



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

“EVALUACIÓN DE LA EFECTIVIDAD DE LA CIPERMETRINA,  
DELTAMETRINA, FIPRONIL, TRICLORFÓN COMO  
ANTIPARASITARIOS EXTERNOS EN CUYES”

TESIS DE GRADO

Previa la obtención del título de:  
INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

RAMIRO MARCELO ALVARADO AVILEZ

Riobamba – Ecuador

2012

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente Tribunal

---

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones.  
**DIRECTOR DEL TESIS**

---

Ing. M.C. César Antonio Camacho León.  
**ASESOR DE TESIS**

Riobamba, abril 25 del 2012.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por haberme iluminado a lo largo de mi aprendizaje y guiarme con sabiduría para culminar con éxito mi carrera.

A mis padres por haberme dado la vida y su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios, quienes sabiamente me condujeron por el camino del bien.

Mi gratitud a la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, por haberme abierto sus puertas y otorgarme los conocimientos.

A los docentes por haberme inculcado la enseñanza, puntualidad, responsabilidad y sobre todo la solidaridad.

## DEDICATORIA

A Dios, por seguir dándome la oportunidad de vivir y regalarme una familia maravillosa.

A mi padres Tomas y María, a mis hermanos Martha, Paul, Liliana, Karina y Diego, que gracias a sus consejos, apoyo, confianza, amor y palabras de aliento, crecí como persona; además creyeron en mí y me dieron fuerzas para seguir adelante, dándome ejemplos dignos de superación y entrega.

A mi abuelito Polico, tíos, tías gracias por haber fomentado en mí el deseo de superación y el anhelo de triunfo en la vida.

A Lilia por su comprensión, perseverancia, compañía y a verme apoyado en mis momentos buenos y malos.

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

## RESUMEN

En el Programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, se evaluó la efectividad de diferentes antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón), para el control de ectoparásitos (piojos), así como su efecto en el comportamiento productivos de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde, utilizándose 20 unidades experimentales de 4 cuyes destetados cada una, los resultados experimentales fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias mediante la prueba de Tukey. Determinándose con la aplicación de cipermetrina, una efectividad del 96.67% a 45 días y el 100 % a los 60 días, no así con el triclorfón que a los 45 días fue de apenas el 51.84% y a los 60 días el 90.73 %, pero a los 70 días los cuyes presentaron estar libres de ectoparásitos. Al desparasitar a los cuyes con cipermetrina presentaron mejores respuestas productivas en los pesos finales (1.11 kg), incrementos de peso (0.83 kg), conversión alimenticia (5.76), pesos y rendimientos a la canal (0.83 kg y 74.71 %, respectivamente), así como la mayor rentabilidad económica (B/C de 1.22), diferencia del empleo del triclorfón, que presentó menores índices productivos y la menor rentabilidad (8 %), por lo que se recomienda utilizar la cipermetrina para el control de los ectoparásitos de los cuyes.

## ABSTRACT

In the Program of Minor Species of the Faculty of Sciences of the ESPOCH, was evaluated the effectiveness of different external parasitic (cypermethrin, deltamethrin, fipronil, trichlorfon), for control of ectoparasites (lice) as well as its effect on growth performance of guinea pigs in the stage of growth - fattening, using 20 experimental units of four weaned guinea pigs each one of them, the experimental results were submitted to an analysis of variance and separation of averages during the test of Tukey. Determining the application of cypermethrin, effectiveness from 96.67 % to 45 days and 100% to 60 days, not in this way with the trichlorfon that to 45 days was 51.84% and to 60 days and 90.73%, but to 70 days the guinea pigs were free of ectoparasites. To the worming to the guinea pigs with cypermethrin showed better answers in the productive end weights (1.11 kg), increments of weight (0.83 kg), feed conversion (5.76), weights and yields to the channel (0.83 kg and 74.71%, respectively), and the increased economic efficiency (B / C of 1.22), difference in employment of trichlorfon, that productive presented lower rates and lower profitability (8%), for what recommended that you use cypermethrin for the control of ectoparasites of guinea pigs.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. EL CUY ( <i>Cavia Porcellus</i> )	3
1. <u>Nombres comunes</u>	3
2. <u>Generalidades</u>	3
3. <u>Características</u>	4
4. <u>Importancia económica de la crianza de cuyes</u>	5
5. <u>Manejo de la producción de los cuyes del destete hasta su acabado</u>	5
a. Destete	5
b. Recría	6
6. <u>Nutrición y alimentación</u>	7
a. Alimentación	7
b. Necesidades nutritivas	8
B. SANIDAD EN CUYES	9
1. <u>Enfermedades parasitarias</u>	9
2. <u>Prevención de enfermedades</u>	10
3. <u>Manejo sanitario</u>	10
C. PARÁSITOS EXTERNOS O ECTOPARÁSITOS	11
1. <u>Piojos</u>	12
a. Descripción	12
b. Control	13
c. Tratamiento	13
2. <u>Pulgas</u>	13
a. Descripción	13
b. Control	14
c. Tratamiento	14

3. <u>Ácaros</u>	15
a. Descripción	15
b. Síntomas	15
c. Contagio	16
D. ANTIPARASITARIOS EXTERNOS	16
1. <u>El mecanismo de acción</u>	16
2. <u>El modo de acción</u>	17
3. <u>El espectro de acción</u>	17
4. <u>Clasificaciones de los ectoparasiticidas</u>	18
5. <u>Clases químicas</u>	19
E. CIPERMETRINA	20
1. <u>Características</u>	20
2. <u>Uso</u>	21
3. <u>Particularidades</u>	22
F. DELTAMETRINA	22
1. <u>Características</u>	22
2. <u>Modo de acción</u>	23
3. <u>Usos</u>	24
4. <u>Efecto residual</u>	24
5. <u>Dosificación</u>	24
6. <u>Almacenamiento y conservación</u>	25
G. FIPRONIL	25
1. <u>Características</u>	25
2. <u>Modo de acción</u>	26
3. <u>Usos</u>	27
4. <u>Dosificación y administración</u>	27
5. <u>Resistencia de los parásitos</u>	27
6. <u>Toxicidad</u>	28
7. <u>Precauciones</u>	28
H. TRICLORFON	28
1. <u>Características</u>	28
2. <u>Modo de acción</u>	29
3. <u>Uso</u>	29
4. <u>Toxicidad</u>	30

5. <u>Particularidades</u>	30
I. ESTUDIOS EN CUYES INFESTADOS CON ECTOPARÁSITOS	30
III. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	34
A. LOCALIZACIÓN Y DURACION DEL EXPERIMENTO	34
B. UNIDADES EXPERIMENTALES	34
C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	34
D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	35
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	36
F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	36
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	37
1. <u>De campo</u>	37
2. <u>Programa sanitario</u>	38
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	38
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	40
A. EFECTIVIDAD DE LOS ANTIPARASITARIOS	40
1. <u>Efectividad a los 15 días</u>	40
2. <u>Efectividad a los 30 días</u>	43
3. <u>Efectividad a los 45 días</u>	43
4. <u>Efectividad a los 60 días</u>	46
5. <u>Efectividad a los 70 días</u>	46
B. COMPORTAMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE	46
1. <u>Pesos</u>	50
2. <u>Ganancia de peso</u>	50
3. <u>Consumo de alimento</u>	52
4. <u>Conversión alimenticia</u>	54
5. <u>Costo/Kg de ganancia de peso</u>	57
6. <u>Peso a la canal</u>	57
7. <u>Rendimiento a la canal</u>	60
8. <u>Mortalidad</u>	60
C. EVALUACIÓN ECONÓMICA	61
V. <u>CONCLUSIONES</u>	63
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	64
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	65
ANEXOS	69

**LISTA DE CUADROS**

Nº		Pág.
1.	REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.	8
2.	PESOS Y CONSUMOS DE ALIMENTO EN CUYES INFESTADOS Y NO INFESTADOS CON PIOJOS ( <i>Dermanyssus sp</i> ).	32
3.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.	34
4.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	36
5.	ESQUEMA DEL ADEVA.	37
6.	EFFECTIVIDAD (%), DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS EXTERNOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS (PIOJOS), EN CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE (DE 21 A 90 DÍAS DE EDAD).	41
7.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE ENGORDE (DE 21 A 90 DÍAS DE EDAD), POR EFECTO DEL EMPLEO DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS EXTERNOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS.	49
8.	EVALUACION ECONOMICA (DÓLARES) DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE (21 - 90 DIAS DE EDAD).	62

**LISTA DE GRÁFICOS**

Nº	Pág.
1. Efectividad (%), a los 15 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	42
2. Efectividad (%), a los 30 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	44
3. Efectividad (%), a los 45 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	45
4. Efectividad (%), a los 60 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	47
5. Comportamiento de la efectividad (%), de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	48
6. Peso final (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	51
7. Ganancia de peso total (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	53
8. Consumo diario de alimento (g), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	55
9. Conversión alimenticia de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	56
10. Costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).	58

**11.** Peso a la canal (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

59

## LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Resultados experimentales de la efectividad de diferentes antiparasitarios para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
2. Análisis estadísticos de la efectividad (%), de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
3. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
4. Análisis estadísticos del peso inicial (kg), de cuyes a ser aplicados antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
5. Análisis estadísticos del peso final (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
6. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
7. Análisis estadísticos del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
8. Análisis estadísticos del consumo de balanceado (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
9. Análisis estadísticos del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

10. Análisis estadísticos del consumo diario de alimento (g de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
11. Análisis estadísticos de la conversión alimenticia de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
12. Análisis estadísticos del costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
13. Análisis estadísticos del peso a la canal (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).
14. Análisis estadísticos del rendimiento a la canal (%), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

## **I. INTRODUCCIÓN**

La explotación del cuy es una actividad que se puede considerar nueva desde el punto de vista de su desarrollo técnico, por cuanto paulatinamente ha ocupado un espacio dentro de la actividad pecuaria, partiendo de la premisa que es una especie que tiene origen andino y cuyo consumo se ha incrementado en la población urbana lo que ha conllevado a que muchas personas e instituciones se dediquen a la crianza de cuyes como una actividad económica alternativa, lo cual ha obligado a que las instituciones ligadas a la investigación y extensión en cuyes dediquen más tiempo para realizar trabajos de investigación en aspectos como alimentación, sanidad, prácticas de manejo, instalaciones y mejora genética.

Su carne es usada en la alimentación humana de algunos países latinoamericanos, como Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú. Por la importancia que tienen las carnes en la alimentación del hombre, el cuy ofrece las mejores perspectivas para contribuir a mejorar el nivel nutricional de la población.

Los aspectos de fácil manejo y alimentación son factores que contribuyen al desarrollo de esta actividad, por cuanto el cuy 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. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales.

Pero aparte de la alimentación, los cuyes pueden padecer enfermedades bacterianas, virales, parasitarias y orgánicas. Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, la sobre densidad, falta de limpieza e higiene, entre otras.

El control de las enfermedades en la crianza de cuyes es de mucha importancia, pero más que el control es importante la prevención, ya que los factores que contribuyen a la elevada prevalencia de ecto y endoparásitos en cuyes son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de las pozas o corrales, sobrepoblación animal y la crianza con otras especies domésticas.

Un cuy sano es un animal alegre con pelo brillante, gordito, bien desarrollado y que come bien. Un cuy está enfermo cuando se separa de los demás, se arrincona, está decaído, no quiere comer, se le eriza el pelo, se le hunde la barriga, tiene diarrea y baja de peso rápidamente (Lucas, E. 2011).

Tanto piojos, pulgas y ácaros son capaces de producir una reacción hipersensible bastante severa en los cuyes agravando el cuadro clínico. Los animales afectados se rascan frecuentemente, la zona de la cabeza y cuello presentan grandes áreas desprovistas de pelo y el resto del pelaje luce sucio y desordenado. En casos severos las lesiones pueden infectarse y los cuyes se enflaquecen. Algunos animales pueden desarrollar cuadros severos de dermatitis hipersensible. Y en casos de infestaciones masivas pueden producir la muerte.

Por consiguiente, la presente investigación está orientada a solucionar el problema de la presencia de ectoparásitos en los cuyes con la utilización de diferentes antiparasitarios comerciales (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón), tratando de brindar nuevas alternativas sanitarias, para de esta manera tener animales sanos, con excelentes índices productivos y elevar la rentabilidad económica de su explotación.

Por lo anotado, en el presente trabajo se plantearon los siguientes objetivos:

- Evaluar la efectividad de los antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón), para el control de ectoparásitos en cuyes.
- Determinar el mejor antiparasitario para el control de ectoparásitos.
- Evaluar el comportamiento productivo de los cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios para el control de ectoparásitos.
- Establecer la rentabilidad económica mediante el indicador beneficio/costo.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### A. **EL CUY (*Cavia Porcellus*)**

#### 1. Nombres comunes

<http://es.wikipedia.org>. (2012), indica que en español recibe diversos nombres según el país: en su zona de origen se lo conoce como cuy (del quechua quwi), nombre onomatopéyico que aún lleva en el Perú, sur de Colombia, Ecuador, Bolivia, Chile, Uruguay y noroeste de Argentina. Comúnmente se lo denomina por diversas variantes, como cuyo (algunas zonas de México, y El Salvador), cuye, cuyi (Mendoza, Argentina), curí (centro de Colombia y andes venezolanos), curie, curiel o cuis (Buenos Aires, Argentina, y Panamá). El término cobaya (o cobayo), proviene del tupí sabúia, y es un término extendido por España y algunas zonas de Argentina y de México. En el resto de Venezuela se le llama acure, en Puerto Rico güimo y en Costa Rica cuilo. También es conocido como conejillo de Indias.

#### 2. Generalidades

<http://www.cedepperu.org>. (2008), indica que el cuy es una especie originaria de los andes y constituye una de las fuentes más importantes de proteína animal para el poblador rural, así mismo genera ingresos, es por ello muy importante conocer el comportamiento, características productivas y reproductivas para dar un uso eficiente a este recurso.

Asato, J. (2011), sostiene que su crianza es generalizada en el ámbito rural para usarlo como un animal productor de carne para autoconsumo. Su carne es usada en la alimentación humana de algunos países latinoamericanos, como Colombia, Bolivia, Ecuador y Perú. Por la importancia que tienen las carnes en la alimentación del hombre, el cuy ofrece su rápida reproducción y crianza económica, las mejores perspectivas para contribuir a mejorar el nivel nutricional de la población. La crianza de cuyes a nivel familiar no solo contribuye al abastecimiento de carne de autoconsumo, sino que en la mayoría de los casos ayuda a la economía del hogar. El cuy o cobayo por su ciclo de reproducción

corto, de fácil manejo, sin mucha inversión y sin una alimentación exigente; puede ser la especie más económica para la producción de carne de gran valor nutritivo.

Moncayo, R. (2009), reporta que en el Ecuador, los cuyes se crían desde épocas remotas y constituyen una parte importante en la alimentación, socio cultura y ritos de los pobladores indígenas y campesinos de la sierra ecuatoriana. La población actual de cuyes en el Ecuador se estima en 13 millones de cabezas, con una producción y consumo de 6.500.000 kg de carne de cuy por año. Estas cifras indican la importancia de la especie en el país. Los sistemas de producción de cuyes tienen características similares a las de los demás países andinos, como Colombia, Perú y Bolivia.

### **3. Características**

Castro, H. (2002), reporta que los cuyes 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. El peso al nacer depende de la nutrición y número de la camada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad. El cuy 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. La alimentación es un aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad de los animales.

<http://www.rpp.com.pe>. (2011), señala que el cuy es un animal bajo y compacto, con la cabeza, cuello y cuerpo fusionado en una sola unidad. Las hembras pesan entre 700 y 1000 g y los machos entre 900 y 1,300 g, presentando estos últimos una zona de piel oscura por encima del ano que corresponde a la presencia de una glándula marcadora de territorio. Carece de cola y sus dientes crecen continuamente durante toda la vida, por lo deben ser controlados si un diente se rompe o se desvía para instaurar un tratamiento lo antes posible y evitar un serio problema de salud. Viven aproximadamente de 5 a 7 años.

#### **4. Importancia económica de la crianza de cuyes**

De acuerdo a <http://www.isat.org.pe>. (2012), la crianza de cuyes permite un ingreso económico considerable con un mínimo de inversión. De otro lado, cuenta con determinadas características con las cuales se puede generar los ingresos. A continuación se presentan las siguientes características:

- Ingresos por la venta de cuyes como reproductores.
- Ingresos por la venta de cuyes para carne, ya que actualmente no llega a cubrirse la demanda mundial (estimada en 30 TM mensuales), además del mercado nacional. Vale decir ¡Hay mucho por producir!
- Ingresos por la venta de cuyes para mascota, constituyendo su principal demanda en el mercado extranjero.
- Ingresos por la venta de materia orgánica (estiércol de buena calidad).
- Insumo base para producir abonos orgánicos (compost, abono foliar, Biol, etc.).

#### **5. Manejo de la producción de los cuyes del destete hasta su acabado**

Castro, H. (2002), reporta que el objetivo principal que persigue la crianza de cuyes es “producir más carne al menor costo y en el menor tiempo posible.” Para lograrlo, el manejo de los animales juega un papel importante debido a que se deben combinar y manejar varios factores tales como selección de animales, reproducción, alimentación, registro de datos y controles sanitarios. Aunque se puede decir que no se necesita de mano de obra especializada, el manejo es definitivo para lograr una buena producción. Un error o descuido del mismo predispone a los animales a enfermedades infecciosas y contagiosas.

##### **a. Destete**

Castro, H. (2002), indica que los cuyes se destetan (separan de la madre), durante el período que va desde los 12 hasta los 21 días. Es recomendable hacerlo a los 21 días. Esta actividad se hace con el fin de evitar que las crías sean cruzadas por sus padres y evitar la competencia por el alimento.

<http://www.cedepperu.org>. (2008), señala que esta práctica representa la cosecha de cuyes, ya que debe recoger a las crías de las jaulas de sus madres. Para mejorar la sobrevivencia de los lactantes, el destete debe realizarse precozmente y se realiza a las dos semanas de edad sin detrimento del crecimiento del lactante e inmediatamente debe realizarse el sexaje. Una de las razones más importantes por la cual el destete se realiza a las 2 semanas, se debe a que las madres dejan de producir leche a los 16 días luego del parto, por tanto es innecesario tener a los gazapos junto con sus madres por mas tiempo, ya que esto incrementa la densidad en la jaula, la competencia por alimento, aumentando el porcentaje de mortalidad y disminuyendo el crecimiento.

#### **b. Recría**

Castro, H. (2002), manifiesta que una vez realizado el destete se pesan los animales y se separan por sexo en grupos de 15 hembras y 10 machos en las pozas de recría. En lo posible se busca uniformidad de pesos. Con una buena alimentación compuesta de forraje y balanceado se logra obtener a los 3 meses cuyes con pesos ideales para el consumo (1000 gramos). Aquí es cuando la curva de convertibilidad alimenticia alcanza su máximo valor y las hembras de calidad que presentan buenas características entran a las pozas de empadre.

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), indican que uno de los mayores problemas que se a presentado en la crianza del cuy, ha sido el manejo de los machos desde el destete hasta los 3 ó 4 meses, o sea la recría, pues se logra buenos resultados manejando en esta etapa a los machos en grupo de 10 animales en pozas o corrales de un área de 1.5 x1m. Cuando la recría se realiza con las hembras los problemas son menores ya que no muestran esa agresividad que presentan los machos cuando llegan a la madurez sexual; esto nos permite formar grupos de hembras en mayor número (15 hembras por poza).

<http://www.rmr-peru.com>. (2011), señala que la fase de engorde tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa. Aquellos

cuyes que tengan un déficit de peso, podrán ser castrados químicamente para un aumento de peso rápido.

## **6. Nutrición y alimentación**

### **a. Alimentación**

Asato, J. (2011), indica que para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Los animales necesitan diferentes proporciones de nutrientes.

Según <http://www.cedepperu.org>. (2008), el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), señalan que el cuy se alimenta de toda clase de hierbas; pero la alimentación más adecuada está constituida por forrajes verdes de pastos cultivados gramíneas y leguminosas y la asociación de ellas, cuidando siempre de que estos forrajes no sean muy tiernos al momento de ofrecerlos. El consumo de balanceado esta regulado por la cantidad de forraje que dispone el animal, pues normalmente consume de 10 a 50 g de balanceado según la edad del animal. Con el uso de balanceado se logra mayores incrementos de peso en los animales de engorde y crías numerosas y buen peso en los animales de reproducción de ahí, su importancia del uso en alimentación de los cuyes.

Asato, J. (2011), indica que las etapas en las que se puede dar concentrado a los cuyes son:

- Al inicio del empadre, para que tengan un mayor número de crías por parto.

- Al final de la preñez, para que las crías nazcan con buen peso.
- A las crías recién destetadas, durante una o dos semanas.
- Una o dos semanas antes de sacar los cuyes al mercado.

## b. Necesidades nutritivas

<http://www.cedepperu.org>. (2008), indica que la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción.

En términos prácticos, los requerimientos nutricionales se los satisface a través de la alimentación. Esta no solo debe cubrir estos requerimientos sino que debe ser eficiente en términos económicos. En explotaciones comerciales, el rubro alimentación representa más del 60% de los costos directos de producción. Un alimento tiene un valor nutritivo específico determinado por su composición química, digestibilidad y palatabilidad que influyen en el consumo voluntario. (Moncayo, R. 2009).

Según <http://www.cedepperu.org>. (2008), los requerimientos nutritivos de los animales de acuerdo a la etapa fisiológica se reportan en el cuadro 1.

Cuadro 1. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
Energía Digestible	(kcal/kg)	2 800	3 000	2 800
Fibra	(%)	8-17	8-17	10
Calcio	(%)	1,4	1,4	0,8-1,0
Fósforo	(%)	0,8	0,8	0,4 0,7
Magnesio	(%)	0,1-0,3	0,1 0,3	0,1 0,3
Potasio	(%)	0,5-1,4	0,5-1,4	0,5-1,4
Vitamina C	(mg)	200	200	200

Fuente: <http://www.cedepperu.org>. (2008).

## **B. SANIDAD EN CUYES**

Bezada, S. y Lévano, M. (2001), indican que en relación a la sanidad los estudios realizados abarcan principales enfermedades infecciosas y parasitarias que merman la producción en estos animales. Dentro de las parasitosis externas, las infestaciones por ácaros, pulgas y piojos en cuyes son un problema sanitario de importancia económica. El riesgo de infestación es siempre posible en las cranzas, la cual repercute negativamente en la explotación.

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), señalan que el control de las enfermedades en la crianza de cuyes es de mucha importancia, pero más que el control es importante la prevención, por lo cual debemos de preocuparnos en reducir todas las oportunidades de infección evitando que se extienda de un animal a otro.

### **1. Enfermedades parasitarias**

Según Asato, J. (2011), los parásitos son todos aquellos que viven alimentándose a costa de otros animales a los que debilitan e incluso pueden causarles la muerte. Las enfermedades parasitarias pueden ser producidas por bichos que viven sobre la piel o pelo del cuy (externos), o bien por lombrices y otros microorganismos (internos), al interior de su organismo.

Chauca, L. (2010), reporta que las enfermedades parasitarias se caracterizan por sus manifestaciones lentas, insidiosas y poco espectaculares, por lo que en la mayoría de las veces pasa desapercibida por los criadores. Las infestaciones severas repercuten negativamente en la producción; los efectos se traducen en pérdidas económicas que los criadores no cuantifican. Los factores epidemiológicos que contribuyen a la elevada prevalencia de ecto y endoparásitos en cuyes en las cranzas familiares son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de los corrales, sobrepoblación animal, crianza promiscua con otras especies domésticas. Existe una alta susceptibilidad de los cuyes a infecciones parasitarias y ausencia de programas de prevención y control. El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a

la muerte. Sin embargo, en la mayor parte de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, no presentan síntomas clínicos y están aparentemente sanos. El animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación.

## **2. Prevención de enfermedades**

Asato, J. (2011), sostiene que el control de las enfermedades es uno de los mayores problemas para el criador, porque desconoce las causas que las producen, como prevenirlas y como curarlas.

- Una de las principales causas para que los cuyes se enfermen es la falta de limpieza e higiene en los ambientes donde se encuentran. Por esto las instalaciones deben estar limpias y ser desinfectadas en rutinas diarias, semanales y mensuales.
- Los cuyes mal alimentados también son susceptibles a contraer enfermedades. Una buena alimentación les provee los nutrientes que necesitan para crecer sanos y fuertes. Los alimentos deben estar frescos y libres de contaminación.
- Todo cuy introducido al galpón, debe ser previamente observado y desinfectado contra posibles parásitos. A la vez, se debe aislar a los animales enfermos y quemar o enterrar a los cuyes muertos.

## **3. Manejo sanitario**

<http://www.isat.org.pe>. (2012), señala que el manejo de cuyes debe incluir un programa sanitario para evitar que el rendimiento disminuya debido a enfermedades y mortandad consecuente. Se recomienda tomar las siguientes precauciones sanitarias:

- El galpón debe estar cerrado.
- En la puerta de entrada se debe colocar una calera u otro desinfectante.

- Se debe restringir el ingreso de personas ajenas y otros animales domésticos al galpón.
- El galpón debe ser seguro, protegido contra moscas, ratas, pájaros y otros.
- Si tiene algunos animales enfermos, lo más aconsejable es eliminarlos para que no contagien a los demás.
- Los cuyes muertos deben ser retirados en bolsas plásticas y enterrados o quemados.
- Se debe realizar un control diario del estado general de los animales.
- Limpiar periódicamente el piso y paredes del ambiente de crianza.
- Realizar los tratamientos sanitarios a los animales enfermos.

#### Rutina diaria:

- Limpieza de suelos y pasillos.
- Lavado de comederos y bebederos si existiese.
- Desinfección de pozas, limpieza de residuos.

#### Rutina mensual:

- Desinfección de paredes, suelos y techo.
- Retiro de la cama de las pozas y limpieza de heces.
- Caleado de las pozas y preparación de una cama con viruta, paja o chala con una altura máxima de 5 cm.

#### Rutina anual:

- Desinfección a fondo de todo el galpón, que comprenda el quemado de residuos, limpieza y encalado.
- Aplicación de insecticidas.
- Reparación de paredes, techos, etc.

### **C. PARÁSITOS EXTERNOS O ECTOPARÁSITOS**

Asato, J. (2011), señala que los parásitos externos que atacan con más frecuencia a los cuyes son: pulgas, piojos, ácaros y chinches. Los piojos y pulgas se encuentran en todo el cuerpo, mientras que los ácaros se encuentran casi siempre por el cuello y orejas. Se alimentan de la sangre que chupan, razón por la

cual cuando un animal está muy infestado, baja de peso e incluso los más pequeños o débiles pueden morir. Los ectoparásitos más difíciles de controlar son las pulgas y los ácaros que al saltar del cuerpo del animal, se reproducen y mantienen en el piso, paredes, etc. donde ponen sus huevos y se expanden fácilmente.

Coronado, M. (2011), reporta que la incidencia de ectoparásitos en los cuyes, ocasionan disminución de peso y por lo tanto menor producción, puesto que no hay un buen desarrollo de los animales.

Bizhat, R. (2011), indica que estos parásitos no le quitan la vida a los cuyes pero influirán mucho en su reproducción y desarrollo físico. A diferencia de las pulgas y los piojos que se extienden por todo el cuerpo, los ácaros se sitúan, usualmente en el hocico y las orejas. La acción de este trío consiste en chuparles la sangre, haciendo que los cuyes más viejos pierdan mucho peso, mientras que a los más jóvenes los debilita en extremo.

## 1. **Piojos**

### a. **Descripción**

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), indica que los piojos masticadores que parásita a los cuyes pertenecen al orden Mellophaga, son ectoparásitos temporales, succionando sangre del huésped y abandonándolo luego.

<http://www.cedepperu.org>. (2008), señala que los piojos son parásitos aplanados, dorsoventralmente de color amarillo pardo, que pasan todo su ciclo de vida en el cuerpo del cuy. Comprenden dos grupos, los piojos masticadores que se alimentan de células epiteliales escamadas o de la epidermis de la piel y los que se alimentan de sangre.

Los animales de recría son los más parasitados, tienen escozor y al rascarse se producen irritaciones. Los cuyes se muerden la piel y se frotan contra la pared o con los comederos produciéndose heridas, costras, caída del pelo. Los animales

están intranquilos, no comen adecuadamente y este estrés puede complicarse con una infección bacteriana secundaria (<http://www.bio.com.ec>. 2011).

## **b. Control**

De acuerdo a Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), las dos formas de control para las piojos son:

- Control cultural, por medio de recursos físicos reducimos la población plaga. Estos recursos pueden ser la eliminación de grietas y otros lugares que los piojos usan para esconder y poner huevos. Hay que realizar una remoción periódica del material de las camas.
- Control químico, se efectúa mediante el uso de insecticidas o ascaricidas, o con ambos componentes, entre los pesticidas más usados para eliminar los ectoparásitos se tiene el Neguvón, Bolfo, Aldrín, Gamatox, etc. puede usarse bajo la forma de baños de inmersión teniendo el cuidado de usar agua tibia para evitar problemas de tipo bronco pulmonar.

## **c. Tratamiento**

Enríquez, M. y Rojas, F. (2004), señala que ha dado resultado variable la aplicación de Cloranfenicol, Nitrofurazona y Tetraciclinas. Se puede recomendar 10 mg de Oxitetraciclina y 10 g de vitamina C por animal, por 3 a 5 días.

Coronado, M. (2011), indica que se aplican productos a base de cipermetrina, ciromacina, productos en polvo, se recomienda pasar lanza llamas a las pozas.

## **2. Pulgas**

### **a. Descripción**

<http://www.isat.org.pe>. (2012), sostiene que la infestación por pulgas constituye un problema grave en la crianza de cuyes, en especial en los de tipo familiar, pero

también ocurren brotes de infestación masiva en las crías de tipo comercial. En casos severos las lesiones pueden infectarse y los cuyes se enflaquecen. Algunos animales pueden desarrollar cuadros severos de dermatitis hipersensible.

<http://www.cedepperu.org>. (2008), señala que las pulgas son parásitos comprimidos lateralmente, su cubierta quitinizada le permite desplazarse con facilidad por el pelaje. Son saltadoras lo que les permite desplazarse con facilidad por el pelaje y brincar de un huésped a otro. Sus órganos bucales están adaptados para succionar, su alimentación es a base de sangre. Los huevos son puestos generalmente fuera del huésped en las hendiduras de los pisos o paredes, de tal forma que solamente las pulgas adultas son parásitas. El ciclo evolutivo bajo condiciones óptimas de temperatura y humedad se completa en 30 días.

Entre las pulgas más frecuentemente encontradas en cuyes se mencionan al *Echidnophaga gallinacia*, la *Ctenocephalides canis* y *Pulex irritans*, pulga de las gallinas, perro y hombre, respectivamente. Las pulgas causan severa irritación de la piel, anemia, intranquilidad que en infestaciones masivas pueden producir la muerte de los animales. Se han observado infestaciones masivas con un promedio de hasta 2 000 pulgas por animal (<http://www.bio.com.ec>. 2011).

## **b. Control**

Chauca, L. (2010), indica que el control se lleva a cabo mediante la limpieza y la desinfección de los corrales con insecticida, para lo cual es recomendable retirar los cuyes, teniendo especial cuidado de hacer una limpieza profunda de las grietas y agujeros, eliminando y quemando la cama.

## **c. Tratamiento**

Según Chauca, L. (2010), el tratamiento de los animales se realiza con insecticidas ya clorinados, fosforados o, mejor aun, piretroides, ya sea por espolvoreo, baños de inmersión o aspersion. Se ha introducido al mercado la cyromazina (Larvadex), que se esparce sobre la cama, impide el desarrollo de

larva a pupa, de forma que después de una aplicación semanal durante 6 a 8 semanas evita el desarrollo de nuevas poblaciones de pulgas. Si esta medida se combina con baños de inmersión o aspersion cada 15 días, se pueden controlar las pulgas después de dos meses.

### 3. Ácaros

#### a. Descripción

<http://www.bio.com.ec>. (2011), reporta que los ácaros son ectoparásitos microscópicos, o apenas visibles a simple vista, responsables de la sarna de los cuyes. El ciclo de vida tiene una duración de pocos días. Se alimentan de sangre y linfa de aquí que la anemia sea el síntoma constante. Además, las picaduras les provocan irritación, intranquilidad, pérdida de sueño y caída del pelo. Se han señalado tres especies de ácaros, de los cuales dos infestan a aves de corral, pero debido a la crianza mixta los cuyes son también parasitados.

- *Dermanyssus gallinae*, llamado también ácaro rojo, se alimenta mayormente durante la noche. En el día se introduce en huecos o grietas donde deposita sus huevos.
- *Ornithonyssus silviarum*, produce la sarna desplumante de las aves y difiere del anterior en que su alimentación es de forma más o menos continua, incluso durante el día. Al manipular los animales el ácaro pasa a las manos y brazos del operador.
- *Chiridiscoides caviae*, acarosis que afecta a los cuyes; se observa caída de pelo, laceraciones en la piel y prurito. Los parásitos se localizan en los folículos de los pelos preferentemente en el cráneo y la cara.

#### b. Síntomas

<http://www.chiquitoweb.com>. (2011), señala que los síntomas de la presencia de ácaros son:

- Intensos rascados (llegando a ser extremos en infestaciones severas).

- Pérdidas significativas de pelo (aunque se conocen algunos casos sin rascados), causadas por el propio rascado.
- Pequeñas costras en la piel.
- Caspa.
- Pérdida del brillo del pelo (sobre todo en cobayas con colores vivos).
- Pequeñas heridas en cualquier parte del cuerpo, ocasionadas por el rascado.
- Dolor e irritación si es tocado el animal, llegando a presentar convulsione.
- Carreras alocadas en círculos.

### **c. Contagio**

Los ácaros no se transmiten a los humanos u otros animales, sólo se contagia de cobaya en cobaya por contacto directo. No se extienden por el heno o el lecho de la jaula. El cobayo afectado puede llegar a morir si no es tratado a tiempo. La muerte ocurre por deshidratación y anorexia, debido a la irritación el cobayo no puede comer ni beber (<http://www.chiquitoweb.com>. (2011).

## **D. ANTIPARASITARIOS EXTERNOS**

Durante el siglo XX se han descubierto docenas de compuestos antiparasitarios externos (ectoparasiticidas), usados contra los ectoparásitos del ganado, perros y gatos. Muchos de ellos son de espectro de acción amplio, es decir, son eficaces contra muchos parásitos externos al mismo tiempo (por ejemplo. moscas, piojos, ácaros, garrapatas, etc.) y, además de usarse en el ganado bovino, ovino, porcino y aviar, se emplean también sobre otros animales domésticos (sobre perros, gatos), o como plaguicidas en la agricultura. Otras son de espectro de acción estrecho, es decir, sólo actúan sobre unas pocas especies. Algunos son también eficaces contra los helmintos endoparásitos (Junquera, P. 2011).

### **1. El mecanismo de acción**

Junquera, P. (2011), indica que el mecanismos de acción se refiere a dónde y cómo actúa el compuesto a nivel fisiológico o molecular dentro del parásito. Es importante, por ejemplo, porque si actúa sobre un mecanismo que sólo existe en

los parásitos, será probablemente poco tóxico para el hombre, los mamíferos y otra fauna salvaje. Si actúa en cambio sobre un mecanismo molecular que no es específico de los insectos o ácaros, es decir, que también ocurre en los organismos superiores (mamíferos, aves, etc.), es muy probable que sea también tóxico para estos organismos.

También es importante, porque es muy probable que compuestos con el mismo mecanismo de acción muestren resistencia cruzada entre sí, aunque tengan una estructura química completamente diferente: si una población de parásitos se hace resistente a un compuesto, será probablemente resistente a otros compuestos con el mismo mecanismo de acción. Esto ocurre de ordinario entre compuestos de la misma clase química (organofosforados, piretroides, endectocidas, etc.) y se denomina resistencia cruzada.

## **2. El modo de acción**

El modo de acción se refiere a cómo el compuesto "penetra" en el parásito para ser eficaz. Según Junquera, P. (2011), hay tres modos de acción principales:

- Tarsal: si basta que el producto entre en contacto con la cutícula del parásito, se dice que tiene efecto tarsal y que actúa por contacto.
- Oral: si el compuesto debe ser ingerido por el parásito, se habla de efecto oral y se dice que actúa por ingestión.
- Sistémico: si el compuesto alcanza al parásito a través de la sangre o de los tejidos corporales del hospedador al que se le ha administrado previamente la sustancia activa (por inyección, vía oral o sobre la piel).

## **3. El espectro de acción**

Junquera, P. (2011), indica que el espectro de acción se refiere al número de especies de parásitos sobre las que el compuesto tiene una eficacia efectiva a la concentración habitual de uso. Se habla de espectro amplio o grande cuando

actúa sobre muchas especies, o de espectro estrecho o restringido cuando actúa sobre pocas especies. Desde el punto de vista del medio ambiente y de la seguridad para el ganado y los seres humanos, son preferibles compuestos de espectro reducido. Desde el punto de vista comercial y práctico son preferibles los de amplio espectro, pues con un sólo producto se pueden controlar muchas plagas.

El poder o efecto residual. Se refiere de ordinario al tiempo que un compuesto permanece eficaz contra el parásito cuando se aplica sobre una superficie o se administra a un animal. También se suele hablar de persistencia. Algunas sustancias son muy estables y tienen un gran poder residual y otras son muy volátiles o se descomponen rápidamente por efecto del sol, de la intemperie, etc. o se metabolizan en el organismo del animal tratado.

#### **4. Clasificaciones de los ectoparasiticidas**

De acuerdo a Junquera, P. (2011), es común clasificar a los ectoparasiticidas en diversas categorías, según criterios diversos. Los más usuales son:

Según el estadio de desarrollo del parásito afectado por la sustancia activa se habla de:

- Adulticida, si tiene efecto sobre los adultos
- Larvicida, si tiene efecto sobre las larvas
- Ovicida, si tiene efecto sobre los huevos

Según el tipo de parásitos contra el que son eficaces se habla de sustancias activas o productos:

- Insecticidas, si tienen efecto contra los insectos.
- Acaricidas, si tienen efecto contra los ácaros en general.
- Garrapaticidas o ixodicidas, si tienen efecto contra las garrapatas o ixódidos.
- Mosquicidas, si tienen efecto contra las moscas
- Piojicidas, si tienen efecto contra los piojos

- Sarnicidas, si tienen efecto contra la sarna
- Pulguicidas, si tienen efecto contra las pulgas
- Etc.

Además, indica que una clasificación pragmática muy extendida clasifica a los ectoparasiticidas en cuatro grandes categorías:

- Insecticidas clásicos: se trata sobre todo de insecticidas y/o acaricidas orgánicos sintéticos que matan a los ectoparásitos mayormente por contacto y se usan en baños de inmersión o aspersion, para fumigaciones, como pour-ons, cebos, etc. A este grupo pertenecen la mayoría de las sustancias activas ectoparasiticidas utilizadas hoy en día en la ganadería: organofosforados, amidinas, piretroides, etc.
- Endectocidas: además de controlar a numerosos ectoparásitos son muy eficaces contra muchos endoparásitos, sobre todo helmintos, es por ello que se les denomina endectocidas. Actúan mayormente de modo sistémico pero también lo pueden hacer por contacto o ingestión. La mayoría son derivados sintéticos de productos naturales extraídos de cultivos bacterianos.
- Inhibidores del desarrollo: no matan directamente a ningún estadio, pero bloquean el desarrollo de los estadios inmaduros: las larvas mueren antes de alcanzar el estadio adulto, lo que interrumpe el ciclo de vida. Actúan mayormente por contacto o ingestión. La mayoría son productos orgánicos sintéticos.
- Productos naturales: son extractos de plantas que se emplean directamente sin una ulterior modificación química; o bien productos minerales, es decir no orgánicos, sino inorgánicos.

## 5. Clases químicas

Junquera, P. (2011), manifiesta que desde el punto de vista meramente químico, la mayoría de las sustancias activas ectoparasiticidas descubiertas hasta la fecha

son moléculas orgánicas sintéticas o semisintéticas y se pueden agrupar en familias o clases químicas determinadas, cuyos representantes poseen grupos funcionales similares. Las sustancias activas de una misma clase química tienen de ordinario el mismo mecanismo de acción sobre el parásito a nivel fisiológico o molecular.

Los ectoparasiticidas orgánicos sintéticos pertenecen a varias clases químicas distintas. Las principales clases químicas son las siguientes, independientemente de su presencia actual en el mercado, y ordenadas según el orden cronológico aproximado en que fueron descubiertas:

- Organoclorados: insecticidas clásicos, la mayoría de contacto u oral
- Organofosforados: insecticidas clásicos, la mayoría de contacto unos pocos orales o sistémicos
- Carbamatos: insecticidas clásicos, la mayoría de contacto u oral
- Amidinas: insecticidas clásicos, la mayoría de contacto
- Piretroides: insecticidas clásicos, la mayoría de contacto
- Benzoilureas: inhibidores del desarrollo, la mayoría de contacto u oral
- Lactonas macrocíclicas: endectocidas, sistémicos y de contacto
- Neonicotinoides: insecticidas clásicos, de contacto u oral
- Fenilpirazoles: insecticidas clásicos, de contacto

## **E. CIPERMETRINA**

### **1. Características**

Junquera, P. (2011), indica que a la cipermetrina se la conoce también como alfametrina, cipermetrina high cis, zeta-cipermetrina, beta-cipermetrina, cypermetrina, alfa-cipermetrina, cipermetrín.

La cipermetrina, pertenece al grupo de los piretroides sintéticos cuyo origen está en la flor del crisantemo. Su espectro de acción incluye piojos, moscas, zancudos, pulgas y garrapatas lo que lo hace un insecticida ideal en el campo. (<http://www.terapeuticaveterinaria.com>. 2011).

<http://www.agro-land.cl>. (2011), señala que la cipermetrina es un insecticida piretroide de largo efecto residual, amplio espectro de acción y altamente eficaz en el control de insectos. Se recomienda para uso en salud pública e industrial, de gran efectividad en aplicaciones en lecherías, establos, agroindustrias, casas habitación, casinos y bodegas, para el control de moscas, zancudos, polillas, mosquitos, vinchucas, tábanos, baratas, hormigas, pulgas, chinches, tijeretas, garrapatas, y arañas.

Por su parte, <http://www.agro-land.cl>. (2011), reporta que las principales características de la cipermetrina son:

- Insecticida piretroide biodegradable con un largo efecto residual y amplio espectro de acción.
- Posee baja toxicidad para el hombre y mamíferos en general.
- No mancha ni deja olores.
- Optima relación costo/ dosis.
- Su acción es por contacto e ingestión actuando a nivel del sistema nervioso del insecto.

## 2. Uso

<http://www.terapeuticaveterinaria.com>. (2011), indica que los principales usos de la cipermetrina son:

- Uso tópico en bovinos, ovinos, caprinos, caninos, porcinos y aves.
- Existen formulaciones de cipermetrina para utilización en peces.
- Puede ser utilizado en bovinos de leche en producción.
- Se utiliza en baños por inmersión o aspersion, sin embargo los baños por inmersión ya no son tan frecuentes debido a que facilitan la resistencia y contaminan el ambiente.
- Se recomienda su uso a razón de 150 ppm (mg/L).
- Se recomienda su rotación con productos como organofosforados, amitraz, fipronil, imidacloprid, entre otros.

Según <http://www.agro-land.cl>. (2011), la cipermetrina tiene los siguientes usos:

- Uso en sanidad ambiental, salud pública y sanidad industrial.
- Insecticida de elección contra insectos voladores e insectos rastreros.
- Para el control de moscas, zancudos, polillas, mosquitos, vinchucas, tábanos, baratas, hormigas, pulgas, chinches, piojos, garrapatas, arañas.

### **3. Particularidades**

Junquera, P. (2011), indica que la cipermetrina, como casi todos los piretroides, tiene numerosos isómeros, unos más potentes que otros. Las diferentes variantes (cipermetrina, alfametrina, cipermetrina high-cis, etc.), no son sino mezclas diferentes de los distintos isómeros. A efectos prácticos, para quien compra un producto a base de cipermetrina, tiene poca importancia de cuál se trata, pues ocurre a menudo que, si la formulación contiene más de los isómeros potentes que otras, resulta que la concentración total en la formulación es menor, o se recomienda una dosis menor, etc.

Además, reporta que la cipermetrina es, junto a la ivermectina, el antiparasitario genérico por antonomasia. No hay laboratorio, sobre todo chico, que no tenga varios productos con cipermetrina (fundamentalmente pour-ons y concentrado para baños), sola o en innumerables mezclas con organofosforados o amitraz. Muchas formulaciones contienen también sinergistas, que supuestamente neutralizan la resistencia, pero esto rara vez funciona cuando la resistencia ha superado ciertos niveles. Lamentablemente, no pocos de dichos productos son de dudosa calidad.

## **F. DELTAMETRINA**

### **1. Características**

<http://www.contratos.gov.co>. (2011), reporta que la deltametrina es un insecticida piretroide, con un excelente efecto de choque y desalojo, indicado para el control de todo tipo de insectos.

La deltametrina es el piretroide más potente para el control de los ectoparásitos (garrapata, sarna, piojos y otros insectos), que afectan al ganado (<http://www.sani.com.ar>. 2011),

La deltametrina, es el único piretroide que en formulaciones comerciales presenta un solo isómero lo cual garantiza su efectividad absoluta, brindándole mayor potencia, residualidad, seguridad y amplio espectro de acción (<http://www.sani.com.ar>. 2011).

Según Junquera, P. (2011), la deltametrina es un antiparasitario externo piretroide generalista muy similar en eficacia y espectro a la cipermetrina: bueno contra todo (moscas, garrapatas, ácaros, etc.), especialmente contra insectos, pero sin destacar particularmente contra un grupo particular de parásitos externos.

## **2. Modo de acción**

<http://www.scalibor.es>. (2011), señala que la deltametrina es una sustancia activa de la familia de los piretroides con un intenso y rápido efecto insecticida y acaricida tanto por contacto directo como por ingestión. Pasa a través del tegumento de los parásitos y actúa a nivel del sistema nervioso central, causando falta de coordinación, parálisis y, finalmente, la muerte de los parásitos. El rápido efecto neurotóxico sobre los parásitos de la deltametrina consigue óptimos resultados en su acción antiparasitaria pues:

- Desarrolla un efecto repelente, por lo que la mayor parte de flebotomos o garrapatas no llegan a alojarse en el animal, evitando de este modo que se alimenten.
- Provoca síntomas nerviosos en los parásitos y evita que tanto los flebotomos como las pulgas y garrapatas lleguen a picar (efecto antialimentario).
- Propicia la muerte de los parásitos (efecto letal).

### 3. Usos

Hay muchos usos para la deltametrina, desde su uso en agricultura hasta el control de insectos en las casas. La deltametrina ha sido utilizada para prevenir la extensión de enfermedades transportadas por las garrapatas en perros, roedores y otros animales excavadores. Es efectivo en la eliminación de una amplia variedad de plagas de los hogares humanos, especialmente arañas, pulgas, garrapatas, cucarachas, chinches, hormigas etc. (<http://es.wikipedia.org>. 2012).

<http://www.contratos.gov.co>. (2011), señala que la deltametrina:

- Es efectiva contra insectos rastreros y voladores.
- Actúa por contacto e ingestión. Tiene muy buen efecto desalojante y repelente.
- La aplicación de deltametrina permite desalojar a los insectos de sus escondites y reducir drásticamente las poblaciones de plagas en un tiempo mínimo.
- Su acción prolongada controla insectos por varias semanas, actuando también sobre los insectos que entran en contacto posteriormente con las superficies tratadas.
- Deltametrina es efectivo contra todo tipo de insectos rastreros (hormigas, cucarachas, chinches, pulgas) y voladores (moscas, mosquitos, palomilla, avispas).

### 4. Efecto residual

Numerosos ensayos llevados a cabo en el mundo demuestran el largo efecto residual de la deltametrina. En la evaluación realizada en el Centro de Diagnóstico e Investigaciones Veterinarias Formosa (CEDIVEF), se demuestra "un efecto residual total, mínimo de 16 días que se prolonga en forma ya no absoluta un mínimo de 21 días más" (<http://www.sani.com.ar>. 2011).

### 5. Dosificación

<http://www.sani.com.ar>. (2011), señala que la deltametrina se puede utilizar:

- Por inmersión, pie de baño 0,5 litros de deltametrina (Butox), cada 1000 litros de agua; reposición y refuerzo 0,750 litro por cada 1000 litros de agua que se repongan al baño.
- Por aspersión: 50 ml cada 100 litros de agua.

## **6. Almacenamiento y conservación**

De acuerdo a <http://www.contratos.gov.co>. (2011), la deltametrina:

- No debe almacenarse con alimentos, bebidas o drogas para uso humano y animal
- Mantenerlo en su envase original, debidamente identificado y cerrado, fuera del alcance de los niños, personas ajenas a su uso y animales domésticos en un lugar fresco y bajo llave.
- Las existencias de producto deben ser apiladas metódicamente y marcadas claramente de forma que pueden ser identificadas e inspeccionadas fácilmente; los envases se deben almacenar verticalmente y se debe limitar la altura de las pilas, para evitar desperfectos por aplastamiento. Los envases no deben estar almacenados directamente en el suelo, sino preferentemente sobre estibas y apartados de la pared, para permitir ventilación.
- Todas las existencias se deben inspeccionar regularmente, para detectar signos de deterioro o pérdida.

## **G. FIPRONIL**

### **1. Características**

Laforé, E. (2011), reporta que el fipronil es un insecticida que pertenece a la familia de los fenilpirazoles, siendo descubiertas sus propiedades insecticidas en 1987 y fue puesto a la venta en el mercado en 1994, teniendo eficacia contra pulgas, garrapatas, piojos y el ácaro *Sarcoptes scabiei var canis*.

Junquera, P. (2011), señala que el fipronil es un antiparasitario externo con actividad insecticida y acaricida de amplio espectro que actúa por contacto y tiene

un largo poder residual. En la ganadería, el fipronil es eficaz sobre todo contra las garrapatas y las moscas picadoras en bovinos. En los años 90 del siglo XX se introdujo un pour-on de fipronil en Brasil, que más tarde se ha introducido igualmente en otros países de América Latina. No hay ningún concentrado de fipronil para baños de inmersión o aspersión del ganado, y es muy improbable que aparezcan tales formulaciones en el futuro.

<http://webs.chasque.net>. (2011), manifiesta que el fipronil, actúa como insecticida; su acción se realiza por contacto y a través del estómago. En pequeñas cantidades es soluble en agua; es estable a temperatura normal durante un año, pero no es estable en presencia de iones metálicos. Con la luz solar se degrada y produce diversos metabolitos, uno de los cuales es extremadamente estable y también más tóxico que el compuesto original.

## **2. Modo de acción**

<http://www.terapeuticaveterinaria.com>. (2011), señala que el mecanismo de acción del fipronil consiste en un antagonismo con el GABA (neurotransmisor inhibitorio del insecto), con lo que se produce una parálisis espástica del mismo. Los compuestos a base de fipronil no poseen absorción sistémica y tan solo son distribuidos por las glándulas sebáceas con lo que se alcanzan todas las zonas corporales.

Según Laforé, E. (2011), el mecanismo de acción del fipronil se desarrolla interfiriendo en la regulación nerviosa a nivel del SNC (sistema nervioso central), por inhibición del GABA bloqueando el pasaje de iones cloro a través de los canales de cloro por lo cual causa la muerte del parásito por hiperexcitación, siendo altamente específico para invertebrados. El fipronil mata al parásito por contacto y por ingestión. El periodo de residualidad de la molécula de fipronil es otra característica importante debido a que gracias a su afinidad por la grasa se fija en las glándulas sebáceas, folículos pilosos y el estrato córneo de la piel donde queda almacenado y se libera poco a poco por un mínimo de 30 días hasta periodos de 2 a 3 meses en perros y 40 días en gatos eliminando las pulgas adultas, larvas y huevos durante ese lapso.

### 3. Usos

Junquera, P. (2011), indica que el fipronil se usa muchísimo para el control de pulgas y garrapatas en perros y gatos, sobre todo en formulaciones spot-on o pipetas., pero también en sprays y aerosoles. Es de hecho el pulguicida más vendido en el mundo en la actualidad. También se usa abundantemente en la agricultura, en cebos contra cucarachas, en productos contra las termita, etc.

<http://www.terapeuticaveterinaria.com>. (2011), indica que el fipronil esta:

- Indicado en el control y erradicación de garrapatas (ixodicida), pulgas, piojos y moscas en pequeñas especies
- Disponible también como ixodicida en bovinos
- Posee la ventaja de no permitir que las pulgas piquen al animal, lo que lo hace un fármaco efectivo en casos de DAP (dermatitis alérgica por pulgas)
- Su acción puede prolongarse hasta por un mes después de la aplicación
- No debe ser aplicado 48 horas antes, ni 48 horas después del baño

### 4. Dosificación y administración

<http://www.centrovet.cl>. (2011), indica que el fipronil se debe aplicar sobre la superficie corporal, a contrapelo. Permitir que el producto llegue a la piel, el producto tarda 24 horas en extenderse por el pelo del animal. Dejar secar. Aplicar una vez al mes. No se recomienda bañar al animal durante las 48 horas anteriores y posteriores al tratamiento

### 5. Resistencia de los parásitos

Hay reportes que confirman la resistencia cruzada del fipronil con organoclorados en poblaciones naturales resistentes de mosca doméstica y de cucarachas. A pesar de usarse desde hace relativamente poco tiempo, se han reportado ya casos de resistencia de garrapatas (*Boophilus microplus*), al fipronil en Uruguay, Brasil y México. Algunas cepas de garrapatas resistentes a la permetrina muestran al parecer resistencia cruzada con el fipronil (Junquera, P. 2011).

## 6. Toxicidad

<http://www.bayercropscience.com.ec>. (2012), sostiene que el fipronil presenta los siguientes índices de toxicidad:

- Categoría Toxicológica II. Moderadamente peligroso.
- Este producto es tóxico a abejas.
- Este producto es tóxico a los peces. No contamine fuentes de agua.

## 7. Precauciones

<http://www.centrovet.cl>. (2011), señala las siguientes consideraciones para el uso del fipronil:

- Evitar el contacto del producto con los ojos.
- Utilizar guantes durante la aplicación.
- No fumar, beber o comer durante la manipulación y/o aplicación.
- Una vez aplicado, el manipulador deberá lavarse muy bien las manos con agua y jabón.
- Se recomienda no aplicar en hembras gestantes.
- En caso de ingesta accidental, acudir al centro hospitalario más cercano.
- Mantener fuera del alcance de los niños.

## H. TRICLORFON

### 1. Características

<http://www.sinervia.com>. (2011), señala que el triclorfón es un antihelmíntico organofosforado, usado en el tratamiento y control las infecciones parasitarias en equinos, rumiantes y perros. El margen de seguridad de este grupo de antihelmínticos es, en general, menor que el de los de amplio espectro. Por lo tanto, es necesario prestar atención en el cálculo de la dosis correcta.

Junquera, P. (2011), indica que el triclorfón es un polvo humectable contra

ectoparásitos para baños de aspersión, se utiliza para tratamientos del entorno e instalaciones y contra endoparásitos para administración oral en solución acuosa

## 2. Modo de acción

El principal efecto de un organofosforado sobre los nematodos es la inhibición de la acetilcolinesterasa (ACE), provocando principalmente una interferencia de la transmisión neuromuscular y muerte de los parásitos. El triclorfón es rápidamente absorbido, distribuido, metabolizado y excretado en los animales. La conversión del triclorfón a diclorvos ocurre tanto en las plantas como en los mamíferos, pero en una pequeña cantidad. El triclorfón se caracteriza por sus propiedades hidrofílicas. Su descomposición se realiza a través del desdoblamiento del enlace P-C y de la hidrólisis del enlace P-CO<sub>2</sub>H (http://www.sinervia.com. 2011).

## 3. Uso

De acuerdo a <http://www.terapeuticaveterinaria.com>. (2011), el triclorfón está indicado como:

- Insecticida externo contra moscas, piojos, ácaros de la sarna y contra parásitos internos (principalmente nematodos gastrointestinales y pulmonares).
- Se recomienda principalmente para uso en equinos, bovinos, caprinos, ovinos y porcinos por vía tópica y oral. Se deben seguir cuidadosamente las instrucciones del fabricante.

Junquera, P. (2011), señala que el triclorfón se utiliza para el control de:

- Parásitos gastrointestinales: de bovinos, equinos, porcinos, ovinos y caprinos; gusano del riñón del cerdo.
- Piojos chupadores en bovinos, equinos, ovinos, cerdos y piojos masticadores en bovinos, equinos, ovinos y aves.
- Ácaros productores de sarna en bovinos, ovinos, equinos y cerdos.
- Moscas; larvas; nuches; pulgas; niguas; gusano de la nariz de la oveja.

- Parásito causante de la llaga de verano en equinos; parásito causante de la dermatitis parasitaria en el bovino; tiña (Dermatomicosis).

#### **4. Toxicidad**

<http://www.terapeuticaveterinaria.com>. (2011), sostiene que en mamíferos intoxicados con organofosforados predominan efectos de tipo muscarínico (diarrea, vómito, hipersalivación, bradicardia). Sin embargo pueden existir efectos nicotínicos (tremores musculares y hasta convulsiones). El antídoto en las intoxicaciones con organofosforados es la atropina.

<http://www.sinervia.com>. (2011), señala que a causa del potencial tóxico de los organofosforados, se desarrolló un estudio para determinar el margen de seguridad del producto. Concluyó que “es un producto relativamente seguro, desde el momento en que es altamente improbable que por error se administre una dosis cinco veces mayor a la recomendada”.

#### **5. Particularidades**

Junquera, P. (2011), manifiesta que el triclorfón es uno de los primeros organofosforados usados abundantemente en la ganadería. Es interesante saber que por debajo de un pH=5,4 se transforma en diclorvos. Se utilizó en el ganado contra diversas miasis (tórsalo, hipodermas, etc.), y también tuvo usos como antihelmíntico contra algunos nematodos gastrointestinales. Hoy en día se emplea aun en la ganadería sobre todo como mosquicida, piojicida o bernicida, casi siempre en mezclas (por ejemplo con piretroides). También se emplea en mascotas contra pulgas y ácaros, y en la agricultura. Como todos los organofosforados, el uso del triclorfón se ha reducido sustancialmente en todos los mercados por disponerse de alternativas menos problemáticas y tanto o más eficaces.

#### **I. ESTUDIOS EN CUYES INFESTADOS CON ECTOPARÁSITOS**

Bezada, S. y Lévano, M. (2001), señalan que con el uso de fipronil en cuyes se

han realizado pruebas preliminares que indicarían que es altamente efectivo para el control de ácaros, además de pulgas y piojos. El fipronil, es eficaz para el tratamiento y control de ácaros hematófagos (Chu-chuy) y pulgas en cuyes aún en infestaciones severas. Además brinda los siguientes beneficios: es económica: ya que la aplicación del producto no se hará a todos los individuos de una poza sino a un porcentaje de la misma. Es práctica y segura ya que se ahorraría mano de obra y tiempo en el tratamiento y control de ectoparásitos en cuyes. Por otra parte, cuando se aplica sólo al plantel de reproductores, se obtienen gazapos destetados libres de ectoparásitos y sin haber requerido de la aplicación del producto sobre ellos.

Chauca, L. (2010), señala que la infestación de ectoparásitos, particularmente aquellos producidos por piojos, constituye un problema grave en la explotación de cuyes, habiéndose señalado una prevalencia de hasta 100 por ciento en cuyes de crianza familiar. Igualmente, con frecuencia se informa de brotes de infestación masiva en explotaciones de tipo comercial. Mediante una infestación experimental se midió el efecto producido en el crecimiento y consumo de alimento de cuyes destetados, comparándosele a un lote control libre de infestación. Los resultados de la infestación de *Dermanyssus sp.* en cuyes muestran la alta susceptibilidad de esta especie a la infestación por estos ectoparásitos. La repercusión de la infestación de piojos en la producción de cuyes se puede observar en las ganancias diaria de peso, que fue mayor en el grupo no infestado (6,65 g), obteniéndose al final del experimento una diferencia de 134 g a favor del grupo no infestado (cuadro 2).

En otro estudio reportado por Chauca, L. (2010), señala que la crianza de cuyes soporta infestaciones agudas o crónicas de *Dermanyssus gallinae*. Este ácaro es específico de las gallináceas, actualmente convertido en parásito endémico de la crianza de cuyes tanto a nivel familiar como comercial. Los efectos que producen las infestaciones generan intranquilidad en los animales adultos y mortalidad en casos de infestaciones severas de animales jóvenes. Estos efectos se traducen en pérdidas económicas. En un trabajo experimental los cuyes fueron infestados naturalmente con *Dermanyssus gallinae* (grado de infestación media de 1 500 ácaros por animal promedio), los animales del grupo control fueron tratados con

Cuadro 2. PESOS Y CONSUMOS DE ALIMENTO EN CUYES INFESTADOS Y NO INFESTADOS CON PIOJOS (*Dermanyssus sp.*).

	Control	Infestado
Período experimental (días)	70	70
Peso inicial, g	280,4	279,7
Peso final, g	871,4	736,2
Incremento total de peso, g	591,0	456,5
Incremento diario de peso, g	8,4	6,6
Consumo diario de alimento, g:		
Alfalfa	60,0	60,0
Concentrado	18,6	11,7

Fuente: Chauca, L. (2010).

deltametrina (Butox al 2 por ciento), al inicio y después de cuatro semanas de evaluación. Los resultados que obtuvo presentaron diferencia estadística significativa para incremento de pesos favorable para los cuyes libres de ácaros, así como también para las lecturas de glóbulos rojos. En cambio, el rendimiento de carcaza fue similar para ambos tratamientos.

Con la finalidad de evaluar la ciromazina (Larbadex), en el control de piojos. Se utilizaron 100 cuyes infestados naturalmente, divididos en dos grupos: G1 (recría), y G2 (empadre), determinando previamente el grado de infestación. El experimento tuvo una duración de 10 semanas y se realizaron 5 diferentes tratamientos, con una repetición para cada grupo: Larvadex cama (T-1), Larvadex alimento (T-2); Larvadex cama y alimento (T-3); Larvadex cama y baño (T-4); Larvadex alimento y baño (T-5). En el tratamiento de Larvadex cama se espolvoreó Larvadex cada 3 días; en el de Larvadex alimento se introdujo en proporción de 5 ppm y se realizaron baños cada 3 semanas con deltametrina (Butox), y se realizaron conteos cada 2 semanas. Al final del trabajo se realizó un conteo total de piojos y finalmente se observó un 100 por ciento de eficacia para los tratamientos 4 y 5, tanto para empadre como recría en la erradicación total de piojos en cuyes. Fue seguido como eficacia por el tratamiento 3 (99 por ciento), para empadre y recría, y después por el tratamiento 1: 96 por ciento para empadre y 98 por ciento para recría; el tratamiento 2 dio el 60 por ciento para empadre y el 90 por ciento para recría. Por lo que se concluyó que los

tratamientos 4 y 5 son los más eficientes para la erradicación de piojos en cuyes (Chauca, L. 2010).

Florián, A. (2011), evaluó la concentración del principio activo del fipronil que pertenece a la familia de los fenilpirazoles (Ectoline Pour on al 1% a sí como del Frontline al 0.25%), en el control de ectoparásitos en cuyes, mediante la aplicación tópica, utilizó 30 cuyes hembras de 25 días de edad, infestadas masivamente con ácaros (+ de 400 ácaros), los animales fueron distribuidos en un diseño completamente al azar (DCA), en tres tratamientos, cada uno formado por 10 cuyes hembras. Los tratamientos fueron: T1. Aplicación tópica de 0.2 ml de Ectoline Pour on al 1%. T2. Aplicación tópica de 2 ml de Frontline al 0.25% y T3. Sin tratamiento. Por la evaluación permanente de los cuyes tratados y no tratados, determinó que el control de *Ornithonyssus sp* tanto por Ectoline como Frontline en cuyes tiene una duración de aproximadamente de 70 días postratamiento, luego se presenta una reinfestación de ácaros en forma leve (menos de 5 ácaros), no habiendo diferencias en estos en el poder de duración, mientras que en los animales sin tratamiento permaneció normalmente la carga parasitaria. Al hacer el análisis de variancia sobre la ganancia de peso entre los tratamientos, se observó que existe un mayor peso en los animales tratados tanto con Ectoline como con Frontline, presentando diferencias estadísticas altamente significativas ( $P < 0,01$ ). La mayor ganancia de peso se obtuvo en el tratamiento T2 (750,7 gramos), seguido del tratamiento T1 (742,6 gramos), con relación al testigo T3. (666,5 gramos). Existiendo una pérdida de peso por animal/día de aproximadamente un gramo, como consecuencia de la infestación de *Ornithonyssus sp.* en cuyes.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### A. LOCALIZACIÓN Y DURACION DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo experimental se realizó en el Programa de Especies Menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, ubicada en el kilómetro 1½ de la Panamericana Sur, cantón Riobamba, provincia de Chimborazo, presenta una altitud de 2740 m. s. n. m. una latitud de 01° 38´ Sur y una longitud de 78° 40´ Oe ste. Las condiciones meteorológicas reinantes en la zona de influencia se resumen en el cuadro 3.

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA CIUDAD DE RIOBAMBA.

Parámetros	Valores promedio
Temperatura, °C	12.9
Precipitación, mm/año	478
Velocidad del viento (m/s)	1.70
Humedad relativa, %	61.0

Fuente: Departamento Agrometeorológico de la Facultad de Recursos Naturales (2011).

El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días.

#### B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Se emplearon 80 cuyes machos destetados de 21 días de edad con un peso promedio de 283 g, distribuidos en 20 unidades experimentales, con un tamaño de la unidad experimental de 4 animales.

#### C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

En el desarrollo del trabajo se utilizaron los siguientes equipos y materiales:

- Pozas de 0.50 x 0.50 x 0.50m, para crecimiento y engorde.

- Aretes metálicos para identificación.
- Desparasitantes (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón).
- Materiales de limpieza.
- Materiales de oficina.
- Fundas plásticas.
- Carretilla.
- Bomba de mochila.
- Lonas (saquillos).
- Registros.
- Balde con capacidad de 15 litros.
- Comederos de tolva.
- Equipo sanitario y veterinario.
- Computadora e impresora personal.
- Balanza de 3 kg de capacidad y 5 g de precisión.
- Cámara fotográfica.

#### **D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se evaluó la efectividad de diferentes antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón), para el control de ectoparásitos (piojos), así como su efecto en los parámetros productivos de cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, contándose con cuatro tratamientos experimentales y cada uno con 5 repeticiones. Las unidades experimentales se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar y que para su análisis se ajustaron al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$  = Valor del parámetro en determinación

$\mu$  = Media general

$\alpha_i$  = Efecto de los antiparasitarios

$\varepsilon_{ij}$  = Efecto del error experimental

El esquema del experimento, utilizado se reportan en el cuadro 4.

Cuadro 4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

Antiparasitario	Código	Repeticiones	T.U.E.	Nº anima/tratam.
Cipermetrina	T1	5	4	20
Deltametrina	T2	5	4	20
Fipronil	T3	5	4	20
Triclorfón	T4	5	4	20
Total cuyes machos				80

T.U.E.: Tamaño de la unidad experimental, 4 animales machos destetados.

Fuente: Alvarado, R. (2012).

## E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Las mediciones experimentales consideradas fueron las siguientes:

- Efectividad de los antiparasitarios a los 15, 30, 45, 60 y 70 días de su aplicación en el control de los ectoparásitos (piojos), %
- Peso inicial y final, kg.
- Ganancia de peso total, kg.
- Consumo de balanceado, kg ms.
- Consumo de forraje total, kg ms.
- Consumo total alimento, kg ms.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia peso, dólares.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.
- Beneficio/costo en la etapa de crecimiento-engorde.

## F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales se sometieron a las siguientes pruebas:

- Análisis de la varianza para las diferencias (ADEVA).
- Separación de medias según la prueba de Tukey, al nivel de significancia de  $P \leq 0.05$ .

El esquema del análisis de varianza empleado se reportan en el cuadro 5.

Cuadro 5. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación.	Grados de libertad.
Total.	19
Tratamientos (Antiparasitarios).	3
Error Experimental.	16

Fuente: Alvarado, R. (2012).

## G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

### 1. De campo

Las actividades que se realizaron en la presente investigación fueron:

Se seleccionaron 80 crías machos destetados, para que sean lo más uniforme posible, luego se efectuó un pesaje individual y se procedió a colocar a los animales en las respectivas pozas que tenían una dimensión de 50 x 50 x 40 cm, previo un sorteo al azar y ser distribuidos en los correspondientes tratamientos, permaneciendo en este sitio hasta llegar a los 90 días de edad.

La aplicación de los antiparasitarios en estudio se realizó cada 15 días con la finalidad de romper el ciclo biológico de los parásitos, las dosis y las formas de aplicación fueron las siguientes:

- Cipermetrina (T1): 3 a 5 gotas en el lomo (dorso)/animal.
- Deltametrina (T2): 10 ml disueltos en 10 litros de agua.
- Fipronil (T3): 16 gotas/animal (pour on).
- Triclorfón (T4): 15 g en 10 litros de agua.

En la alimentación, se suministró el balanceado comercial por la mañana en la cantidad de 40 g por animal por día y en la tarde 200 g del forraje verde de alfalfa para llenar los requerimientos voluminosos de alimento indispensable en la digestión de los animales. El suministro de agua se realizó a voluntad.

Al finalizar el estudio se sacrificaron el 50 % de los animales para tomar el peso de la canal y establecer el rendimiento porcentual de la canal.

## **2. Programa sanitario**

Al inicio de la investigación se efectuó la limpieza y desinfección del galpón especialmente de las pozas que se iban a emplear, utilizándose para esta actividad Vannodine en una relación del 5 %, conjuntamente con una lechada de cal, a fin de evitar en lo posterior la propagación de parásitos, la limpieza de las pozas se realizó cada 15 días, el cambio de las camas se realizó conjuntamente con la limpieza de las pozas.

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

La eficiencia de los antiparasitarios se determinó tomando en consideración la cantidad inicial de los ectoparásitos con la cantidad que se registró en cada período de evaluación, y su resultado se expresa en porcentaje, para lo cual se empleó el siguiente propuesto:

$$\text{Efectividad, \%} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ de ectoparásitos en el período}}{\text{N}^{\circ} \text{ de ectoparásitos al inicio}} \times 100$$

- La ganancia de peso se calculó por diferencia entre el peso final y el peso inicial.
- El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas antes del suministro del alimento diario.

- La conversión alimenticia se calculó a través de la relación entre el consumo total de alimento en materia seca dividida para la ganancia de peso total.
- El costo por kg de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje más balanceando), multiplicando con la conversión alimenticia.
- El peso a la canal, se determinó luego del sacrificio, considerando una canal limpia en la que se incluye la cabeza, pero no la sangre, pelos y vísceras.
- Para el cálculo del rendimiento a la canal se utilizó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento canal, \%} = \frac{\text{Peso de la canal}}{\text{Peso del animal vivo}} \times 100$$

- El análisis económico se realizó por medio del indicador Beneficio/costo, en el que se consideran los gastos realizados (Egresos) y los ingresos totales que corresponden a la venta de las canales al peso, respondiendo al siguiente propuesto:

$$\text{B/C} = \frac{\text{Ingresos totales (dólares)}}{\text{Egresos totales (dólares)}}$$

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. EFECTIVIDAD DE LOS ANTIPARASITARIOS**

La presencia de ectoparásitos (piojos), en los cuyes antes de aplicarse los diferentes tratamientos fue en promedio  $32.60 \pm 1.10$  unidades en  $16 \text{ cm}^2$  de superficie corporal (cuadro 6), por lo que se considera que fue necesario evaluar los diferentes antiparasitarios como son cipermetrina, deltametrina, fipronil y triclorfón para su control, por cuanto Bezada, S. y Lévano, M. (2001), señalan que las parasitosis externas, son un problema sanitario de importancia económica, por cuanto el ciclo de vida de los parásitos tiene una duración de pocos días, existiendo infestaciones masivas con un promedio de hasta 2000 pulgas por animal, de ahí, que la anemia en los cuyes es constante. Los animales afectados se vuelven intranquilos por el escozor que provocan las pulgas al alimentarse con su sangre (hematófagos), algunos animales pueden desarrollar cuadros severos de dermatitis hipersensible. Y en casos de infestaciones masivas pueden producir la muerte.

#### **1. Efectividad a los 15 días**

Las respuestas de la efectividad de los diferentes antiparasitarios evaluados para el control de los ectoparásitos a los 15 días después de su aplicación, presentaron diferencias altamente significativas ( $P < 0.05$ ), presentando los mejores resultados al emplearse la cipermetrina y fipronil, que presentaron efectividades de 33.36 y 31.89 %, en su orden, siendo menores las respuestas de la deltametrina y del triclorfón, que mostraron efectividades del 22.22 y 17.89 %, respectivamente (gráfico 1), respuestas que concuerdan con lo señalado por <http://www.isat.org.pe>. (2012), que indica que los tratamientos que mejores resultados se esperan en el control de las pulgas es la aplicación tópica de cipermetrina y fipronil, pero siempre deben estar acompañados de la limpieza del galpón, ya que Asato, J. (2011), sostiene que una de las principales causas para que los cuyes se infecten de parásitos es la falta de limpieza e higiene en los ambientes donde se encuentran. Por esto las instalaciones deben estar limpias y ser desinfectadas en rutinas diarias, semanales y mensuales.

Cuadro 6. EFECTIVIDAD (%), DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS EXTERNOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS (PULGAS), EN CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE (DE 21 A 90 DÍAS DE EDAD).

Período de evaluación	Antiparasitarios				C.V. (%)
	Cipermetrina	Deltametrina	Fipronil	Triclorfón	
N° de ectoparásitos/cm <sup>2</sup>	33,00+1,00	32,40+1,40	32,60+1,34	32,40+1,14	
A los 15 días, %	33,36 a	22,22 b	31,89 a	17,89 c	0,000 ** 3,46
A los 30 días, %	65,47 a	40,11 c	60,71 b	35,20 d	0,000 ** 2,35
A los 45 días, %	96,97 a	55,55 c	93,27 b	51,84 d	0,000 ** 1,29
A los 60 días, %	100,00 a	86,45 c	100,00 a	90,73 b	0,000 ** 0,70
A los 70 días, %	100,00	100,00	100,00	100,00	

C.V.: Coeficiente de variación.

Prob. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*).

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Fuente: Alvarado, R. (2012).

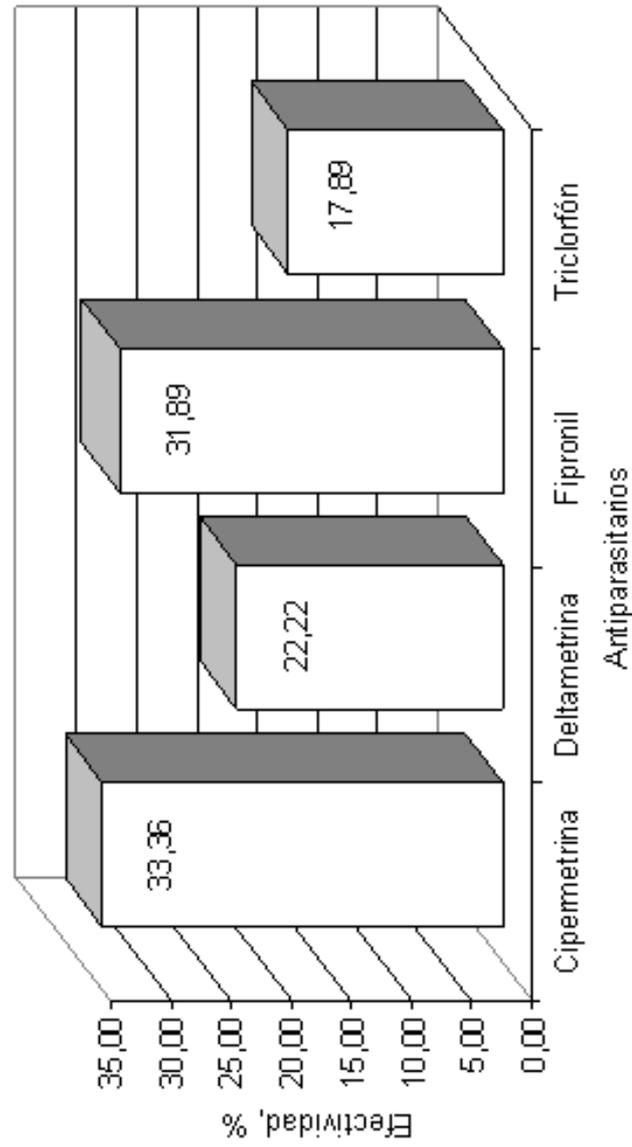


Gráfico 1. Efectividad (%), a los 15 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

## **2. Efectividad a los 30 días**

La cipermetrina presentó la mejor respuesta a los 30 días de evaluación, por cuanto alcanzó una efectividad del 65.47 %, valor que presenta diferencias altamente significativas con las respuestas de los otros antihelmínticos, a pesar de que el producto fipronil presentó una efectividad del 60.71 %, en cambio, el efecto de la deltametrina fue del 40.11 % y con el triclorfón de apenas el 35.20 % (gráfico 2), comportamiento que puede deberse a que la cipermetrina según <http://www.agro-land.cl>. (2011), es un insecticida piretroide de largo efecto residual, amplio espectro de acción y altamente eficaz en el control de insectos, de ahí que presente una mayor efectividad en el control de los ectoparásitos en los cuyes, a diferencia del triclorfón, que de acuerdo a <http://www.sinervia.com>. (2011), es un antihelmíntico organofosforado, que presenta un margen de seguridad menor a los de amplio espectro, por lo tanto, es necesario prestar atención en el cálculo de la dosis correcta.

## **3. Efectividad a los 45 días**

A los 45 días de evaluación, de igual manera, las respuestas de la efectividad de los antiparasitarios comerciales evaluados, presentaron diferencias altamente significativas, manteniendo la cipermetrina la mejor respuesta con una efectividad del 96.97 %, seguido por el fipronil con el 93.27 %, mientras que la deltametrina y el triclorfón arrojaron respuestas de 55.55 y 51.84 %, de efectividad (gráfico 3), notándose por tanto que la cipermetrina presenta un mejor control de los ectoparásitos, ya que hasta los 45 días post aplicación se alcanza casi a eliminar completamente los ectoparásitos, a diferencia de la deltametrina y el triclorfón, donde la presencia de los parásitos se considera todavía importantes por cuanto se redujo a aproximadamente a la mitad, por lo que se pueden considerar a estos productos como Inhibidores del desarrollo, por cuanto no matan directamente a ningún estadio, pero bloquean el desarrollo de los estadios inmaduros: las larvas mueren antes de alcanzar el estadio adulto, lo que interrumpe el ciclo de vida. Actúan mayormente por contacto o ingestión (Junquera, P. 2011), en tanto que la cipermetrina se considera como un Insecticida y/o acaricidas orgánico, por cuanto matan a los ectoparásitos mayormente por contacto.

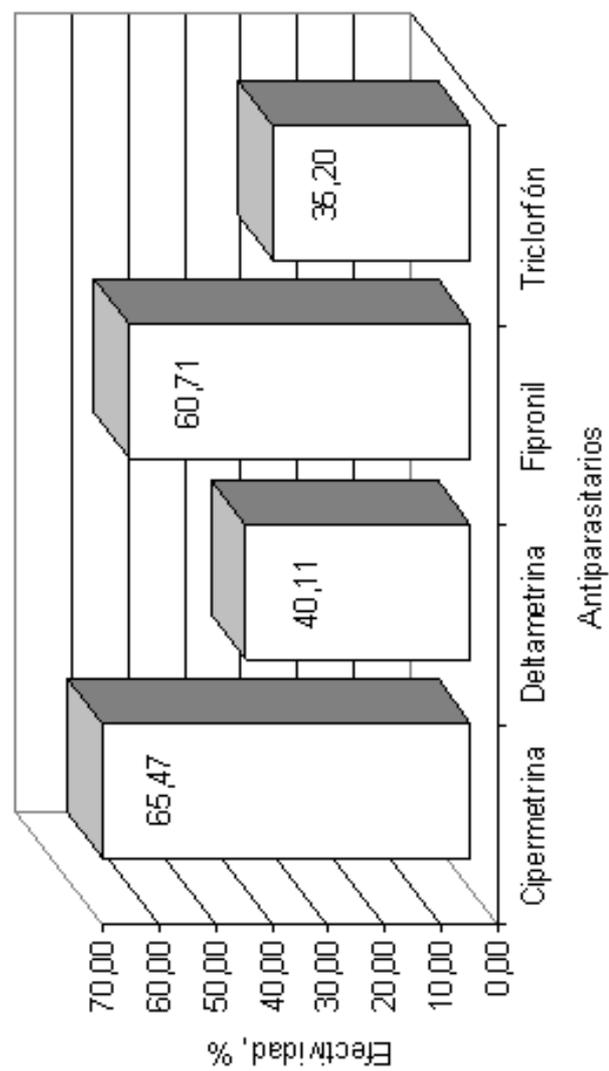


Gráfico 2. Efectividad (%), a los 30 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

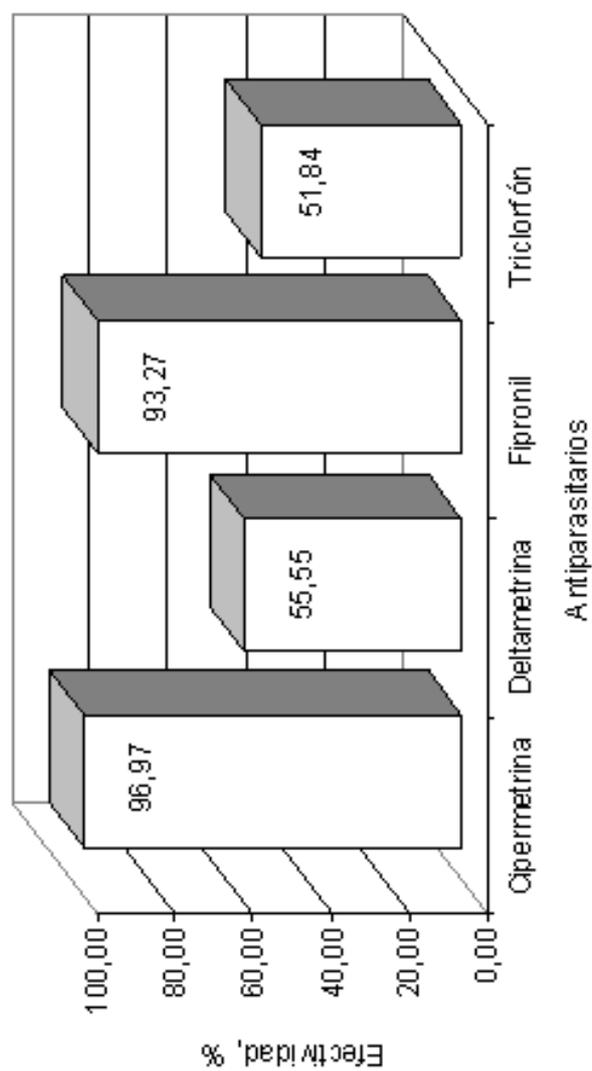


Gráfico 3. Efectividad (%), a los 45 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

#### **4. Efectividad a los 60 días**

A los 60 días de evaluación, con el empleo de los antiparasitarios cipermetrina y fipronil, se alcanzó a erradicar los ectoparásitos de los cuyes, en cambio con la aplicación de la deltametrina y el triclorfón, todavía se evidencio la presencia de ectoparásitos ya que la efectividad presentada fue de 86.45 y 90.73 %, en su orden (gráfico 4), por lo que entre sus respuestas se registraron diferencias altamente significativas ( $P < 0.01$ ), estableciéndose por tanto que la cipermetrina y fipronil presentan ser ideales para controlar y eliminar los ectoparásitos de los cuyes, aunque más que el control es importante la prevención, por lo cual se debe preocupar en reducir todas las oportunidades de infección evitando que se extienda de un animal a otro (Enríquez, M. y Rojas, F. 2004), ya que la incidencia de ectoparásitos en los cuyes, ocasionan disminución de peso y por lo tanto menor producción, puesto que no hay un buen desarrollo de los animales.

#### **5. Efectividad a los 70 días**

A los 70 días de evaluación, todos los antiparasitarios evaluados presentaron una efectividad del 100 % en el control de los ectoparásitos en los cuyes, notándose que los animales, no mostraron resistencia a los productos evaluados, aunque la cipermetrina y fipronil presentaron mayor efectividad, en períodos más cortos que cuando se utilizó la deltametrina y el triclorfón, comportamiento que se representa en el gráfico 5, donde se observa que los dos primeros comienza su máxima efectividad a los 45 días, mientras que en los otros se refleja a los 70 días de evaluación, aspecto que es de mucha importancia, ya que la presencia de parásitos externos en los cuyes repercute negativamente en la producción, de ahí que se concuerde con Lucas, E. (2011), en que un cuy sano es un animal alegre con pelo brillante, gordito, bien desarrollado y que come bien.

### **B. COMPORTAMIENTO EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE**

Los resultados obtenidos del comportamiento productivo de los cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos durante la etapa de crecimiento – engorde, se reportan en el cuadro 7.

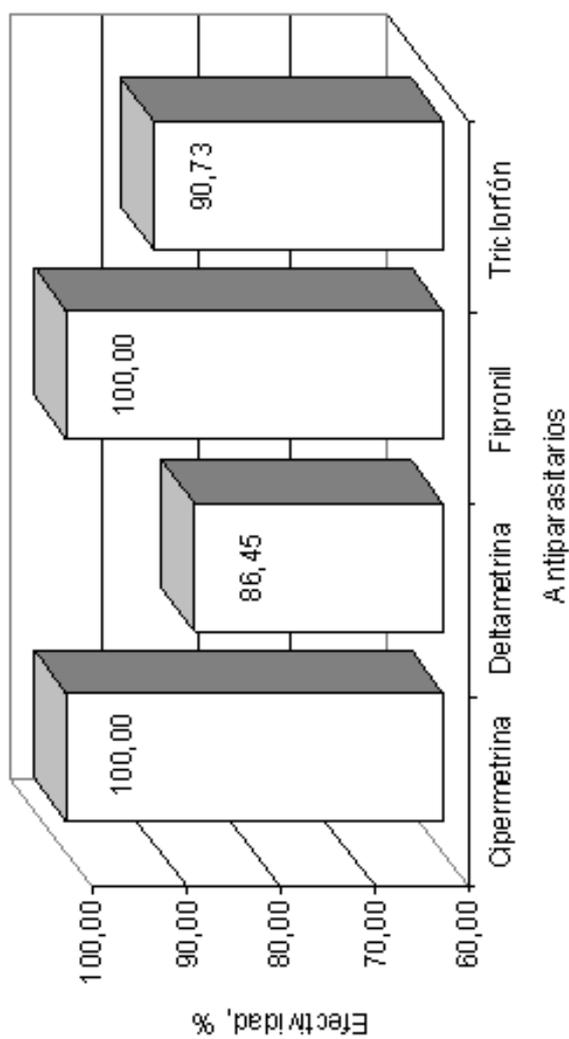


Gráfico 4. Efectividad (%), a los 60 días de evaluación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

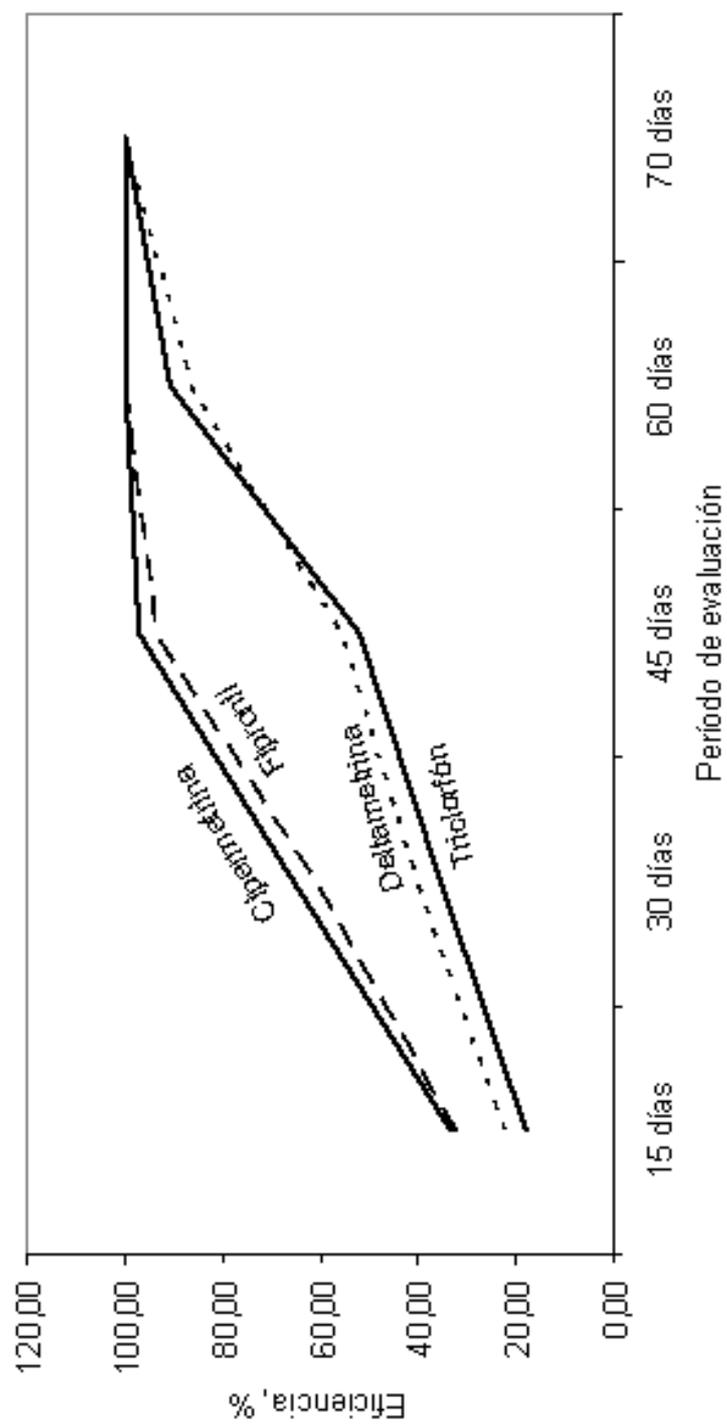


Gráfico 5. Comportamiento de la efectividad (%), de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos en cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

Cuadro 7. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO-ENGORDE (DE 21 A 90 DÍAS DE EDAD), POR EFECTO DEL EMPLEO DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS EXTERNOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS.

Parámetros	Antiparasitarios				C.V. (%)	
	Cipermetrina	Deltametrina	Fipronil	Tridorfón		
Peso inicial, kg	0,283 a	0,290 a	0,280 a	0,281 a	0,652 ns	3,53
Peso final, kg	1,109 a	1,034 ab	1,010 ab	0,985 b	0,022 *	5,29
Ganancia de peso, kg	0,826 a	0,744 ab	0,731 ab	0,704 b	0,019 *	7,29
Consumo de forraje, kg de ms	3,088 a	3,104 a	3,079 a	3,092 a	0,789 ns	1,45
Consumo de balanceados, kg de ms	1,650 a	1,665 a	1,674 a	1,664 a	0,447 ns	1,9
Consumo total de alimento, kg de ms	4,738 a	4,769 a	4,753 a	4,756 a	0,842 ns	1,15
Consumo diario de alimento, g de ms	67,686 a	68,120 a	67,904 a	67,948 a	0,842 ns	1,12
Conversión alimenticia	5,755 b	6,469 ab	6,520 ab	6,769 a	0,017 *	7,12
Costo/kg ganancia de peso, dólares	2,167 b	2,437 ab	2,458 ab	2,550 a	0,017 *	7,21
Peso a la canal, kg	0,829 a	0,770 ab	0,751 ab	0,729 b	0,038 *	7,11
Rendimiento a la canal, %	74,712	74,424	74,342	74,028	0,625 ns	1,09

C.V.: Coeficiente de variación.

Prob.> 0,05: No existen diferencias estadísticas (ns).

Prob.< 0,05: Existen diferencias significativas (\*).

Medias con letras diferentes en una misma fila difieren estadísticamente de acuerdo a la prueba de Tukey.

Fuente: Alvarado, R. (2012).

## 1. Pesos

Los pesos de los cuyes al inicio de la etapa de crecimiento – engorde fluctuaron entre 0.280 y 0.290 kg, con un promedio de 0.283 kg. Al finalizar la etapa de crecimiento-engorde, 70 días de evaluación (90 días de edad), los pesos observados presentaron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ), por efecto de los antiparasitarios empleados, por cuanto los animales que fueron desparasitados con cipermetrina alcanzaron el mayor peso (1.109 kg), pero cuando se les aplicó triclorfón se observó los menores pesos finales con 0.985 kg, en cambio con el empleo de la deltametrina y el fipronil, los pesos registrados estuvieron entre los enunciados (gráfico 6), respuestas que pueden deberse a que la cipermetrina, controla y elimina en un menor tiempo los ectoparásitos, lo que favorece para que los cuyes presenten un mayor desarrollo corporal, por lo que se concuerda con lo señalado por Lucas, E. (2011), quien indica que un cuy sano es un animal alegre con pelo brillante, gordito, bien desarrollado y que come bien. Un cuy está enfermo cuando se separa de los demás, se arrincona, está decaído, no quiere comer, se le eriza el pelo, y baja de peso rápidamente.

Los pesos determinados, son superiores a los alcanzados en otras investigaciones en las cuales se realizó la desparasitación únicamente como una medida preventiva de manejo sanitario, pero que utilizaron diferentes productos como promotores de crecimiento, de entre los que se pueden señalar a : Mullo, L. (2009), quien al emplear el promotor de crecimiento Sel-Plex, registró pesos de 0.89 kg, Proaño, R. (2010), determinó pesos de hasta 0.87 kg con la adición en el alimento del complejo enzimático natural Allzyme SSF; al igual que Cisneros, C. (2009), al utilizar Hibotex registró pesos de 0.97 kg; y Ocaña, S. (2011), que determinó pesos finales de 0.859 kg con el empleo de Nupro; por lo que puede anotarse que las diferencias encontradas pueden deberse a que un animal libre de parásitos presenta un mejor desarrollo corporal, ya que aprovecha de mejor manera el alimento.

## 2. Ganancia de peso

Las ganancias de peso presentaron diferencias estadísticas ( $P < 0.05$ ), por efecto de

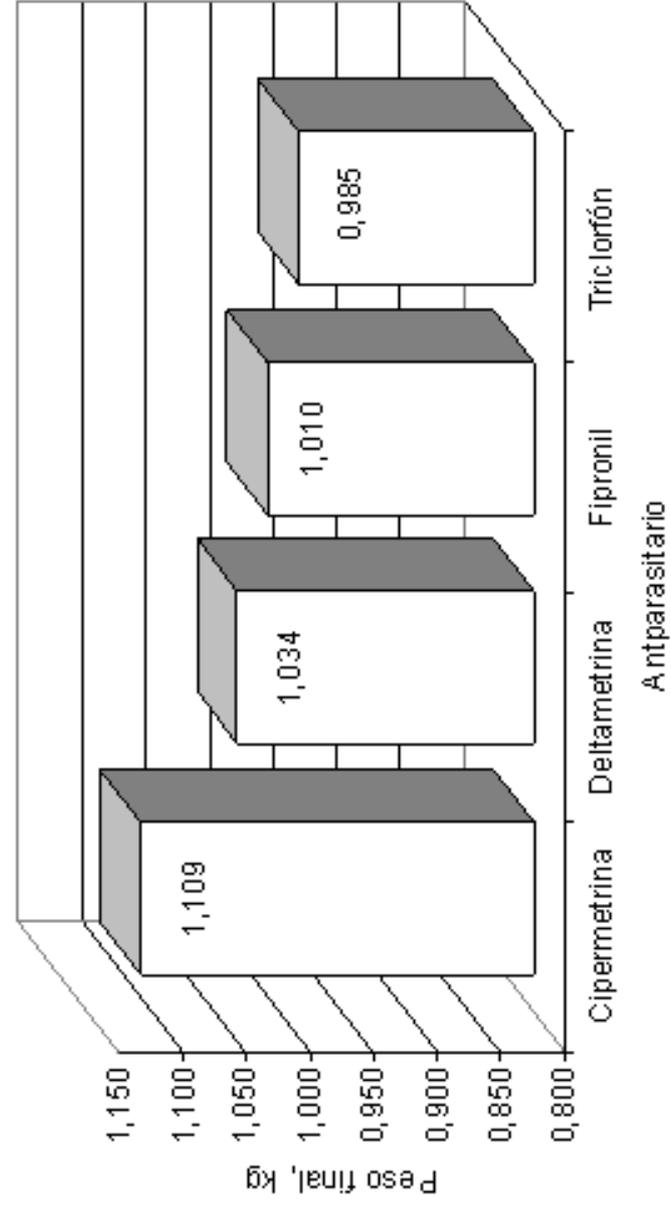


Gráfico 6. Peso final (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

los antiparasitarios utilizados, observándose la mayor respuesta en los animales desparasitados con cipermetrina que presentaron una ganancia de peso de 0.826 kg, a diferencia de los cuyes que se les aplicó el triclorfón, que presentaron los menores incrementos de peso con 0.704 kg (gráfico 7), lo que demuestra que cuando el antiparasitario actúa en un menor tiempo, los animales presentan mejores condiciones corporales, ya que además, una buena alimentación les provee los nutrientes que necesitan para crecer sanos y fuertes (Asato, J. 2011), por lo que las respuestas anotadas son superiores a las respuestas obtenidas por Mullo, L. (2009), quien señala que al emplear un promotor natural de crecimiento (Sel-Plex), las ganancias de peso de los cuyes fueron entre 0.56 y 0.59 kg, de igual manera Cisneros, C. (2009), alcanzó con la adición de Hibotex ganancias de peso de 0.64 kg; Proaño, R. (2010), registró incrementos de peso entre 0.54 y 0.57 kg al emplear diferentes niveles de Allyme SSF; y Ocaña, S. (2011), que determinó incrementos de peso de 0.520 kg con el empleo de Nupro; por lo que estas diferencias entre estudios ratifican lo señalado por Chauca, L. (2010), quien sostiene que las enfermedades parasitarias, se caracterizan por sus manifestaciones lentas, insidiosas y poco espectaculares, por lo que en la mayoría de las veces pasa desapercibida por los criadores, lo que ocasiona que el animal no rinda con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación.

### **3. Consumo de alimento**

Los antiparasitarios empleados no influyeron en la cantidad de balanceado consumido, por cuanto los cuyes presentaron consumos entre 1.65 y 1.674 kg de materia seca, que corresponden a los animales desparasitados con cipermetrina y fipronil, respectivamente, que son los casos extremos y que no difieren estadísticamente ( $P < 0.05$ ).

De igual manera, la cantidad de forraje consumida (kg de materia seca), no varió estadísticamente ( $P > 0.05$ ), por cuanto los consumos determinados fueron entre 3.079 y 3.104 kg, en los cuyes desparasitados con fipronil y deltametrina, en su orden, correspondiendo a los menores y mayores consumos respectivamente.

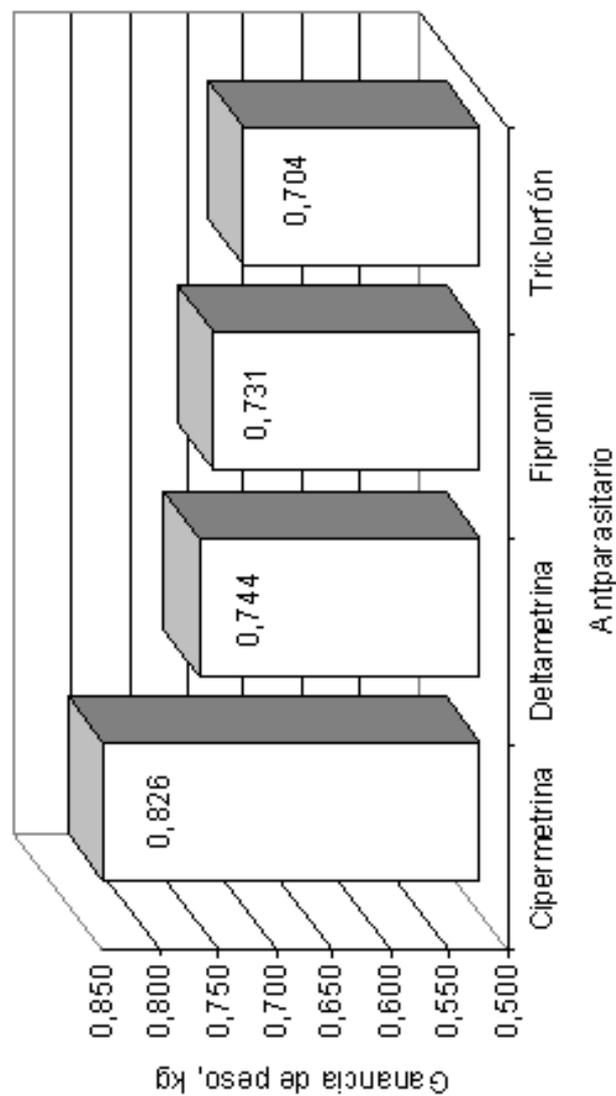


Gráfico 7. Ganancia de peso total (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

Los consumos totales de alimento no fueron diferentes estadísticamente ( $P > 0.05$ ), por efecto de los antiparasitarios empleados, ya que estos variaron entre 4.738 y 4.769 kg de materia seca, que corresponden a los animales desparasitados con cipermetrina y deltametrina, respectivamente, cantidades que equivalen a consumos diarios de alimento de 67.686 y 68.120 g de materia seca/animal, en el mismo orden (gráfico 8). Los valores anotados presentan ser superiores a los señalados por Mullo, L. (2009), Cisneros, C. (2009), Proaño, R. (2010) y Ocaña, S. (2011), quienes establecieron en la etapa de crecimiento y engorde consumos totales de alimento que variaron entre 3.26 y 3.78 kg de materia seca, cuando incluyeron en el balanceado diferentes tipos de promotores de crecimiento, por lo que puede señalarse que las diferencias entre los consumo de las investigaciones citadas, se deben principalmente a los pesos presentados por los animales, por cuanto en el presente trabajo el mayor pesos obtenido fue de 1.109 kg, frente a 0.97 kg, en el mejor de los casos de los estudios citados, por lo que se considera que los animales que presentan mayores pesos, requieren mayor cantidad de alimento, como se demuestra con los resultados indicados.

#### **4. Conversión alimenticia**

Las medias de la conversión alimenticia, fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ), por efecto de los antiparasitarios empleados, presentando la mejor respuesta los cuyes desparasitados con cipermetrina con una conversión alimenticia de 5.755, seguidos de los desparasitados con deltametrina con 6.469, con fipronil 6.520 y la menor respuesta con el triclorfón con un valor de 6.769 (gráfico 9), respuestas que permiten señalar que mientras más rápido se controle los ectoparásitos presentes en los cuyes, los animales presentarán un mejor comportamiento productivo, ya que un animal sano y libre de parásitos aprovecha de mejor manera el alimento suministrado, presentando mayores pesos e incrementos de peso, lo que se consiguió con el empleo de cipermetrina, ya que las respuestas de conversión alimenticia encontradas son más eficientes que los trabajos de Proaño, R. (2010) y Cisneros, C. (2009), quienes establecieron conversiones de 6.85 y 7.00, en su orden, mientras que y Ocaña, S. (2011), que determinó una conversión alimenticia de 7.06 con el empleo de Nupro.

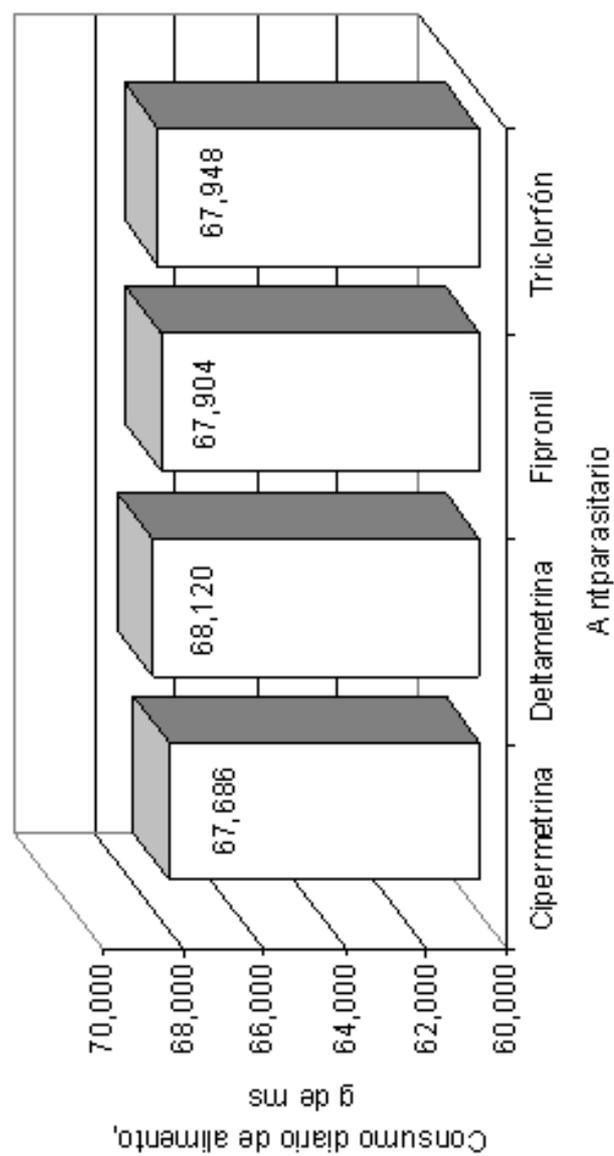


Gráfico 8. Consumo diario de alimento (g), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).



Gráfico 9. Conversión alimenticia de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

## **5. Costo/Kg de ganancia de peso**

Las medias del costo/Kg de ganancia de peso, fueron estadísticamente diferentes ( $P > 0.05$ ), determinándose los menores costos de producción con el empleo de la cipermetrina por cuanto el costo/Kg de ganancia de peso fue de 2.167 dólares, que se elevó a 2.437 y 2.458 dólares cuando se utilizó la deltametrina y el fipronil, en su orden, siendo mucho más alto con el empleo del triclorfón ya que su costo se elevó 2.550 (gráfico 10), estableciéndose por tanto un ahorro de 0.383 dólares por kg de ganancia peso, a favor del empleo de la cipermetrina con respecto al triclorfón, que son los casos extremos, además de que esta diferencias es representativa, ya que influirá en la rentabilidad económica que se obtenga de la producción de cuyes cuando se explotan industrialmente.

## **6. Peso a la canal**

Los pesos a la canal fueron diferentes estadísticamente ( $P < 0.05$ ), por efecto de los antiparasitarios utilizados, alcanzándose el mayor peso en las canales provenientes de los animales desparasitados con cipermetrina, que presentaron un peso de 0.829 kg, que son superiores a las canales de los animales desparasitados con deltametrina y fipronil que fueron de 0.770 y 0.751 kg, en su orden, en cambio cuando se utilizó el triclorfón las canales de los cuyes pesaron 0.729 kg (gráfico 11), lo que denota que mientras más rápido se controle la incidencia de los ectoparásitos en los cuyes mejores respuestas productivas se tendrán, como es el efecto presentando con el uso de la cipermetrina.

Las respuestas anotadas son superiores a las registradas en otros estudios como el de Mullo, L. (2009), quien alcanzó canales de hasta 0.64 kg cuando empleo Sel-Plex, Proaño, R. (2010), encontró pesos de hasta 0.67 kg, Ocaña, S. (2011), determinó pesos de 0.62 kg con el empleo de Nupro; y Cisneros, C. (2009), con Hibotex, obtuvo pesos a la canal de 0.74 kg, guardando esta última respuesta relación con los menores resultados encontrados en el presente trabajo, por lo que puede señalarse que con el control y erradicación de los ectoparásitos con el uso de antiparasitarios, los animales presentarán mejores respuestas productivas.

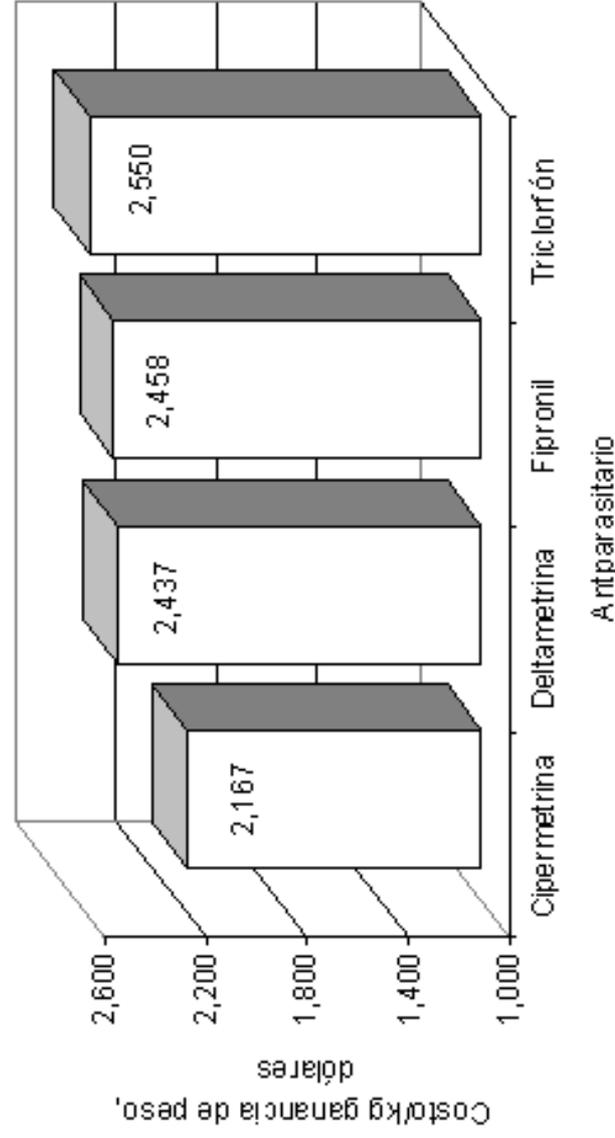


Gráfico 10. Costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

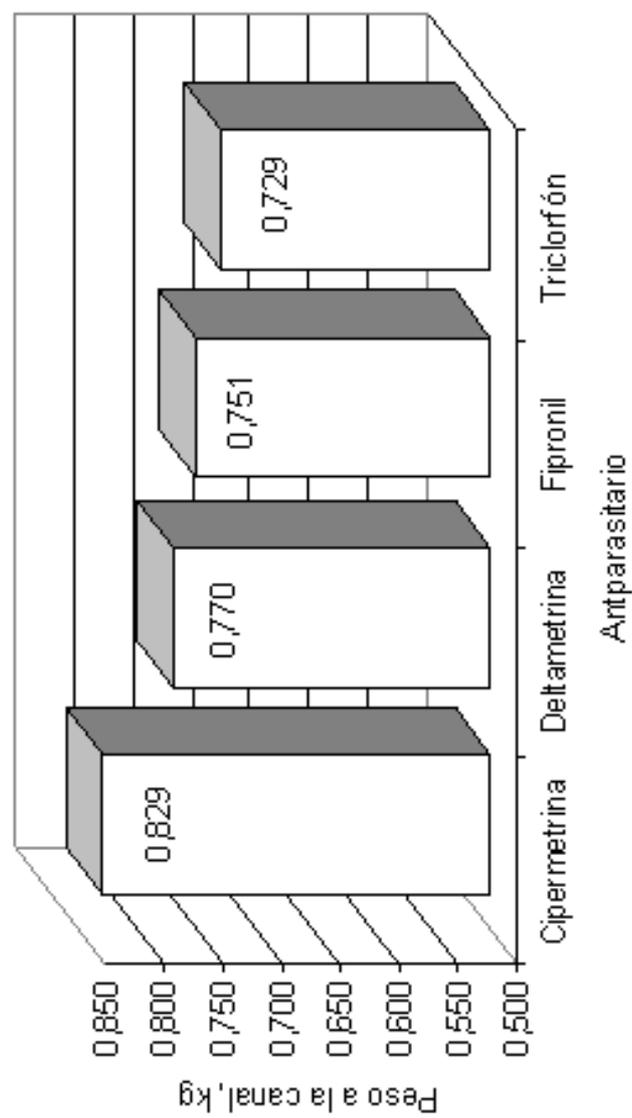


Gráfico 11. Peso a la canal (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios externos para el control de ectoparásitos durante la etapa de crecimiento-engorde (21 a 90 días de edad).

## **7. Rendimiento a la canal**

Los rendimientos a la canal no fueron diferentes estadísticamente ( $P>0.05$ ), por efecto de los antiparasitarios estudiados, por cuanto las respuestas encontradas variaron entre 74.028 y 74.712, que corresponden a las canales de cuyes desparasitados con triclorfón y cipermetrina, respectivamente, valores que son superiores respecto al trabajo de Mullo, L. (2009), quien indicó que los cuyes presentaron rendimientos a la canal entre 71.55 y 72.08 %, al igual que Ocaña, S. (2011), que determinó rendimientos de 71.79 % con el empleo de Nupro; pero son inferiores con relación al reporte de Proaño, R. (2010), quien determinó rendimientos entre 75.73 y 77.06 %.

Tomando en consideración lo que señala Bizhat, R. (2011), quien indica que los ectoparásitos no le quitan la vida a los cuyes pero influirán mucho en su reproducción y desarrollo físico, por cuanto la acción de este tipo de parásitos consiste en chuparles la sangre, haciendo que los cuyes más viejos pierdan mucho peso, mientras que a los más jóvenes los debilita en extremo, lográndose controlar estos efectos negativos en los animales con la aplicación de antiparasitarios comerciales, de entre los cuales las mejores respuestas en el control de los ectoparásitos así como en los parámetros productivos se obtuvo con el empleo de la cipermetrina, lo que puede deberse a lo que se reporta en <http://www.agro-land.cl>. (2011), donde se indica que las principales características de la cipermetrina son: es un insecticida piretroide biodegradable con un largo efecto residual y amplio espectro de acción, posee baja toxicidad para el hombre y mamíferos en general, no mancha ni deja olores, existiendo una óptima relación costo/ dosis; y su acción es por contacto e ingestión actuando a nivel del sistema nervioso del insecto.

## **8. Mortalidad**

Durante la etapa de crecimiento y engorde, no se registraron bajas en los animales, por el contrario los animales terminaron en buenas condiciones corporales y sanitarias.

### C. EVALUACIÓN ECONÓMICA

De acuerdo al análisis económico del indicador beneficio/costo (B/C), que se reporta en el cuadro 8, se establece que al utilizar la cipermetrina se alcanza una rentabilidad del 22 % (beneficio/costo de 1.22), que es superior a las determinadas con los otros tratamientos experimentales, que fueron de 13 % (B/C de 1.13), con el empleo de la deltametrina, 11 % (B/C de 1.11), con el fipronil y de apenas 8 % (B/C de 1.08), con el empleo del triclorfón, diferencias que se deben principalmente a los pesos de la canal obtenidos, entre los cuales existen una diferencia de hasta 100 g/animal cuando se comparan las respuestas de los animales desparasitados con cipermetrina y triclorfón, que son los casos extremos, por lo que en base a las respuestas económicas, a la efectividad mostrada de los antiparasitarios y de los parámetros productivos obtenidos se debe realizar el control de los ectoparásitos con la aplicación de cipermetrina, ya que su rentabilidad económica obtenida en los tres meses que dura aproximadamente esta etapa, supera las tasas de interés bancarias vigentes que es de aproximadamente el 14 % anual, que pagan los bancos cuando se invierte el capital a plazo fijo.

Cuadro 8. EVALUACION ECONOMICA (DÓLARES) DE LA UTILIZACION DE DIFERENTES ANTIPARASITARIOS PARA EL CONTROL DE ECTOPARÁSITOS DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE (21 - 90 DIAS DE EDAD).

Numero de animales	Antiparasitarios			
	Cipermetrina	Deltametrina	Fipronil	Triclorfón
	20	20	20	20
Costo animales	1	60,00	60,00	60,00
Costo alimento:				
Forraje	2	21,37	21,48	21,31
Balanceado	3	14,35	14,48	14,57
Antiparasitarios	4	5,00	5,00	5,00
Mano de obra	5	30,00	30,00	30,00
TOTAL EGRESOS		130,72	130,96	130,87
Venta de canales	6	149,26	138,60	135,22
Venta abono	7	10,00	10,00	10,00
TOTAL INGRESOS		159,26	148,60	145,22
BENEFICIO/COSTO		1,22	1,13	1,11

1: \$/3,00 cada gazapo.

2: \$0.346 cada kg de forraje en m.s. (\$0,08/kg F.V).

3: \$0.435 el kg de balanceado en m.s. (\$0,40/kg TCO).

4: \$0,25 tratamiento por animal.

5: \$40,00 jornal mes (3 meses).

6: \$/9,00 kg de canal.

7: \$/2,00 cada saco de abono.

Fuente: Alvarado, R. (2012).

## **V. CONCLUSIONES**

- De acuerdo a los resultados obtenidos se puede afirmar que la utilización del desparasitante cipermetrina para el control de los ectoparásitos en cuyes, a más de presentar la mayor eficiencia en el menor tiempo, mejora los parámetros productivos, reduciendo los costos de producción y elevando la rentabilidad económica.
- La cipermetrina a los 45 días de aplicación presenta una efectividad del 96.97 % en el control de los ectoparásitos de los cuyes y a los 60 días el 100 %, en cambio con el uso del triclorfón a los 45 días fue de apenas el 51.84 y a los 60 días el 90.73 %. Pero con todos los antiparasitarios a los 70 días de evaluación en todos los cuyes presentaron estar libres de ectoparásitos.
- En el comportamiento productivo de la etapa de crecimiento-engorde los cuyes desparasitados con cipermetrina presentaron las mejores respuestas, alcanzando pesos finales de 1.11 kg, incrementos de peso de 0.83 kg, conversión alimenticia de 5.76 y pesos y rendimientos a la canal de 0.83 kg y 74.71 %, respectivamente, a diferencia del empleo del triclorfón, que presentó menores índices productivos.
- Con el empleo de la cipermetrina se estableció un ahorro de 0.38 dólares por kg de ganancia peso, con respecto al uso del triclorfón, ya que los costos de producción fueron de 2.17 dólares frente a 2.55 dólares, respectivamente.
- Las rentabilidades alcanzadas fueron de 22, 13, 11 y 8 %, cuando se desparasitaron a los animales utilizando la cipermetrina, deltametrina, fipronil y triclorfón, respectivamente, lo que demuestra la superioridad obtenida al emplearse la cipermetrina en el control de los ectoparásitos de los cuyes.

## **VI. RECOMENDACIONES**

Las recomendaciones que se pueden emitir en base a las respuestas obtenidas en el presente trabajo serían las siguientes:

- Utilizar el antiparasitario cipermetrina para el control de los ectoparásitos en los cuyes durante la etapa de crecimiento-engorde, ya que se su empleo presenta una alta efectividad en un tiempo (45 días con el 96.97 %), así como también propicia que los animales presenten un mejor desarrollo corporal, menores costos de producción y la mayor rentabilidad económica (22 %).
- Replicar el estudio de los diferentes antiparasitarios externos, pero durante toda la fase productiva de los cuyes, es decir, durante las etapas de gestación-lactancia y crecimiento-engorde, para establecer su tiempo de persistencia y su poder residual en el control de los ectoparásitos.
- Establecer un programa sanitario para la prevención de los ectoparásitos en la explotación de cuyes, ya que los principales factores de su incidencia son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de las pozas y la sobrepoblación animal, por cuanto es más importante la prevención que el control con productos antiparasitarios.

## VII. LITERATURA CITADA

1. ASATO, J. 2011. Producción y comercialización de cuy en el Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>
2. BEZADA, S. Y LÉVANO, M. 2001. Método de uso de Fipronex<sup>5</sup> para el tratamiento y control de los ácaros *Dermanyssus gallinae* y *Ornithonyssus sylviarum* en cuyes. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Alas Peruanas. pp 2-24.
3. BIZHAT, R. 2011. La salud de cuyes y enfermedades. Disponible en <http://ricardo.bizhat.com>.
4. CASTRO, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute, Brigham Young University. Provo, Utah, USA. pp 1-20.
5. CHAUCA, L. 2010. Producción de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Perú. Disponible en <http://www.fao.org>.
6. CISNEROS, C. 2009. Utilización de cáscara de maracuyá más un promotor de crecimiento natural (Hibotex) en la alimentación de cuyes durante las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba, Ecuador. pp 40 - 78.
7. CORONADO, M. 2011. Manual técnico para la crianza de cuyes en el Valle del Mantaro. Coordinadora de organizaciones campesinas e instituciones agrarias del Perú., Región Centro. Huancayo, Perú. Disponible en <http://www.cooru.org.pe>.
8. ECUADOR, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO (ESPOCH) 2011. Departamento Agrometeorológico de la Facultad de Recursos Naturales. Riobamba, Ecuador.

9. ENRÍQUEZ, M. Y ROJAS, F. 2004. Normas generales para las cranzas de cuyes Ministerio de Agricultura, Dirección Regional de Agricultura Junin. Huancayo, Perú. Disponible en <http://cobaye.blogspot.com>.
10. FLORIÁN, A. 2011. Control de ectoparásitos (*Ornityssus* sp.) en cuyes mediante la aplicación topical de fipronil. Instituto Nacional de Investigación y Extensión Agraria (INIEA). México. Disponible en <http://www.cuyosmexico.com>
11. <http://es.wikipedia.org>. 2012. *Cavia porcellus*.
12. <http://es.wikipedia.org>. 2012. Cipermetrina.
13. <http://es.wikipedia.org>. 2012. Deltametrina.
14. <http://webs.chasque.net>. 2011. Fipronil.
15. <http://www.agro-land.cl>. 2011. Cipermetrina 20% EC.
16. <http://www.bayercropscience.com.ec>. 2012. Cazador® 80 WG (Fipronil).
17. <http://www.bio.com.ec>. 2011. Ectoparásitos
18. <http://www.cedepperu.org>. 2008. Manual practico de crianza de cuyes. Proyecto: Desarrollo de Capacidades para el fortalecimiento de las Cadenas Productivas de Cuyes y Truchas en el Distrito de Ragash, Provincia de Sihuas. Huaraz, Perú.
19. <http://www.centrovet.cl>. 2011. Fipronil 0.25% (Solución spray).
20. <http://www.chiquitoweb.com>. 2011. Ácaros
21. <http://www.contratos.gov.co>. 2011. Deltametrina EC 25 (Deltametrina 2,5%). Ficha técnica.

22. <http://www.isat.org.pe>. 2012. Pautas de manejo integral y bioseguridad en la crianza comercial de cuyes para pequeños productores de zonas alto andinas.
23. <http://www.rmr-peru.com>. 2011. Crianza comercial de cuyes.
24. <http://www.rpp.com.pe>. 2011. El cuy otra opción para ser el engreído de la casa.
25. <http://www.sani.com.ar>. 2011. Vademécum de Sanidad Animal. Butox® garrapaticida.
26. <http://www.scalibor.es>. 2011. Efectos del principio activo (deltametrina).
27. <http://www.sinervia.com>. 2011. Estudio sobre la seguridad del Uni Dose (triclorfon al 20%), en ovejas preñadas, a una dosis de 100 mg/kg.
28. <http://www.terapeuticaveterinaria.com>. 2011. Triclorfon/Metrifonato. Organofosforados.
29. JUNQUERA, P. 2011. - Antiparasitarios externos (ectoparasiticidas) para el ganado bovino, ovino, caprino, porcino y aviar, perros y gatos. Disponible en <http://parasitosdelganado.net>.
30. LAFORÉ, E. 2011. Evaluación de la eficacia y residualidad de una nueva formulación de Fipronil al 0.25% más Pyriproxyfen al 0.25% (Fipronex® Dúo), en el tratamiento de infestaciones naturales por pulgas en caninos Disponible en <http://www.agrovetmarket.com>.
31. LUCAS, E. 2011. El cuy, su cría y explotación. Actividades productivas. Disponible en <http://www.monografias.com>
32. MONCAYO, R. 2009. Crianza comercial de cuyes y costos de producción. Criadero Ayuquicuy, Ecuador. Disponible en <http://www.fudeci.org.ve>

33. MULLO, L. 2009. Aplicación del promotor natural de crecimiento (Sel – plex) en la alimentación de cuyes mejorados (*Cavia porcellus*) en la etapa de crecimiento – engorde y gestación – lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 47- 79.
34. OCAÑA, S. 2011. Utilización de Nupro (nucleótidos, proteínas e inositol), en dietas para cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestación-lactancia. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 57- 71.
35. PROAÑO, R. 2010. Utilización de un complejo enzimático natural (Allzyme SSF) en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 54 - 99.

# ANEXOS

Anexo 1. Resultados experimentales de la efectividad de diferentes antiparasitarios para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

Antiparasitario	Repet.	Efectividad, %				
		15 días	30 días	45 días	60 días	70 días
Cipermetrina	1	33,33	66,67	96,97	100,00	100,00
Cipermetrina	2	32,35	64,71	97,06	100,00	100,00
Cipermetrina	3	34,38	65,63	96,88	100,00	100,00
Cipermetrina	4	32,35	64,71	97,06	100,00	100,00
Cipermetrina	5	34,38	65,63	96,88	100,00	100,00
Deltametrina	1	21,88	40,63	56,25	87,50	100,00
Deltametrina	2	21,21	39,39	54,55	84,85	100,00
Deltametrina	3	21,88	40,63	56,25	87,50	100,00
Deltametrina	4	23,53	41,18	55,88	85,29	100,00
Deltametrina	5	22,58	38,71	54,84	87,10	100,00
Fipronil	1	31,25	59,38	93,75	100,00	100,00
Fipronil	2	32,35	61,76	94,12	100,00	100,00
Fipronil	3	31,25	59,38	93,75	100,00	100,00
Fipronil	4	32,35	61,76	91,18	100,00	100,00
Fipronil	5	32,26	61,29	93,55	100,00	100,00
Triclorfón	1	18,75	34,38	50,00	90,63	100,00
Triclorfón	2	18,18	33,33	51,52	90,91	100,00
Triclorfón	3	18,75	37,50	53,13	90,63	100,00
Triclorfón	4	17,65	35,29	52,94	91,18	100,00
Triclorfón	5	16,13	35,48	51,61	90,32	100,00

Anexo 2. Análisis estadísticos de la efectividad (%), de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

A. EFECTIVIDAD A LOS 15 DÍAS, %

1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	33,3580	1,01512	0,45398	32,35	34,38
Deltametrina	5	22,2160	0,87990	0,39350	21,21	23,53
Fipronil	5	31,8920	0,58721	0,26261	31,25	32,35
Triclorfón	5	17,8920	1,08610	0,48572	16,13	18,75
Total	20	26,3395	6,71049	1,50051	16,13	34,38

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	842,266	3	280,755	337,331	0,000 **
Error	13,317	16	0,832		
Total	855,582	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 3.46 \%$$

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*)

3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Triclorfón	5	17,8920		
Deltametrina	5		22,2160	
Fipronil	5			31,8920
Cipermetrina	5			33,3580

B. EFECTIVIDAD A LOS 30 DÍAS, %

1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	65,4700	0,81339	0,36376	64,71	66,67
Deltametrina	5	40,1080	1,02030	0,45629	38,71	41,18
Fipronil	5	60,7140	1,23279	0,55132	59,38	61,76
Triclorfón	5	35,1960	1,54481	0,69086	33,33	37,50
Total	20	50,3720	13,32839	2,98032	33,33	66,67

2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	3352,836	3	1117,612	797,038	0,000 **
Error	22,435	16	1,402		
Total	3375,272	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 2.35 \%$$

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos			
		D	C	B	A
Triclorfón	5	35,1960			
Deltametrina	5		40,1080		
Fipronil	5			60,7140	
Cipermetrina	5				65,4700

### C. EFECTIVIDAD A LOS 45 DÍAS, %

#### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	96,9700	0,09000	0,04025	96,88	97,06
Deltametrina	5	55,5540	0,80513	0,36006	54,55	56,25
Fipronil	5	93,2700	1,18636	0,53056	91,18	94,12
Triclorfón	5	51,8400	1,26639	0,56635	50,00	53,13
Total	20	74,4085	21,35256	4,77458	50,00	97,06

#### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	8648,034	3	2882,678	3,144E3	0,000 **
Error	14,670	16	,917		
Total	8662,704	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 1.29 \%$$

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos			
		D	C	B	A
Triclorfón	5	51,8400			
Deltametrina	5		55,5540		
Fipronil	5			93,2700	
Cipermetrina	5				96,9700

### D. EFECTIVIDAD A LOS 60 DÍAS, %

#### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	100,000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Deltametrina	5	86,4480	1,27799	0,57154	84,85	87,50
Fipronil	5	100,000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Triclorfón	5	90,7340	0,32516	0,14542	90,32	91,18
Total	20	94,2955	6,08582	1,36083	84,85	100,00

#### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	696,751	3	232,250	534,216	0,000 **
Error	6,956	16	0,435		
Total	703,707	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 0.70 \%$$

Prob. < 0.01: Existen diferencias altamente significativas (\*\*)

3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos		
		C	B	A
Deltametrina	5	86,448		
Triclorfón	5		90,734	
Cipermetrina	5			100,00
Fipronil	5			100,00

E. EFECTIVIDAD A LOS 70 DÍAS, %

1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	100,0000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Deltametrina	5	100,0000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Fipronil	5	100,0000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Triclorfón	5	100,0000	0,00000	0,00000	100,00	100,00
Total	20	100,0000	0,00000	0,00000	100,00	100,00

Anexo 3. Resultados experimentales del comportamiento productivo de cuyes por efecto de la aplicación de diferentes antiparasitarios para el control de ectoparásitos en cuyes, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

Antiparasitario	Repet.	P. inicial (kg)	P. final (kg)	Gan. Peso (kg)	Cons. Materia seca			Cons/día (g de ms)	Convers	Costo/kg (dólares)	P.canal (kg)	Rend. (%)
					Forraje (kg ms)	Balanc. (kg ms)	Total (kg ms)					
Cipermetrina	1	0,289	1,121	0,832	3,143	1,673	4,817	68,81	5,789	2,180	0,837	74,67
Cipermetrina	2	0,273	1,160	0,887	3,054	1,658	4,712	67,31	5,312	2,002	0,875	75,43
Cipermetrina	3	0,301	1,119	0,818	3,131	1,671	4,802	68,60	5,870	2,211	0,839	74,98
Cipermetrina	4	0,274	1,124	0,850	3,067	1,580	4,647	66,38	5,467	2,055	0,847	75,36
Cipermetrina	5	0,279	1,023	0,744	3,046	1,667	4,713	67,33	6,335	2,389	0,748	73,12
Deltametrina	1	0,281	0,984	0,703	3,085	1,681	4,766	68,08	6,779	2,556	0,722	73,37
Deltametrina	2	0,268	1,026	0,758	3,116	1,659	4,774	68,20	6,299	2,372	0,769	74,95
Deltametrina	3	0,308	1,191	0,883	3,112	1,650	4,763	68,04	5,394	2,031	0,902	75,73
Deltametrina	4	0,286	0,989	0,703	3,109	1,650	4,760	67,99	6,770	2,549	0,735	74,32
Deltametrina	5	0,306	0,979	0,673	3,098	1,683	4,780	68,29	7,103	2,678	0,722	73,75
Fipronil	1	0,269	0,974	0,705	3,127	1,679	4,806	68,66	6,817	2,568	0,724	74,33
Fipronil	2	0,302	0,987	0,685	3,077	1,682	4,758	67,98	6,947	2,620	0,729	73,86
Fipronil	3	0,271	0,998	0,727	3,036	1,655	4,691	67,02	6,453	2,433	0,743	74,45
Fipronil	4	0,284	1,057	0,773	3,051	1,662	4,712	67,32	6,096	2,298	0,789	74,65
Fipronil	5	0,273	1,036	0,763	3,104	1,694	4,798	68,54	6,288	2,371	0,771	74,42
Triclorfón	1	0,282	1,016	0,734	3,159	1,675	4,835	69,07	6,587	2,480	0,754	74,21
Triclorfón	2	0,267	0,969	0,702	3,114	1,669	4,783	68,33	6,813	2,566	0,708	73,07
Triclorfón	3	0,293	1,040	0,747	3,072	1,668	4,740	67,71	6,345	2,392	0,782	75,19
Triclorfón	4	0,276	0,941	0,665	3,094	1,661	4,755	67,93	7,150	2,694	0,689	73,22
Triclorfón	5	0,287	0,959	0,672	3,023	1,646	4,669	66,70	6,948	2,620	0,714	74,45

Anexo 4. Análisis estadísticos del peso inicial (kg), de cuyes a ser aplicados antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	0,28320	0,011798	0,005276	0,273	0,301
Deltametrina	5	0,28980	0,017035	0,007618	0,268	0,308
Fipronil	5	0,27980	0,013700	0,006127	0,269	0,302
Triclorfón	5	0,28100	0,010025	0,004483	0,267	0,293
Total	20	0,28345	0,012915	0,002888	0,267	0,308

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,000	3	0,000	0,555	0,652 ns
Error	0,003	16	0,000		
Total	0,003	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 3.53 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Fipronil	5	0,27980
Triclorfón	5	0,28100
Cipermetrina	5	0,28320
Deltametrina	5	0,28980

Anexo 5. Análisis estadísticos del peso final (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	1,10940	0,051150	0,022875	1,023	1,160
Deltametrina	5	1,03380	0,089809	0,040164	0,979	1,191
Fipronil	5	1,01040	0,034832	0,015578	0,974	1,057
Triclorfón	5	0,98500	0,041394	0,018512	0,941	1,040
Total	20	1,03465	0,071687	0,016030	0,941	1,191

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,043	3	0,014	4,233	0,022 *
Error	0,054	16	0,003		
Total	0,098	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 5.29 \%$$

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Triclorfón	5	0,98500	
Fipronil	5	1,01040	1,01040
Deltametrina	5	1,03380	1,03380
Cipermetrina	5		1,10940

Anexo 6. Análisis estadísticos de la ganancia de peso (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	0,82620	0,052728	0,023581	0,744	0,887
Deltametrina	5	0,74400	0,083546	0,037363	0,673	0,883
Fipronil	5	0,73060	0,037401	0,016726	0,685	0,773
Triclorfón	5	0,70400	0,036394	0,016276	0,665	0,747
Total	20	0,75120	0,069426	0,015524	0,665	0,887

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,042	3	0,014	4,448	0,019 *
Error	0,050	16	0,003		
Total	0,092	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 7.29 \%$$

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Triclorfón	5	0,70400	
Fipronil	5	0,73060	0,73060
Deltametrina	5	0,74400	0,74400
Cipermetrina	5		0,82620

Anexo 7. Análisis estadísticos del consumo de forraje (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	3,08820	0,045373	0,020291	3,046	3,143
Deltametrina	5	3,10400	0,012550	0,005612	3,085	3,116
Fipronil	5	3,07900	0,037303	0,016682	3,036	3,127
Triclorfón	5	3,09240	0,050342	0,022514	3,023	3,159
Total	20	3,09090	0,037121	0,008301	3,023	3,159

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,002	3	0,001	0,350	0,789 ns
Error	0,025	16	0,002		
Total	0,026	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 1.45 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Fipronil	5	3,07900
Cipermetrina	5	3,08820
Triclorfón	5	3,09240
Deltametrina	5	3,10400

Anexo 8. Análisis estadísticos del consumo de balanceado (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	1,64980	0,039442	0,017639	1,580	1,673
Deltametrina	5	1,66460	0,016319	0,007298	1,650	1,683
Fipronil	5	1,67440	0,015758	0,007047	1,655	1,694
Triclorfón	5	1,66380	0,011122	0,004974	1,646	1,675
Total	20	1,66315	0,023297	0,005209	1,580	1,694

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,002	3	0,001	0,934	0,447 ns
Error	0,009	16	0,001		
Total	0,010	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 1.90 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Cipermetrina	5	1,64980
Triclorfón	5	1,66380
Deltametrina	5	1,66460
Fipronil	5	1,67440

Anexo 9. Análisis estadísticos del consumo total de alimento (kg de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	4,73820	0,070567	0,031559	4,647	4,817
Deltametrina	5	4,76860	0,008234	0,003682	4,760	4,780
Fipronil	5	4,75300	0,050951	0,022786	4,691	4,806
Triclorfón	5	4,75640	0,060818	0,027199	4,669	4,835
Total	20	4,75405	0,050114	0,011206	4,647	4,835

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,002	3	0,001	0,276	0,842 ns
Error	0,045	16	0,003		
Total	0,048	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 1.15 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Cipermetrina	5	4,73820
Fipronil	5	4,75300
Triclorfón	5	4,75640
Deltametrina	5	4,76860

Anexo 10. Análisis estadísticos del consumo diario de alimento (g de materia seca), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	67,68600	1,009024	0,451249	66,380	68,810
Deltametrina	5	68,12000	0,122678	0,054863	67,990	68,290
Fipronil	5	67,90400	0,725314	0,324370	67,020	68,660
Triclorfón	5	67,94800	0,868804	0,388541	66,700	69,070
Total	20	67,91450	0,715788	0,160055	66,380	69,070

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,478	3	0,159	0,276	0,842 ns
Error	9,256	16	0,579		
Total	9,735	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 1.12 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Cipermetrina	5	67,68600
Fipronil	5	67,90400
Triclorfón	5	67,94800
Deltametrina	5	68,12000

Anexo 11. Análisis estadísticos de la conversión alimenticia de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	5,75460	0,396854	0,177479	5,312	6,335
Deltametrina	5	6,46900	0,665804	0,297757	5,394	7,103
Fipronil	5	6,52020	0,356590	0,159472	6,096	6,947
Triclorfón	5	6,76860	0,313064	0,140007	6,345	7,150
Total	20	6,37810	0,569039	0,127241	5,312	7,150

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	2,848	3	0,949	4,598	0,017 *
Error	3,304	16	0,206		
Total	6,152	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 7.12 \%$$

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Cipermetrina	5	5,75460	
Deltametrina	5	6,46900	6,46900
Fipronil	5	6,52020	6,52020
Triclorfón	5		6,76860

Anexo 12. Análisis estadísticos del costo/kg de ganancia de peso (dólares), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	2,16740	0,150961	0,067512	2,002	2,389
Deltametrina	5	2,43720	0,251916	0,112660	2,031	2,678
Fipronil	5	2,45800	0,134293	0,060057	2,298	2,620
Triclorfón	5	2,55040	0,118063	0,052799	2,392	2,694
Total	20	2,40325	0,215216	0,048124	2,002	2,694

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,407	3	0,136	4,592	0,017 *
Error	0,473	16	0,030		
Total	0,880	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error}} / \text{Media General}) \times 100 = 7.21 \%$$

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Cipermetrina	5	2,16740	
Deltametrina	5	2,43720	2,43720
Fipronil	5	2,45800	2,45800
Triclorfón	5		2,55040

Anexo 13. Análisis estadísticos del peso a la canal (kg), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	0,82920	0,047866	0,021407	0,748	0,875
Deltametrina	5	0,77000	0,076253	0,034101	0,722	0,902
Fipronil	5	0,75120	0,027932	0,012492	0,724	0,789
Triclorfón	5	0,72940	0,037747	0,016881	0,689	0,782
Total	20	0,76995	0,060164	0,013453	0,689	0,902

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	0,028	3	0,009	3,560	0,038 *
Error	0,041	16	0,003		
Total	0,069	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 7.11 \%$$

Prob. < 0.05: Existen diferencias significativas (\*)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos	
		B	A
Triclorfón	5	0,72940	
Fipronil	5	0,75120	0,75120
Deltametrina	5	0,77000	0,77000
Cipermetrina	5		0,82920

Anexo 14. Análisis estadísticos del rendimiento a la canal (%), de cuyes por efecto de la aplicación de antiparasitarios externos (cipermetrina, deltametrina, fipronil, triclorfón) para el control de ectoparásitos, durante la etapa de crecimiento-engorde (de 21 a 90 días de edad).

### 1. Estadísticas descriptivas

Antiparasitarios	Nº obs,	Media	Desviación estándar	Error estándar	Mínimo	Máximo
Cipermetrina	5	74,71200	0,941207	0,420920	73,120	75,430
Deltametrina	5	74,42400	0,943175	0,421801	73,370	75,730
Fipronil	5	74,34200	0,293718	0,131354	73,860	74,650
Triclorfón	5	74,02800	0,884884	0,395732	73,070	75,190
Total	20	74,37650	0,786941	0,175965	73,070	75,730

### 2. Análisis de varianza

F.V.	S.C.	gl	C.M.	Fcal	Prob.
Tratamientos	1,187	3	0,396	0,599	0,625 ns
Error	10,579	16	0,661		
Total	11,766	19			

$$CV = (\sqrt{\text{CuadradoMedio del Error} / \text{Media General}}) \times 100 = 1.09 \%$$

Prob. > 0.05: No existen diferencias estadísticas (ns)

### 3. Asignación de rangos de acuerdo a la separación de medias según la prueba de Tukey

Antiparasitarios	Nº obs.	Grupos homogéneos
		A
Triclorfón	5	74,02800
Fipronil	5	74,34200
Deltametrina	5	74,42400
Cipermetrina	5	74,71200