



Universidad Estatal Península de Santa Elena

**Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

**“EFECTO DE LA BOLDENONA SOBRE EL
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, EN
MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA”**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Joseph Isaac Vera Vera

La Libertad, 2019



Universidad Estatal Península de Santa Elena

**Facultad de Ciencias Agrarias
Carrera de Ingeniería Agropecuaria**

**EFECTO DE LA BOLDENONA SOBRE EL
RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, EN
MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA**

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previo a la obtención del Título de:

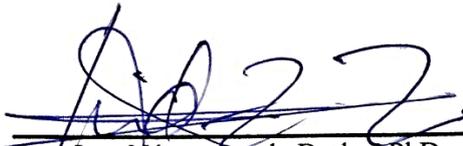
INGENIERO AGROPECUARIO

Autor: Joseph Isaac Vera Vera

Tutora: MVZ Debbie Chávez García M.Sc.

La Libertad, 2019

TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Néstor Orrala Borbor PhD.
DECANO DE LA FACULTAD



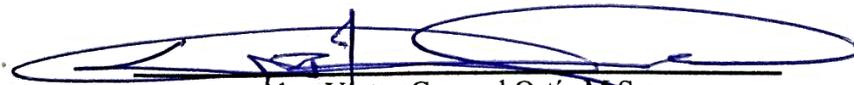
Ing. Andrés Drouet Candell PhD.
DIRECTOR DE ESCUELA



Ing. Julio Villacres Matías M.Sc.
PROFESOR DEL ÁREA



MVZ Debbie Chávez García M.Sc.
PROFESOR TUTOR



Abg. Victor Coronel Ortiz M.Sc.
SECRETARIO GENERAL

AGRADECIMIENTOS

A Dios en primer lugar, por la fortaleza, salud y sabiduría que me brinda en el día a día y esa voluntad para seguir adelante en la culminación de una de las etapas más importantes en mi vida.

A la institución Universidad Estatal Península de Santa Elena, a su Facultad de Ciencias Agrarias y más aun a la Carrera de Ingeniería Agropecuaria, autoridades y docentes por la acogida y aprendizajes brindados durante el transcurso de mi etapa como estudiante.

A mi docente tutora, MVZ Debbie Chávez García por su calidad como persona y profesional brindándome su guía y asesoría académica en el desarrollo y terminación de este trabajo investigativo, además de la confianza y apoyo incondicional como docente de la carrera.

A toda mi familia, amigos y compañeros por cada palabra de aliento, apoyo moral que he recibido desde el inicio de mi carrera y que siempre serán bien recibidos y recompensados de igual manera.

Joseph Vera Vera

DEDICATORIA

Me permito dedicar el presente trabajo de titulación primordialmente a Dios por otorgarme sabiduría para culminar mis estudios, gracias las bendiciones que me brinda en cada etapa y decisiones que corresponden al desarrollo exitosos de mi carrera como profesional.

A toda mi familia, principalmente dedico este trabajo a mi madre Mariana Vera Morales por sus enseñanzas, dedicación y el valioso esfuerzo brindado que pone de manifiesto su inmenso amor, son aspectos fundamentales que me dieron las fuerzas y las ganas de siempre seguir adelante en el cumplimiento de esta meta en objetivo de compensar todo lo recibido de su parte. A mi padre Hugo Vera Soriano, mis hermanas Cinthya y Alexandra Vera Vera por todo el apoyo y muestras de afectos, pilar fundamental en mi esfuerzo y dedicación durante el transcurso de la carrera y de mi vida.

Joseph Vera Vera

“EFECTO DE LA BOLDENONA SOBRE EL RENDIMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, EN MANGLARALTO PROVINCIA DE SANTA ELENA”

Autor: Joseph Isaac Vera Vera

Tutora: MVZ Debbie Chávez García M.Sc.

RESUMEN

El uso de anabólicos como promotores de crecimiento en producción de especies menores ha resultado rentable como lo demuestran reportes de otras latitudes, por lo que esta investigación tuvo como objetivo medir el efecto de la boldenona como inductor de crecimiento en la producción de cuyes en Manglaralto, Provincia de Santa Elena. Se establecieron 4 tratamientos con diferentes dosis de boldenona definidos como: T1= 0,025ml, T2 = 0,035ml, T3 = 0,045ml y T4 = testigo; cada uno con 7 repeticiones. El régimen alimenticio fue a base de alfalfa como forraje fresco dosificado según las etapas de producción de los cuyes. Se evaluó el consumo de alimento (CA), ganancia de peso (GP), índice de conversión alimenticia (ICA) y la relación beneficio/costo por cada gramo de carne en pie producida. En base a los resultados obtenidos se destaca que el mejor tratamiento en cuanto a ganancia de peso es el T4 (testigo); el mejor valor de conversión alimenticia se obtuvo en el T4 con un promedio de 22,9. El mejor tratamiento en cuanto al costo por gramo de carne en pie producido es el T1 (0,025ml) con un costo de 0,02 \$/g de carne. Finalmente, las variables evaluadas no presentan diferencias estadísticas significativas, pero en la práctica las ganancias de peso e índices de conversión alimenticia que se obtuvieron representan rentabilidad productiva para los sistemas de explotación de estas especies.

Palabras Claves: Producción, cuyes, boldenona, ganancia de peso, conversión alimenticia, rendimiento.

ABSTRACT

The use of anabolic as promoters of growth in production of minor species has turned out to be profitable since it there demonstrate reports of other latitudes, for what this investigation had as aim measure the effect of the boldenona as instigador of growth in the production of cuyes in Manglaralto, Province of Holy Elena. 4 treatments were established by different doses of boldenona defined like: T1 = 0,025ml, T2 = 0,035ml, T3 = 0,045ml and T4 = witness; each one with 7 repetitions. The food regime was based on alfalfa as fresh forage dosed according to the stages of production of the cuyes. There evaluated the food consumption (CA), profit of weight (GP), index of food conversion (ICA) and the relation benefit / cost for every gram of meat in foot produced. On the basis of the obtained results one emphasizes that the best treatment as for profit of weight is the T4 (witness); the best value of food conversion was obtained in the T4 by an average of 22,9. The best treatment as for the cost for gram of meat in produced foot is the T1 (0,025ml) with a cost of 0,02 \$/g of meat. Finally, the evaluated variables do not present statistical significant differences, but in the practice the earnings of weight and indexes of food conversion that were obtained represent productive profitability for the systems of exploitation of these species.

Key words: production, guinea pigs, boldenona, profit of weight, food conversion, performance.

El contenido del presente trabajo de titulación es de mi responsabilidad, el patrimonio intelectual del mismo pertenece a la Universidad Estatal Península de Santa Elena

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA CIENTÍFICO:	2
OBJETIVO GENERAL:.....	2
Objetivos Específicos:	2
HIPÓTESIS:	2
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	3
1.1. Generalidades del cuy	3
1.2. Distribución actual de los cuyes	3
1.3. Escala zoológica del cuy	4
1.4. Tipos de cuyes	5
1.4.1. Clasificación por conformación del cuerpo	5
1.4.2. Clasificación por la forma del pelaje	5
1.4.3. Clasificación por coloración del pelaje	6
1.4.4. Clasificación por color de ojos.....	6
1.4.5. Clasificación por número de dedos	6
1.4.6. Razas y líneas de cuyes	6
1.5. Sistemas productivos de los cuyes	8
1.5.1. Instalaciones para cuyes	8
1.5.2. Sistemas de producción.....	9
1.6. Manejo productivo del cuy	11
1.6.1. Empadre	11
1.6.2. Gestación.....	12

1.6.3.	Parto	12
1.6.4.	Lactancia	13
1.6.5.	Destete.....	13
1.6.6.	Recría	14
1.7.	Nutrición y alimentación	14
1.7.1.	Requerimientos nutricionales del cuy	15
1.7.2.	Alimentación a base de forraje.....	17
1.7.3.	Alimentación con concentrado y agua	17
1.7.4.	Alimentación mixta.....	18
1.8.	Fisiología digestiva del cuy	19
1.8.1.	Ingestión.....	19
1.8.2.	Digestión	19
1.8.3.	Absorción	19
1.9.	Importancia de la carne de cuy	20
1.10.	Uso de endetabólicos en el desarrollo del cuy	20
1.10.1.	Investigaciones en cuyes	21
1.10.2.	Anabolizantes	22
1.10.3.	Efecto de los anabolizantes	22
1.10.4.	Clasificación de agentes anabólicos.....	22
1.10.5.	Vías de administración	23
1.10.6.	Boldenona Undecilenato	23
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS		25
2. 1	Localización del ensayo	25
2. 2	Materiales, Equipos e instalaciones	25

2.2.1.	Equipos e instalaciones	25
2.2.2.	Herramientas	26
2.2.3.	Materiales de oficina	26
2.2.4.	Material biológico e insumos	26
2. 3	Diseño Experimental.....	27
2. 4	Tratamientos en estudio	27
2. 5	Delineamiento experimental	28
2. 6	Manejo del experimento	29
2.6.1.	Construcción de jaulas	29
2.6.2.	Desinfección del área	29
2.6.3.	Adquisición de los animales.....	30
2.6.4.	Periodo de adaptación	30
2.6.5.	Suministro de agua y alimento	30
2.6.6.	Enfermedades	31
2. 7	Variables experimentales	31
2.7.1.	Peso inicial (g).....	31
2.7.2.	Peso final (g)	31
2.7.3.	Consumo de alimento (g)	31
2.7.4.	Ganancia de peso (g).....	31
2.7.5.	Conversión alimenticia.....	32
2.7.6.	Costo del producto para cada tratamiento	32
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		33
3. 1	Determinación de parámetros productivos	33
3.1.1	Consumo de alimento total.....	33

3.1.2	Ganancia media semanal de peso.....	34
3.1.3	Peso inicial y peso final.....	36
3.1.4	Índice de conversión alimenticia.....	37
3.2	Evaluación del costo de la boldenona por cada tratamiento.....	39
3.2.1	Costo de producción por g/carne en pie.....	39
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		41
Conclusiones.....		41
Recomendaciones		41
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		42

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Descripción zoológica del cuy.....	4
Tabla 2: Características productivas de la raza Perú..	6
Tabla 3: Características productivas de la raza Andina.....	7
Tabla 4: Características productivas de la raza Inti.....	7
Tabla 5: Características productivas de la raza Mantaro.....	8
Tabla 6: Necesidades nutricionales del cuy.....	15
Tabla 7: Consumo de alimento del cuy.....	18
Tabla 8: Valor nutricional de la carne de cuy.....	20
Tabla 9: Clasificación de anabólicos.....	23
Tabla 10: Grados de libertad del experimento.....	27
Tabla 11: Descripción de tratamientos.....	28
Tabla 12: Requerimiento de forraje fresco según la etapa del cuy.....	30
Tabla 13: Régimen alimenticio establecido para la investigación.....	30
Tabla 14: Consumo de alimento (g) evaluado semanalmente.....	33
Tabla 15: ANDEVA de la variable Ganancia de peso.....	34
Tabla 16: Ganancia (g) media semanal de peso.....	34
Tabla 17: Peso final y ganancia de peso (g) total.....	36
Tabla 18: ANDEVA de la variable Conversión alimenticia.....	36
Tabla 19: Índice de Conversión Alimenticia evaluado semanalmente.....	38
Tabla 20: Costo de las dosis aplicadas.....	40
Tabla 21: Costo de producto por cada g producido en pie.....	40

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución de cuyes en Sudamérica.	4
Figura 2: Ciclo productivo del cuy..	11
Figura 3: Ubicación del lugar del ensayo.	25
Figura 4: Distribución de las jaulas con sus respectivos tratamientos.....	29
Figura 5: Evaluación semanal del consumo de alimento.....	33
Figura 6: Ganancia media semanal de peso.....	35
Figura 7: Representación gráfica del peso final obtenido.....	36
Figura 8: Escala semanal del índice de conversión alimenticia.....	38

ÍNDICE DE ANEXOS

- Tabla 1A. Ganancia de peso en la semana 1.
- Tabla 2A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 1.
- Tabla 3A. Ubicación de los rangos mínimos de Duncan en la semana 1.
- Tabla 4A. Ganancia de peso en la semana 2.
- Tabla 5A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 2.
- Tabla 6A. Ubicación de los rangos mínimos de Duncan en la semana 2.
- Tabla 7A. Ganancia de peso en la semana 3.
- Tabla 8A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 3.
- Tabla 9A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 3.
- Tabla 10A. Ganancia de peso en la semana 4.
- Tabla 11A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 4.
- Tabla 12A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 4.
- Tabla 13A. Ganancia de peso en la semana 5.
- Tabla 14A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 5.
- Tabla 15A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 5.
- Tabla 16A. Ganancia de peso en la semana 6.
- Tabla 17A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 6.
- Tabla 18A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 6.
- Tabla 19A. Ganancia de peso en la semana 7.
- Tabla 20A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 7.
- Tabla 21A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 7.
- Tabla 22A. Ganancia de peso en la semana 8.
- Tabla 23A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 8.

Tabla 24A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 8.

Tabla 25A. Conversión alimenticia en la semana 1.

Tabla 26A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 1.

Tabla 27A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 1.

Tabla 28A. Conversión alimenticia en la semana 2.

Tabla 29A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 2.

Tabla 30A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 2.

Tabla 31A. Conversión alimenticia en la semana 3.

Tabla 32A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 3.

Tabla 33A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 3.

Tabla 34A. Conversión alimenticia en la semana 4.

Tabla 35A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 4.

Tabla 36A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 4.

Tabla 37A. Conversión alimenticia en la semana 5.

Tabla 38A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 5.

Tabla 39A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 5.

Tabla 40A. Conversión alimenticia en la semana 6.

Tabla 41A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 6.

Tabla 42A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 6.

Tabla 43A. Conversión alimenticia en la semana 7.

Tabla 44A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 7.

Tabla 45A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 7.

Tabla 46A. Conversión alimenticia en la semana 8.

Tabla 47A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 8.

Tabla 48A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 8.

- Figura 1A. Galpón de cuyes, en el centro de prácticas Manglaralto-UPSE.
- Figura 2A. Adquisición de cuyes en la ciudad de Riobamba.
- Figura 3A. Instalaciones y distribución de jaulas del galpón.
- Figura 4A. Collares plásticos con el respectivo número de identificación.
- Figura 5A. Colocación de collares a los individuos en estudio.
- Figura 6A. Definición de repeticiones y tratamientos.
- Figura 7A. Suministro de agua y alimento.
- Figura 8A. Boldenona, anabólico utilizado para la investigación.
- Figura 9A. Otros insumos utilizados para tratamiento de enfermedades.
- Figura 10A. Almacenaje de alfalfa, forraje fresco para alimentación de los cuyes.
- Figura 11A. Inyección de la dosis establecida de boldenona a los animales.
- Figura 12A. Recolección del desperdicio de alimento de los animales.
- Figura 13A. Respectivo pesaje de los desperdicios, para posterior determinación del consumo de alimento.
- Figura 14A. Ejemplar de cuy raza criolla tipo 1 empleado para la investigación.

INTRODUCCIÓN

El cuy proviene de los Andes y se considera como una de las fuentes más importantes de proteína animal. Su carne presenta un contenido de 20.3 % en proteína y un 7.8 % en grasa, que a comparación con la carne de otras especies reafirman la carne de cuy como de excelente calidad (FAO, 2015).

Dentro de las ventajas de una producción de cuyes se destacan el corto ciclo reproductivo, su adaptabilidad a diferentes ecosistemas, la calidad como especie herbívora además de su alimentación variable que incluso se hacen usos de insumos que no compiten con los de alimentación de otros monogástricos. La posibilidad de su crianza en la Costa es relativamente favorable, debido a que los resultados de producción obtenidos en clima tropical son viables, pero en la mayoría de casos no llegan a cumplir las expectativas de los productores (Cahuana, 2013).

En los sistemas de crianza de cuyes el uso de suplementos alimenticios que complementan los nutrientes suministrados por el forraje fresco, es un factor viable. Dentro de este grupo de suplementos se destacan los anabólicos quienes cumplen funciones específicas en el metabolismo del animal como, por ejemplo: aumento del apetito del animal y consecuente a eso el aumento del ritmo de crecimiento, aumento de la masa muscular, mejoramiento de los índices de conversión, entre otras. Por lo tanto, el uso de anabólicos para incrementar su índice de crecimiento es una alternativa que se evalúa para la obtención de una mejor producción de esta especie en climas tropicales.

Además de encontrar una posible fuente rentable de producción pecuaria dentro de la provincia, se promueve también una nueva alternativa de fuentes de ingresos para pequeños y medianos productores que deseen involucrarse con producción de especies menores, siendo esta producción de manejo sencillo y relativamente de costos bajos.

PROBLEMA CIENTÍFICO:

¿Es la boldenona un efectivo inductor de crecimiento y de ganancia de peso en la producción de cuyes en Santa Elena?

OBJETIVO GENERAL:

Medir el efecto de la boldenona como inductor de crecimiento en la producción de cuyes en Manglaralto, Provincia de Santa Elena.

Objetivos Específicos:

1. Determinar la ganancia de peso en los cuyes sometidos a diferentes dosis de Anabólicos (Boldenona).
2. Identificar la dosis de boldenona que mayor conversión alimenticia genera en cuyes de engorde.
3. Establecer el costo de la boldenona por cada uno de los tratamientos.

HIPÓTESIS:

El uso de Boldenona es efectivo como inductor de crecimiento en la dosis adecuada, para la producción de cuyes criollos tipo 1 en Santa Elena.

CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1. Generalidades del cuy

El cuy también conocido como curí, cobayo, conejillo de indias, etc., es un mamífero roedor que tiene su origen en las zonas andinas de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Dentro de sus principales características destaca su alto porcentaje de proliferación. Una forma de empezar una explotación de curíes o cuyes consiste en iniciar con pocos animales e ir expandiéndose progresivamente, en la medida que se adquiera experiencia en las prácticas de manejo, nutrición y sanidad (DANE, 2015).

Los países andinos antes mencionados manejan una población estable de 35 millones de cuyes, Perú es el país que mantiene una mayor población y consumo de esta especie, al tener producciones anuales de 16,500 TM de carne, obtenidas de una población más o menos estable de 22 millones de cuyes que se crían en los denominados sistemas familiares de producción. Las poblaciones de cuyes en Ecuador y Perú presentan una amplia distribución en casi la totalidad de sus territorios, mientras que en Bolivia y Colombia se distribuyen por regiones, por ende, se manejan menores poblaciones. Estos roedores presentan una capacidad de adaptabilidad a una variedad de condiciones climáticas externas, por lo cual es posible encontrarlos desde el perfil costanero hasta en zonas altas de 4,500 m.s.n.m., en zonas tanto cálidas tropicales y frías.

1.2. Distribución actual de los cuyes

Esta especie presenta un hábitat muy extenso, hasta la actualidad se han detectado grupos numerosos distribuidos en países como Perú, Venezuela, Ecuador, Colombia, Bolivia, Nor Oeste de Argentina y norte de Chile, esta distribución se debe al eje de la Cordillera de los Andes.

Según la información zoológica, el cuy silvestre tiene un extenso hábitat. Se tienen registros de presencia desde el Caribe y las Antillas en Centro América hasta el Sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en Sudamérica. En Argentina se reconoció 3 especies del género *Cavia* que actualmente viven en el territorio andino. La especie *Cavia tschudii* se distribuye a lo largo de los valles interandinos del Bolivia, Perú y el noroeste Argentino, la *Cavia aperea* en cambio se distribuye mayoritariamente desde el Sur de Brasil, Uruguay hasta el noroeste Argentino y la *Cavia porcellus* o *Cavia*

cobaya en donde se encuentra incluida a la especie domesticada, posee también diversas variedades en países como Venezuela, , Bolivia, Colombia, Guyana, Perú y Ecuador (Chauca, 1997).

Se presenta un mapa de la distribución de cuyes a lo largo de Sudamérica.

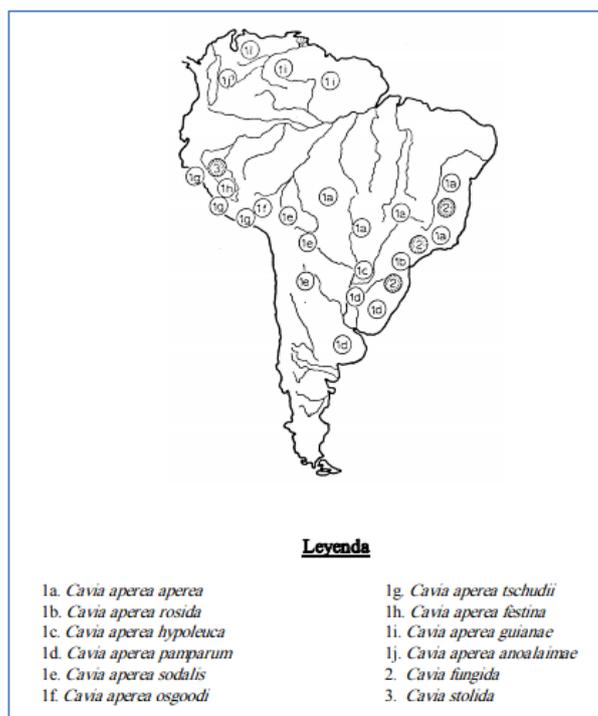


Figura 1. Distribución de cuyes en Sudamérica.

Fuente: Chauca, 1997.

1.3. Escala zoológica del cuy

Respecto a la escala zoológica el cuy se encuentra dentro de la siguiente clasificación:

Tabla 1: Descripción zoológica del cuy.

Reino:	Animal
Phylum:	Vertebrata
Sub-phylum:	Gnathostomata
Clase:	Mammalia (Mamífero, sangre caliente, piel cubierta de pelos)
Orden	Rodentia
Familia:	<i>Caviidae</i> (Roedor con 2 mamas, 4 dedos ant. Y 3 post.)
Género:	<i>Cavia</i>
Especie:	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben <i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein <i>Cavia cutleri</i> King <i>Cavia porcellus</i> Linnaeus

Fuente: (Chauca, 1997).

1.4. Tipos de cuyes

1.4.1. Clasificación por conformación del cuerpo

- **TIPO A.-** Son cuyes enmarcados en un paralelepípedo, a lo cual se le atribuye su elevado desarrollo muscular fijado en una buena estructura ósea. Se caracterizan por un manejo calmado y tiene buena conversión alimenticia. Sus características son: cabeza redondeada, cuerpo profundo, orejas grandes y temperamento tranquilo.
- **TIPO B.-** posee un escaso desarrollo muscular. Poseen una cabeza de forma triangular y alargada, y tienen mayor variabilidad en el tamaño de sus orejas. Son muy nerviosos lo cual dificulta un poco su manejo. Sus características son: cabeza triangular-alargada, cuerpo poco profundo, orejas erectas y temperamento nervioso.

1.4.2. Clasificación por la forma del pelaje

- ✓ **TIPO 1.-** Posee pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Especie característica en producción de carne en Perú y el más distribuido en el territorio andino. Estos ejemplares existen de colores simples claro, oscuros o combinados. Es el mejor para destino de producción de carne.
- ✓ **TIPO 2.-** De pelo lacio, corto, con la diferencia de qué forma “rosetas o remolinos” a lo largo del cuerpo. Se caracteriza por ser menos precoz que los otros cuyes. Para este tipo de cuyes existen de varios colores, y posee un buen comportamiento como productor de carne.
- ✓ **TIPO 3.-** Tiene pelo largo, lacio y presente rosetas. Este tipo de cuyes esta menos difundido, pero muy solicitado por su belleza característica que muestra. Se utiliza en su mayoría como mascota debido a que no es buen productor de carne.
- ✓ **TIPO 4.-** Presenta pelo ensortijado, característica que es más acentuada luego del nacimiento y se va perdiendo a medida que crece el animal, durante el crecimiento el pelo se le enriza. Posee cuerpo y cabeza redondeada, tamaño medio. Tiene buenos atributos como productor de carne pues tiene buena implantación muscular y con grasa de infiltración. La carne de este tipo de cuy es muy destacada.

1.4.3. Clasificación por coloración del pelaje

- **Pelaje simple.** - El pelaje es de un solo color: blanco, bayo, alazán, violeta, negro, blanco.
- **Pelaje compuesto.** – Formado por pelo de dos o más colores: moro (blanco con negro), lobo (bayo y negro), ruano (alazán y negro).

1.4.4. Clasificación por color de ojos

- **Ojos negros.** – es el más recomendable.
- **Ojos rojos.** – no se recomienda debido a que denota factor de albinismo.

1.4.5. Clasificación por número de dedos

- **Polidáctiles.** – quienes poseen más de 4 dedos anteriores y más de tres dedos posteriores.
- **No Polidáctiles.** – cuatro dedos anteriores y tres dedos posteriores.

1.4.6. Razas y líneas de cuyes

- **Raza Perú.** – Raza que se caracteriza por ser pesada, con un marcado desarrollo muscular y una eficiente conversión alimenticia. Presenta en su mayoría color alazán con blanco; se lo incluye dentro del tipo A por su pelaje liso. Físicamente posee orejas caídas, ojos negros, y en esta raza se pueden encontrar cuyes de ojos rojos.

Tabla 2: Características productivas de la raza Perú.

CARACTERÍSTICAS	
Fertilidad promedio	95%
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.61 crías
Empadre parto	108 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post parto	54.55%
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	
Peso vivo al nacimiento	176 gr
Peso vivo al destete	326 gr
Peso vivo a las 8 semanas machos	1.041 gr
Conversión alimenticia	3.03
Edad al empadre hembras	56 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	73%

Fuente: (Ataucusi, 2015).

- **Raza Andina.** – Especie con alto porcentaje de proliferación y alta incidencia de gestación post parto. Esta raza se adapta a ecosistemas costa, sierra y selva alta, es desarrolla desde el nivel del mar hasta los 3500 msnm. Si los galpones tienen más de 28°C se presentan problemas de reproducción.

Tabla 3: Características productivas de la raza Andina.

CARACTERÍSTICAS	
Fertilidad promedio	98%
Tamaño de camada (1er parto)	2.9 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	23.2 crías
Periodo de gestación	67 días
Gestación post parto	76.50 %
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	
Peso vivo al nacimiento	115 gr
Peso vivo al destete	202 gr
Edad al empadre hembras	75 días
Edad al empadre machos	84 días
Rendimiento de carcasa	70.3%

Fuente: (Ataucusi, 2015).

- **Raza Inti.** – Su principal característica es su pelaje lacio y corto, presenta color bayo en todo el cuerpo o combinado con blanco. Es de forma redondeada. Este tipo de cuyes es el más adaptable al nivel del productor ya que tiene un alto índice de sobrevivencia. Se considera una raza intermedia entre la Perú y la Andina; alto índice de prolificidad con un promedio de 3,2 crías por parto.

Tabla 4: Características productivas de la raza Inti.

CARACTERÍSTICAS	
Fertilidad promedio	96%
Tamaño de camada (1er parto)	2.53 crías
Tamaño de camada (promedio por parto)	2.91 crías
Empadre parto	100 días
Periodo de gestación	68 días
Gestación post parto	59.75 %
Intervalo entre partos	74 días
N° de partos por año	3.5

Fuente: (Ataucusi, 2015).

- **Raza Mantaro.** – Raza de reciente liberación por la estación experimental INIAP Santa Ana de Huancayo.

Tabla 5: Características productivas de la raza Mantaro.

CARACTERÍSTICAS	
Fertilidad promedio	87%
Tamaño de camada (1er parto)	2.64 crías
Intervalo entre partos	74 días
N° de partos por año	3.5
Periodo de gestación	68 días
PARÁMETROS PRODUCTIVOS	
Peso vivo al nacimiento	164 gr
Peso vivo al destete	354 gr
Peso vivo a las 8 semanas: machos	772 gr
Peso vivo a las 13 semanas: machos	1008 gr
Edad al empadre hembras	70 días
Edad al empadre machos	100 días
Rendimiento de carcasa	76%

Fuente: (Ataucusi, 2015).

1.5. Sistemas productivos de los cuyes

Las temperaturas más óptimas para una buena producción de cuy se encuentran entre los 15 a 18 °C, esto debido a que en exceso de frío o calor puede afectar su crecimiento y desarrollo considerablemente. Además si son expuestos menos de 4°C o a temperaturas mayores a 35°C resulta crítico para su crianza (Pérez, 2014).

Se recomienda ubicar los galpones con un buen sistema de drenaje y sin hoyos en los techos, con esto se evita alta humedad en temporada de lluvias, además se debe proporcionar al animal temperatura adecuada, ventilación, iluminación y sanidad para prevención de enfermedades.

1.5.1. Instalaciones para cuyes

-Pozas. - son de forma cuadrada y están asentadas directamente sobre la tierra (terrestre), pueden ser construidas con adobe, quincha, ladrillo, madera, barro. Se construirán de metro y medio de largo por un metro de ancho y medio metro de alto (Guerra, 2009).

Para una mejor manipulación de los cuyes, es recomendable que las pozas deben ser de 0,80 m x 1,80 m en largo y ancho, con una altura 0,45 m. Cuando las pozas tienen más de 0,80 o 1,00 metro de ancho, el operario tiene dificultades para coger los cuyes, y muchas veces contamina la poza al ingresar en ellas (Pérez, 2014).

Ventajas de las pozas

- Facilidad de manejo de los animales y registro de un mejor plan sanitario.
- Son de fácil de construcción, requiere de materiales económicos y asequibles.
- Se evita competencia por alimento entre las crías y los adultos.
- Facilita la clasificación de cuyes por tipo, edad y sexo.
- Reduce la tasa de mortalidad, porque se evita el contagio de enfermedades.

- **Jaulas.** – Estas pueden ser construidas con madera sola o combinada con mallas metálicas. Son de forma cuadrada, pero a diferencia de las pozas están suspendidas por bases en sus extremos. Pueden tener un máximo de 4 pisos con sistemas de drenaje y evacuación de desechos; y sus respectivos comederos y bebederos.

Las medidas que se proponen son las siguientes:

- 0,80 m de ancho por 1m de largo por 0,40m de alto.
- Otra medida recomendada puede ser de 0,80m de ancho por 1,5m de largo y 0,40m de alto.

Ventajas de las jaulas:

- Se aprovecha mejor el espacio para la crianza.
- Mayor eficiencia en aspectos de higiene y sanidad.

Desventajas de las jaulas

- En comparación con las pozas requiere mayor inversión para su construcción.
- Se requiere de personal calificado para el diseño y construcción.

1.5.2. Sistemas de producción

Dentro de la cría y producción de cuyes se identifican 3 niveles diferentes de producción caracterizados por la función que cumplen dentro de la unidad productiva. Cabe recalcar que la población de cuyes no define al sistema; estos sistemas son: el familiar, el familiar-comercial y el comercial (ESPE, 2012).

- **Crianza familiar o tradicional.** – Este es el sistema más difundido en la región andina. Según los insumos y mano de obra con los que cuenta el hogar es la base del desarrollo de este sistema.

El cuidado de los animales es realizado por los hijos en edad escolar (10%) y por el ama de casa (63%), pocos son los casos donde el esposo participa (9%) en la atención de los animales, otros miembros de la familia (18%) contribuyen cuando comparten la vivienda (Chauca, 1997).

Las características de esta crianza son las siguientes:

- Alimentación inadecuada.
 - No hay control en el empadre.
 - Alta consanguinidad.
 - Alta mortalidad.
 - Pocas crías por parto.
 - Alta incidencia de enfermedades y parasitosis.
 - Competencia por alimento y espacio.
 - Predominancia de cuyes criollos
- **Crianza familiar-comercial.** – Este tipo de crianza tiene su origen en una crianza familiar organizada, suscrita a un área rural pero cercana a la ciudad para facilitar el comercio del producto. En este caso los excedentes de la producción, luego de ser utilizados para el consumo familiar, se destinan a la venta, lo que genera pequeños ingresos (INIAP, 2002).
 - Genera ingreso adicional a la familia.
 - Puede involucrar mayor mano de obra familiar.
 - Los insumos y alimentos provienen de campos propios y de terceros.
 - **Crianza comercial.** – Es menor difundida en comparación con los otros sistemas, este sistema se desarrolla en valles cercanos a la zona urbana y en general se trata de la actividad principal de una empresa agropecuaria. Invierten recursos económicos, entre los que se encuentran la construcción de infraestructura, la adquisición de reproductores, y la implementación de forrajes, alimento balanceado, botiquín veterinario y mano de obra, entre otros. Para este sistema es indispensable evaluar los costos de producción para determinar la rentabilidad de la producción (Ataucusi, 2015).

1.6. Manejo productivo del cuy

El manejo de los cuyes en la granja o galpones se basa en el ciclo evolutivo de la especie que está constituido por tres etapas bien definidas (lactación, recría o engorde, reproducción), las cuales deben ser conocidas por el productor y puestas en práctica para mejorar la producción, sanidad y crecimiento poblacional (Ataucusi, 2015).

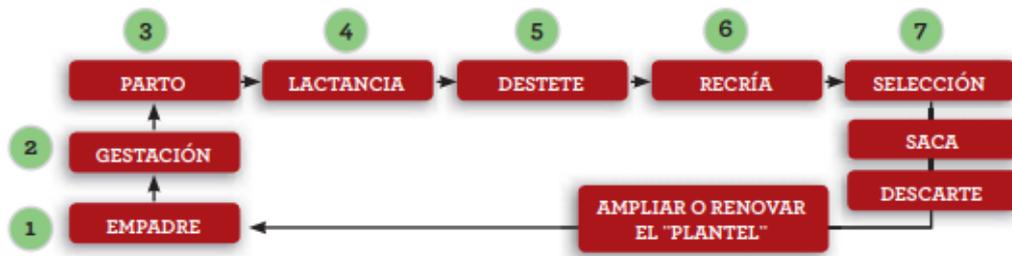


Figura 2: Ciclo productivo del cuy.
Fuente: Crianza de cuyes (Ataucusi, 2015).

1.6.1. Empadre

Consiste básicamente en juntar al mejor macho de la producción con un grupo de hembras aptas para la reproducción, es decir, con edad y peso óptimos. En las hembras la edad óptima de empadre es de 3 meses y con un peso aproximado de 700 g o más, mismas que son útiles reproductivamente hasta una edad de 18 meses. Es recomendable que los machos inicien su etapa reproductiva a los 4 meses y con un peso de 1000 a 1200g, siendo esta la edad óptima de empadre (Cahuana, 2013).

El macho puede ser empadrado con 7 hasta 10 hembras, el mismo debe quedarse durante todo el ciclo en caso que se desee aprovechar el empadre post partum, para el cual el celo se da 3 a 4 horas luego del parto. Por su parte la hembra durante toda su vida productiva puede tener un total de 4 a 6 partos luego de esto se la considera dentro de la etapa de engorde para su posterior venta y consumo (Cahuana, 2013).

Se destacan dos tipos de empadre:

- Empadre intensivo o después del parto: ocurre cuando el apareamiento se realiza entre las 2 a 4 horas post parto pues la hembra tiene la capacidad de presentar este celo siempre y cuando el parto sea en presencia del macho.

- Empadre controlado o después del destete: es cuando el macho se separa de la hembra hasta el destete de los gazapos, luego es devuelto a la poza de empadre para el apareamiento. Mediante la implementación de esta técnica es posible tener hasta 3 partos por año/hembra. Sin embargo, es fundamental realizar un seguimiento estricto al periodo de celo de las hembras.

1.6.2. Gestación

Los cuyes son clasificados como especies poliéstrica debido a que las hembras poseen la capacidad de manifestar un celo post parto, siempre asociado con una ovulación (Chauca, 1997).

El periodo de gestación dura aproximadamente 68 días, con una variación de 58 o 72 días. El tamaño total de la camada, va en dependencia de la línea, edad y tamaño de la madre, aunque en promedio pueden ser hasta 4 gazapos por parto (Ataucusi, 2015).

Cuidados durante la etapa de gestación:

- ✓ El tiempo de gestación depende del número de crías en gestación: a mayor número, menor tiempo de gestación.
- ✓ En la etapa de gestación, se debe tener a las hembras en permanente estado de tranquilidad.
- ✓ En la última etapa de gestación (15 días), no se debe realizar limpiezas profundas ni traslados a otras pozas.
- ✓ En la primera etapa de gestación, se debe evitar el exceso de alimento para evitar el sobrepeso por el exceso de grasa que repercutirá en el parto.
- ✓ El cuy debe ser alimentado adecuadamente en cantidad, calidad y oportunidad.

1.6.3. Parto

Corresponde a la etapa final de la gestación, por lo general es en la noche y dura un lapso de entre 10 y 30 minutos, lo más óptimo es que entre cada cría se presente un intervalo de 7 minutos. Cada madre es capaz de parir de 1 a 7 gazapos.

La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre. Las hembras empadradas entre las 8 y 10 semanas de edad, preñan más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al empadre (DANE, 2015).

- ✓ Las hembras paren sin necesidad de ayuda.
- ✓ El proceso de parición dura entre 10 a 30 minutos.
- ✓ El número de crías varía de una a diez, aunque el número más frecuente es de tres a cuatro crías.
- ✓ Las crías nacen fisiológicamente maduras, con pelo, ojos abiertos y con capacidad para alimentarse solas.

1.6.4. Lactancia

Las crías deben permanecer con su madre de 2 a 3 semanas, lactando y aprovechando los nutrientes de la leche materna. Los pequeños gazapos están en posibilidad de duplicar su peso siempre y cuando se les brinde una buena alimentación, esto hasta la etapa de destete. Sin embargo, existen factores como la disponibilidad de leche materna, mala alimentación, el exceso de frío, parásitos y enfermedades, etc., los cuales no permiten un buen desarrollo (Ataucusi, 2015).

Aspectos de la lactancia:

- Las crías lactan inmediatamente después de nacer, en un promedio de 10 ml/cría/día, se trata de la primera leche llamada “calostro”, que les confiere la inmunidad y protección contra las enfermedades y ejerce un mejor desarrollo.
- En esta etapa, es muy importante emplear gazaperas que permiten reducir la mortalidad de crías por aplastamiento por los adultos por la competencia por alimento y espacio; a la vez, permite un desarrollo favorable de gazapos.
- A pesar de tener solo dos pezones, la madre tiene capacidad de dar de lactar a más de dos crías por la buena calidad de su leche, sobre todo considerando que los gazapos empiezan a comer adecuadamente casi de inmediato después de nacidos.
- El tiempo de lactación puede ser de 7 a 21 días.

1.6.5. Destete

Se realiza desde que los gazapos tienen catorce días de edad. En ese momento se realiza el sexado y pesado de las crías. Se reconoce el sexo de la cría presionando en la zona inguinal para observar alrededor del orificio anal lo siguiente: una forma de “Y” en la región genital de las hembras mientras que en machos se observa una forma de “i” claramente diferenciada (Ataucusi, 2015).

1.6.6. Recría

- Recría I o cría:

Dentro de esta clasificación se consideran cuyes que van desde el nacimiento hasta su cuarta semana de edad, una vez culminado el destete se los agrupa en lotes de 20 o 30. Concluida esta etapa se realiza el respectivo sexaje. En sistemas de producción comerciales se pueden agrupar lotes de hasta 60 destetados, mismos gazapos que deben ser alimentados con raciones que posean porcentajes altos de proteína promoviendo un buen desarrollo (ESPE, 2012).

- Recría II o engorde:

Etapa que inicia a partir de la cuarta semana hasta que el animal llega al consumidor. Abarca un tiempo de duración aproximado de 75 días (2 meses y medio), con un peso de 350 a 750 gramos que alcanzan en este tiempo, en dependencia del sistema de alimentación que se ha implementado.

Presentan respuestas óptimas a dietas con alto porcentaje de energía y baja proteína (14%), la mayoría de productores utilizan como suplemento del forraje el afrecho de trigo. No es recomendable prolongar mucho esta etapa, no se deben permitir que los machos peleen entre sí, las heridas provocadas deterioran la calidad de la carcaza. Una vez en el mercado, los cuyes se denominan parrilleros, no deben extenderse en esta etapa de recría pues puede haber engrasamiento en la carcaza (Chauca, 1997).

1.7. Nutrición y alimentación

La alimentación es uno de los factores de mayor importancia en el proceso productivo, ya que representa del 65% al 70% de los costos totales. Cualquier variación en la alimentación repercute no solo en el rendimiento productivo, sino también en los costos totales, lo que influye directamente en la rentabilidad de la crianza/empresa (Ataucusi, 2015).

Para que una alimentación sea técnica y económicamente racional, deberá tener las tres condiciones siguientes:

- ✓ Hacer posible una producción elevada y una vida productiva larga del cuy.
- ✓ Asegurar el estado saludable de los animales y de su progenie.
- ✓ Ser económica.

El cuy requiere forraje y concentrado. Es recomendable que la alimentación consista en un 80% de forraje y un 20% de concentrado.

1.7.1. Requerimientos nutricionales del cuy

Al igual que en la mayoría de animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), ácidos grasos esenciales, fibra, energía, vitaminas y minerales (Tabla 6). El suministro de los nutrientes requeridos dependerá de la edad, genotipo, estado fisiológico del individuo y el ambiente en el cual se desarrolle la producción.

En vías de mejorar el nivel nutricional de los cuyes, es posible intensificar su crianza con la ventaja de aprovechar su potencial habilidad de reproducción y su alto porcentaje de proliferación. Los cuyes como productores de carne requieren de una alimentación equilibrada y completa, misma que no se obtendrá con el suministro únicamente de forraje. Se registra la obtención de altos porcentajes de crecimiento y óptimos resultados en hembras de producción solo alimentando con alfalfa (leguminosa) suministrada ad libitum (FAO, 2015).

Tabla 6: Necesidades nutricionales del cuy.

Nutrientes	Unidad	Etapa		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	(%)	18	18-22	13-17
ED ¹	(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: (FAO, 2015).

- ✓ **Proteína:** En el ámbito de producción animal las proteínas son de vital importancia, es el principal componente de la mayoría de tejidos debido a que actúan de manera directa en la formación de cada uno de ellos.

Un indebido suministro de proteínas en la alimentación provoca efectos como: bajo peso en crías recién nacidas, crecimiento retardado, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en aprovechamiento del alimento.

FAO (2015), afirma que cuando la alimentación es mixta, el animal obtiene la proteína del consumo de balanceado y del forraje; con el uso de leguminosas hay respuestas en crecimiento superiores al logrado con gramíneas. Con un forraje de baja calidad se debe suplir el total de requerimientos con más concentrado de lo normal. Una dieta idónea en MS se da cuando consumen alfalfa (*Medicago sativa*) o pasto elefante (*Pennisetum purpureum*) más concentrado, este forraje aporta 1,636 kg de MS y el concentrado 1,131 kg.

- ✓ **Fibra:** El aporte de fibra se compensa con el suministro de forrajes como fuente alimenticia esencial en cuyes. En sistemas de alimentación mixta el suministro de fibra por parte del balanceado no es considerable. Sin embargo, en cuyes es recomendable que los concentrados contengan un porcentaje de fibra no menor de 18%.

- ✓ **Energía:** Un exceso en el aporte de energía no produce mayores problemas, a excepción de una deposición exagerada de grasa que refleja consecuencias considerables en el desempeño reproductivo del animal. Las principales fuentes de energía se encuentran en carbohidratos, proteínas y lípidos. Podemos encontrar disponibles en alimentos de origen vegetal a los carbohidratos fibrosos y no fibrosos. Al brindar al animal una ración con mayor nivel energético se evidencian mejor ganancia de peso y mayor eficiencia en aprovechamiento del alimento, es decir, a mayor suministro energético mejora la conversión alimenticia (FAO, 2015).

- ✓ **Grasa:** La inclusión de ácidos grasos no saturados en la alimentación de cuyes es indispensable para la nutrición de los mismos, su carencia produce crecimiento retrasado, problemas en la piel, pobre crecimiento del pelo y caída del mismo, etc. Estas anomalías están en posibilidad de corregirse procurando raciones que contengan ácidos grasos insaturados (ácido linoleico) en una cantidad de 4 g/kg de ración.

- ✓ **Agua:** La cantidad de agua total que se brinda a los animales dependerá del régimen alimenticio que se esté planteando. Es posible suplir la necesidad de

agua usando un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) para la alimentación de cuyes. Estableciendo el suministro de forraje a razón de 30 g/animal/día, se requiere 85 ml de agua, estableciendo un requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo (FAO, 2015).

1.7.2. Alimentación a base de forraje

El cuy es una especie herbívora por excelencia. Siempre muestra su preferencia por el forraje. Es bueno suministrar forraje de gramíneas (chala de maíz, avena, cebada) en combinación con las leguminosas (trébol, alfalfa), ya que las gramíneas tienen menor valor nutritivo (Ataucusi, 2015).

Dentro de los forrajes verdes más implementados en dietas para cuyes se destacan: alfalfa (*Medicago sativa*), pasto elefante (*Pennisetum purpureum*), maíz (*Zea mays*) hojas de camote (*Hypomea batata*), hoja y tronco de plátano. En países de regiones tropicales se ha evaluado alimentación en cuyes a base de forrajes como: el kudzu, maicillo, gramalote, amasisa (*Amasisa eritrina sp.*), pasto estrella (*Cynodon plectostachyus*), brachiaria (*Brachiaria decumbes*) (FAO, 2015).

El nivel recomendado de alimento verde en cuyes es entre 80 y 200 g/animal/día; son indispensables los forrajes por su aporte de nutrientes y vitamina C. Un cuy adulto puede llegar a consumir de 250 a 300 gramos de pasto verde al día. Para una mejor calidad de pasto este debe oxigenarse después de su corte, 2 horas en época seca y 8 horas en época de lluvia (Pérez, 2014).

1.7.3. Alimentación con concentrado y agua

El alimento concentrado se utiliza como suplemento proteico y energético para lograr un óptimo crecimiento y reproducción eficiente. En este tipo de alimentación se debe proporcionar vitamina c y agua, el agua se debe dar libremente durante todo el día (Guerra, 2009).

Es recomendable para cada cuy en etapa de destete el aporte de 30g de alimento concentrado al día y 120 gramos (un manojo) por cada cuy en etapa de recría.

1.7.4. Alimentación mixta

Este tipo de alimentación mixta comprende tanto el uso de forraje fresco, pastos verdes, concentrados y agua, esto con el fin de asegurar una dieta adecuada para el animal y que garantice una ganancia de peso muy buena generando rentabilidad en la producción. Para este caso con el pasto se asegura el aporte de fibra, vitamina C y agua, y con el concentrado el consumo de proteínas, minerales, y vitaminas (INIAP, 2002).

El alimento verde no siempre está disponible en todo el año, hay meses de mayor producción, así como épocas de escasez debido a falta de agua de lluvia o de riego. En consecuencia a esto la alimentación de los cuyes se torna crítica, para lo cual se evalúan e implementan alternativas varias, entre las que resalta la alimentación con granos o subproductos industriales (afrecho de trigo) o inclusive el uso de alimento concentrado como suplemento al forraje (INIAP, 2002).

Los sistemas productivos con buen régimen alimenticio, produce animales con mejor bagaje genético y mejorando también su Conversión Alimenticia que en cuyes específicamente puede llegar a valores promedios de entre 3.09 y 6.

A continuación, se muestra un cuadro sobre consumo de alimento de estos animales:

Tabla 7: Consumo de alimento del cuy.

Categoría de cuyes	Consumo promedio diario por cuy(gramos)	
	Pasto verde	Concentrado
Lactantes	50	10
Recría 1 (desde el destete hasta la 4ta semana de edad)	100	15
Recría 2 (A partir de la 4° semana de edad, hasta la edad de comercialización, entre la 9° y 10° semana).	150	35
Reproductores	200	40

Fuente: (Pérez, 2014).

1.8. Fisiología digestiva del cuy

Especie herbívora monogástrica, con un estómago donde se da la digestión por enzimas y un ciego funcional donde se lleva a cabo la fermentación bacteriana; los niveles de acción pueden ser mayores o menores y dependerá de los nutrientes que compongan la ración. Estos roedores realizan cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, comportamiento normal en los sistemas de crianza que brindan raciones de niveles bajos o medios de proteína, se obtiene buen rendimiento productivo (FAO, 2015).

El cuy se lo clasifica como fermentador post-gástrico gracias a la variedad microorganismos que posee en el ciego y a su anatomía gastrointestinal. El paso de los alimentos por el estómago e intestino delgado es muy rápido, tarda únicamente dos horas para que la mayor parte de la ingesta llegue al ciego, sin embargo, una vez en el mismo permanece en él parcialmente por 48 horas (Quispe, 2015).

Actividad cecotrófica

Esta actividad es muy en común en varias especies de roedores, pero poco estudiada; se han realizado estudios a fin de caracterizarla. Consiste básicamente en la ingestión de las propias heces, permitiendo el aprovechamiento de las proteínas que contienen las células bacterianas del ciego, además que reutiliza el nitrógeno proteico y no proteico que no pudo ser digerido en el intestino delgado (Guerra, 2009).

1.8.1. Ingestión

Comprende la acción de masticar y triturar los alimentos en la boca del animal, de tal manera que el alimento sea reducido a partículas minúsculas para su posterior digestión.

1.8.2. Digestión

El alimento degradado en partículas pequeñas, ricas en carbohidratos, proteínas y grasa, son descompuestas por acción de ácidos y enzimas específicas a nivel del estómago e intestino delgado, luego por acción microbiana en su paso por el intestino grueso (ciego).

1.8.3. Absorción

Consiste en que los compuestos obtenidos como resultado de la digestión como los monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos se absorben mediante acción de las

células de la mucosa intestinal, pasan a la sangre y a la linfa. Las sustancias que no se pueden absorber continúan con su paso por el sistema digestivo y son eliminadas posteriormente en las heces. El cuy produce dos tipos de heces: una rica en nitrógeno (actividad cecotrófica) y el otro pobre en nitrógeno (INIA, 2002).

1.9. Importancia de la carne de cuy

El cuy es un animal con la capacidad de conversión de carne más eficientemente en relación al alimento verde que consume, es decir, fisiológicamente produce más proteína en su carne por cada Kg de MS que ingiere.

El alto valor nutritivo de la carne de cuy destaca por encima de las otras especies productivas, al poseer un alto porcentaje en proteínas y un menor contenido de grasas, además con la ventaja que se produce en menos tiempo (3 meses). Es muy factible esta carne para que adultos y niños que padecen de anemia la consuman. Las personas que consumen a menudo cuy es menos propensa a enfermedades (Pérez, 2014).

Tabla 8: Valor nutricional de la carne de cuy.

Especie animal	Humedad %	Proteína %	Grasa %	Minerales %
Cuy	70.6	20.3	7.8	0.8
Ave	70.2	18.3	9.3	1.0
Vacuno	58.0	17.5	21.8	1.0
Ovino	50.6	16.4	31.1	1.0
Porcino	46.8	14.5	37.3	0.7

Fuente: (Quispe, 2015).

1.10. Uso de anabólicos en el desarrollo del cuy

La definición de un anabólico es determinable tanto terapéutica como productivamente. Un anabólico desde la perspectiva fisiológica – terapéutica, son compuestos esteroides, provenientes de la testosterona y de alta capacidad androgénica. En producción animal el compuesto anabólico se denomina como aquella sustancia capaz de retener nitrógeno lo que contribuye al aumento de peso, no representa mayor importancia el origen (Banda, 2013).

1.10.1. Investigaciones en cuyes

- **Efecto del producto anabólico no hormonal MK471 en base a polisacárido microbiano (bacteriano), en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento.**

Este promotor de crecimiento MK471 se define como un producto anabólico biológico no hormonal, que actúa directamente en las funciones metabólicas del animal, mejorando el balance de nitrógeno en el organismo y, por consiguiente, incrementando la producción de proteína en el mismo (Banda, 2013).

Los polisacáridos microbianos o bacterianos presentan ventajas en su aplicación y eficiencia con respecto a otros productos promotores de crecimiento; debido a que estos productos biológicos, reemplazan desde los antibióticos hasta los anabólicos de forma natural, y son de gran eficacia sobre los problemas más comunes de los animales y su mejoramiento.

El autor se plantea 3 tratamientos para el desarrollo de su investigación: T1 (testigo), T2 (0,2 ml de dosis del producto) y T3 (0,4ml de dosis); y evalúa la ganancia de peso y la conversión alimenticia. Respecto a los resultados se afirma que el mejor tratamiento en cuanto a ganancia de peso fue el T3 superando en peso al testigo por aproximadamente 130g; y en conversión alimenticia los tratamientos registran un índice de conversión de entre 4 y 5, tanto para el grupo control y en los que se aplicó dosis del producto.

- **Comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje y suplemento más aditivo de clorhidrato de ractopamina.**

El clorhidrato de ractopamina es un promotor de crecimiento que promueve la síntesis y depósito de proteína en las fibras musculares, incrementando la ganancia de peso mejorando la eficiencia y conversión alimenticia para carne en la etapa de engorde del animal (León, 2015).

La ractopamina en general es un fármaco que mejora el crecimiento en animales de producción, pues promueve el incremento y la acumulación proteica, al tiempo que disminuye los niveles de tejido adiposo, es decir, evitando la acumulación excesiva de grasa mejorando la producción de más carne magra.

En dicha investigación se evaluaron 3 grupos experimentales de los cuales un grupo es el testigo, en tanto que el grupo experimental 1 corresponde a individuos tratados con 1 gramo de dosis del producto y por el ultimo el grupo experimental 2 con dosis de 2 gramos del producto. Por su parte en sus resultados destaca el grupo experimental 2 obteniendo una conversión alimenticia promedio de 8,2, siendo la mejor de los tratamientos y de igual manera registra animales con un peso final superior al grupo testigo, esto en 90 días de evaluación.

1.10.2. Anabolizantes

Los anabólicos son compuestos que tiene la propiedad de retener el nitrógeno, el cual es necesario para la obtención y síntesis de proteína, se promueve así la formación de glóbulos rojos en la sangre y retención de calcio y fósforo, lo cual permitirá una mejor ganancia de peso y un prometedor crecimiento (Banda, 2013).

Los anabolizantes son los aditivos empleados para estimular la productividad de los animales, intensificando la biosíntesis de las proteínas. Estos actúan, por tanto, incrementando la fase anabólica del metabolismo o inhibiendo el catabolismo, es decir, aumentando la cantidad de nutrientes retenidos o bien aumentando la cantidad de nutrientes excretados; en consecuencia, hay incremento del peso corporal y también mejora de la eficiencia del alimento (Banda, 2013).

1.10.3. Efecto de los anabolizantes

- Aumento del ritmo de crecimiento,
- Aumento de la masa muscular,
- Mejoramiento de los índices de conversión,
- Cambios en la distribución de la grasa corporal,
- Mejoramiento del apetito y el
- Aumento de la capacidad muscular para el trabajo.

1.10.4. Clasificación de agentes anabólicos

Los agentes anabólicos presentan la siguiente clasificación:

Tabla 9: Clasificación de anabólicos.

Categorías	Sustancias químicas
Estíbenos	Dietilelbestrol
	Hexestrol
	Dienestrol
Compuestos naturales	17B estradiol
	Testosterona
	Progesterona
Xenobióticos no estilbenos	Acetato de Melengestrol
	Zeranol
	Acetato de trembolona

Fuente: (Banda, 2013).

1.10.5. Vías de administración

Los productos anabólicos pueden ser inyectables o suministrarse vía oral. En porcinos la inclusión de los anabólicos puede ser oral en conjunto con el alimento. Respecto a aves, bovinos y otros rumiantes se emplea la técnica de implantes subcutáneos, además de soluciones inyectables en equinos y terneros de pocos días de nacido. Como todo producto presenta desventajas dentro de las cuales está su corta acción cuando se usan en soluciones oleosas suministrados únicamente por vía parental como medicación en animales domésticos. (InsumosLab, 2018).

1.10.6. Boldenona Undecilenato

-Composición:

Cada mL contiene:

Undecilenato de Boldenona 50 mg

-Descripción e indicaciones:

La boldenona es un producto anabólico que promueve la recuperación y mejora el desarrollo concentrado en dosis pequeñas. Recomendado en problemas clínicos que provocan pérdida de peso y debilidad actuando como coadyuvante, y enfermedades específicas como raquitismo, osteomalacia y debilidad senil (Veterinaria, 2012).

-Mecanismo de acción

Actúa básicamente bajo los principios detallados a continuación (InsumosLab, 2018):

- Su acción contribuye al incremento de la masa muscular a través de diversos mecanismos fisiológicos mediante la elevación del nitrógeno que se retenido.
- Miotrópico, actúa directamente en el citoplasma de la célula muscular para que el núcleo libere alfa reductasa (enzima), haciendo mejor aprovechables para el ARN los aminoácidos y proteínas (nitrógeno) de la dieta y sean convertidos en tejido muscular.
- Contribuye a la retención de calcio, fósforo, potasio y cloruros. Elementos indispensables en el desarrollo de huesos, y en dosis recomendadas promueve un mejor crecimiento.
- Ayuda a la regulación normal del metabolismo, estimulando el apetito.
- Mayor eficiencia en absorción de nutrientes contenidos en la dieta o suministrados como suplemento.
- Estimula la síntesis de eritropoyetina a nivel renal mediante proceso de eritropoyesis en órganos como: bazo y la médula ósea.

-Vía de Administración y dosificación:

Este producto se aplica vía intramuscular profunda, con las siguientes dosis:

Equinos: 1 mL/ 90 kg PV

Caninos: 0,5 mL/ 10 kg PV

CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 *Localización del ensayo*

La presente investigación se desarrolló en el Campus de Prácticas de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, ubicado en la parroquia Manglaralto, cantón Santa Elena, provincia de Santa Elena.

La ubicación presenta las siguientes coordenadas geográficas: latitud sur $01^{\circ} 50' 36''$; latitud oeste $80^{\circ} 44' 31''$. Las características climatológicas se describen a continuación: altitud 12 msnm; precipitación anual 600 – 1000 mm; temperatura media anual $18 - 24^{\circ}\text{C}$. Los suelos son aluviales de textura franco arcilloso de color café oscuro, textura granular, materia orgánica baja, En la zona se presentan dos épocas de lluvias, el invierno considerado en los meses de enero a abril y la época de garúa con una precipitación en los periodos de junio a noviembre.

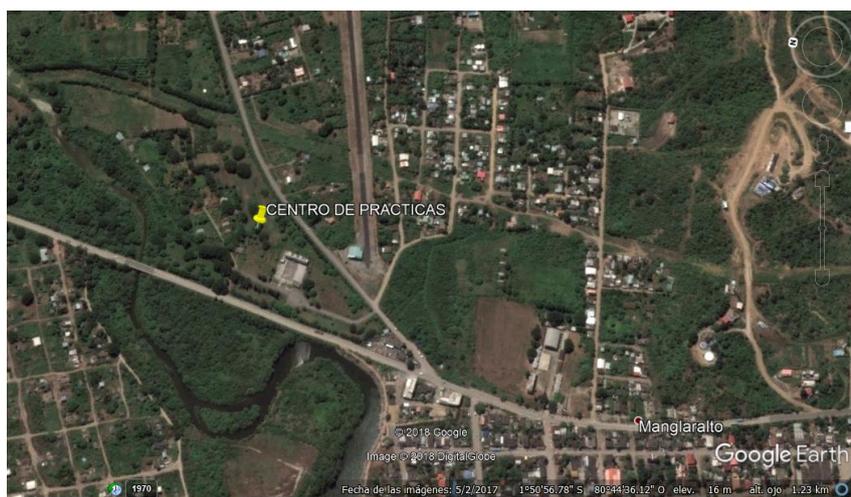


Figura 3: Ubicación del lugar del ensayo.

2.2 *Materiales, Equipos e instalaciones*

2.2.1. Equipos e instalaciones

- ✓ Galpón de madera con su respectivo sistema de ventilación.
- ✓ Jaulas de malla y madera, suspendidas del suelo.
- ✓ Cañas
- ✓ Bebederos y comederos de plástico
- ✓ Balanza
- ✓ Tanque para almacenamiento de agua

- ✓ Percha para almacenamiento de insumos
- ✓ Malla metálica
- ✓ Malla saram

2.2.2. Herramientas

- ✓ Martillo
- ✓ Clavos de 8, 10 y 12 pulgadas
- ✓ Playo y alicate
- ✓ Tijeras
- ✓ Alambre
- ✓ Correas de plástico
- ✓ Piola
- ✓ Flexómetro
- ✓ Balde
- ✓ Pala
- ✓ Escoba

2.2.3. Materiales de oficina

- ✓ Computadora
- ✓ Impresora
- ✓ Resma de papel
- ✓ Cuaderno de bitácora y registro diario
- ✓ Lápiz
- ✓ Esferográficos
- ✓ Calculadora
- ✓ Cámara fotográfica

2.2.4. Material biológico e insumos

Para el ensayo se utilizó un total de 56 cuyes con una edad y peso homogéneos, cuyo rango de peso inicial va desde 400-500 g, para mejor obtención de resultados. Todos los animales son de raza criolla tipo 1; distribuidos al azar en cada tratamiento.

Dentro de los insumos se tiene:

- ✓ Boldenona
- ✓ Tylosina Ganadexil
- ✓ Sulfa
- ✓ Hepato Over
- ✓ Dexametasona
- ✓ Enrofloxacina
- ✓ Ivermectina
- ✓ Forraje fresco (Alfalfa)
- ✓ Balanceado comercial

2.3 *Diseño Experimental*

Se implementó un Diseño Completamente al Azar (DCA), dentro del cual se tuvo un total de 4 tratamientos y 7 repeticiones con 2 animales en cada repetición. Los resultados del ensayo se evaluaron mediante el análisis de la varianza y las medias de los tratamientos comparados según la Prueba de Duncan al 5% de probabilidad del error.

Tabla 10: Grados de libertad del experimento.

ANDEVA (DCA)		
Fuentes de variación	Fórmula	Grados de libertad (G.L)
Tratamientos	$t - 1$	3
Error Experimental	$t (n - 1)$	24
Total	$(t * r) - 1$	27

2.4 *Tratamientos en estudio*

Los tratamientos de boldenona se establecieron según lo recomendado por el producto, para este caso se debe suministrar 0,070 ml/1kg de peso vivo; por lo tanto, se inyectó 0,035 ml debido a que se inició el ensayo con cuyes de 400 a 500 g de peso vivo aproximadamente. Para la investigación se probará una dosis más y una dosis menos a la establecida por el producto.

Tabla 11: Descripción de tratamientos.

Tratamientos	Dosificación	Dosis de Boldenona
T1	Se restan 0,01 ml a la dosis recomendada	0,025 ml
T2	Dosis recomendada	0,035 ml
T3	Se aumentan 0,01 ml a la dosis recomendada	0,045 ml
T4	Cero dosis	Testigo

2.5 Delineamiento experimental

Los delineamientos y especificaciones del experimento se detallan a continuación:

A. Diseño experimental	DCA
B. Número de tratamientos	4
C. Número de repeticiones	7
D. Total unidades experimentales	28
E. Número de cuyes por unidad experimental	2
F. Número total de cuyes	56
G. Longitud de cada unidad experimental	0,75 m
H. Ancho de cada unidad experimental	0,50 m
I. Forma de cada unidad experimental	Rectangular
J. Ancho de cada jaula	0,50 m
K. Longitud de cada jaula	0,50 m
L. Altura de cada jaula	1,10 m
M. Bebederos	28
N. Comederos	28

T1R1	T1R2	T2R1	T2R2	T3R1	T3R2	T4R1	T4R2																
T1R3	T1R4	T2R3	T2R4	T3R3	T3R4	T4R3	T4R4																
JAULA 1		JAULA 2		JAULA 3		JAULA 4																	
<table border="1"> <tbody> <tr> <td>T4R5</td> <td>T4R6</td> <td>T1R6</td> <td>T1R7</td> <td>T2R7</td> <td>T3R5</td> </tr> <tr> <td>T4R7</td> <td>T1R5</td> <td>T2R5</td> <td>T2R6</td> <td>T3R6</td> <td>T3R7</td> </tr> </tbody> </table>						T4R5	T4R6	T1R6	T1R7	T2R7	T3R5	T4R7	T1R5	T2R5	T2R6	T3R6	T3R7	JAULA 5		JAULA 6		JAULA 7	
T4R5	T4R6	T1R6	T1R7	T2R7	T3R5																		
T4R7	T1R5	T2R5	T2R6	T3R6	T3R7																		

Figura 4: Distribución de las jaulas con sus respectivos tratamientos y repeticiones.

2.6 Manejo del experimento

2.6.1. Construcción de jaulas

Las jaulas se construyeron de acuerdo a los requerimientos productivos del animal, estarán separadas del piso aproximadamente 30 cm; las dimensiones de las mimas son: 0,50 m x 0,50 m x 1,10 m de profundidad, dividido en 4 partes iguales de aproximadamente 0,75m x 0,5m. Con estas dimensiones se procura la seguridad del animal evitando mezclas entre las repeticiones.

Las jaulas poseen paredes de alambre, o en su defecto una malla metálica, al igual que el piso de la instalación. Las divisiones para definir las repeticiones se las realizó de igual manera con malla y cañas. Cada jaula posee su respectiva tapa o puerta para mayor seguridad.

2.6.2. Desinfección del área

Una vez concluida la construcción e instalación del galpón, se procedió a desinfectar con Yodo (1 cc/lit de agua) las paredes e instalaciones, mientras que para la desinfección del suelo se esparció cal por toda el área que comprende el experimento.

2.6.3. Adquisición de los animales

Se realizó la compra de un total de 56 cuyes de raza criolla tipo 1 de un mes y medio de edad y que sean homogéneos en cuanto a su peso.

2.6.4. Periodo de adaptación

Se requerirá de un periodo de una semana desde la llegada de los animales al galpón para que su adaptación al medio y al nuevo sistema en el cual se va a desarrollar el experimento. Pasado este lapso se procederá a aplicar la primera dosis de boldenona correspondiente a cada tratamiento a implementar.

2.6.5. Suministro de agua y alimento

El alimento se raciona en dos partes, en la mañana y en la tarde, cada ración va en dependencia de los requerimientos del animal que se especifican en la tabla 12.

Tabla 12: Requerimiento de forraje fresco según la etapa del cuy.

Categoría de cuyes	Consumo diario por Cuy (gramos)
	Forraje verde
Reproductores	200
Recría 2	150
Recría 1	100
Gazapos o lactantes	50

Fuente: (Ocaña, 2010).

El alimento comprende alfalfa como forraje fresco (ff) y la cantidad del mismo se estableció en base al peso de los individuos, deben consumir el 30% de su peso vivo en forraje fresco. Por tanto, si se tiene un peso inicial de 450g aproximadamente se debe dar al día 135g de forraje fresco. La cantidad de alimento va en aumento en relación al aumento de peso. Se estableció el siguiente régimen alimenticio:

Tabla 13: Régimen alimenticio establecido para la investigación.

Régimen Alimenticio			
Semanas	Consumo diario	Raciones	
		AM	PM
1 y 2	135g FF/animal	67,5g FF/animal	67,5g FF/animal
3,4 y 5	140g FF/animal	70g FF/animal	70g FF/animal
6 y 7	200g FF/animal	100g FF/animal	100g FF/animal
8	Ad libitum	Ad libitum	Ad libitum

2.6.6. Enfermedades

El diagnóstico y tratamiento de enfermedades se evaluará mediante síntomas que puedan presentar los animales, y serán tratadas con el antibiótico y dosis adecuada.

2.7 Variables experimentales

2.7.1. Peso inicial (g)

Una vez terminada la fase de adaptación de los cuyes de aproximadamente una semana, se registra el peso inicial de cada animal para su posterior evaluación durante el tiempo de desarrollo del proyecto.

2.7.2. Peso final (g)

Se registró el peso final de los cuyes una vez terminado el ensayo, y evaluará según los datos obtenidos durante los tres meses del periodo productivo de los animales.

2.7.3. Consumo de alimento (g)

Se pesará la cantidad de alimento que se suministrará al día ya esta se le resta la cantidad de desperdicio que se obtengan de manera diaria, dando como resultado el consumo neto de alimento, a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{Consumo de Alimento} = \text{AS} - \text{D}$$

Dónde:

AS= Alimento suministrado

D= Desperdicio

2.7.4. Ganancia de peso (g)

La ganancia de peso se registra tomando el peso individual de cada cuy, esta actividad se realizó de manera semanal y por la mañana antes de suministrar el alimento. Para el cálculo se aplica la siguiente ecuación:

$$\text{GP} = \text{PF} - \text{PI}$$

Dónde:

GP= Ganancia de peso

PF= Peso final

PI= Peso inicial

2.7.5. Conversión alimenticia

El cálculo de la conversión alimenticia se lo hizo de manera parcial y en conjunto con el registro de ganancia de peso, para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$CA= AC/GP$$

Dónde:

CA= Conversión alimenticia

AC= Alimento consumido

GP= Ganancia de peso

2.7.6. Costo del producto para cada tratamiento

Este parámetro se midió en base a la ganancia de peso del animal y el gasto del producto, es decir, cuánto costaría el aumento de 1 g de peso en el animal en relación al costo del producto por ml aplicado.

CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Determinación de parámetros productivos

3.1.1 Consumo de alimento total

Se muestra la tabla 14 con el consumo de forraje fresco que se obtuvo en cada tratamiento durante el desarrollo del experimento.

Tabla 14: Consumo de alimento (g) evaluado semanalmente.

	Semanas evaluadas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1	50,00	60,57	94,50	84,64	84,79	56,57	61,57	59,14	68,97
T2	90,93	99,14	135,57	125,86	124,29	66,93	71,21	71,57	98,19
T3	57,71	59,93	94,21	84,36	94,29	68,00	69,71	68,79	74,63
T4	52,57	56,21	85,79	84,07	85,71	62,93	58,79	60,57	68,33

Sumatoria Total: 2480,92 CV: 24,49% Media: 77,53

Se determinó mediante la prueba de Duncan ($P>0,05$), existen diferencias significativas. Se evidencia en la tabla 14 los promedios de consumo de alimento de cada tratamiento en donde destaca el T2 (0,035ml) el que registra mayor consumo.

En la figura 5 se describe gráficamente el consumo de alimento en las semanas evaluadas.

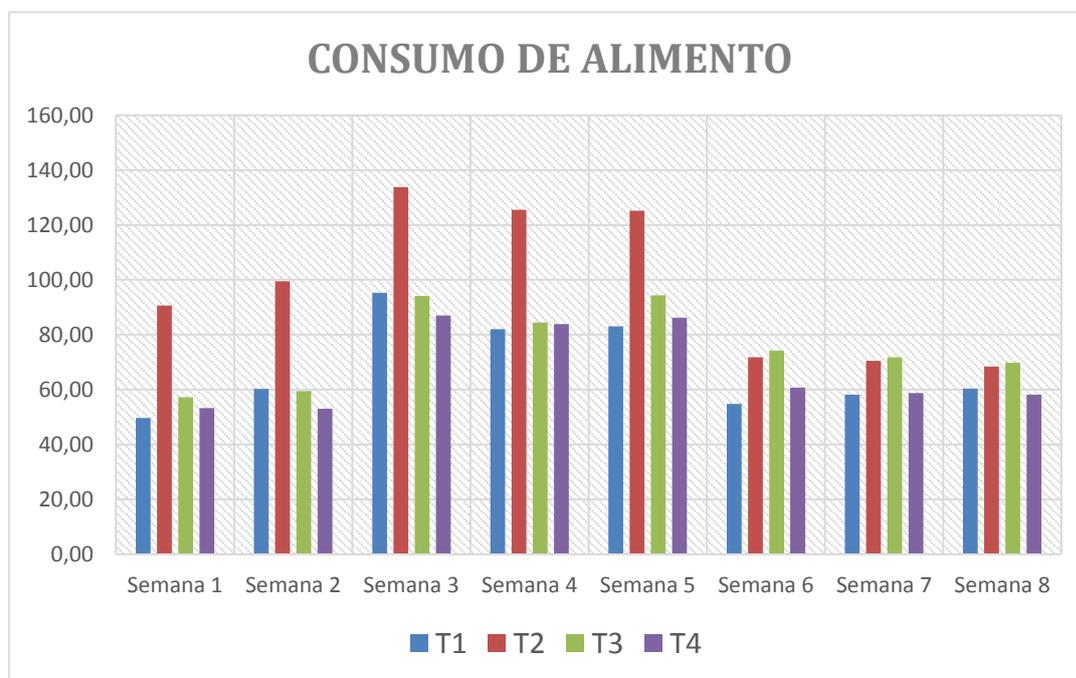


Figura 5: Evaluación semanal del consumo de alimento.

Carbajal (2015) evaluó el consumo de alfalfa más anabolizantes en g de materia seca (MS), a diferencia de este proyecto que se realizó en forraje fresco (FF), no obstante, en sus resultados no existen diferencias estadísticas significativas, a diferencia de la presente investigación en donde existe nivel de significancia.

De igual manera Chalán (2016), en su investigación donde evaluó diferentes niveles de Boldenona en cuyes alimentados con alfalfa, el consumo alimenticio tampoco presenta diferencias significativas ($P>0,05$), resultado que también se diferencia de este ensayo.

3.1.2 Ganancia media semanal de peso

Se presenta el ANDEVA estadístico referente a la variable de ganancia de peso, se evidencia que no existen mayores diferencias significativas ($P>0,05$) durante el desarrollo del ensayo (tabla 15).

Tabla 15: ANDEVA de la variable ganancia de peso.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	491,99	31				
Tratamiento	64,09	3	21,36	1,40ns	2,92	4,51
Error	427,9	28	15,28			

En la tabla 16 se puede evidenciar la ganancia de peso media semanal. Se detalla los mejores promedios obtenidos en donde el tratamiento testigo (T4) se destaca con un promedio de 19,15g de ganancia a la semana.

Los resultados de esta investigación para esta variable no presentan diferencias significativas estadísticamente, es importante recalcar que de manera productiva y en la práctica *in situ* los resultados generados son aceptables además de que generan viabilidad económica.

Tabla 16: Ganancia (g) media semanal de peso.

	Semanas evaluadas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1	9,64	16,79	21,07	18,57	13,57	17,50	13,93	15,00	15,76
T2	10,36	20,36	20,00	14,64	16,43	18,57	12,50	15,71	16,07
T3	10,00	25,00	23,57	17,86	18,57	17,50	20,93	11,79	18,15
T4	18,57	18,21	23,21	16,07	15,71	20,00	22,14	22,86	19,60

Sumatoria Total: 552,96

CV: 22,62%

Media: 17,28

Se hace una representación gráfica de esta evaluación semanal de ganancia de peso y se presenta en la siguiente figura 6, para una mejor visualización del resultado obtenido.

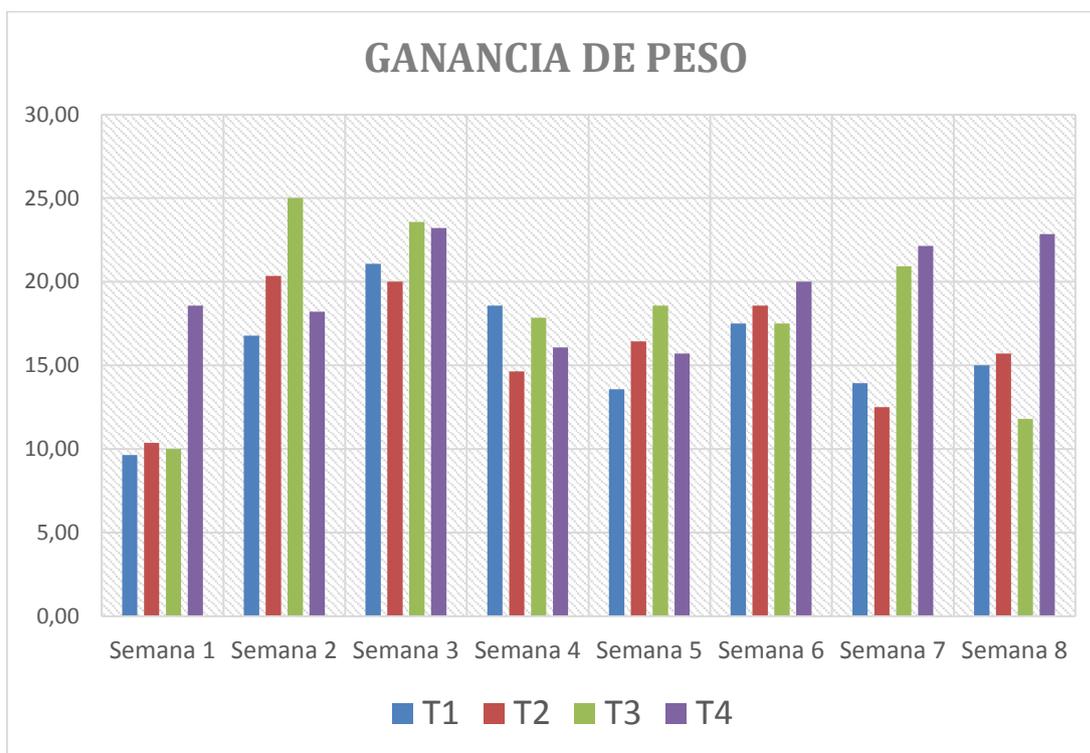


Figura 6: Ganancia media semanal de peso.

Chalán (2016) en su estudio con diferentes dosis de boldenona evaluados de manera semanal resulta que su mayor ganancia de peso se obtuvo en T4 (0,60 ml) con una media de 942,40 g, seguidamente el T3 (0,40ml) registra una ganancia de peso de 840,70 g, mientras que los individuos tratados con 0,20 ml (T1) promediaron con 797,30 g; y por su parte, en el tratamiento testigo se obtuvo las menores ganancias de peso con una media de 668,20 g; estos en comparación con este ensayo son altos, destacando que las ganancias altas son en condiciones de altura de la sierra que es el lugar común de producción de cuyes a nivel nacional.

Por su parte, Carbajal (2015) en su investigación con promotores de crecimiento, los promedios fueron evaluados cada 15 días y obtuvo que los cuyes que presentaron el mayor incremento de peso fueron los tratados con Zeramec (T1) con una media de 941,97 g, por su parte en los tratamientos con Boldemec e Ivermectina (T2 y T0), se obtuvo ganancias con medias de 856,63g y 823,44g respectivamente, con lo que se afirma que el Zeramec favorece considerablemente el incremento de peso.

3.1.3 Peso inicial y peso final

En la tabla 17 se muestra el peso promedio de inicio de los individuos y el peso final por tratamiento obtenido como resultado de la investigación y en la cual se registra que el mejor tratamiento en cuanto a esta variable es el T4 (testigo) con un peso final de 600,0 g; seguido del T3 (0,045ml) y T2 (0,035ml) con un peso final de 561,82g y 585,8 g respectivamente, finalmente el peso final más bajo se evidencia en el T1 (0,025ml) con un promedio final de 546 g.

Tabla 17: Peso inicial y final (g).

Comportamiento productivo	T1	T2	T3	T4
Peso inicial/cuy	418,1	457,2	415,52	446,43
Peso final/cuy	546	585,8	561,82	600,0
Ganancia de peso total/cuy	127,86	128,6	144,3	155,00

En la figura 7 se representa lo afirmado en la tabla 15 respecto al mejor tratamiento en cuanto al peso final obtenido por tratamiento.



Figura 7: Representación gráfica del peso final obtenido.

Una investigación acerca del “Efecto del producto anabólico no hormonal MK471, en el comportamiento productivo en cuyes” desarrollado en Perú por Banda (2013) se planteó tres tratamientos de este inductor de crecimiento y respecto al peso final de los animales en evaluación obtuvo que los pesos finales promedio de los cuyes a los 48 días de evaluación (68 días de edad), presentaron diferencia significativa por efecto de los niveles del MK471 empleados y concluye que:

- ✓ Grupo de control: peso final de 1001,17 g/cuy.
- ✓ Grupo cuya dosis fue de 0,2 ml, aumenta su peso final en 80,83 g/cuy con relación al grupo de control.
- ✓ Grupo cuya dosis fue de 0,4 ml, su peso final es superior en 131,00g/cuy (13,08 %) con relación al grupo de control.

Por otra parte, León (2015) realizó un ensayo con clorhidrato de ractopamina que es un promotor de crecimiento que promueve la síntesis y depósito de proteína en las fibras musculares del animal. Estableció tres grupos: 1 testigo, el grupo experimental 1 donde se adiciona 1 gramo de ractopamina en la alimentación diaria y el grupo experimental 2 en el cual la dosis es de 2 gramos de ractopamina en el alimento diario. La ganancia de peso vivo final que obtuvo fue en el grupo Experimental 2 con 1488,34 g al finalizar el experimento y el menor peso en el Grupo Testigo es de 865,5 g, esto evaluado a los 90 días del experimento.

Valores que superan a los obtenidos en la presente investigación debido a que dichos ensayos fueron desarrollados en regiones andinas de Perú y Ecuador.

3.1.4 Índice de conversión alimenticia

En la tabla 18 se indica el ANDEVA obtenido para la variable de conversión alimenticia, estadísticamente con la prueba de Duncan ($P > 0,05$) para esta variable se evidencia diferencias medianamente significativas.

Tabla 18: ANDEVA de la variable conversión alimenticia.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	55,35	31				
Tratamiento	13,83	3	4,61	3,11*	2,92	4,51
Error	41,52	28	1,48			

El índice de conversión alimenticia (ICA) evaluado semanalmente se detalla en la tabla 19 en donde se observa el ICA que fueron adquiriendo los individuos con el transcurso del tiempo de evaluación del ensayo, cabe destacar que mientras menor sea este valor más favorable para un sistema de producción. El mejor valor de conversión alimenticia se obtuvo del T4 (testigo) pues se requiere de 3,97 g de alimento para producir 1g de carne.

Tabla 19: Índice de Conversión Alimenticia evaluado semanalmente.

	Semanas evaluadas								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
T1	5,37	5,06	5,96	5,18	3,09	4,43	5,89	4,44	4,93
T2	7,20	5,84	5,33	7,92	5,48	4,69	5,79	4,35	5,82
T3	5,65	2,75	5,79	5,97	6,86	3,94	4,10	4,14	4,90
T4	3,12	2,74	5,36	6,42	4,35	3,63	3,25	2,86	3,97
Sumatoria Total: 156,95		CV: 24,80%			Media: 4,90				

En la figura 8 se muestra la representación de esta variable para todas las semanas evaluadas.

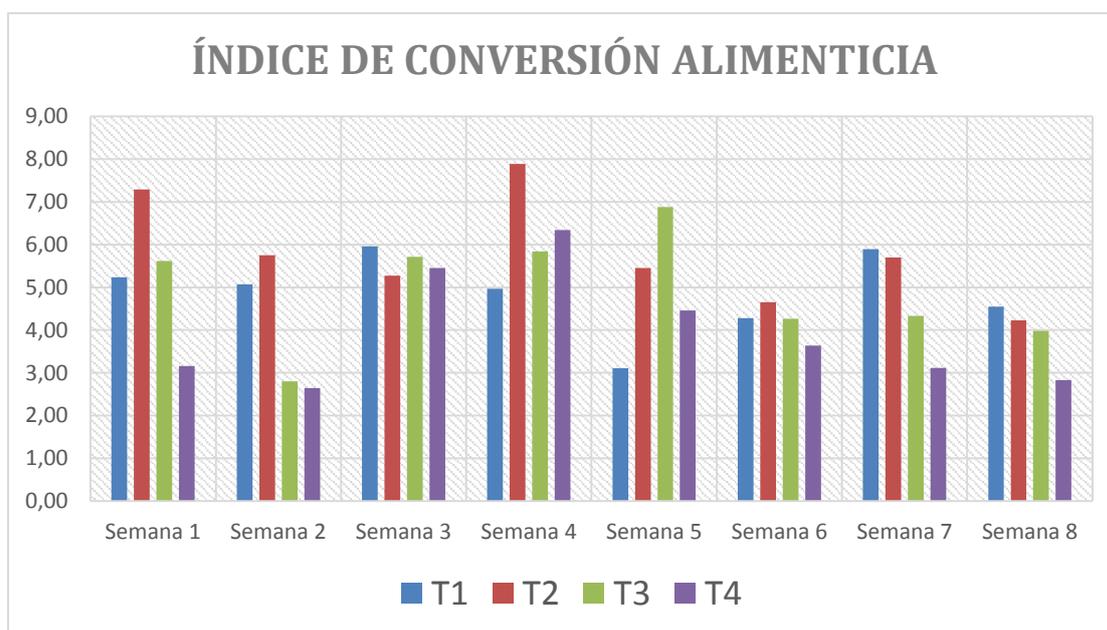


Figura 8: Escala semanal del índice de conversión alimenticia.

Para León (2015), en su ensayo obtuvo que los animales tuvieron una conversión alimenticia en el Grupo Testigo de 13,53; en el Grupo Experimental 1 10,33; y para el

Grupo Experimental 2 obtuvo una conversión alimenticia de 8,24; siendo valores muy altos comparados con los obtenidos en la presente investigación.

En otras instancias Banda (2013) registró que sus animales requirieron entre 5,62, 4,77 y 4,92 g de alimento por cada g de ganancia de peso, correspondiendo estos valores a los animales de los grupos de control y grupos con dosis (0,2 y 0,4 ml) del anabólico implementado; por su parte Carbajal (2015) también evidenció en su investigación que los valores menos eficientes de conversión alimenticia se encontraron en un rango de entre 7,31 y 6,96 índices correspondientes a T0 y T1 (Ivermectina y Boldemec) y finalmente la evaluación indica que la mayor eficiencia en conversión se obtuvo en los individuos del T1 (Zeramec) con un valor de 6,37; mismos valores que no difieren mayormente de los índices obtenidos en este experimento.

Chalán (2016) en su ensayo con boldenona desarrollado en la serranía ecuatoriana obtuvo menores índices de conversión en comparación con el actual experimento, debido a que la conversión alimenticia más prometedora se obtuvo en T4 (0,60 ml) que promedia un valor de 4,42, de igual manera se registra que los animales del T3 (0,40 ml) se consiguió un promedio de 4,96, seguido por los individuos del T2 (0,20 ml) con una conversión alimenticia de 5,24; lo que deriva que el tratamiento testigo es el menos eficiente con un promedio de 6,26.

Esta diferencias respecto a conversión alimenticia radica en el régimen alimenticio a los que fueron sometidos los individuos en estudio, para estos ensayos se usó alimento balanceado como complemento alimenticio, en tanto que en el presente estudio se utilizó únicamente forraje fresco.

3.2 Evaluación del costo de la boldenona por cada tratamiento

3.2.1 Costo de producción por g/carne en pie

El costo que demanda producir un gramo de carne de cuy en pie se calcula mediante el precio del producto aplicado, es decir, 100ml de boldenona cuesta \$37 por lo tanto 0,01ml tiene un precio de 0,037\$ según la siguiente relación.

$$100 \text{ ml} \rightarrow 37\$$$

$$0,01 \text{ ml} \rightarrow X$$

$$x = \frac{0,01 \text{ ml} \times 37\$}{100 \text{ ml}} = 0,037 \$$$

La relación al valor mínimo de 0,01 ml se justifica debido a que las dosis empleadas para los tratamientos son menores a 0,1ml y por tanto es posible determinar el costo por dosis de cada tratamiento, lo cual se detalla en la tabla 20.

Tabla 20: Costo de las dosis aplicadas.

Tratamientos	Costo de la dosis	Costo por las 2 dosis aplicadas	Costo por el total de animales (14)
T1 = 0,025 ml	x 0,037 \$ = 0,0925 \$	0,19 \$	3,23 \$
T2 = 0,035 ml	x 0,037 \$ = 0,13 \$	0,26 \$	4,42 \$
T3 = 0,045ml	x 0,037 \$ = 0,17 \$	0,34 \$	5,78 \$

En la tabla 21 se muestra el peso ganado en cada tratamiento y cuanto es el costo de producto que demanda dicha ganancia de peso, siendo el T1 el tratamiento más barato con un costo aproximado de 0,03 \$ por cada gramo de carne en pie.

Tabla 21: Costo de producto por cada g producido en pie.

Tratamientos	Peso final ganado en pie	Relación de costo	Costo/g en pie
T1	127,86 g	127,86g → 3,23\$ 1g → x	0,03 \$/g de carne
T2	128,6 g	128,6g → 4,42\$ 1g → x	0,04 \$/g de carne
T3	144,3 g	144,3g → 5,78\$ 1g → x	0,04\$/g de carne
T4	155 g		Cero

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El tratamiento que genera mayor ganancia de peso semanal es el T4 (testigo) con un promedio de 19,60 g/cuy, superando a los demás tratamientos evaluados bajo diferentes dosis de boldenona.
- De igual manera la mejor conversión alimenticia se obtuvo con el T4 (testigo) con un valor aproximado de 3,97 lo que indica que se requiere 3,97g de FF para obtener 1g de peso.
- Económicamente, el tratamiento que genera menos costos por producción de carne es el T1 (0,025ml) que registra un 0,03 \$ por gramo de carne producido en pie, a diferencia con el T2 (0,035ml) que presenta un costo de 0,04\$ por gramo de carne producido.
- El tratamiento más rentable tanto económica como productivamente es el T4 (testigo) debido a que se obtuvo un bajo índice de conversión alimenticia, parámetro determinante en cualquier producción, además que no representa gastos debido a que sin aplicar producto se obtuvo cantidades prometedoras de ganancia de peso.

Se rechaza la hipótesis establecida, determinando que la boldenona no es un efectivo inductor de crecimiento y ganancia de peso bajo ninguna de las dosis establecidas para la presente investigación.

Recomendaciones

En función a los resultados se recomienda lo siguiente:

- Realizar posteriores investigaciones que relacionen la boldenona con la fertilidad de los animales, debido a que durante el desarrollo del ensayo no se tuvo preñez, lo cual es atribuido a un posible efecto adverso del producto en el organismo de los cuyes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ✓ Agropecuaria, E. (1995). *Producción Agropecuaria*. Bogotá: Terranova.
- ✓ Alliaga, L., Moncayo, R., Rico, E., & Caicedo, A. (2009). *Producción de cuyes*. Lima-Peru: Universidad Católica Sedes Sapientiae.
- ✓ Álvarez Díaz, A., Martín Hernández, T. d., & Pérez Esteban, H. (2009). *Fisiología animal aplicada*. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia.
- ✓ Ataucusi, S., 2015. *Manejo técnico de la crianza de cuyes en la Sierra del Perú*. Primera ed. Arequipa: Cáritas del Perú.
- ✓ Banda, J., 2013. *EFFECTO DEL PRODUCTO ANABÓLICO NO HORMONAL MK471, EN EL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO EN CUYES*, Arequipa: Repositorio de tesis UCSM.
- ✓ Bazay, G. y otros, 2014. Efecto de los manano-oligosacáridos sobre los parámetros productivos de cuyes (*Cavia porcellus*) durante la fase de engorde. *SciELO*, 25(2), pp. 42-56.
- ✓ Cahuana, C., 2013. *Crianza de cuy*. [En línea] Available at: <http://crianzadecuye.blogspot.com/2013/03/manual-de-crianza-de-cuyes.html> [Último acceso: 23 Junio 2018].
- ✓ Carbajal, M., 2015. *UTILIZACION DE ZERAMEC Y BOLDEMEC COMO PROMOTORES DE CRECIMIENTO EN CUYES MEJORADOS DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE*, Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- ✓ Castro, H., 2012. *SISTEMAS DE CRIANZA DE CUYES A NIVEL FAMILIAR-COMERCIAL EN EL SECTOR RURAL*, Utah, USA: Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo.
- ✓ Chafla, A., 2016. *ProQuest Ebook central*. [En línea] Available at: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=5045591&query=c>

uyes#

[Último acceso: 22 Junio 2018].

- ✓ Chalán, P., 2016. *UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE UN PROMOTOR DE CRECIMIENTO EN Cavia porcellus (CUYES) EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO Y ENGORDE*, Riobamba: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO.
- ✓ Chauca, L., 1997. *Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Primera ed. Roma: Organización de las Naciones para la Agricultura y la Alimentación.
- ✓ DANE, 2015. Cría de cuyes (Cavia Porcellus), fuente de alimento de gran valor nutritivo. *INSUMOS Y FACTORES ASOCIADOS A LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA*, I(38), pp. 1-11.
- ✓ ESPE, 2012. *Manual práctico de crianza de cuyes*. Primera ed. Sangolquí: Universidad de la Fuerzas Armadas -ESPE.
- ✓ FAO, 2015. *fao.org*. [En línea] Available at: http://www.fao.org/docrep/W6562S/w6562s04.htm#P2600_110446 [Último acceso: 17 Junio 2018].
- ✓ Francia, L., 2007. REALIDAD Y PERSPECTIVA DE LA CRIANZA DE CUYES EN LOS PAISES ANDINOS. *Reunión ALPA*, 15(1), pp. 223-228.
- ✓ Guerra, C., 2009. *Manual técnico de crianza de cuyes*. Primera ed. Cajamarca: Centro Ecuménico de Promoción y Acción Social Norte - CEDEPAS Norte.
- ✓ INEC. (2016). *Censo Agropecuario*. Ecuador.
- ✓ INIA, 2002. *Usi.earth*. [En línea] Available at: <http://usi.earth.ac.cr/glas/sp/50000202.pdf> [Último acceso: 23 Junio 2018].
- ✓ INIAP, 2002. *Crianza de cuyes*. Primera ed. Quito: Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).

- ✓ InsumosLab, 2018. *vademecumavisa.org.ve*. [En línea]
Available at: <http://www.vademecumavisa.org.ve/fichapro1.php?recordId=821>
[Último acceso: 23 Junio 2018].

- ✓ León, J., 2015. *COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES ALIMENTADOS CON FORRAJE Y SUPLEMENTO MÁS ADITIVO DE CLOROHIDRATO DE RACTOPAMINA*, Guayaquil: UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL.

- ✓ López, C. (2003). *Explotación Tecnificada de cuyes*. Peru: CORPOICA.

- ✓ Lucas, E., 2009. *ProQuest Ebook central*. [En línea]
Available at:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=3182719&query=cuyes#>
[Último acceso: 22 Junio 2018].

- ✓ Meza, G. y otros, 2014. Mejora de engorde de cuyes (*Cavia porcellus* L.) a base de gramíneas y forrajeras arbustivas tropicales en la zona de Quevedo, Ecuador. *SciELO*, 32(3), pp. 50-62.

- ✓ Núñez, C., 2009. *Producción de cuyes bajo dos sistemas de crianza y tres dietas en las condiciones climáticas del cantón Santa Elena*, La Libertad: Universidad Estatal Península de Santa Elena.

- ✓ Ocaña, D., 2010. *Guía de producción de cuyes*. Primera ed. Huaraz: Biblioteca Nacional del Perú.

- ✓ Pérez, J., 2014. *Crianza de cuyes*. [En línea]
Available at:
<http://www.paccperu.org.pe/publicaciones/pdf/Crianza%20de%20cuyes.pdf>
[Último acceso: 16 Junio 2018].

- ✓ Pérez, T., 2009. *ProQuest Ebook central*. [En línea]
Available at:
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/upsesp/detail.action?docID=3186275&query=cuyes>
[Último acceso: 22 Junio 2018].

- ✓ Plaza, A., & Suarez, L. (2001). Alimentación de cuyes peruanos mejorados *Cavia porcellus* L con asociación de gramíneas-leguminosas. *Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de*, 52.
- ✓ Pozo, A., & Sánchez, E. (2009). *Exportación de cuy Ecuatoriano a países Europeos y de America Latina*. Quito-Ecuador: ESPE.
- ✓ Quispe, Y., 2015. *Produce.gob.* [En línea] Available at: http://www2.produce.gob.pe/RepositorioAPS/1/jer/PROPESCA_OTRO/difusion-publicaciones/pepa-puno/pPRODUCCION%20CUYES-YURI.pdf [Último acceso: 16 Junio 2018].
- ✓ Saturnino, A. Q. (2015). *Manejo técnico de la crianza de Cuyes en la Sierra del Peru*. Peru: Caritas del peru.
- ✓ Solórzano, J., 2014. *Crianza, producción y comercialización de cuyes*. Primera ed. México D.F: México Macro.
- ✓ Telegrafo, E. (2015). *Redacción Economía* -. Retrieved septiembre 2019, from <https://www.eltelegrafo.com.ec/noticias/economia/4/mas-de-710-mil-familias-se-dedican-a-la-crianza-de-cuyes-en-el-pais>
- ✓ Veterinaria, T., 2012. *terapeuticaveterinaria.com.* [En línea] Available at: <http://www.terapeuticaveterinaria.com/hormonales/boldenona> [Último acceso: 23 Junio 2018].

ANEXOS

Tabla 1A. Ganancia de peso en la semana 1.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	7,5	10	15	10	7,5	12,5	5	9,64
T2	7,5	12,5	5	10	15	7,5	15	10,36
T3	12,5	7,5	5	15	10	10	10	10
T4	20	15	20	20	12,5	22,5	20	18,57

Sumatoria Total: 340,00 CV: 28,94% Media: 12,14

Tabla 2A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 1.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	683,93	27				
Tratamiento	387,5	3	129,17	10,46**	3,1	4,94
Error	296,43	24	12,35			

Tabla 3A. Ubicación de los rangos mínimos de Duncan en la semana 1.

Tratamientos	Medias	Duncan
T4	18,57	A
T2	10,36	B
T3	10	B
T1	9,64	B

Tabla 4A. Ganancia de peso en la semana 2.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	15	15	22,5	12,5	12,5	30	10	16,79
T2	17,5	12,5	20	17,5	32,5	25	17,5	20,36
T3	12,5	15	45	45	22,5	20	15	25
T4	40	15	0	30	2,5	25	15	18,21

Sumatoria Total: 562,50 CV: 25,64% Media: 20,09

Tabla 5A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 2.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	3268,53	27				
Tratamiento	270,32	3	90,11	0,72ns	3,1	4,94
Error	2998,21	24	124,93			

Tabla 6A. Ubicación de los rangos mínimos de Duncan en la semana 2.

Tratamientos	Medias	Duncan
T3	25	A
T2	20,36	A
T4	18,21	A
T1	16,79	A

Tabla 7A. Ganancia de peso en la semana 3.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	20	17,5	25	15	15	40	15	21,07
T2	10	17,5	27,5	20	10	30	25	20
T3	30	10	55	25	15	10	20	23,57
T4	40	30	10	20	7,5	22,5	32,5	23,21

Sumatoria Total: 615,00 CV: 22,72% Media: 21,96

Tabla 8A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 3.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
total	3279,46	27				
tratamiento	61,6	3	20,53	0,15ns	3,1	4,94
Error	3217,86	24	134,08			

Tabla 9A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 3.

Tratamientos	Medias	DMS	Duncan
T3	23,57		A
T4	23,21		A
T1	21,07		A
T2	20		A

Tabla 10A. Ganancia de peso en la semana 4.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	15	12,5	22,5	30	5	30	15	18,57
T2	10	5	12,5	17,5	27,5	20	10	14,64
T3	20	5	30	20	12,5	7,5	30	17,86
T4	30	10	10	10	5	27,5	20	16,07

Sumatoria Total: 470,00 CV: 24,99% Media: 16,79

Tabla 11A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 4.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	2110,71	27				
Tratamiento	66,07	3	22,02	0,26ns	3,1	4,94
Error	2044,64	24	85,19			

Tabla 12A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 4.

Tratamientos	Medias	Duncan
T1	18,57	A
T3	17,86	A
T4	16,07	A
T2	14,64	A

Tabla 13A. Ganancia de peso en la semana 5.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	15	10	17,5	0	12,5	40	0	13,57
T2	15	15	17,5	10	12,5	25	20	16,43
T3	30	5	40	20	15	15	5	18,57
T4	30	20	10	10	10	15	15	15,71

Sumatoria Total: 450,00 CV: 24,18% Media: 16,07

Tabla 14A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 5.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	2642,86	27				
Tratamiento	89,29	3	29,76	0,28ns	3,1	4,94
Error	2553,57	24	106,4			

Tabla 15A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 5.

Tratamientos	Medias	Duncan
T3	18,57	A
T2	16,43	A
T4	15,71	A
T1	13,57	A

Tabla 16A. Ganancia de peso en la semana 6.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	25	20	25	15	12,5	20	5	17,5
T2	7,5	20	25	15	32,5	15	15	18,57
T3	20	10	20	25	15	7,5	25	17,5
T4	50	15	20	20	7,5	15	12,5	20

Sumatoria Total: 515,00 CV: 21,59% Media: 18,39

Tabla 17A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 6.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	2190,18	27				
Tratamiento	29,47	3	9,82	0,11ns	3,1	4,94
Error	2160,71	24	90,03			

Tabla 18A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 6.

Tratamientos	Medias	Duncan
T4	20	A
T2	18,57	A
T3	17,5	A
T1	17,5	A

Tabla 19A. Ganancia de peso en la semana 7.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	15	12,5	20	10	10	25	5	13,93
T2	7,5	12,5	12,5	15	10	10	15	11,79
T3	15	10	40	35	15	17,5	10	20,36
T4	35	15	10	30	10	20	35	22,14

Sumatoria Total: 477,50 CV: 22,76% Media: 17,05

Tabla 20A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 7.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	2463,17	27				
Tratamiento	520,31	3	173,44	2,14ns	3,1	4,94
Error	1942,86	24	80,95			

Tabla 21A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 7.

Tratamientos	Medias	Duncan
T4	22,14	A
T3	20,36	A
T1	13,93	A
T2	11,79	A

Tabla 22A. Ganancia de peso en la semana 8.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	15	12,5	17,5	15	10	25	10	15
T2	15	10	10	15	20	20	20	15,71
T3	15	0	20	10	15	12,5	10	11,79
T4	35	20	20	30	20	15	20	22,86

Sumatoria Total: 457,50 CV: 25,57% Media: 16,34

Tabla 23A. ANDEVA de la ganancia de peso en la semana 8.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	1268,53	27				
Tratamiento	457,82	3	152,61	4,52*	3,1	4,94
Error	810,71	24	33,78			

Tabla 24A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 8.

Tratamientos	Medias	Duncan
T4	22,86	A
T2	15,71	B
T1	15	B
T3	11,79	B

Tabla 25A. Conversión alimenticia en la semana 1.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	7,9	6,67	3,78	5,15	7,2	4,28	2,6	5,37
T2	13,5	7,13	4,35	12,67	6,88	0	6,6	7,3
T3	4,95	8,4	3	4,15	5,6	7,37	5,7	5,6
T4	2,63	3,47	2,6	1,28	6,33	2,67	2,63	3,09

Sumatoria Total: 149,49 CV: 22,41% Media: 5,34

Tabla 26A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 1.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	250,86	27				
Tratamiento	63	3	21	2,68ns	3,1	4,94
Error	187,86	24	7,83			

Tabla 27A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 1.

Tratamientos	Medias	Duncan
T2	7,3	A
T3	5,6	A B
T1	5,37	A B
T4	3,09	B

Tabla 28A. Conversión alimenticia en la semana 2.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	7,44	4,4	2,88	5	7,13	1,9	6	4,96
T2	5,83	8,6	5	6,92	3,21	4,2	6,98	5,82
T3	1,16	4	1,38	2,24	2,59	3,05	4,28	2,67
T4	1,93	3,87	0	1,97	5,6	2,37	4,08	2,83

Sumatoria Total: 114,01 CV: 23,45% Media: 4,07

Tabla 29A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 2.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	126,54	27				
Tratamiento	51,47	3	17,16	5,48**	3,1	4,94
Error	75,07	24	3,13			

Tabla 30A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 2.

Tratamientos	Medias	Duncan
T2	5,82	A
T1	4,96	A
T4	2,83	B
T3	2,67	B

Tabla 31A. Conversión alimenticia en la semana 3.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	4,9	10,9	3,9	6	6,98	2,35	6,27	5,9
T2	3,38	7,88	5,32	7,25	3,4	4,5	5,48	5,32
T3	3,07	9,2	1,95	3,84	6,4	9,45	6,67	5,8
T4	2,05	2,83	8,5	4,5	13,1	4,2	2,85	5,43

Sumatoria Total: 157,12 CV: 22,71% Media: 5,61

Tabla 32A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 3.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	211,59	27				
Tratamiento	1,66	3	0,55	0,06ns	3,1	4,94
Error	209,93	24	8,75			

Tabla 33A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 3.

Tratamientos	Medias	Duncan
T1	5,9	A
T3	5,8	A
T4	5,43	A
T2	5,32	A

Tabla 34A. Conversión alimenticia en la semana 4.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	5,33	10,1	3,7	2,97	4,25	2,97	5,73	5,01
T2	12,5	6,1	4,2	8,63	4,52	6,3	12,5	7,82
T3	4,3	17,8	3,15	4,4	7	2,9	2,92	6,07
T4	2,9	8,5	0	8,6	16,9	3,86	4,13	6,41

Sumatoria Total: 177,16 CV: 29,79% Media: 6,33

Tabla 35A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 4.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	496,41	27				
Tratamiento	28,35	3	9,45	0,48ns	3,1	4,94
Error	468,06	24	19,5			

Tabla 36A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 4.

Tratamientos	Medias	DMS	Duncan
T2	7,82		A
T4	6,41		A
T3	6,07		A
T1	5,01		A

Tabla 37A. Conversión alimenticia en la semana 5.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	5,8	2,13	5,08	0	7,2	2,15	0	3,19
T2	9,45	9,03	7,05	3,18	4	4,96	0	5,38
T3	3,27	19	2,41	5	7	7,33	4,5	6,93
T4	2,93	4,4	0	8,4	2,7	5,93	6,58	4,42

Sumatoria Total: 139,48 CV: 27,15% Media: 4,98

Tabla 38A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 5.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	406,63	27				
Tratamiento	52,26	3	17,42	1,18ns	3,1	4,94
Error	354,37	24	14,77			

Tabla 39A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 5.

Tratamientos	Medias	Duncan
T3	6,93	A
T2	5,38	A
T4	4,42	A
T1	3,19	A

Tabla 40A. Conversión alimenticia en la semana 6.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	2,44	4,1	2,34	3,67	5,15	2,65	11,2	4,51
T2	10,95	3,54	2,82	3,1	2,31	4,13	4,8	4,52
T3	4	6,3	5,02	2,96	4,8	2,17	3,09	4,05
T4	1,06	4,4	3,45	2,65	8,8	4,27	1,02	3,66

Sumatoria Total: 117,19 CV: 22,67% Media: 4,19

Tabla 41A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 6.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	168,71	27				
Tratamiento	3,55	3	1,18	0,17ns	3,1	4,94
Error	165,16	24	6,88			

Tabla 42A. Ubicación de rangos de Duncan en la semana 6.

Tratamientos	Medias	Duncan
T2	4,52	A
T1	4,51	A
T3	4,05	A
T4	3,66	A

Tabla 43A. Conversión alimenticia en la semana 7.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	4,27	7,95	2,93	5,7	8,03	2,16	13	6,29
T2	9,75	5,42	1,34	5,15	5,25	7,1	4,8	5,54
T3	4,47	6,8	1,75	1,89	5,65	2,03	7,4	4,28
T4	1,91	4	5,3	1,77	3,1	2,65	1,97	2,96

Sumatoria Total: 133,54 CV: 25,40% Media: 4,77

Tabla 44A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 7.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	212,58	27				
Tratamiento	45,06	3	15,02	2,15ns	3,1	4,94
Error	167,52	24	6,98			

Tabla 45A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 7.

Tratamientos	Medias	Duncan
T1	6,29	A
T2	5,54	A B
T3	4,28	A B
T4	2,96	B

Tabla 46A. Conversión alimenticia en la semana 8.

Trat.	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	Media
T1	4,33	4,97	3,11	4,59	5,7	2,68	5,4	4,4
T2	5	7,8	2	5,18	4	3,3	3,65	4,42
T3	4,4	0	3,3	6,9	5,35	6	2	3,99
T4	1,74	2,55	3	1,9	2,68	4,2	4	2,87

Sumatoria Total: 109,73 CV: 43,00% Media: 3,92

Tabla 47A. ANDEVA de la conversión alimenticia en la semana 8.

F.V	S.C	G.L	C.M	F. Cal	F Tabular 5%	F Tabular 1%
Total	79,33	27				
Tratamiento	11,13	3	3,71	1,31ns	3,1	4,94
Error	68,2	24	2,84			

Tabla 48A. Ubicación de los rangos de Duncan en la semana 8.

Tratamientos	Medias	Duncan
T2	4,42	A
T1	4,4	A
T3	3,99	A
T4	2,87	A



Figura 1A. Galpón de cuyes, en el centro de prácticas Manglaralto-UPSE.



Figura 2A. Adquisición de cuyes en la ciudad de Riobamba.



Figura 3A. Instalaciones y distribución de jaulas del galpón.



Figura 4A. Collares plásticos con el respectivo número de identificación.



Figura 5A. Colocación de collares a los individuos en estudio.



Figura 6A. Definición de repeticiones y tratamientos.



Figura 7A. Suministro de agua y alimento.



Figura 8A. Boldenona, anabólico utilizado para la investigación.

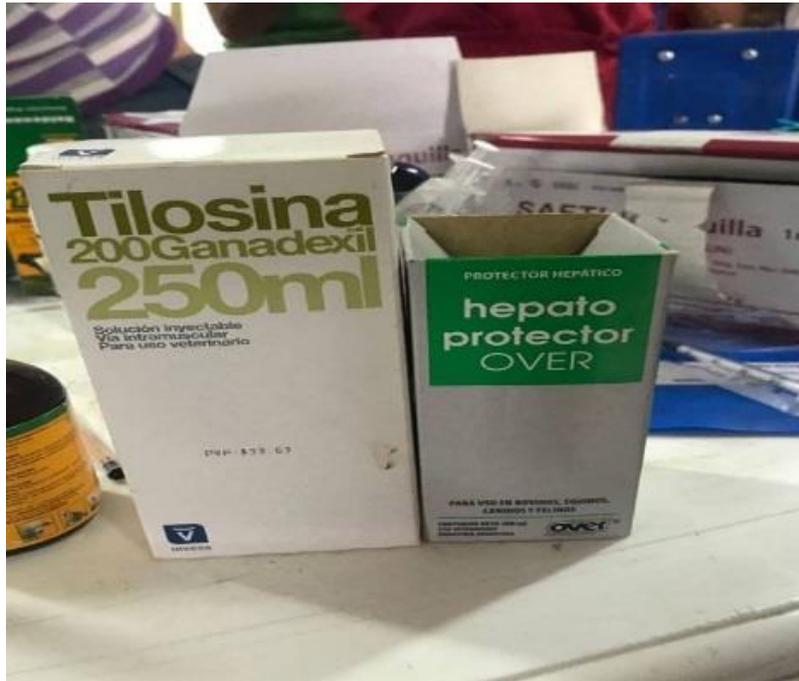


Figura 9A. Otros insumos utilizados para tratamiento de enfermedades.



Figura 10A. Almacenaje de alfalfa, forraje fresco para alimentación de los cuyes.



Figura 11A. Inyección de la dosis establecida de boldenona a los animales.



Figura 12A. Recolección del desperdicio de alimento de los animales.



Figura 13A. Respectivo pesaje de los desperdicios, para posterior determinación del consumo de alimento.



Figura 14A. Ejemplar de cuy raza criolla tipo 1 empleado para la investigación.