



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

“UTILIZACIÓN DE *Agave americano* (CABUYO) EN LA ELABORACIÓN DE UN ENSILAJE PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE”.

TRABAJO DE TITULACIÓN

Previa la obtención del título de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR:

CÉSAR GEOVANNY CHICAIZA MUYULEMA

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

Este trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente Tribunal

Ing.M.C. Julio EnriqueUsca Méndez
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berrones
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing. M.C. Lucia Silva Deley
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 3 de Agosto del 2016.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por estar conmigo y guiarme en todo momento y por ser un amigo incondicional, permitiendo escoger el camino correcto y haberme dado la fortaleza y valentía en los momentos más difíciles de mi vida estudiantil para seguir adelante cumpliendo un sueño tan esperado y anhelado, a mi madre por el apoyo de todos los días con sus consejos y su aliento de voluntad durante todo el proceso.

A la escuela Superior Politécnica de Chimborazo en especial a la Facultad de Ciencias Pecuarias con su carrera de Ingeniería Zootécnica por haberme permitido consolidar mi sueño y formarme como profesional y como ser humano, como no agradecer a cada una de los Docentes y Autoridades, dese luego a mi directo de trabajo de titulación por tener la paciencia de compartirme sus conocimientos para poder culminar con mi sueño de ser Ingeniero Ing. MC. Hermenegildo días B.

A mí querida esposa quien llego para convertirse en un pilar muy importante para poder culminar con el sueño de ser un profesional más de la patria y así mejorar nuestra vida futura.

A mis amigos y amigas, Diego, Andrés, Juna Carlos, Tamia, Nancy, Carlita quienes de una u otra manera me supieron manifestar su apoyo a lo largo de mis estudios sobre todo en esos momentos de desesperanza y angustia.

Expresar mis agradecimientos a quienes me han brindado su apoyo mientras estudiaba para llegar a cumplir mi sueño al Sr. Fausto Raúl Coro y su señora esposa la Sra. Aida Morales, dueños de Mueblería FARKO y a su Sr. hijo el Ing. Javier Coro Morales por sus palabras de aliento en todos momento.

De la misma manera al Sr. Patricio Malsín y su esposa por extenderme la mano en los momentos en los que más he necesitado sin esperar nada cambio.

DEDICATORIA

El sentimiento más grande por nuestro Dios padres y creador de nuestra existencia ya que a veces el escaso vocabulario de amor es muy simple y limitado que no cave comparación con los sentimientos de ser humano, ni siquiera en la imaginación cabe las palabras, es decir que sobre pasa los límites del entendimiento por tal motivo, el futuro de mi esfuerzo y sacrificio se lo dedico y dejo en su espíritu.

A mi madre Sra. Lilian Chicaiza por haberme dado la vida y brindarme su apoyo en todas las circunstancias de mi vida estudiantil para poder llegar a ser un profesional.

A mi hijo Christopher Geovanny Chicaiza Vargas por haber llegado a mi vida y ser una de las fortalezas de mi superación como ser humano así como profesoral y sepa que este es el fruto de años de constancia, lucha y esfuerzo con el único fin de ser alguien a quien admire y sienta orgullo.

A Lenid Jakelinne Vargas por ser el amor de mi vida y la madre de mí querido Christopher por brindarme su apoyo incondicional en todo momento sobre todo en el final de mi vida estudiantil y comienzo de mi vida profesional.

A mis queridos hermanos Jakelinne, Deysi, Ruben, Jonatahn que recuerden de una vida de constante sacrificio para buscar un mejor futuro en nuestra vida.

CONTENIDO

	Pág
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	ix
Lista de Anexos	
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. AGAVE AMERICANO.3	
1. <u>Origen</u>	3
2. <u>Historia</u>	3
3. <u>Taxonomía</u>	3
4. <u>Clasificación Botánica</u>	4
5. <u>Subespecies</u>	4
6. <u>Nombres Comunes</u>	4
7. <u>Características Generales</u>	5
8. <u>Usos</u>	5
9. <u>PRINCIPALES ESPECIES</u> 5	
a. Agave americana	5
b. Agave victoriae reginae	6
c. Ageve Stricta	6
10. <u>PLAGAS Y ENFERMEDADES</u> 6	
B. EL CUY 7	
1. <u>Características</u>	7
2. <u>Comercialización de la carne de cuy</u>	8
3. <u>SISTEMAS DE CRIANZA</u> 9	
a. Crianza familiar	9
b. Crianza familiar-comercial	10
c. Crianza comercial tecnificad	10
4. <u>LA PRODUCCIÓN DEL CUY</u> 11	
a. Cría o recría 11	
b. Recría II o Engorde	12
5. <u>NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CUYES</u> 13	

a.	Proteína	14
b.	Fibra	15
c.	Energía	15
d.	Grasa	16
e.	Minerales	16
f.	Agua	16
6.	<u>SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN</u>	17
a.	Alimentación con forraje	17
b.	Alimentación con forraje más balanceado	18
c.	Alimentación a base de concentrado	19
7.	<u>BIOSEGURIDAD</u>	19
C.	EL ENSILAJE	20
1.	<u>Etapas del ensilaje</u>	21
2.	<u>Respiración</u>	21
3.	<u>Acidificación</u>	21
4.	<u>Azúcares fermentables</u>	22
5.	<u>Acidificantes</u>	23
6.	<u>Calidad del ensilaje</u>	23
7.	<u>Ventajas y del ventajas del ensilaje</u>	23
C.	RAY GRASS	24
1.	<u>Características</u>	24
2.	<u>Descripción botánica</u>	25
3.	<u>Requerimientos edafoclimáticos</u>	26
a.	Adaptación	26
b.	Riego	27
c.	Fertilización	27
4.	<u>Interés forrajero</u>	27
5.	<u>Formas de aprovechamiento</u>	28
E.	INVESTIGACIONES REALIZADAS EN ALIMENTACIÓN DE CUYES CON ENSILAJE	28
1.	<u>UTILIZACIÓN DE ENSILAJE DE PASTO AVENA</u>	28
2.	<u>ENSILAJE DE MARALFALFA</u>	29
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	29
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	29

B. UNIDADES EXPERIMENTALES	30	
C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES	30	
1. <u>Materiales</u>		31
2. <u>Equipos</u>		31
3. <u>Instalaciones</u>		31
5. <u>Medicamentos</u>		32
6. <u>Insumos</u>		32
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	32	
1. <u>Composición de los tratamientos experimentales</u>		32
2. <u>Esquema del experimento</u>		33
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES	33	
1. <u>Parámetros productivos</u>		33
2. <u>Análisis económico</u>		34
F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SEPARACIÓN DE MEDIAS	34	
E. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL		35
1. <u>Descripción del experimento</u>		35
2. <u>Programa sanitario</u>		36
H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	37	
1. <u>Peso inicial</u>		37
2. <u>Peso final</u>		37
3. <u>Ganancia de peso</u>		37
6. <u>Consumo total de alimento</u>		37
7. <u>Conversión alimenticia</u>		38
8. <u>Gastos de forraje verde</u>		38
10. <u>Peso a la canal</u>		38
11. <u>Rendimiento a la canal</u>		38
9. <u>Mortalidad</u>		39
2. <u>Análisis Bromatológico del Ensilaje</u>		39
IV. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>		40
A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE, MEDIANTE EL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO.	40	39

1. <u>Peso inicial</u>	40
a. <u>Peso Final</u>	40
3. <u>Ganancia de peso</u>	45
4. <u>Consumo total de Alimento MS. (g)</u>	48
7. <u>Conversión alimenticia</u>	51
8. <u>Costo total de forraje. (ctv/animal)</u>	54
9. <u>Mortalidad</u>	54
10. <u>Peso de la canal</u>	54
11. <u>Rendimiento a la canal</u>	55
B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE TRATADO CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO DE ACUERDO AL SEXO ⁶²	61
1. <u>Peso inicial</u>	62
2. <u>Peso final</u>	62
3. Ganancia de peso	64
4. <u>Consumo total de Alimento g MS.</u>	64
5. <u>Conversión alimenticia</u>	65
8. <u>Costo total de forraje</u>	65
9. <u>Mortalidad</u>	66
10. <u>Peso a la canal</u>	66
11. <u>Rendimiento a la canal</u>	67
C. EFECTO DE LA INTERACCIÓN SEXO VS NIVELES DE CABUYO EN LOS CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.	66
1. <u>Peso Final</u>	67
3. <u>Consumo de total alimento. (g)</u>	68
4. <u>Conversión alimenticia</u>	68
5. Costo total de forraje, (ctv/animal).	69
6. Mortalidad %	69
7. Peso a la canal (g)	69
3. Rendimiento a la canal (%)	72
D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES CABUYO ENSILADO	

DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.

73

V. <u>CONCLUSIONES</u>	75
VI. <u>RECOMENDACIONES</u>	76
VII. <u>LITERATURA CITADA</u>	77
ANEXOS	

RESUMEN

En la Unidad Académica de Investigación de Especies menores de la FCP-ESPOCH, ubicado en el km 1 ½ de la panamericana suren la ciudad de Riobamba Provincia de Chimborazo, se estudió el efecto de la utilización de tres niveles (10, 20, 30 %), Agave americano (cabuyo), para ser comparado con un tratamiento control, se aplicó un Diseño Completo al Azar (DCA) en arreglo combinatorio de dos factores donde el factor A, fueron los niveles de cabuyo, y factor B, el sexo, con 5 repeticiones y el Tamaño de la Unidad Experimental (TUE) fue de 2 animales por poza. Determinándose que con la utilización de 20 % de cabuyo ensilado alcanzaron mejores pesos finales (1069,60 g), incrementos de pesos (715,90 g), eficiencia en la conversión alimenticia (5.59), pesos a la canal (934,93 g), así como el rendimiento a la canal con promedios de 83,91 %, sin que se incremente el consumo de alimento, presentando también menores costos de producción y la mayor rentabilidad económica (B/C 1,45), que con el resto de tratamientos. En base al Factor sexo el peso de los cuyes al finalno presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$) entre los tratamientos, pero si encontrando pequeñas diferencias numéricas en la hembras con respecto a los machos con promedios de 1017,40 g y 1011,55 g, por lo tanto la utilización de cabuyo ensilado en la alimentación de los cuyes no afectó su comportamiento biológico. Por tal razón se recomienda utilizar 20% de cabuyo, durante la etapa de crecimiento engorde, ya que presentó los mejores resultados productivos y económicos.

ABSTRACT

In the academic Research Unit Specie under the Animal Science of Faculty located in the km 1 ½ of the Panamericana Sur, Riobamba city Chimborazo Province, the effect of the used of the studied three levels (10, 20, 30 %), American agave (cabuyo), to be compared with a control treatment, a Completed Random Design(DCA) was applied in combinatorial arrangement of two factors where the factor A, were levels cabuyo, and factor B, sex, with 5 repetitions and the size of the Experimental Unit (TUE) was 2 animals per pool. Concluding that the use of silage Cabuyo 20% achieved better final weights (1069, 60g) increasing weights (715,90g) feed conversion efficiency (5,59), at canal weights (934,93 g) and as the carcass yield 83,91 % averaging without food consumption increases, also showed production costs and increased profitability (C/B 1,45) than with the other treatment. Based on the Factor sex the weight of the guinea pig in the end do not show statistical differences ($P > 0.05$) between treatments, but if finding small numerical differences in females compared to males averaging 1017,40 g and 1011,55 g therefore the use of silage cabuyo feeding the guinea pigs did not affect their biological behavior. For this reason it is recommended to use 20% of cabuyo during the growth phase fattening so it presents the best productive and economic results.

LISTA DE CUADROS

Nº	Pág
1. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.	14
2. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.	19
3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA	30
4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	33
5. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE	39
7. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO	41
	42
8. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, DE ACUERDO AL SEXO DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORD	62
	63
9. EFECTO DE LA INTERACCIÓN SEXO VS NIVELES DE CABUYO EN LOS CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORD	69
	71
10. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES, TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.	72

LISTA DE GRÁFICOS

Nº	Pág
1. Peso final en Cuyes durante la etapa de Crecimiento Engorde, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado.43	42
2. Tendencia de la regresión para el peso Final de Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.44	43
3. Ganancia de peso de cuyes durante las etapas de Crecimiento y Engorde, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado con ray grass.	45
4. Tendencia de la regresión para la ganancia de peso en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.	46
5. Consumo total de Alimento en cuyes machos y hembras, tratados con diferente niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.	48
6. Tendencia de la regresión para el consumo total de alimento en Cuyes machos y hembras, por efecto de la suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engor	49
	50
7. Conversión Alimenticia en cuyes machos y hembras, tratados con diferente niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.	51
8. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde53	52
9. Costo total de forraje en la alimentación de cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado, durante la etapa de Crecimiento Engorde.	55
10. Tendencia de la regresión para el gato total de forraje en la alimentación de Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.	56

11. Peso a la canal de los cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado, durante la etapa de Crecimiento Engorde. 57
12. Tendencia de la regresión para el peso a la canal en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde. 58
13. Rendimiento a la canal de los cuyes machos y hembras, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde. 59
14. Tendencia de la regresión para el rendimiento a la canal en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde. 60
15. Peso a la canal de los cuyes según el sexo, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde. 65

LISTA DE ANEXOS

Nº

1. Tabla resumen de las características productivas de los Cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.
2. Tabla resumen del comportamiento productivo cuyes, de acuerdo al sexo durante las etapas de crecimiento y engorde.
3. Tabla resumen del efecto de la interacción sexo vs niveles de cabuyo en los cuyes durante la etapa de crecimiento engorde.
4. Análisis estadístico de las características productivas de los Cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.
5. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Peso Final
6. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Ganancia de Peso.
7. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Consumo total de Alimento.
8. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Conversión Alimenticia.
9. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Costo total de Forraje (ctv)/animal.
10. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Peso a la Canal.
11. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Rendimiento a la canal.

I. INTRODUCCIÓN

Los agaves son hierbas gigantes, perennes, que llamaron la atención de los conquistadores por su extraña presentación, como por la utilidad que le daban al hombre, todo lo que la naturaleza pudo dar para vivir y aprovechar al género humano, lo puso en esta planta, así para vestir y calzar, comer y beber, como para la salud de los hombres, se lo ha llamado el árbol de las maravillas porque se obtiene de él vino, aguardiente, vinagre, miel, arrope, aceite, agujas, hilos, cuerdas, es muy útil y buena hierba, porque se hacen de ella muchas cosas en tiempos de necesidad es manjar para suplir el hambre, no de mal sabor.

El uso alimentario de la especie ha sido y es todavía muy importante, sobre todo en México donde existe una larga asociación cultural con el hombre. Los troncos y la base de las pencas de algunas especies se comen asados. Los tallos florales tiernos se pueden consumir asados o cocidos al igual que los bulbillos y las flores de algunas especies. El aguamiel, que es la savia de la planta, es un gran alimento que se toma como tal o concentrado en forma de miel o chancaca.

El género *Agave* pertenece a la familia de las *Agavaceae* y comprende numerosas especies originarias de las zonas desérticas de América. La mayor parte de las plantas son monocárpicas, es decir que florecen una sola vez en su vida y después de la floración y la maduración de los frutos, mueren.

El cuy es monogástrico originario de la zona andina, su crianza está difundida en el ámbito rural por ser un animal productor de carne. Para los pobladores andinos este animal constituye una fuente de alimento muy popular. Además, el cuy es una especie precoz, prolífica, de ciclos reproductivos cortos, de fácil manejo y adaptable a diferentes ecosistemas.

El cuy es un animal pequeño de múltiples utilidades se convierte en un recurso para la seguridad alimentaria de las familias en las zonas de pocos recursos económicos. Constituye uno de los platos principales de las familias campesinas pero también representa unos platos típicos en nuestro país. Se trata de un producto de excelente calidad, alto valor nutritivo, con elevado contenido de

proteína y bajo contenido de grasa por ser una carne blanca en comparación con otras carnes como la de res.

La producción de cuyes está basada en la utilización de alimentos voluminosos (forrajes) y la poca utilización de concentrados, ya que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C, ayuda cubrir en parte los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales, y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales.

La utilización de los silos sin lugar a duda trata de resolver de cierta manera en épocas de sequías la falta de alimento, por lo cual se han combinado los conocimientos científicos y prácticos que tiene por finalidad hacer más eficiente en el de los alimentos tales como forraje y concentrados de esta manera en la presente investigación se plantea utilizar el ensilaje de cabuyo en la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento engorde, bajo diferente niveles (10%, 20%, 30%) con la finalidad de medir el comportamiento biológico de estos animales debido que la alimentación va a influir directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes, puesto que el factor alimenticio representa del 70% al 80% del coste de producción.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. AGAVE AMERICANO.

1. Origen

Es una planta originaria de México, la podemos encontrar asilvestrada en muchas regiones españolas, posee una excelente capacidad de adaptación que puede llegar a tener matices invasivos, Pardo, O (2002).

2. Historia

Colón describió en una ocasión que él había visto en el Caribe una planta que confundió con el *áloe*. El eminente botánico Charles de l'Écluse o CarolusClusius menciona que la planta se encuentra en Valencia desde 1520 y su primera floración está fechada en 1561 como describe J. A. Cortosus.

Posiblemente la reintroducción en Europa es a partir de las plantas traídas por el Toledano médico y botánico Francisco Hernández (1517 -1578), nombrado por Felipe II de España protomédico de las Indias, estuvo en México entre 1571 y 1577. Sobre sus investigaciones de la flora y fauna de México, sus gentes y costumbres de los Nahuas y principalmente los mexicanos tetzcoanos.

3. Taxonomía

<u>Reino:</u>	<u><i>Plantae</i></u>
<u>División:</u>	<u><i>Magnoliophyta</i></u>
<u>Clase:</u>	<u><i>Liliopsida</i></u>
<u>Subclase:</u>	<u><i>Liliidae</i></u>
<u>Orden:</u>	<u><i>Asparagales</i></u>
<u>Familia:</u>	<u><i>Agavaceae</i></u>
<u>Subfamilia:</u>	<u><i>Agavoideae</i></u>
<u>Género:</u>	<u><i>Agave</i></u>

Especie: *A. americana*

4. Clasificación Botánica

Reino: *Plantae*

Clado: Angiospermas

Clado: Monocotiledóneas

Orden: *Asparagales*

Familia: *Agavaceae*

Género: *Agave*

Especies: ver el párrafo "Principales especies"

5. Subespecies

- *A. a. var. americana* L.
- *A. a. var. expansa* (Jacobi) Gentry
- *A. a. var. latifolia* Torr. in Emory
- *A. a. var. marginata* Trel. in L.H.Bailey
- *A. a. var. medio-picta* Trel. in L.H.Bailey
- *A. a. var. oaxacensis* Gentry
- *A. a. var. picta* (Salm-Dyck) A.Terracc. in A.Terracc.
- *A. a. ssp. protamericana* Gentry

6. Nombres Comunes

- Español: Pita, acibara, agabe, azabara, cabuya, cardal, pitera, azul champagra del Perú.
- Catalán: Adsabára, agabe, adzebára, etsavára de tancas.
- Euskera: Agabemexicar, mageya, pita, zabila, zurda.
- Gallego: Agave, pita.
- Portugués: Abecedaria, pitta, Piteira.
- México: Maguey, mezcal, lechuguilla, amole, pita, henequén, Galime, l'gok

(Tepehuán), Maguey amarillo.

7. Características Generales

Brack, A (1999), menciona el *Agave* también es conocido con los nombres de pita, maguey, cabuya, mezcal y fique. Son plantas de porte arbustivo y de forma globosa. Producen hojas sésiles dispuestas en rosetas, lanceoladas, más o menos carnosas, de color blanco-azulado o blanco-grisáceo que acaban con un aguja fina, y casi siempre espinosa en sus márgenes. Las flores están dispuestas en inflorescencias paniculadas o espigadas según la especie, que se forman en el centro de la roseta de hojas.

El fruto es una cápsula leñosa con muy diversas formas, dehiscente con tres alas. Se afirma que florece a los 100 años. En realidad esto no es verdad, les hacen falta de 10 a 30 años y más para hacerse adultos y por lo tanto para florecer. Durante este lapso de tiempo la planta se vuelve demasiado grande para poder cultivarse en maceta. Proponemos un vídeo de una noticia que ha hecho ola en América donde se ve un *ágave*, plantado en 1967 dentro de un pequeño invernadero y que ha crecido hasta producir un tallo floral de 9 metros de alto, que atraviesa el techo del invernadero, Acosta, J (1590).

8. Usos

Los *Agaves* tienen gran importancia comercial en México donde se ha utilizado de múltiples formas y usos desde planta medicinal o para hacer papel, obtención de fibras, tejidos y licores entre otros.

9. PRINCIPALES ESPECIES

a. *Agave americana*

El *A. americana*, tiene espléndidas hojas verde-grises, espinosas a lo largo de los márgenes y terminando en un gran aguijón. Es una planta que crece bastante rápidamente alcanzando la madurez en pocos años. Es el *Agave* más difundido y conocido en todo el mundo, en las zonas cálidas-templadas porque es el más

tolerante, entre las muchas especies, a temperatura y también por su capacidad de crecer en maceta.

Existen numerosas variedades entre las que recordamos: *Agave americana*, *estriada* con las hojas verdes estriadas de amarillo y blanco en la parte central de la hoja; *Agave americana*, *marginata*, con hojas de un verde intenso estriado de amarillo sobre los márgenes de las hojas; *Agave americana*, *medio-picta* con hojas gris-verde con una estriación central blanco-plateada, El Mercurio. (2004).

b. *Agave victoriae-reginae*

Para: El Mercurio. (2004). El *A. Victoriae-reginae* tiene las hojas largas y sutiles, estriadas de manera irregular de blanco. Es una planta de pequeñas dimensiones que queda muy compacta. Produce una llamativa inflorescencia con un largo tallo de 2 a 4 metros de alto. Es originaria de las zonas desérticas de México y crece en terrenos predominantemente calcáreos.

c. Agave Stricta

El *A. stricta* presenta las hojas verdes, rígidas, sutiles, largas hasta de 40 cm y terminando con una larga espina. La inflorescencia tiene un largo tallo floral hasta de dos metros de alto, El Mercurio. (2004).

10. PLAGAS Y ENFERMEDADES

La planta parece enferma

Un estado de malestar general de la planta normalmente se debe a riegos excesivos, especialmente a encharcamiento de agua en las hojas. Remedios: secar la planta y dejar secar la tierra, eventualmente sacando la planta de la maceta si la tierra está demasiado empapada y dejando secar el tiempo necesario antes de reponer la planta en la maceta. A continuación, disminuir los riegos, Gonzaga, A (2005).

B. EL CUY

La carne de cuy puede contribuir a cubrir los requerimientos de proteína animal de las familias. Su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres. El principal producto que brinda el cuy es su carne, la cual se consume en diversos platos típicos. La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 19.1% de proteína y 7.41% de grasa, El peso promedio comercial de las carcasas llegan a 900g sin embargo, su utilización trasciende su carácter de alimento, utilizándose de diversas formas, como: (Guido, L. (2010),

- En medicina en períodos de recuperación (parto, enfermedad, etc.) y para el diagnóstico de enfermedades.
- El guano es utilizado como abono y también como insumo en la alimentación de rumiantes como las ovejas.

Para, el Ministerio del Ambiente, Peruano (MINAM. 2011), la carne de cuy es utilizada en la alimentación como fuente importante de proteína de origen animal; muy superior a otras especies, bajo contenido de grasas: colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácidos grasos linoléico y linolénico esenciales para el ser humano que sus presencias en otras carnes son bajísimos o casi inexistentes. Asimismo, es una carne de alta digestibilidad.

En los países de Perú, Colombia, en países como Bolivia, el norte de Argentina y Ecuador, lo crían para consumo. Su carne es apreciada por sus dotes de: suavidad, palatabilidad, calidad proteica y digestibilidad.

1.Características

El cuy (*Cavia porcellus*), es un animal originario de los Andes Sudamericanos. La cuyecultura en el Ecuador, es una actividad complementaria en el sistema de

producción campesino, que se desarrolla en forma estrechamente vinculada con la agricultura. La crianza está orientada para el autoconsumo como seguridad alimentaria, genera ingresos adicionales por la venta de remanentes y permite generar mayor costo de oportunidad a la mano de obra ya que en su mayoría son mujeres y niños quienes se hacen cargo (Rico, E. y Rivas, C. 2003).

De acuerdo a Rico, E. y Rivas, C. (2003), las características positivas de productividad que presenta esta especie son las siguientes:

- Rusticidad y fácil manejo.
- Ciclo biológico corto.
- Precocidad en el alcance de la madurez sexual.
- Respuesta inmediata del neonato al medio.
- Alimentación variada en forrajes, rastrojos de cosecha, desperdicios de cocina y subproductos de industria.
- El estiércol de cuy (cuyasa), es un subproducto que presenta grandes cualidades como abono orgánico.

2.Comercialización de la carne de cuy

Rico, E. y Rivas, C. (2003), sostienen que la mayor facilidad de comunicación entre campo y ciudad, los gustos y preferencias de los consumidores, así como la necesidad de intercambio que tiene el poblador rural, han originado un sistema de comercialización informal, que no se ha constituido en un incentivo para la crianza, debido a la inexistencia de técnicas que permitan el desarrollo de este producto en los mercados urbanos, lo cual se constituye en factores que retardan el desarrollo de la cuyecultura.

Las formas dominantes de comercialización en el mercado son cuyes vivos sin

determinar el peso ni la edad y animales faenados. Los cuyes destinados para consumo son:

- Cuyes con un peso promedio de 600 g con aproximadamente 2 meses de edad, se consumen enteros normalmente.
- Cuyes de descarte (reproductores que han cumplido su fase reproductiva), con un peso superior a los 800 g, son aptos para la preparación de platos como el cuy al horno.

Además señalan que la carne de cuy es una de las más caras del mercado, por lo cual su consumo queda desplazado a ocasiones especiales. Los principales factores para la fluctuación del precio son: la disponibilidad de forraje, la escasez en algunos meses influye en la cantidad de animales ofertados en ferias e inexistencia de normas estándar de calidad y tamaño que permitan fijar escales de precios en el mercado.

3. SISTEMAS DE CRIANZA

El cuy se cría en todas las regiones del país, sin embargo su incidencia es mayor en las ubicadas en la sierra, siendo doméstica, con fines experimentales e industriales bajo varios sistemas (Oribe, P. 2007).

a. Crianza familiar

El sistema de crianza familiar es el más predominante en nuestro medio, su función principal es la de autoconsumo y en casos especiales generar ingresos adicionales. La venta se realiza cuando hay excedentes, necesidades económicas y en muchos casos por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento para los animales (Hernández, C. 2008).

(Rico, E. y Rivas, C. 2003), afirma que la crianza familiar tradicional es más preponderante que la crianza familiar tecnificada, se desarrolla de forma rústica y sin aplicación de técnicas mejoradas. Se manejan de 10 a 30 cuyes juntos, la

alimentación está basada en rastrojos de cosecha, residuos de cocina, malezas, pastos y hierbas, etc. Con frecuencia se utilizan instalaciones inadecuadas en ambientes como la cocina, habitaciones, en otros casos corrales compartidos con otras especies, lo cual ocasiona imposibilidad de manejo y condiciones sanitarias inadecuadas.

b. Crianza familiar-comercial

Según. (Rico, E. y Rivas, C. 2003), la producción está destinada al autoconsumo y venta. La clase de animal utilizado para este fin, es el cuy mestizo que es apto para diferentes condiciones bioclimáticas y tiene un rendimiento superior al cuy nativo. La crianza está a cargo de la unidad productiva familiar, por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo, y etapa fisiológica. Para el suministro de alimento se cuenta con praderas de cultivos de especies forrajeras, generalmente alfalfa, vicia, cebada y avena. De acuerdo a la disponibilidad también se recurre al uso de rastrojos de cosecha tales como chala de maíz, paja de avena, cebada, etc. Y algunos casos se suplementa con concentrados.

Este sistema de cría familiar comercial genera empleo y permite disminuir la migración de los pobladores del área rural. La cría se realiza en lugares en instalaciones adecuadas: las pozas de cría las cuales que se construyen con materiales de la propia zona. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón por la cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y el mantenimiento de las pasturas. Se han introducido reproductoras de líneas precoces que se cruzan con los animales criollos. Se generan así animales que pueden ser enviados al mercado a las nueve semanas de edad, mientras que los criollos alcanzan su peso de comercialización a las veinte semanas (Guido, L. 2010).

c. Crianza comercial tecnificad

En la crianza comercial tecnificada, la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios económicos, por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad, y comercialización. Bajó este sistema de crianza se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario. Este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales (Hernández, C. 2008).

La clase de animal utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy mejorado, precoz y de alto rendimiento cárnico. Los animales se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad y etapa fisiológica; de esta manera se tiene un control eficiente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y se reduce la mortandad de animales (Rico, E. y Rivas, C. 2003).

4. LA PRODUCCIÓN DEL CUY

a. Cría o recría

Ordóñez, R. (1997), considera que los cuyes desde el destete hasta la 4ª semana de edad. Después del destete, se los agrupa en lotes de 20 - 30 en pozas de 1,5 x 2,0 x 0,45 m. El sexaje se realiza concluida esta etapa, para iniciar la recría. En crianzas comerciales, se agrupan lotes de 60 destetados en pozas de 3,0 x 2,0 x 0,45 m. Los gazapos deben recibir una alimentación con porcentajes altos de proteína (17 %).

En la etapa de recría 1 y 6 cría los gazapos alcanzan a triplicar su peso de nacimiento por lo que debe suministrárseles raciones de calidad. Al evaluar dos raciones con alta y baja densidad nutricional se han logrado resultados que muestran que debe continuar investigándose en esta etapa productiva para maximizar el crecimiento. Durante este período los animales incrementan el 55 por ciento del peso de destete. En la 1ª semana el incremento fue del 28% y en la 2ª semana del 27%. Durante esta etapa los machos tuvieron pesos e incrementos

de peso estadísticamente superiores ($P < 0,05$), a los de las hembras (Agustín, E. (1984).

Ordóñez, R. (1997), manifiesta que después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1ª a la 2ª semana en un 25,3 %, este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. Los lactantes, al ser destetados, incrementan su consumo como compensación a la falta de leche materna. En el período de recría 1 o cría, la ración de baja densidad nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total. El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06%, después de la 4ª semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores.

b.Recría II o Engorde

Moncayo, G. (1992), afirma que esta etapa se inicia a partir de la 4ª de edad hasta la edad de comercialización que está entre la novena o décima semana de edad. Se deben ubicar en lotes por edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14 %), se puede suministrar el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa. Estos cuyes que salen al mercado son los llamados «parrilleros»; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales, para evitar este inconveniente al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos.

Se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1 000-1 250 cm². Los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios promedios durante las dos semanas de 12,32 g/animal/día. Es indudable que en la primera semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio,

a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración (Chauca, D. (1995)

5. NECESIDADES NUTRICIONALES DE LOS CUYES

Según Hernández, C. (2008), dice que El cuy, es una especie herbívora monogástricos, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana. Realiza la cecotrofia para reutilizar el nitrógeno. Según su anatomía gastrointestinal está clasificado como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego y su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

La alimentación influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes, el factor alimenticio representa del 70% al 80% del coste de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor. Por consiguiente la alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo y el costo de éstos en el mercado, teniendo en cuenta, fundamentalmente los requerimientos nutritivos del cuy que es la manera más adecuada de suministrarlos, ya que en la eficiencia con que se usan estos recursos conjuntamente con el factor reproducción determinan la rentabilidad de la empresa (Cruz, J. y Ortiz, H. 2010).

Rico, E. y Rivas, C. (2003), destaca el dotar a los animales de una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos; en reproductores los problemas frecuentes son: retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortandad. Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

En el cuadro 1. Se detallan los requerimientos nutritivos para los cuyes en la etapa de crecimiento.

Nutrientes	Unidad	Crecimiento
Proteína	(%)	13 - 17
Energía digestible	Kcal/Kg	2 800
Fibra	(%)	10
Calcio	(%)	0,8 – 1,0
Fosforo	(%)	0,4 – 0,7
Magnesio	(%)	0,1 – 0,3
Potasio	(%)	0,5 – 1,4
Vitamina C	mg	200

Cuadro 1. REQUERIMIENTO NUTRITIVO DE CUYES.

Fuente: Urrego, E. (2009).

a. Proteína

La proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico. Para el mantenimiento y formación se requiere proteínas. Las enzimas, hormonas y los anticuerpos tienen proteínas como estructura central, que controlan y regulan las reacciones químicas dentro del cuerpo. También las proteínas fibrosas juegan papeles protectivos estructurales (por ejemplo pelo y uñas). Finalmente algunas proteínas tienen un valor nutritivo importante (proteína de leche y carne). La cantidad necesaria debe ser de 20% de proteínas, para todos los cuyes, de una mezcla bien balanceada. Sin embargo, se recomienda elevar este nivel 2% más para cuyes lactantes y 4% más para cuyes gestantes (Revollo, K. 2009).

b.Fibra

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18%. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no sólo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el paso del contenido alimenticio a través del tracto digestivo. La digestión de celulosa en el ciego puede contribuir a cubrir los requerimientos de energía. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje no menor de 18% (Revollo, K. 2009).

Vergara, V (2008), menciona que, el efecto del contenido de fibra del alimento sobre el rendimiento de carcasa y depósito de grasa de cobertura, han sido observado en diferentes estudios con dietas peletizadas, sin uso de forraje verde, además encontraron mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %) y menor depósito de grasa de cobertura (de 5.4 a 2.8%), cuando se incrementó el nivel de fibra a 10% y redujo el nivel de energía digestible a 2.7 Mcal/Kg. en el alimento acabado (De 64 a 84 días).

c. Energía

Rico, E. (2003), reporta que la importancia de la energía radica en el hecho de que un 70 ó 90% de la dieta está constituido por sustancias que se convierten en precursores de la energía o en moléculas conservadoras de la energía; además del 10 al 30% del resto de la dieta, una parte suministra cofactores los cuales son auxiliares importantes en las transformaciones de la energía en el organismo. La energía se almacena en forma de grasa en el cuerpo del cuy una vez satisfechos los requerimientos, que dependen de: edad, estado fisiológico, actividad del animal, nivel de producción y temperatura ambiental. La energía es requerida dentro de la dieta como fuente de combustible para mantener las funciones vitales del cuerpo, mantenimiento, crecimiento y producción. Para el correcto aprovechamiento tanto de proteína, así como la energía de los alimentos, tiene

que existir una relación que en líneas generales debe ser de 93 calorías de energía neta por cada punto de proteína.

d. Grasa

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que con niveles de 3 a 5 % es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis. Las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas. Las principales grasas que intervienen en la composición de la ración para cuyes son las de origen vegetal. Si están expuestas al aire libre o almacenado por mucho tiempo se oxidan fácilmente dando un olor y sabor desagradables por lo que los cuyes rechazan su consumo (Chauca, L. 1997).

e. Minerales

Los elementos minerales se encuentran en el cuerpo del animal cumpliendo varias funciones: estructurales, fisiológicas, catalíticas, etc. La parte mineral de los alimentos o del cuerpo de los animales se designa también con el nombre de cenizas o materia inorgánica y se encuentra en forma de fosfatos, carbonatos, cloruros, nitratos, yoduros, o silicatos de sodio, potasio, calcio, magnesio, hierro, manganeso, zinc y cobre (Chauca, L 1997).

f. Agua

Para Chauca, L. (1997), el agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. Constituye el 60 al 70% del organismo animal. Son varios los factores a los que se adapta el animal que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, los pulmones y las excreciones. La necesidad de agua de bebida está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Cumple las funciones de transporte de nutrientes y desechos, procesos metabólicos, producción de leche y termorregulación.

- Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g), la necesidad de agua se cubre con la humedad de forraje.
- Si se suministra forraje restringido 30 g /animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo.
- Si se alimenta con forraje verde no es necesario dar agua.
- Si se combina con concentrado se debe dar de 100 a 150 g de forraje verde por animal para la ingestión mínima de agua de 80 a 120 ml.
- Si sólo se da concentrado al animal entonces se debe proporcionar de 8 a 15 ml de agua por 100 g de peso vivo o 50 a 140 ml por animal por día. El agua debe ser limpia y libre de patógenos.

6. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Para Castro, H. (2002), los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje, con forraje más balanceados, y con balanceados más agua y vitamina C. Estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

Vergara, V. (2009), menciona que, la alimentación del cuy en base a forraje, forraje más un suplemento balanceado, o solo alimento balanceado, está determinado por el tipo de explotación, disponibilidad de forraje y exigencias del mercado.

a. Alimentación con forraje

Para Castro, H. (2002), generalmente la alimentación del cuy es a base de forraje verde en un 80% ante diferentes tipos de alimentos nuestra preferencia por los pastos, los cuales deben ser una mezcla entre gramíneas y leguminosas con el fin

de balancear los nutrientes. Así mismo, se pueden utilizar hortalizas, desperdicios de cocina especialmente cáscara de papa por su alto contenido de vitamina C. Los forrajes más utilizados en la alimentación son: alfalfa, raygrass, pasto azul, trébol y avena, entre otros.

Según <http://www.cooru.org.pe>. (2009), el cuy, en la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes y algunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Este sistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándose susceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

Cuando se maneja a los cuyes con solo forraje este debe ser proporcionado en cantidades suficientes para satisfacer las necesidades de mantenimiento y producción de las cuyas hembras. El forraje puede ser alfalfa, maíz chala, hoja de camote entre otros en la costa y en sierra raygrass, trébol, alfalfa, avena, etc. Las cantidades suministradas no deben ser menores de 350 g/animal/día, se recomienda hacerlo fraccionado 2 veces al día, (Chauca, L. e Higaona, R. 2009).

b. Alimentación con forraje más balanceado

Castro, H. (2002), menciona que en este tipo de alimentación se considera al suministro de forraje más un balanceado, pudiendo utilizarse afrecho de trigo más alfalfa, los cuales han demostrado superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Aunque los herbívoros, en este caso los cuyes, pueden sobrevivir con raciones exclusivas de pasto, los requerimientos de una ración balanceada con un alto contenido de proteína, grasa y minerales son realmente importantes, Las cantidades a suministrar son las siguientes:

- Primera a cuarta semana 11-13 g/animal/día
- Cuarta a décima semana 25 g/animal/día

- Décima tercera a más 30-50 g/animal/día

c. Alimentación a base de concentrado

<http://www.fastonline.org>. (2009), indica que al utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 % y el máximo 18 %. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible paletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo. El consumo de MS en cuyes alimentados con una ración paletizada es de 1,448 kg, mientras que cuando se suministra en polvo se incrementa a 1,606kg este mayor gasto repercute en la menor eficiencia de su conversión alimenticia, (cuadro 2).

Cuadro 2. RENDIMIENTOS DE CARCAZA DE CUYES BAJO DIFERENTES

Sistema de alimentación	Peso al sacrificio (g)	Rendimiento (%)
Forraje	624,0 ± 6,67 b	56,57
Forraje + concentrado	852,4 ± 122,02 a	65,75
Concentrado + agua + vitamina C	851,7 ± 84,09 a	70,98

SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN.

Fuente: <http://www.fao.org>.(2009)

7. BIOSEGURIDAD

Hernández, C. (2008), afirma que para prevenir las enfermedades es importante realizar prácticas de limpieza de las pozas, paredes, techos y demás lugares del plantel de cuyes entre las que tenemos:

- Limpieza general del galpón cada tres meses. Se limpian y desinfectan pisos, techos, paredes, ventanas y puertas. Se puede utilizar creso, cloro, etc., para

la desinfección.

- Cambiar las camas una vez al mes o cuando estén demasiado húmedas, sucias o con presencia de parásitos.
- Hacer las reparaciones necesarias a las instalaciones durante el periodo de limpieza.
- Colocar en las puertas de entrada de los criaderos cajones o latas con desinfectantes como la cal.
- No juntar a los cuyes con gallinas, perros, gatos u otros animales.
- Prevenir la entrada de ratas y roedores del cuyero y depósitos de alimento estos animales son portadores de enfermedades.
- Enterrar desechos y animales muertos que no puedan ser utilizados para abono.
- Se debe realizar un control diario del estado general de los animales.
- Limpiar periódicamente el piso y paredes del ambiente de crianza.
- Realizar los tratamientos sanitarios a los animales enfermos.

C.EL ENSILAJE

Para: Bertoia, L. (2007), el ensilaje de forraje verde es una técnica de conservación que se basa en procesos químicos y biológicos generados en los tejidos vegetales cuando éstos contienen suficiente cantidad de hidratos de carbono fermentables y se encuentran en un medio de anaerobiosis adecuada. La conservación se realiza en un medio húmedo, y debido a la formación de ácidos que actúan como agentes conservadores, es posible obtener un alimento succulento y con valor nutritivo muy similar al forraje original.

El ensilaje permite conservar forraje en un estado físico parecido al que tenía en el momento de la recolección y su composición química está modificada por las fermentaciones que sufre. La finalidad de este proceso consiste en desencadenar, en la biomasa tratada, fermentaciones lácticas que reduzcan el pH y estabilicen el producto; otro tipo de fermentaciones: acéticas o butíricas degradan la proteína y producen amoníaco y otros fermentos que deterioran el producto ensilado en forma peligrosa, <http://www.engormix.com>. (2007).

1.Etapas del ensilaje

<http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm>. (2009), reporta que a partir del período de recolección y picado del forraje, hasta finalizar el proceso de ensilaje, se dan dos fases principales que es necesario conocer para dar un manejo correcto y obtener los logros deseados.

2.Respiración

Después de cosechada la planta, cuando la célula vegetal aún respira, produce anhídrido carbónico (HCO), y agua que elevan la temperatura hasta 58 o 60°C, conduciendo al oscurecimiento del ensilado y caramelización de los azúcares. Esta fase aerobia no se debe permitir, pues disminuye sensiblemente el contenido de azúcares solubles y la digestibilidad; si el silo se cierra, en forma hermética, el oxígeno presente se consume con rapidez (primeras cinco horas) y garantiza un, buen resultado.

3.Acidificación

<http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm>. (2009), afirma que al comienzo del proceso de ensilaje, cuando hay presencia de oxígeno y la temperatura se encuentra entre 20 y 60°C se presenta un crecimiento de bacterias aerobias gramnegativas, las cuales conservan los azúcares y liberan ácido fórmico,

acético, láctico, butírico, alcohol, y anhídrido carbónico. Una vez se agota el oxígeno se inicia un proceso de fermentación láctica, cuyo grado depende del contenido de azúcares fermentables y del nivel de anaerobiosis; por tanto, cuando el material ensilado no contiene suficientes carbohidratos, como ocurre con las leguminosas, es conveniente adicionar durante el proceso de ensilaje, materiales ricos en estos elementos como maleza, granos molidos, entre otros.

Si las condiciones son adecuadas y los azúcares son transformados en ácido láctico, se inicia un período de estabilización en el cual el pH desciende de 4,2 hasta 3,5 cesando toda actividad enzimática, incluida la de las bacterias, y el ácido láctico se convierte en el verdadero agente de conservación del ensilado.

Cuando la humedad del material y el pH son altos, se desarrollan bacterias indeseables del género *Clostridium*, las cuales producen ácido butírico, amoníaco y aminas como cadaverina, histamina y putrescina, características de materia orgánica en descomposición, ofreciendo un ensilaje de mala calidad. El desarrollo de estas bacterias se evita bajando la humedad a menos del 70% o aumentando la acidez, <http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm>. (2009).

El éxito del ensilaje consiste en una buena distribución del material y un apisonamiento y tapado adecuado para desalojar la mayor cantidad posible de aire al comienzo del proceso.

4. Azúcares fermentables

Según: <http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm>. (2009), su adición depende del contenido de materia seca. A mayor contenido de ésta, menor de azúcares.

Las soluciones más empleadas son:

Melaza: entre 3 y 4% del peso del forraje.

Granos de cereales triturados: entre 4 y 10% del peso del forraje.

5. Acidificantes

La disminución artificial del pH desde el principio de la formación del silo, bloquea las fermentaciones peligrosas, estabiliza el ensilado y disminuye las pérdidas. La más usada, es la solución Virtanen o AIV, que es una mezcla de ácido clorhídrico disuelto en seis partes de agua, más ácido sulfúrico, disuelto en cuatro partes de agua. De esta solución, se utilizan entre 4 y 8 litros por cada 100 kilogramos de forraje que se va a ensilar (Duthil, 1980).

Otro producto utilizado es el ácido fórmico al 12% en proporción de 40 a 50 litros por cada 1.000 kilogramos de forraje.

6. Calidad del ensilaje

<http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm>. (2009), cita que existen varios indicadores para calificar la calidad del ensilaje y por lo general, se asocian con algunas características como olor, color, textura, gustosidad y naturaleza de la cosecha ensilada.

Un ensilaje de buena calidad debe tener las siguientes características:

- Forraje cosechado en estado de desarrollo apropiado.
- pH de 4,2 o menos.
- Contenido de ácido láctico entre 5 y 9% en base seca.
- Libre de hongos y malos olores como amoníaco, ácido butírico pudrición.
- Ausencia de olor a caramelo o tabaco.
- Color verde.
- Textura firme.

7. Ventajas y del ventajas del ensilaje

Según: <http://www.engormix.com>. (2009), afirma que el ensilaje, como cualquier otro proceso, tiene ventajas y desventajas las cuales guardan relación con la situación particular de cada productor, sin que permita esto generalizar al respecto dentro de estas tenemos.

- Suministra forraje succulento de calidad uniforme durante todo el año, principalmente en verano.
- Aumenta la capacidad de carga por hectárea en la finca.
- Es el método más práctico para conservar el valor nutritivo de un forraje.
- Conserva el buen sabor del forraje durante el tiempo de almacenamiento.
- Disminuye la utilización de alimentos concentrados.
- Permite utilizar variedad de equipo y maquinaria para su elaboración.
- Reduce las pérdidas de forraje en las acciones de recolección y manipuleo.
- Como desventajas se pueden señalar.
- Es voluminoso para almacenar y manejar.
- Se requieren equipos para volúmenes grandes y la mecanización es costosa.
- Las pérdidas pueden ser muy grandes cuando no se hace en forma adecuada.
- Se requiere la selección de forrajes apropiados.

C. RAY GRASS

1. Características

Según Dugarte, M. y Ovalles, L. (1991), el raygrass es un pasto denso con mucho follaje, excelente sabor y buena aceptación por los animales, los cuales lo consumen aún en estado de floración. Resiste el pastoreo continuo muy cerca del suelo sin reducirse la población de plantas. Se considera un pasto superior al exhibir una germinación, vigor y desarrollo sobresalientes. Es muy resistente a las heladas, moderadas y severas, constituyendo un pasto excelente para alturas superiores a los 3000 m.s.n.m., donde es difícil la implantación de otras especies.

El ray-grass perenne es considerado la mejor opción forrajera en las zonas de

clima templado por sus altos rendimientos, calidad nutritiva y habilidad para crecer en gran diversidad de suelos es lo que manifiesta Velasco, M. et al., (2007).

<http://blog.clementeviven.com>. (2010), señala que el raygrass inglés, es la especie cespitosa más difundida por el mundo, ya que se encuentra en casi todas las mezclas.

Esta gramínea entra a formar parte de la mayoría de mezclas forrajeras, porque consigue una perfecta base de altura, apoyo y resistencia para el resto de especies.

De acuerdo a <http://mundo-pecuario.com>. (2011), el raygrass es una gramínea de crecimiento erecto e inflorescencia en espiga solitaria. Puede ser utilizado para pastoreo o como pasto de corte. Al tos requerimientos pero muy buena calidad.

2. Descripción botánica

<http://www.unavarra.es>. (2011), indica que el raygrass, es una planta perenne de 10 a 80 cm, cespitosa, con los tallos lisos. Hojas con lígula membranosa de hasta 2 mm y aurículas, la vaina basal generalmente rojiza cuando joven. Inflorescencia en espiga con el raquis rígido. Espiguillas con una sola gluma que iguala o llega a los 2/3 de longitud de la espiguilla, ésta con 2 a 11 flores. Lemas no aristados. Anteras de 2 a 3 mm de longitud.

Menéndez, J. (2010), señala que el raygrass tiene una altura entre 8 y 90 cm. Los tallos tienen 2 a 4 nudos con hojas de 5 a 14 mm de longitud x 2 a 4 mm de ancho, agudas, glabras, brillantes en el envés, con lígulas de 2.5 mm obtusas. Las flores se reúnen en una inflorescencia simple, un espiga de 3 a 31 cm, lateralmente comprimida, siendo el raquis delgado, glabro o escábrido, en los ángulos. Las espiguillas tienen 10 flores y miden 5 a 23 x 1 a 7 mm; las glumas son lanceoladas, con 3 a 9 venas; la lema es oblonga - lanceolada, sin quilla, y no se hace turgente en la madurez; la palea es semejante a la lema, con una quilla estrecha y ciliada. El fruto es una cariósipide 3 veces más larga que ancha.

3. Requerimientos edafoclimáticos

a. Adaptación

Dugarte, M. y Ovalles, L. (1991), señala que el raygrass es cultivado en altitudes comprendidas entre 2200 y 3000 m.s.n.m., aun cuando en investigaciones realizadas en la Estación Experimental del FONAIAP, Venezuela, ha demostrado gran desarrollo y vigor en alturas entre 3100 y 3500 metros.

El raygrass tiene un alto rango de adaptación a los suelos, prefiriendo los fértiles con buen drenaje. Tolera períodos largos de humedad (15 a 20 días), así como suelos ácidos y alcalinos (pH 5.5 a 7.8); cuando este es menor que 5.0, la toxicidad por aluminio puede ser un problema es lo que reporta Alarcón, Z. (2007).

<http://blog.clementeviven.com>, (2010).indica que el raygrass se adapta muy bien a los climas fríos, con veranos de días cálidos y noches frescas, crece en todo tipo de suelos, tolerando hasta los suelos pesados, pero en terrenos húmedos y fértiles es donde mejor vegeta, siendo una especie altamente exigente en agua y Nitrógeno, que no se adapta bien a la sequía y es muy poco tolerante a la sombra.

<http://www.unavarra.es>. (2011), reporta que el raygrass se adapta bien en climas templado-húmedos. Tolera el frío moderado pero es sensible al calor y a la sequía. Su crecimiento se ralentiza a partir de los 25°C y se paraliza a los 35°C. Se adapta a un amplio rango de suelos. Presenta una buena respuesta a la fertilización nitrogenada, en terrenos ricos en nitrógeno se desarrolla profusamente, pudiendo dominar el pasto. Soporta la compactación pero no tolera el encharcamiento.

b. Riego

Durante el periodo de establecimiento, el primer riego se aplicará después de la siembra; deberá ser pesado y cuando sea por gravedad, cuidar que este no arrastre la semilla. El segundo riego se realizará a los 8-11 días, el tercero a los 10-15 días. y el cuarto riego de los 15-20 días. Esta frecuencia de riegos dependerá de la textura del suelo; en los suelos arenosos deberá ser más frecuente y en el caso de suelos arcillosos, los cuales tienen mayor capacidad de retención de humedad, se deberá cuidar que el terreno no se encostre, principalmente durante los tres primeros riegos (<http://www.ugrj.org.mx>. 2011).

c. Fertilización

Dugarte, M. y Ovalles, L. (1991), recomienda aplicar 350 kg de nitrógeno más 50 a 100 kg/ ha de fósforo y potasio por año. Con un buen programa de fertilización se logran producciones de 18 a 20 Tn de materia verde por hectárea por año, equivalente a 9 o 10 Tn de forraje seco por año.

<http://www.ugrj.org.mx>. (2011), indica que para la fertilización a la siembra se recomienda aplicar 80 kg de nitrógeno y 60 kg, de fósforo por hectárea. Lo que equivale a 175 kg, de urea y 130 kg, de superfosfato triple por hectárea. La aplicación del fertilizante se realiza al voleo y se incorpora al suelo con el agua de riego. Durante el período de utilización de la pradera, se realizará después de cada corte o pastoreo (aproximadamente cada 25-30 días); aplicando al voleo o con el agua de riego, 50 kg, de nitrógeno por hectárea, lo que equivale a aplicar 100-110 kg, de urea por hectárea.

4. Interés forrajero

<http://www.unavarra.es>. (2011), señala que el raygrass perenne debido a su gran capacidad de ahijado y elevada producción la convierten en la gramínea más empleada para el establecimiento de praderas de larga duración en áreas templadas. Las producciones al final del primer año son de 10-12 Tn ms/ha. Las producciones de los años siguientes suelen ser inferiores, estabilizándose entorno

a las 8-10 Tn ms/ha si las condiciones son favorables. Presenta gran calidad nutritiva y apetecibilidad, posee una buena ensilabilidad debido a su alto contenido en azúcares solubles.

Cuando el raygrass alcanza unos 15 cm de altura, aproximadamente tres meses después de la siembra, está listo para su primer uso, el cual debe hacerse con mucho cuidado. Si es por pastoreo, deben utilizarse animales jóvenes que únicamente despuntan el pasto y tienen menor peso, reduciendo el riesgo de destruir el pasto por pisoteo. Se deja pastorear a los animales hasta que el pasto alcance una altura de 5 cm. Por regla general, el momento adecuado para el pastoreo sería cuando el pasto presente un 10% de floración es lo que indica Dugarte, M. y Ovalles, L. (1991).

5. Formas de aprovechamiento

En <http://usuarios.advance.com.ar>. (2011), se indica que por su digestibilidad, palatabilidad, ahijamiento, rapidez de rebrote, resistencia al pisoteo y disposición de las hojas, es la planta ideal para ser pastoreada. En este sistema es la planta por excelencia para praderas de medio y largo plazo, sola o asociada con el trébol blanco. También se le somete a sistemas de aprovechamiento intensos y relativamente frecuentes, bien sea en pastoreo o siega, mediante los cuales domina y compite con otras gramíneas y malas hierbas obteniendo unas producciones totales elevadas. Es una planta de fácil manejo que puede ser sometida a diferentes sistemas de pastoreos sin problema para su persistencia.

E. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN ALIMENTACIÓN DE CUYES CON ENSILAJE

1. UTILIZACIÓN DE ENSILAJE DE PASTO AVENA

Huaraca, M. (2012), evaluó el efecto de la utilización de cuatro niveles de contenido ruminal (5, 10, 15 y 20 %) en la elaboración de ensilaje versus un tratamiento testigo (0% de contenido ruminal), suministrado a 40 cuyes machos y 40 hembras destetadas, distribuidos bajo un diseño completamente al azar en

arreglo combinatorio, determinándose que los niveles de contenido ruminal , no afectaron el comportamiento de los animales, para la etapa de Crecimiento - Engorde registrándose pesos finales de 0,9 kg, 0,473 kg., de incremento de peso, conversión alimenticia de 8,44, pesos y rendimientos a la canal de 0,567 kg., y 63,02%, respectivamente, rentabilidad de 1,19 para el nivel 20% . Los machos fueron superiores con pesos finales de 0.885 kg., en ganancia de peso 0,461 kg., con un beneficio costo de 1,19.

2. ENSILAJE DE MARALFALFA

Erazo, C. (2009), estudió la utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30,45 y 60 días) en la alimentación de cuyes, el T1 solo Alfalfa, T2 Alfalfa + Ensilaje de maralfalfa a 30 días, T3 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 45 días, T4 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 60 días bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos. Los mejores resultados con el T4 , con 696,35 g, ganancia de peso con relación machos y hembras al final fue el T4, con 815,90 g, el menor consumo machos y hembras alimentados con alfalfa registrando 0,030 y 0,035 Kg de ms, los cuyes más eficientes fueron del T4 cuya conversión fue de 4,13 , los mejores pesos a la canal fue el T1,T4, con pesos de 752,g y 721,g respectivamente, el mejor rendimiento a la canal fue de 72,20 % que corresponden a los cuyes machos T1, el 4% de mortalidad en hembras,+ el mayor ingreso se obtuvo con los animales machos y hembras que consumieron únicamente alfalfa con un indicador de 1,31 dólares, concluyendo, que la utilización del ensilaje de maralfalta no influyó en el comportamiento biológico de los cuyes.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó acabo en la Unidad Académica de Investigación de Especies Menores, sección cuyicula la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, que se encuentra ubicada en el Km 1 ½ de la Panamericana Sur, de la ciudad de Riobamba con

una altitud de 2740 m.s.n.m a 78°40' de Longitud Oeste y 1°38' de Latitud Sur que reporta las siguientes condiciones meteorológicas.

En el cuadro 3. Se detallan las condiciones meteorológicas del lugar donde se realizó el trabajo experimental.

Parámetros	Promedio
Temperatura (°C)	13,7
Humedad relativa (%)	63,10
Precipitación (mm/año)	564,50
Altitud (msnm)	2740
Velocidad del viento, m/s	2,1

Cuadro 3. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ZONA.

Fuente: Estación Agrometeorológica de la F.R.N. de la ESPOCH (2016).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo en la presente investigación se utilizó 80 cuyes, de 21 días, de los cuales 40 fueron machos y 40 hembras los mismos que conformaron 40 unidades experimentales con 2 animales por unidad experimental con un peso inicial promedio de 353,95 g, que estuvieron distribuidos de la siguiente manera 3 tratamientos con 3 niveles de cabuyo ensilado con raygrass (10, 20, 30 %), frente a un tratamiento control y 5 repeticiones.

C. MATERIALES EQUIPOS E INSTALACIONES

1. **Materiales**

- posas de 2*1*0.40 divididas.
- Tablas triplex para la división de posas.
- Material de cama (viruta).
- 80 cuyes en la etapa de crecimiento engorde.
- Forraje verde.
- 40 comederos metálicos.
- Bomba de mochila.
- Pala.
- Escoba.
- Carretilla.
- Overol.
- Mandil.
- Baldes de plástico 20 litros.
- Botas de caucho.
- Calculadora.
- Libreta de apuntes.

2. **Equipos**

- Equipo de limpieza y desinfección.
- Equipo veterinario.
- Balanza digital.
- Computadora.
- Cámara fotográfica.

3. **Instalaciones**

Se utilizaron 7 posas de 2 m de largo * 1m ancho y 0,45 de alto las que fueron divididas en 6 parte iguales cada una.

5. Medicamentos

- Ivermectina.
- Vitaminas.
- Cipermetrina.
- Negubon.
- Creso.
- Yodo.
- Eterol.

6. Insumos

- Melaza.
- Sal.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se estudió el efecto de la utilización de tres niveles 10% 20% 30% de Agave Americano (Cbuyo)ensilado, frente a un tratamiento control, para lo cual se desarrolló un DCA en arreglo combinatorio de dos factores donde el factor A, fueron los niveles de cabuyo y factor B, el sexo de los animales, el cual se ajustó al siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (A*B)_{ij} + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variable respuesta

μ = Efecto de la Media general

A_i = Efecto de los niveles de cabuyo.

B_j = Efecto del sexo de los animales.

$A*B_{ij}$ = Efecto de la interacción entre niveles de cabuyo y el sexo de los animales.

E_{ijk} = Error del modelo

1. Composición de los tratamientos experimentales

- T0 = Solo empleando el ensilaje de Ray Gras.

- T1 = Ensilaje de Raygrass con 10% de cabuya.
- T2 = Ensilaje de Raygrass con 20% de cabuya.
- T3 = Ensilaje de Raygrass con 30% de cabuya.

2. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se llevó a cabo se describe en el (cuadro 4).

Tratamientos	Sexo	Código	Nº Repeticiones	Tamaño	Total
T0	M	T0 M	5	2	10
	H	T0 H	5	2	10
T1	M	T1 M	5	2	10
	H	T1 H	5	2	10
T2	M	T2 M	5	2	10
	H	T2 H	5	2	10
T3	M	T3 M	5	2	10
	H	T3 H	5	2	10
TOTAL CUYES					80

Cuadro4. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

T.U.E = Tamaño de la unidad experimental.

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

1. Parámetros productivos

- Análisis Bromatológico del Ensilaje.
- El peso inicial (g).
- Peso final (g).
- Ganancia de peso (g).
- Consumo total de alimento (g).
- Conversión alimenticia.
- Mortalidad, (%).
- Peso a la canal (g).

- Rendimiento a la canal (%).
- Costo total de alimento.

2. Análisis económico

- Costos de producción.
- Beneficio/ Costo, \$.

F. ANALISIS ESTADISTICOS Y PRUEBAS DE SEPARACIÓN DE MEDIAS

El análisis estadístico y pruebas de significancia que fueron aplicadas en la presente investigación son:

1. Análisis de la varianza (ADEVA).
2. Separación de medias, de acuerdo a la prueba de Tukey al 0,05.
3. Análisis de correlación y regresión para establecer la línea de tendencia.

En el cuadro 5. Se detallan el esquema del ADEVA para el desarrollo del siguiente trabajo experimental.

Fuentes de variación	Grados de libertad
Total	39
Factor A	3
Factor B	1
Interacción (A*B)	3
Error Experimental	32

Cuadro 5. ESQUEMA DEL (ADEVA).

E. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

1. Descripción del experimento

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron 80 cuyes de los cuales 40 fueron machos y 40 fueron hembras con 21 días de edad con un peso aproximado de 350 g, mismos que se alojaron en 7 pozas con medidas de 2m de largo, 1m de ancho y 0,40 de alto, las que fueron divididas en 6 parte iguales que alojo a 2 semovientes cada una, cada poza a su vez dispuso de un comedero.

- El alimento fue constituido por forraje verde más el ensilaje de cabuyo, siendo suministrado en una ración de 100 g/animal/día de alfalfa y 60 g/animal/día de ensilaje en el primer mes y luego 150 g/animal/día de alfalfa y 80 y 90 g/animal/día de ensilaje para cumplir con la ración, el alimento se suministró en horas de la mañana.
- Se procedió a identificar a los cuyes mediante areteo de acuerdo al sexo del animal, oreja derecha a los machos y oreja izquierda a las hembras.
- El control del peso de los animales se llevó a cabo cada 15 días de edad, de acuerdo al cronograma de actividades establecido, a partir del peso inicial de los cuyes a los 21 días, hasta el peso final a los 90 días de edad.
- Al terminar el experimento los animales fueron pesados por última vez y conducidos a la sala de sacrificio en donde se obtuvo datos sobre el rendimiento a la canal.
- El faenamiento se realizó en base al método técnico, en donde los animales debieron estar 12 horas en ayunas para el sacrificio, para ello se siguieron los siguientes pasos:

Los animales a ser faenados, fueron colocados en un lugar tranquilo, para evitar el stress y que no se afecten las canales.

La mejor forma para faenar los cuyes fue por “aturdimiento”, que consistió en el desnucado del animal con un pequeño golpe en la base de la cabeza (nuca), procediendo a cortar la yugular (por el cuello).

Se colgó al animal para desangrarlo y obtener una carne blanca de excelente presentación.

Introducimos el cuy en agua caliente a una temperatura de 80° C - 90° C, antes del punto de ebullición, colocamos el animal alrededor de 20 segundos sacamos el cuy del agua caliente y pelamos inmediatamente.

Una vez pelado, lavamos y cortamos el cuy desde el ano hasta el cuello, evitando cortar los intestinos o reventar la vesícula, a fin de evitar el sabor desagradable de la carne.

Una vez abierto retiramos las vísceras desde la parte posterior del animal hacia la tráquea y posterior a lavado de la canal (carne sin vísceras), a preferencia del consumidor se pueden quitar la cabeza y las patas, para una mejor presentación colocandola carne en una bolsa plástica.

2. Programa sanitario

- Se realizó la limpieza y desinfección tanto de las pozas como el de los equipos mediante la utilización de cipermetrina más chadine (yodo) o creso en una relación de 20 ml /10 litros de agua tres veces durante la investigación.
- Posterior a la desinfección se colocó cal en el piso de la posas de alojamiento de los animales para luego colocar la cama.

- Los animales fueron desparasitados mediante la aplicación de ivermectina a los 21 días de edad en tanto que para laceraciones y tumefacciones externas se aplicó eterol.
- Para control de ectoparásitos se colocó ivermectina a su vez nebulosamente en todo el cuerpo de los animales luego de cada limpieza.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso inicial

Para el cálculo del peso inicial se utilizó una balanza mediante para registrar cada uno de los pesos, este procedimiento se llevó a cabo al inicio de la investigación.

2. Peso final

Una vez transcurridos los 90 días se realizó el pesado de cada uno de los animales según los tratamientos y se registró en el archivo en el que fue registrado el peso inicial y el peso con el que concluyó la investigación.

3. Ganancia de peso

La medición del peso vivo de los animales se tomó al inicio del experimento y después cada quince días, en forma individual, a la misma hora (08:00 h –09:00 h) antes del suministro de alimento. La medición del crecimiento del cuy se determinó por el peso vivo ganado en cada periodo de tiempo (15 días).

6. Consumo total de alimento

Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de los cuyes en los diferentes tratamientos mismo que fue registrado en Kilogramos totales de materia seca.

7. Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia el cálculo se realizó en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumidos por cada animal, para la ganancia de peso de cada animal, empleando la fórmula siguiente:

$$\text{Convesion alimenticia} = \frac{\text{Consumo de MS (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

8. Gastos de forraje verde

Los gastos totales de forraje serán determinados en materia seca y en base a la cantidad de gramos de alimento consumidos por los animales durante todo el proceso experimental.

10. Peso a la canal

Al término del faenamiento con la ayuda de la balanza se determinó el peso a la canal, del animal faenado (sin vísceras, sin sangre y sin pelo).

11. Rendimiento a la canal

Para determinar el rendimiento se empleó un modelo matemático en donde por diferencia del peso vivo y del peso a la canal de los animales ya faenados se determinó el valor de este parámetro que nos da en porcentaje.

Para el cálculo del rendimiento a la canal se empleó la siguiente fórmula:

$$\text{Rendimiento a la canal} = \frac{\text{Peso a la canal (kg)}}{\text{Peso del animal vivo (kg)}} \times 100$$

9. Mortalidad

Para el cálculo de la mortalidad de los cuyes se registraron la cantidad de animales muertos de cada uno de las pozas pertenecientes a cada uno de los tratamientos y repetición.

2. Análisis Bromatológico del Ensilaje

En el cuadro 6. Se detalla el análisis bromatológico del ensilaje de cabuyo empleado en la presente investigación.

Características (%)	Niveles de Cabuyo (%)			
	T0	T1	T2	T3
	00	10	20	30
Humedad	77,68	78,49	79,57	78,22
Proteína	9,08	9,64	11,17	11,42
Ext. Etéreo (Grasa)	7,02	7,22	6,78	6,42
Cenizas	5,89	6,65	8,55	7,68
Fibra	34,76	35,22	36,40	38,48
E.L.N.N	40,84	41,27	37,10	36,00

Cuadro 6. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DEL ENSILAJE

Fuente: AGROLAB, (2016).

Mediante el análisis bromatológico del ensilaje podemos decir que influye numéricamente de un nivel a otro, probablemente esto se deba a que a medida que se aumenta el nivel de cabuyo en el ensilaje sus nutrientes también lo hacen.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE, MEDIANTE EL SUMINISTRO DE DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO.

Los resultados obtenidos durante la presente investigación en lo que respecta al comportamiento productivo de cuyes mejorados en durante la etapas de crecimiento engorde, (cuadro 7).

1. Peso inicial

El peso inicial de los cuyes mejorados a los 21 días de edad presentó promedios de 355,10, 358,00, 353,70 y 349,00 g para los niveles 00, 10, 20 y 30 % de cabuyo ensilado con ray gras respectivamente, lo que nos permite emplear un Diseño Completa mente al Azar.

a. Peso Final

Mediante el análisis estadístico par el peso final en cuyes mejorados mediante la utilización de diferentes niveles de cabuyo ensilado con ray gras registró diferencias significativas al ($P < 0,05$), en los cuyes tratados con 20% “de cabuyo ensilado con 1069,60 g, seguido por los pesos de los animales tratados con 10% y 00% de cabuyo ensilado en los que no existen diferencias significativas con promedios de 1007,40 y 992,20,g y el menor promedio se presentó en lo pesos de los cuyes tratados con 30% con 988,70g, (gráfico 1).

Los resultados obtenidos son mayores a los reportados por Erazo, C (2009), quien obtuvo pesos de entre 998,55, 986,35 y 969.95g mediante la utilización de ensilaje de Maralfalfa en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.

Respecto a estos resultados Huaraca, M (2012), en su investigación sobre la utilización de ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal en crecimiento engorde de cuyes obtuvo un pesos finales de 900,0 y 470g los mismos que son inferiores a los valores determinados en la presente investigación.

Se aplicó el modelos de regresión de tercer grado para la predicción del peso final en cuyes machos y hembras, los mismos que indican que a medida que los niveles de cabuyo ensilado son mayores, los rendimientos también se incrementan hasta el nivel 20 % de cabuyo a partir del cual los rendimientos productivos de los animales decrecen, (gráfico 2).

Cuadro7. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADODURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.

CARÁCTERÍSTICAS	NIVELES DE CABUYO %				EE	Prob.
	00	10	20	30		
Peso inicial, (g)	355,10	358,00	353,70	349,00	4,15	0,4941
Peso final, (g)	992,20b	1007,40b	1069,60a	988,70b	7,82	0,0001
Ganancia de peso, (g)	637,10b	649,40b	715,90a	639,70b	7,78	0,0001
Consumo total de Alimento MS, (g)	3959,97d	4063,39b	3987,56c	4084,16a	0,03	0,0001
Conversión alimenticia	6,22a	6,26a	5,59b	6,39a	0,06	0,0001
Costo total de forraje, (ctv)/animal	0,63a	0,63a	0,60b	0,59c	0,00	0,0001
Mortalidad, (Nº)	1,0	1,00	0,00	1,00	-	-
Peso de la canal (g)	783,62d	846,93b	934,93a	808,57c	3,05	0,0001
Rendimiento a la canal (%)	78,85c	83,30a	83,91a	81,08b	0,53	0,0261

Letras iguales no difieren estadísticamente. Tukey ($P < 0,05$ y $P < 0,01$).

Prob: Probabilidad.

EE: Error estándar.

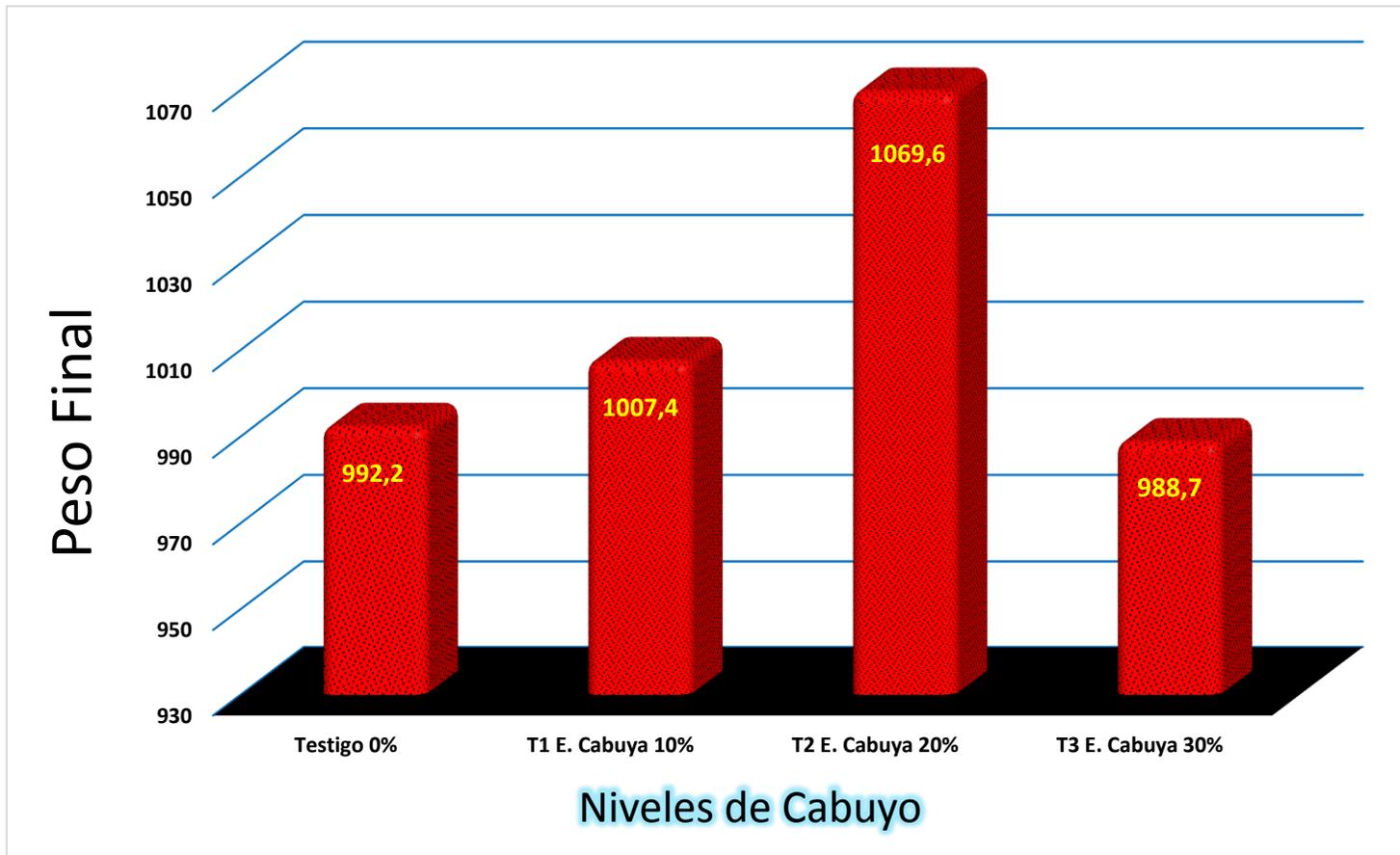


Gráfico 1. Peso final en Cuyes durante la etapa de Crecimiento Engorde, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado.

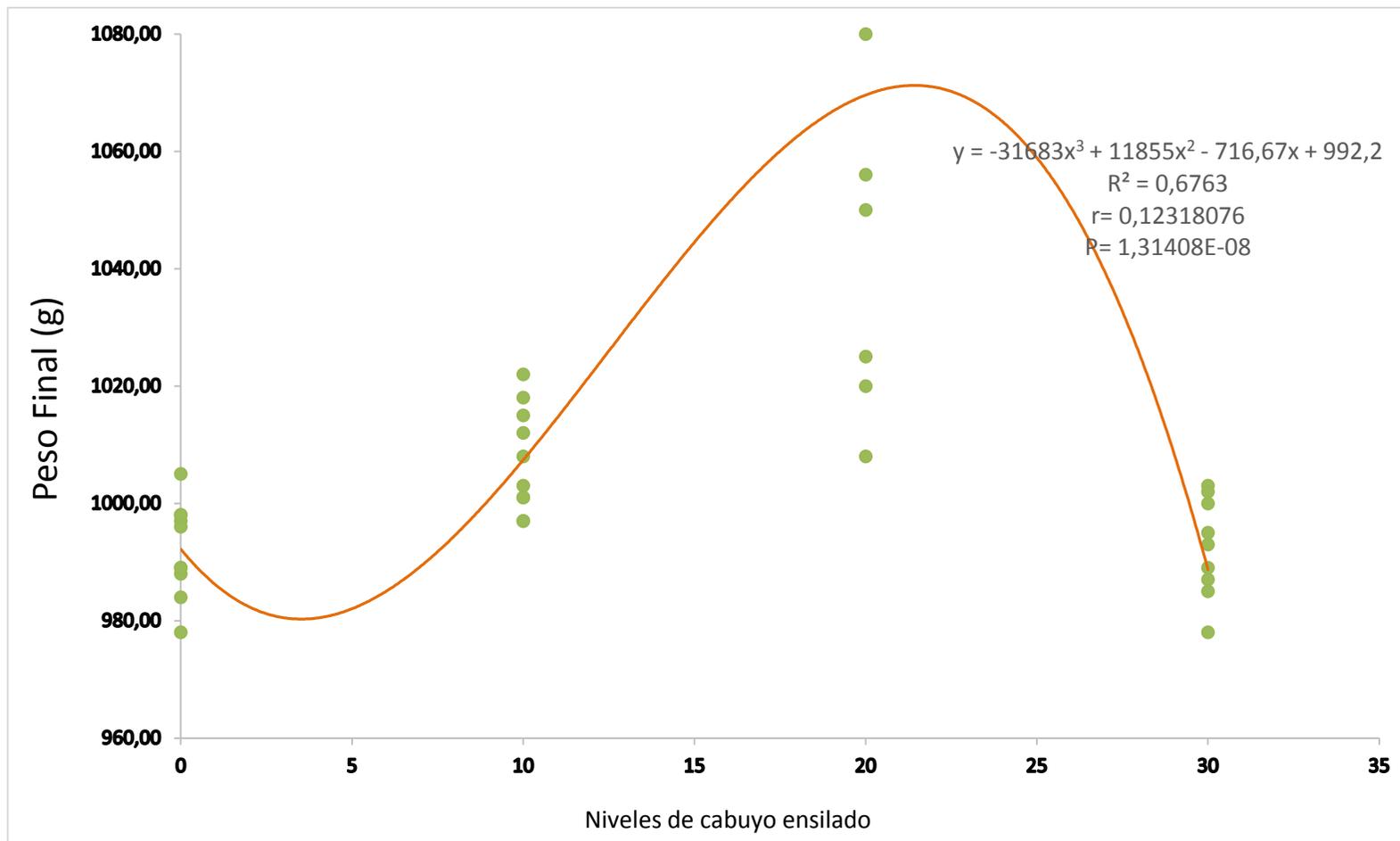


Gráfico 2. Tendencia de la regresión para el peso Final de Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.

3. Ganancia de peso

La ganancia de peso en cuyes mejorados mediante la utilización de diferentes niveles de cabuyo ensilado reporto diferencias significativas ($P < 0,05$), en el tratamientos con 20 % de cabuyo ensilado con un promedio de 715,90 g, el que difiere de los tratamientos con 10 y 30 % de cabuyo ensilado los que no presentan diferencias con una ganancia de peso promedio 649,40 y 639,60 g respectivamente y finalmente la menor ganancia de peso se reportó en los cuyes del tratamiento testigo 0% de cabuyo ensilado con 637,10 g, (gráfico 3).

Por su parte Huaraca, M. (2007), al estudiar el efecto de la utilización del ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal en alimentación de cuyes reporto ganancias de peso que van de entre 449 y 473 g/animal, esto quizás se deba a que al ensilar el cabuyo con ray gras se aumenta la cantidad de proteína, lo que no se ocurre con el maralfalfa.

Así también se determinaron modelos de regresión de tercer grado para la predicción de la ganancia de peso en cuyes machos y hembras, mismos que indican que a medida que los niveles de cabuyo ensilado aumenta, la ganancia de peso también se incrementan hasta el nivel 20% de cabuyo ensilado a partir del cual los rendimientos productivos decrecen, (gráfico 4).

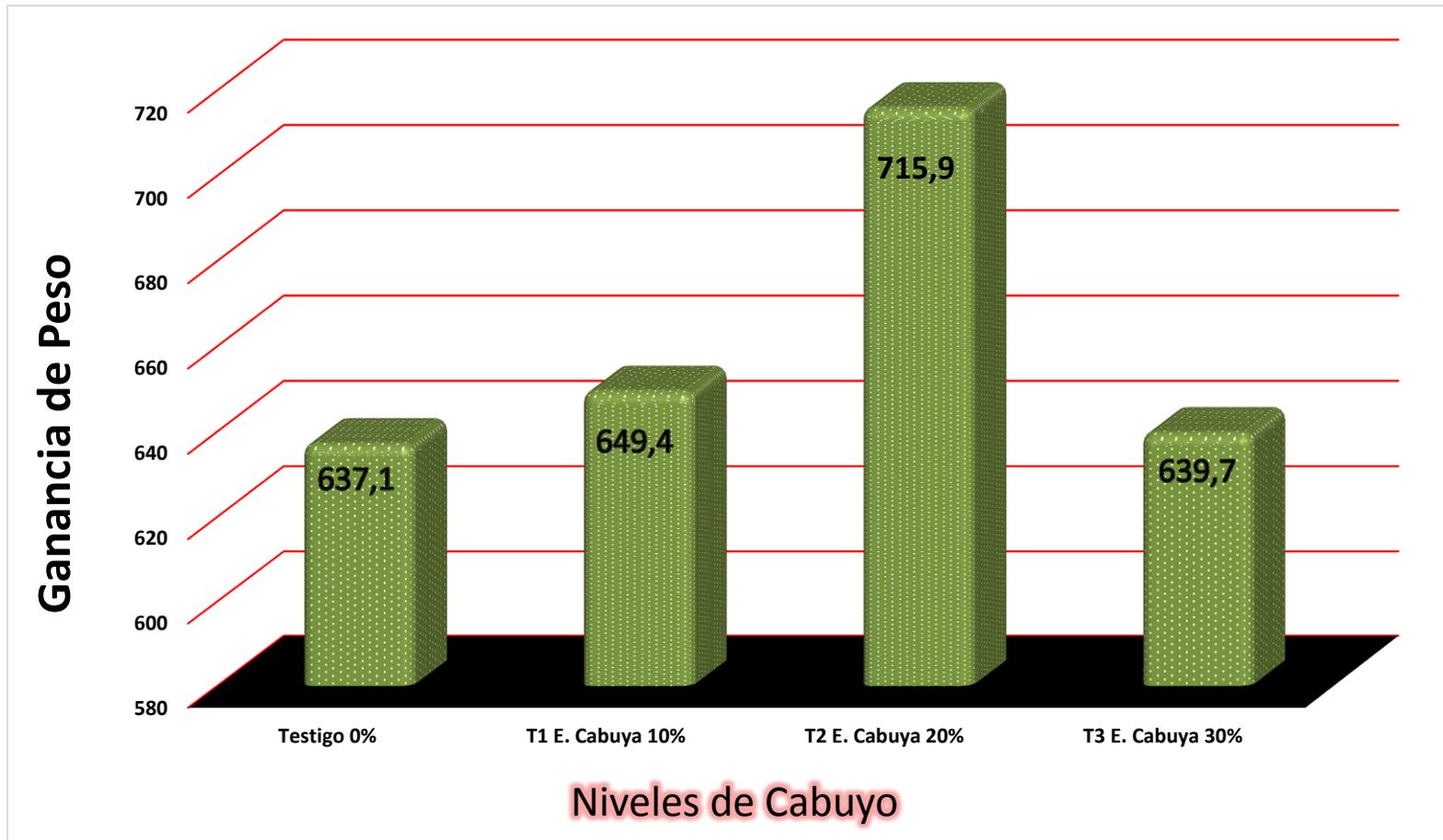


Gráfico 3. Ganancia de peso de cuyes durante las etapas de Crecimiento y Engorde, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado con raygrass.

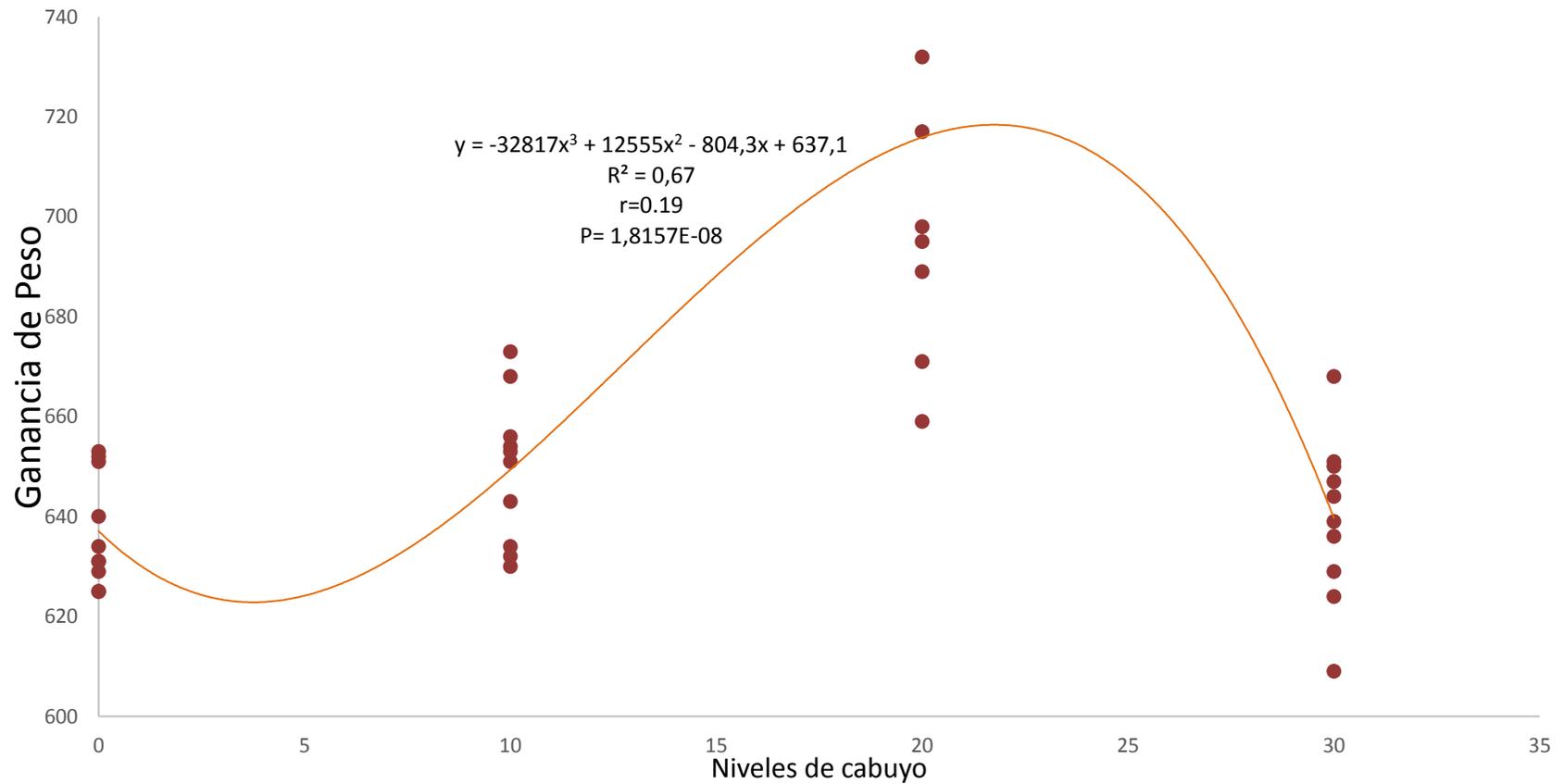


Gráfico 4. Tendencia de la regresión para la ganancia de peso en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

4. Consumo total de Alimento MS, (g)

Mediante el análisis estadístico para el consumo total de alimento se pudo determinar que existen diferencias altamente significativas entre los tratamientos, puesto que los animales consumieron la mayor cantidad de forraje expresando en MS diariamente durante el experimento, llegando a obtener consumo de 4084,16, 4063,39, 3987,56, correspondientes a los tratados con 30, 10, 20% de cabuyo ensilado, esto quizás debido a que durante el proceso de ensilado el cabuyo mejora su palatabilidad, (gráfico 5).

Erazo, C. (2009), al evaluar la utilización de ensilaje de maralfafade diferentes cortes en alimentación de cuyes reporto consumos entre 4100, 4090, 4080 g de materia seca, estos valores son similares a los obtenidos en la presente investigación.

Huaraca, M. (2007), cuando estudio el efecto de la utilización del ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal en alimentación de cuyes reporto consumos entre 3990 y 4100 g, valores similares a los registrados en la presente investigación.

A demás se determinó el modelo de regresión de tercer grado para la predicción del consumo total de alimento en cuyes machos y hembras, el mismo que indica que a medida que los niveles de cabuyo ensilado aumenta, el consumo también aumenta hasta el nivel 30 % de cabuyo ensilado a partir del cual el consumo es total y en ascenso, (gráfico6).

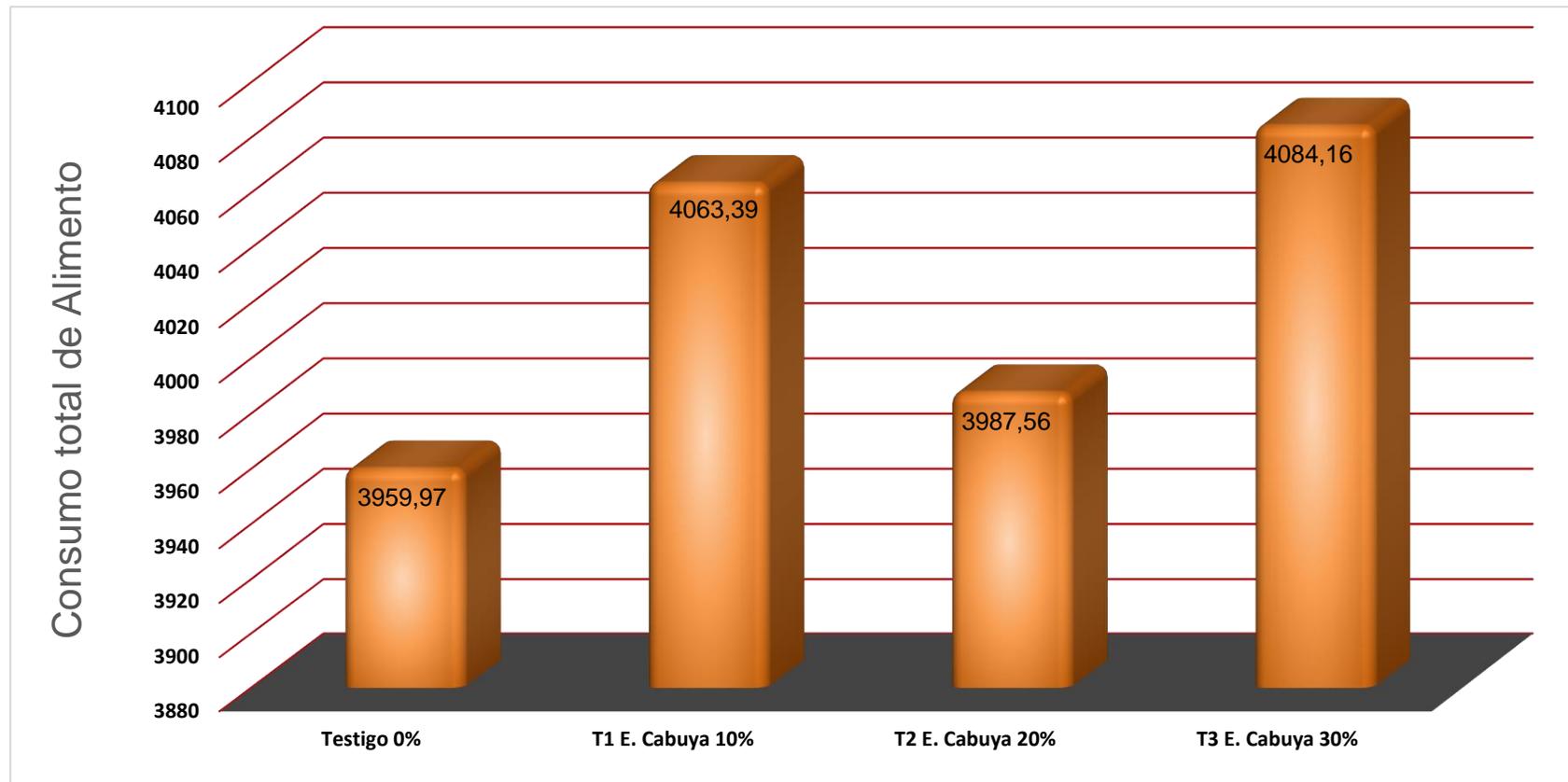


Gráfico 5. Consumo total de Alimento en cuyes machos y hembras, tratados con diferente niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.

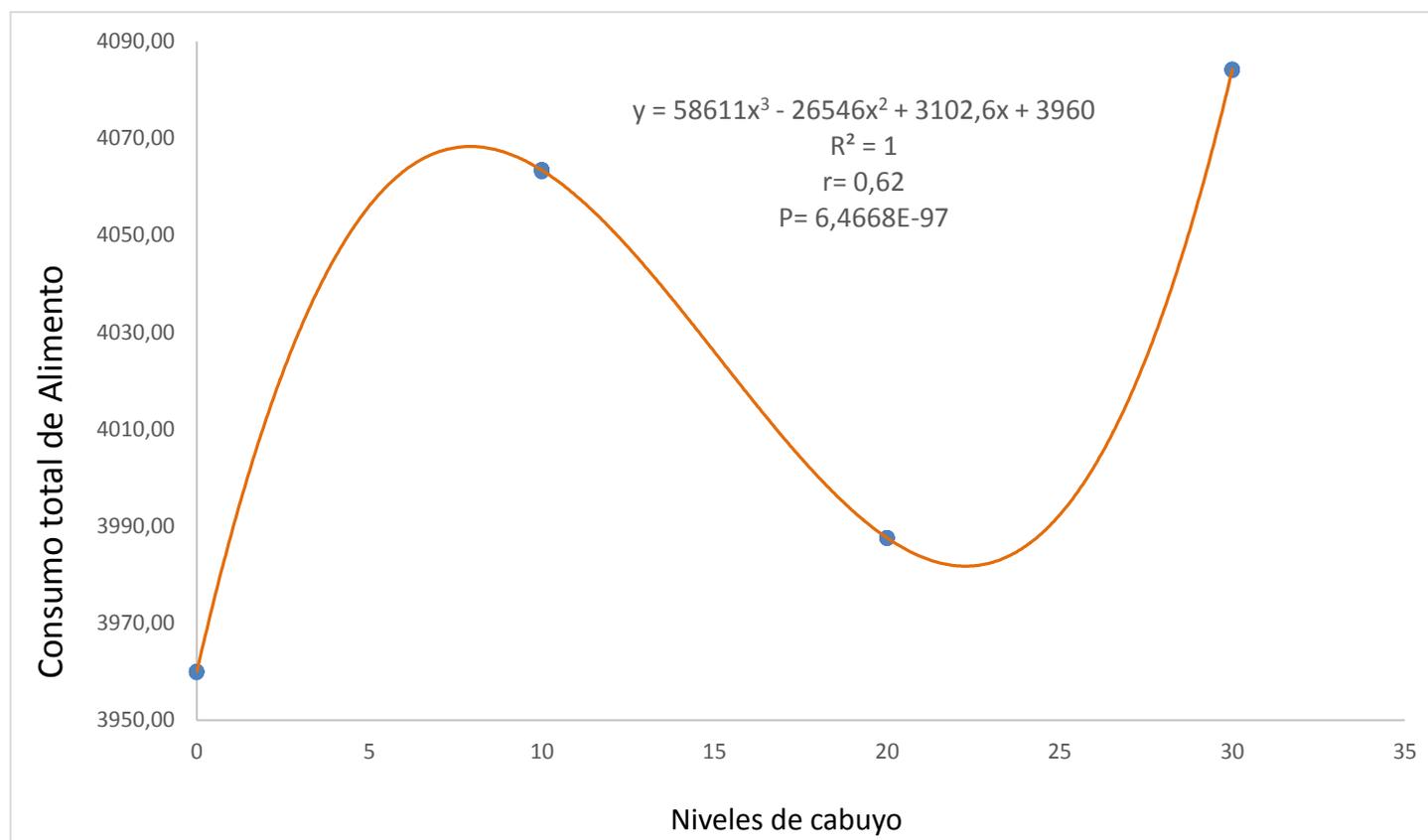


Gráfico 6. Tendencia de la regresión para el consumo total de alimento en Cuyes machos y hembras, por efecto de la suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

7. Conversión alimenticia

Se determinó que la conversión alimenticia en los cuyes mejorados durante las etapas de crecimiento engorde, presento diferencias estadísticas ($P < 0,05$), en el tratamiento con 20% de cabuyo ensilado con un promedio de 5,59 siendo el más eficiente en cuanto a la conversión alimenticia,(gráfico 7).

Siendo una conversión más eficiente que la reportada por Huaraca, M (2007) al estudiar el efecto de la utilización de ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal en alimentación de cuyes, alcanzó conversones de 8,44 y 9,13 valores superiores en cuanto a conversón alimenticia encontrado que los encontrados en nuestra investigación.

Por otro lado Erazo, C. (2007), quien en su estudio sobre el uso de ensilaje de mar alfalfa de diferentes cortes alcanzo una mejor conversión alimenticia con un promedio de 5,12.

Se incluyó el modelos de regresión de tercer grado para la predicción de la conversión alimenticia en cuyes machos y hembras, los mismos que indican que a medida que los niveles de cabuyo ensilado son mayores la conversión alimenticia comienza a descender hasta el nivel 20%, es decir que los rendimientos son mucho más eficientes hasta este nivel a partir de cual los rendimientos productivos de los cuyes son menos eficientes, (gráfico 8).

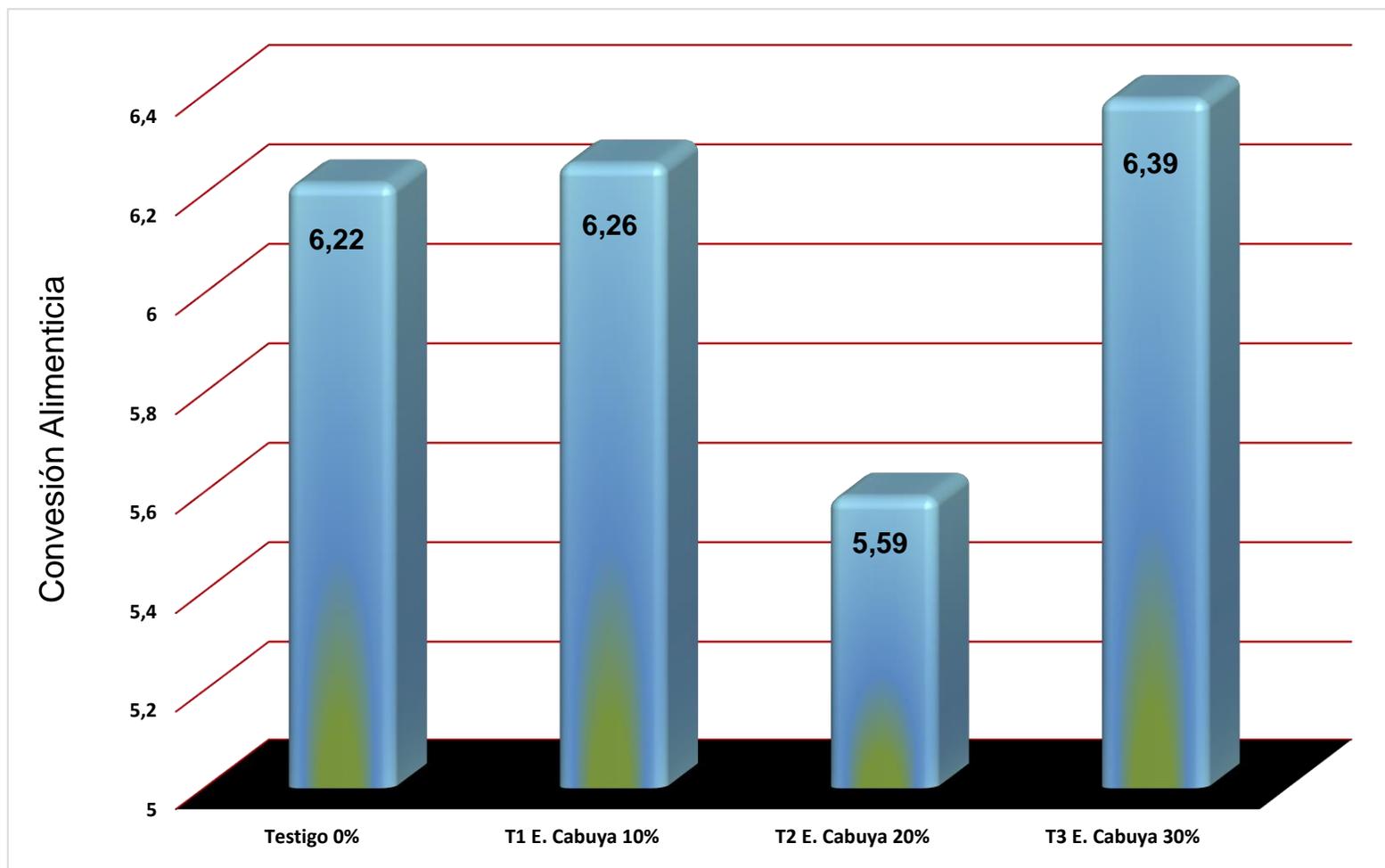


Gráfico 7. Conversión Alimenticia en cuyes machos y hembras, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.

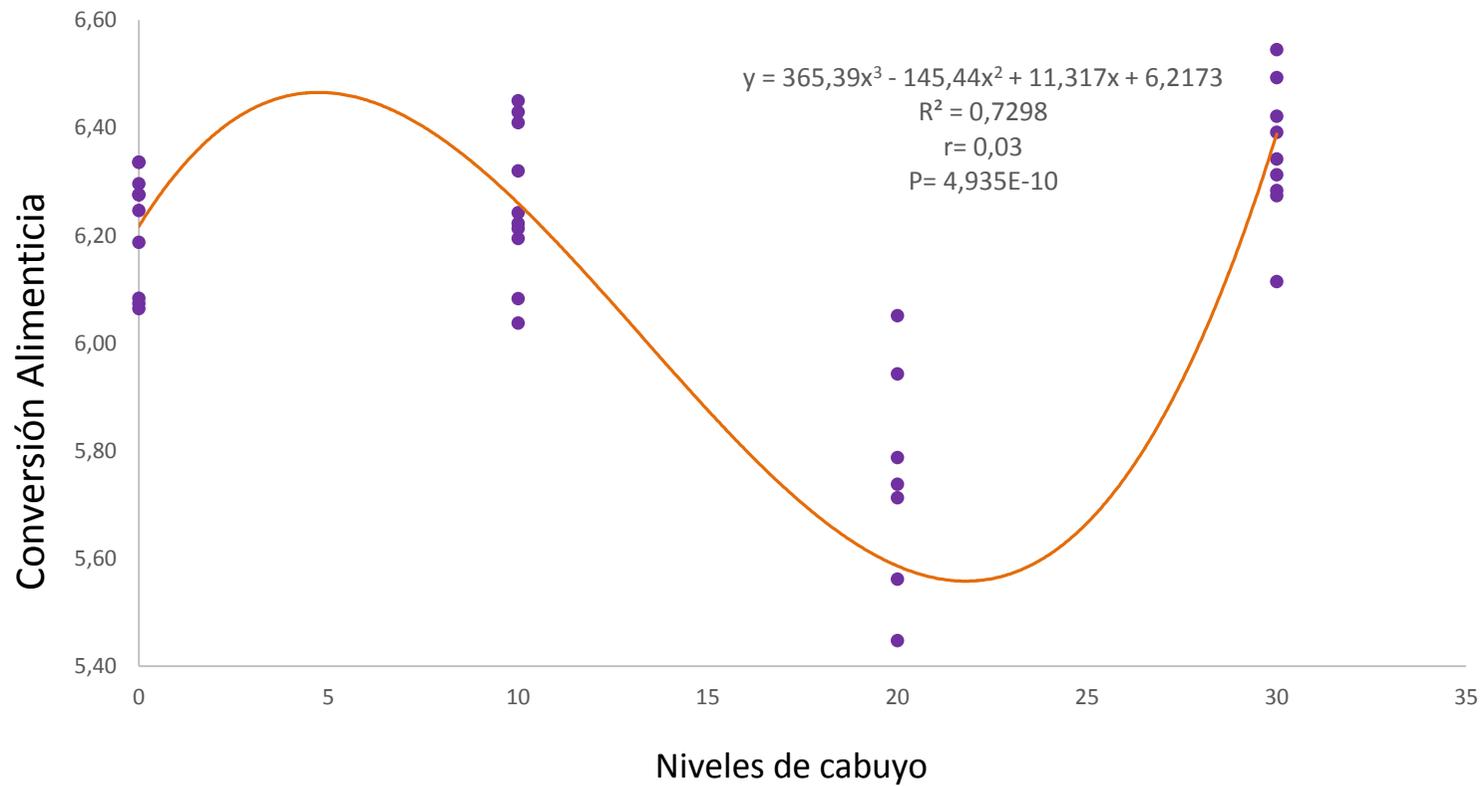


Gráfico 8. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

8. Costo total de forraje, (ctvs/animal)

En cuanto al costo total de forraje se registró diferenciasaltamente significativas ($P < 0,05$), entre diferentes tratamientos, así el menor costo se encontró en los cuyes del tratamiento 30 % de cabuyo ensilado con un costo de 0,59ctv/animal, este difiere estadísticamente de los animales que fueron alimentados con 20, 10 y 00 % de cabuyoensilado con valores de 0,60, 0,63 y 0,63 ctv/animal correspondientemente, presentando el mayor costo en la cuyes pertenecientes a los tratamientos 10 y 00 % de cabuoy ensilado, debido a que a medida que el nivel de cabuyo sube los costos descienden por que se emplea menor cantidad de forraje (RayGrasss), (gráfico 9).

Con el suministro de ensilaje de mar alfalfa Erazo, C (2009) alcanzó un costos de 1,70, 1,69 y 1,68 correspondiente al maralfalfa cortado a los 30, 45 y 60 días y un costo de 1.70 correspondiente a los cuyes alimentados solo con alfalfacuyo valor es mayor a los hallados en la presente investigación.

El modelo de regresión de tercer grado para la predicción del costo total de forraje nos indica que a medida que los niveles de cabuyose incrementan los costos totales disminuye, (gráfico 10).

9. Mortalidad

Se registró un animal muerto en los tratamientos 00,10 % y un animal para el nivel 30 % de cabuyo ensilado, mientras que en los demás tratamientos no se determinó mortalidad.

10. Peso de la canal

En cuanto al peso a la canal se reporto diferenciasaltamente significativas ($P < 0,05$), entre los diferentes tratamientos, presentando el mayor peso a la canal los animales del tratamiento 20 % de cabuyo ensilado con un promedio de 934,93g seguido los animales de los tratamientos con 10 y 30% de cabuyo ensilado con una media de 846,93b y 808,57 g en su respectivo orden,

encontrándose que el menor peso a la canal se obtuvo en los cuyes del tratamiento testigo con un peso de 783,62 g, (gráfico 11).

Promedios que son superiores a los reportados por Erazo, C. (2009), quien alcanzó pesos a la canal de hasta 663,70, 671,20, 643,00 y 667,50 mismo que no encontró diferencias significativas.

Se agrega a de más el modelo de regresión de tercer grado para la predicción del peso a la canal en el que nos demuestra que a medida que el nivel de cabuyo aumenta el peso a la canal también se incrementa hasta el nivel 20% de cabuyo ensilado, luego del mismo comienza a descender, (gráfico 12).

11. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal registró diferencias altamente significativas ($P < 0,05$), en los tratamientos 20 y 00 % de cabuyo ensilado puesta se obtuvieron los mejores rendimientos a la canal con promedios de 83,91 y 83,30%, el que difiere estadísticamente de los animales del tratamiento 30 % de cabuyo ensilado alcanzando un promedio de 81,08%, y con menor rendimiento a la canal en los cuyes del tratamiento control con un valor de 78,85%, (gráfico 13).

Erazo, C. (2009), en su estudio sobre la utilización de ensilaje de mar alfalfa registró un promedio para el rendimiento a la canal de 69,57, 69,26, 65,17 y 66,78 % mismos que son inferiores a los encontrados en la presente investigación.

Al estudiar la alimentación de cuyes con ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal Huaraca, M (2007) obtuvo rendimientos a la canal de 56,07 al 63,02 % los cuales son aún más bajos que lo de nuestra investigación, (Gráfico 14).

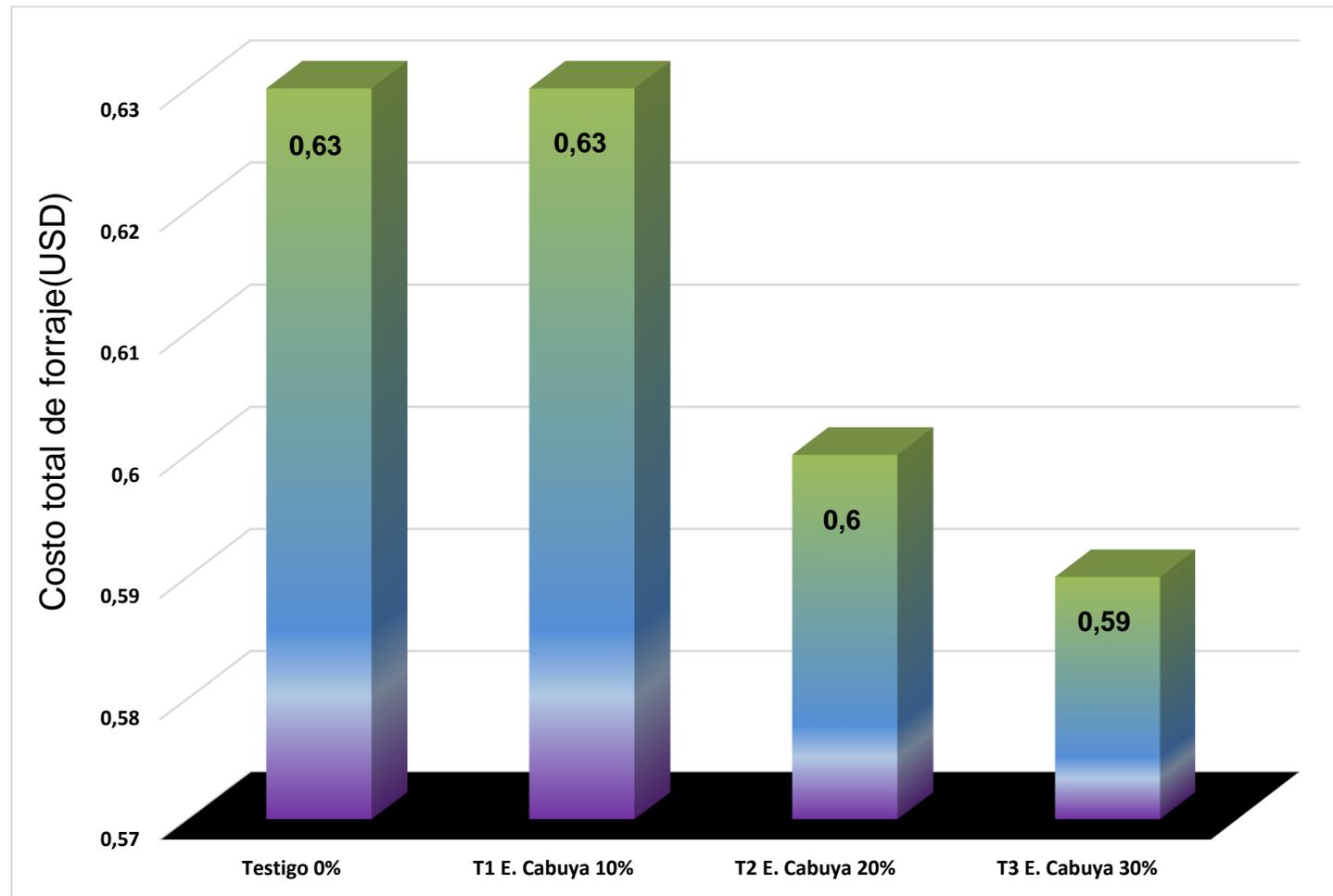


Gráfico 9. Costo total de forraje en la alimentación de cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado, durante la etapa de Crecimiento Engorde.

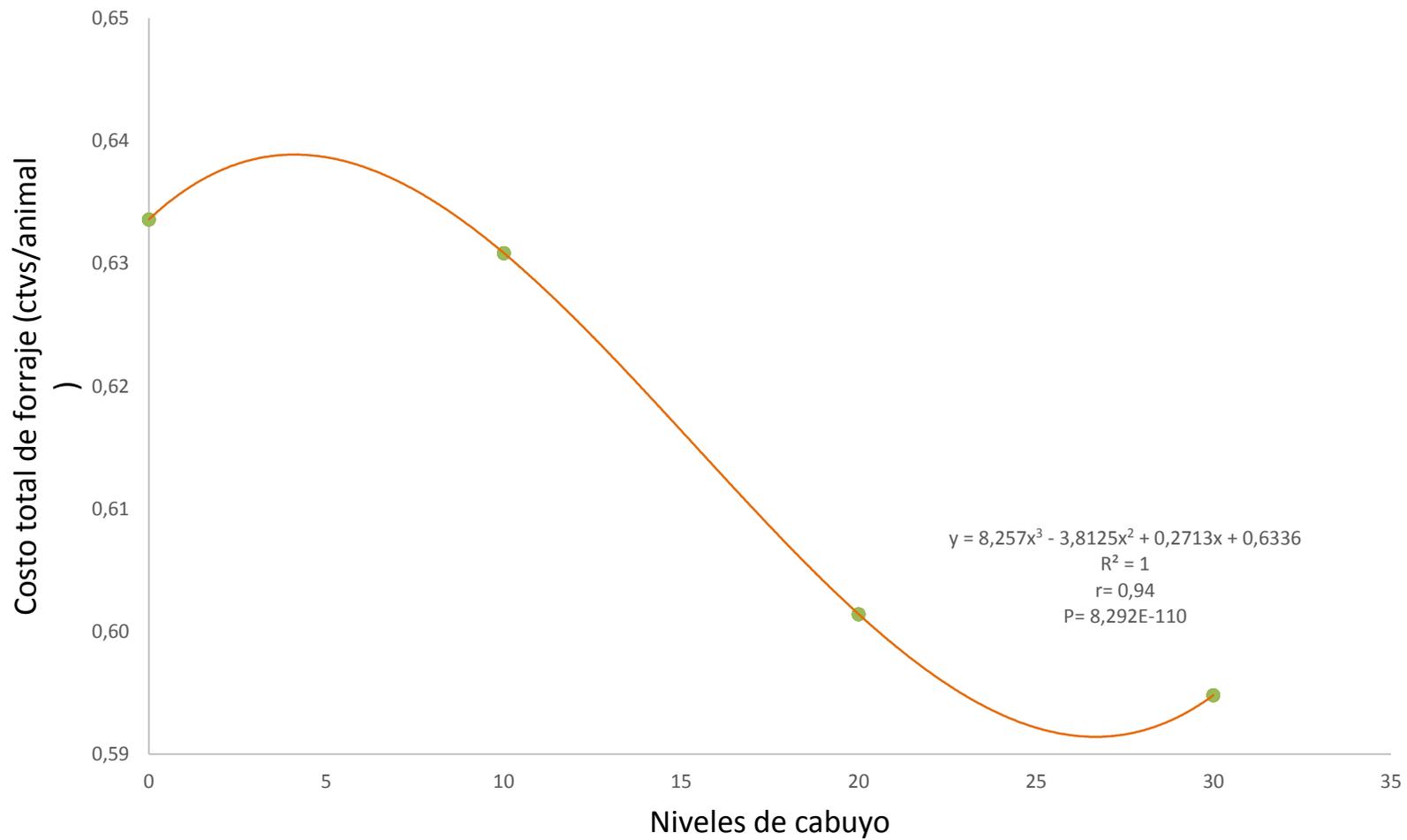


Gráfico 10. Tendencia de la regresión para el costo total de forraje en la alimentación de Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

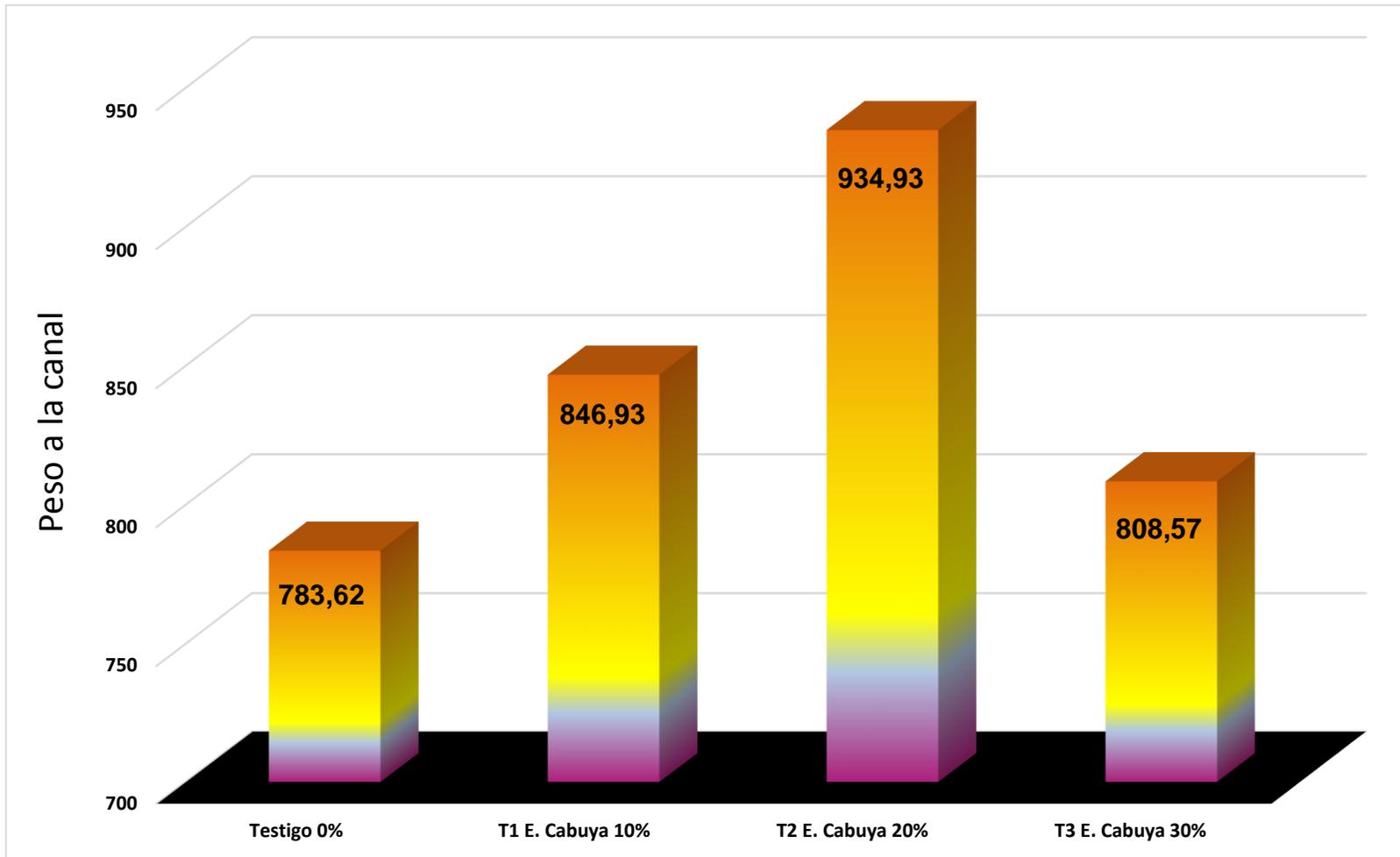


Gráfico 11. Peso a la canal de los cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuya ensilado, durante la etapa de Crecimiento Engorde.

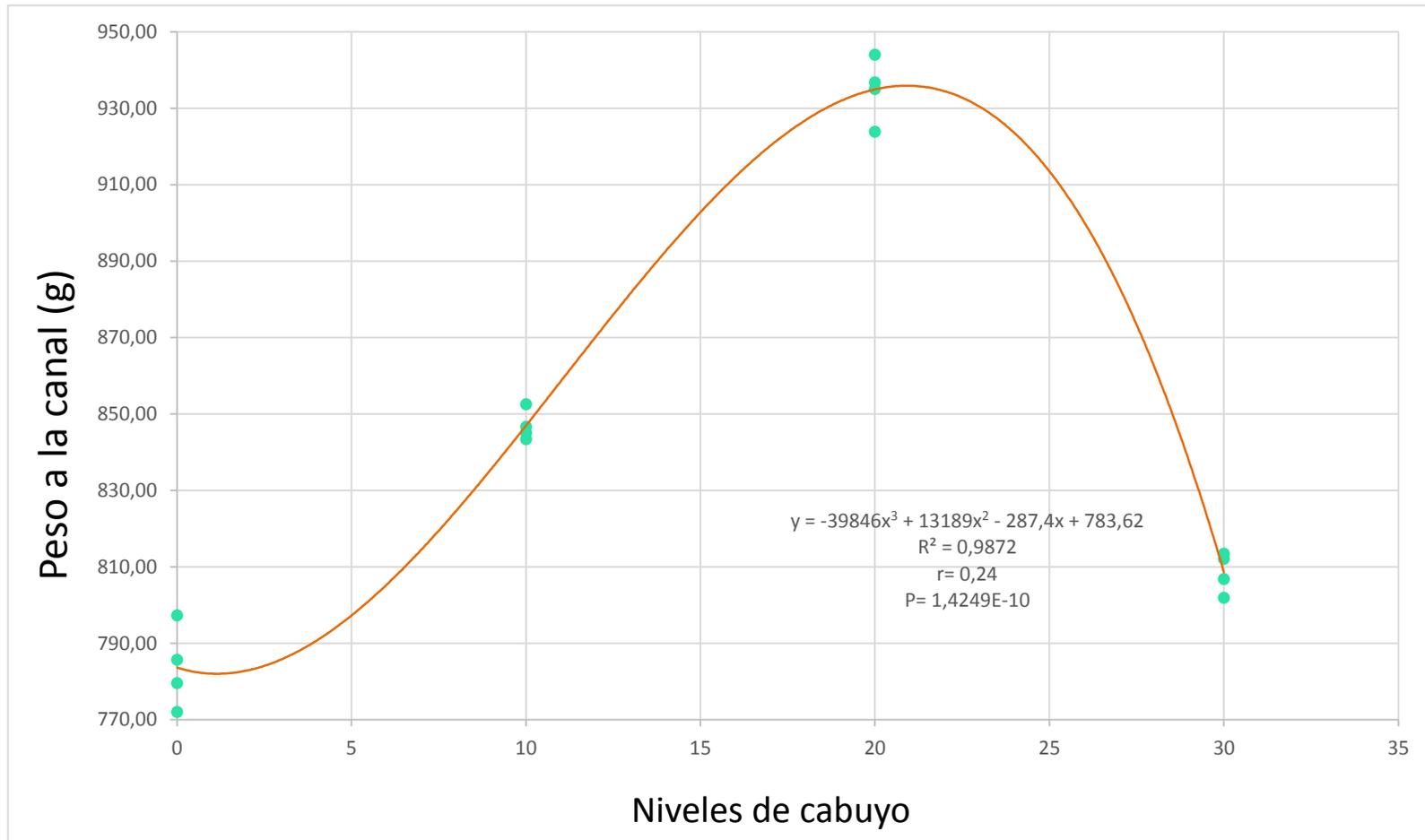


Gráfico 12. Tendencia de la regresión para el peso a la canal en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministros de diferentes niveles decabuyoensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

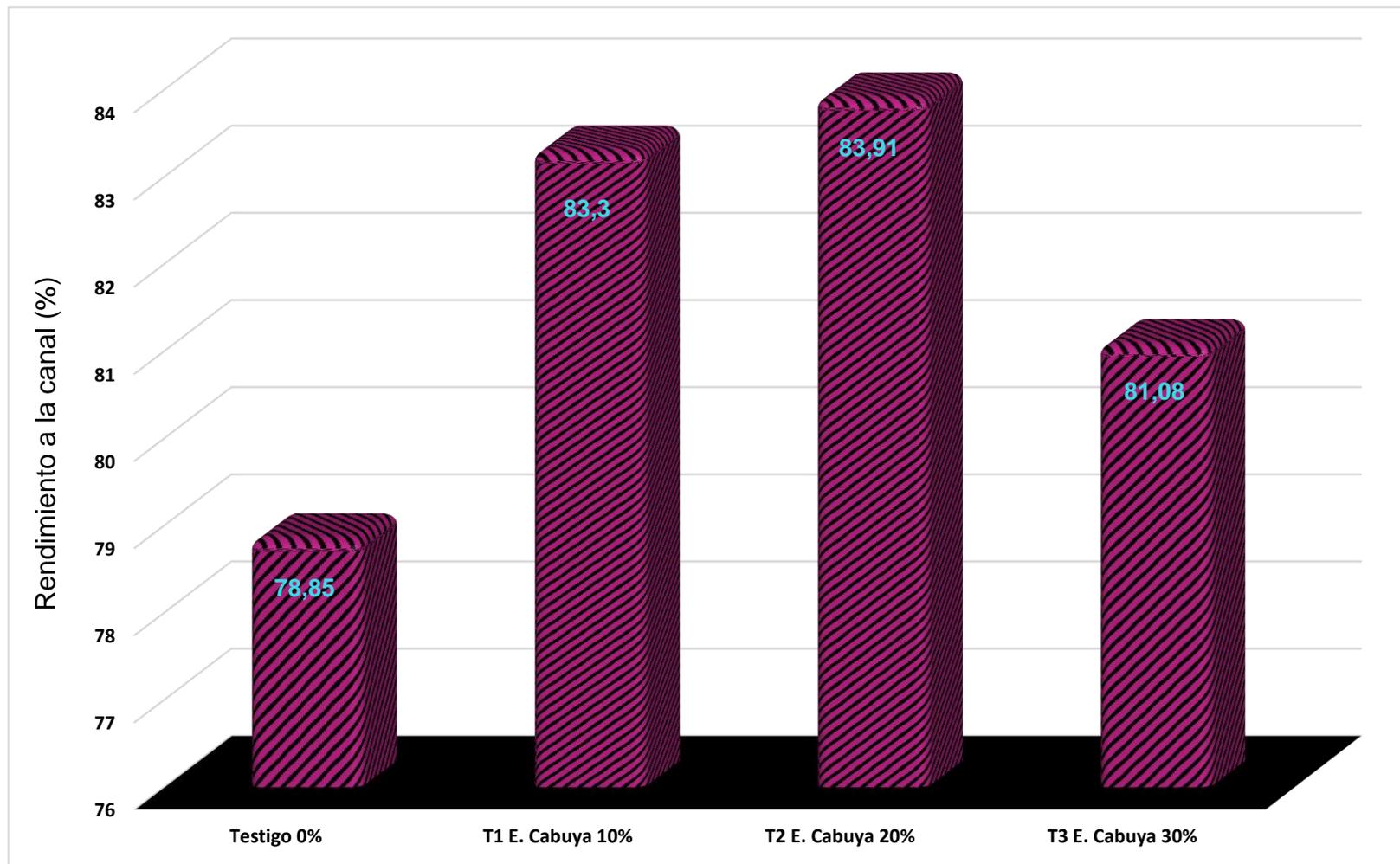


Gráfico 13. Rendimiento a la canal de los cuyes machos y hembras, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa deCrecimiento Engorde.

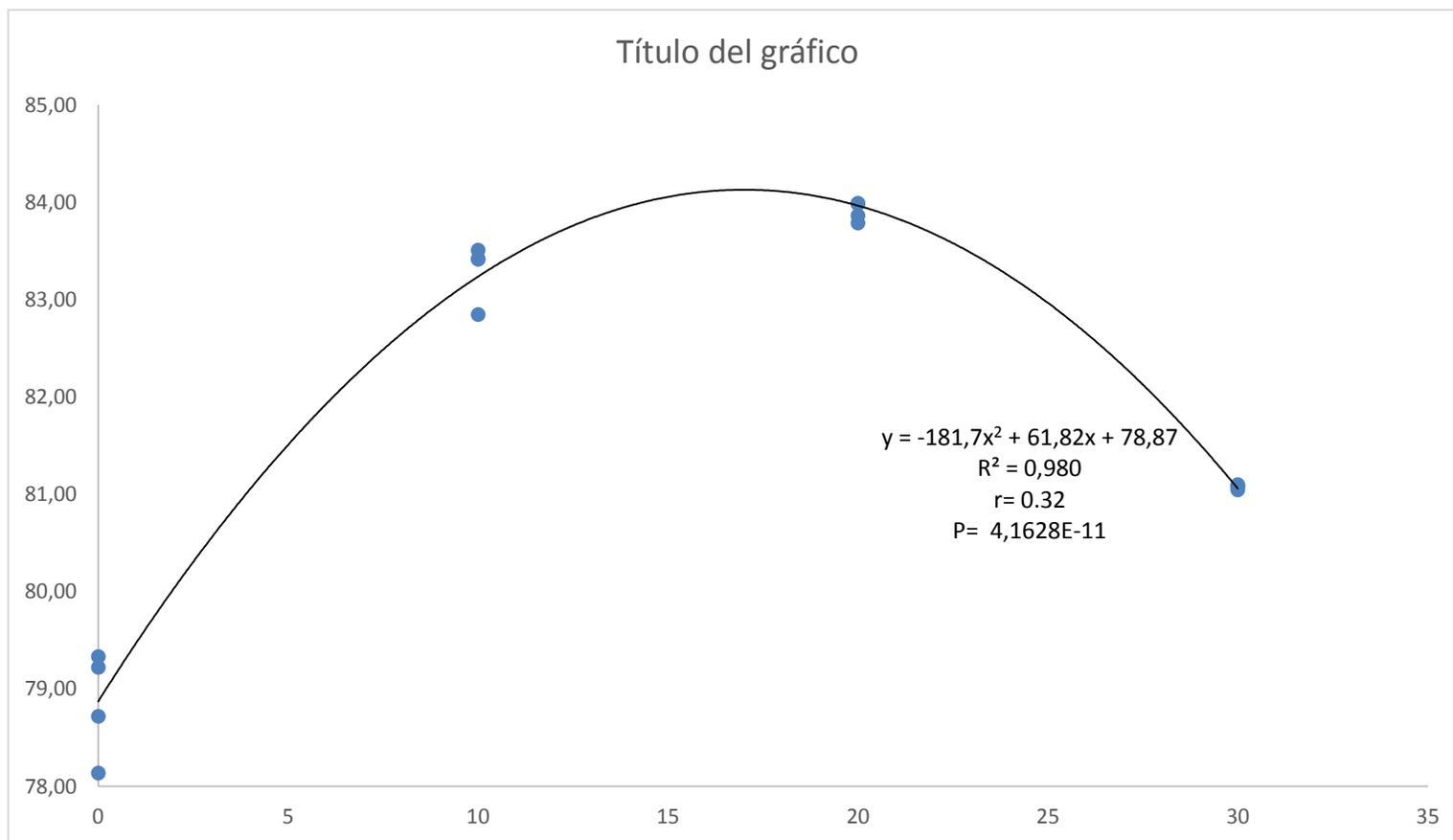


Gráfico14. Tendencia de la regresión para el rendimiento a la canal en Cuyes machos y hembras, por efecto del suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

B. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE TRATADO CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO DE ACUERDO AL SEXO.

Los resultados alcanzados en la presente investigación en lo concerniente al comportamiento productivo de cuyes mejorados de acuerdo al sexo durante la etapa de crecimiento engorde, se exponen en él y se describen a continuación, (cuadro 8).

1. Peso inicial

El peso inicial de los cuyes mejorados a los 21 días de edad presenta promedios de 353,30y 354,60g para machos y hembras durante la etapa de crecimiento engorde.

2. Peso final

El peso de los cuyes al final de las etapas de crecimiento engorde a los 90 días de edad mediante el suministro de cabuyo ensilado con raygrass no presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$), existiendo únicamente diferencias numéricas donde el mayor peso final se registró en Hembras con una media de 1117,40 g, mientras que los machos alcanzaron un peso final de 1011,30 g.

En el estudio realizado por Erazo, C (2009) sobre la utilización de ensilaje de mar alfalfa en crecimiento engorde de cuyes obtuvo promedio de 813,50 g para los machos y para las hembra promedios de 713,28 g, tal vez se debió a que el autor utilizo animales que no se pudieron adaptar a este tipo de alimentación lo que hace que influya en el parámetro evaluado.

Cuadro 8. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES, DE ACUERDO AL SEXO DURANTE LAS ETAPAS DE CRECIMIENTO Y ENGORDE.

CARÁCTERÍSTICAS	SEXO		EE	Prob.
	Macho	Hembra		
Peso inicial, (g)	353,30	354,60	2,94	0,7564
Peso final, (g)	1011,55a	1017,40a	5,53	0,4600
Ganancia de peso, (g)	658,25a	662,80a	5,50	0,5626
Consumo de total alimento, (g)	4023,75a	4023,79a	0,02	0,2283
Conversión alimenticia	6,14a	6,09a	0,05	0,4463
Costo total de forraje, (ctvs)/animal	0,61a	0,61a	0,00	
Mortalidad, (N°)	2,0	1,0	-	-
Peso a la canal (g)	839,50b	847,53a	3,05	0,0302
Rendimiento a la canal (%)	81,71a	81,86a	0,37	0,1387

Letras iguales no difieren estadísticamente. Tukey (P<0,05 y P<0,01).

Prob: Probabilidad.

EE: Error estándar.

3. Ganancia de peso

La ganancia de peso de los cuyes mejorados mediante el suministro de cabuyo ensilado durante la etapa de crecimiento-engorde, no presentó diferencias estadísticas ($P>0,05$), en ambos sexos, determinándose ganancias de peso en machos de 658,25 g mientras que la ganancia de peso en hembras fue de 662,80 g.

Erazo, C (2009) encontró valores inferiores a los hallados en la presente investigación ya que reportó ganancias de peso para los cuyes machos de 774,93 y 684,63 g para hembras, por lo que se puede afirmar que las diferencias determinadas se debe a que los machos presentan un mayor desarrollo corporal a diferencia de las hembras, aunque reproductivamente, las hembras alcancen la madurez reproductiva en un menor tiempo.

4. Consumo total de Alimento g MS

El consumo total de alimento expresado materia seca en los cuyes mejorados mediante el suministro de cabuyo ensilado de acuerdo al sexo durante la etapa de crecimiento engorde no registró diferencias estadísticas ($P>0,05$), presentando promedios de consumo de materia seca de 4023,75a y 4023,79a g para machos y hembras respectivamente.

Por su parte Erazo, C (2009), en su estudio sobre la utilización de ensilaje de maralfalfa encontró que el mayor consumo de materia seca/animal se registró en los cuyes machos con una media de 3990 g, y el menor consumo para las hembras con un consumo total de materia seca de 3850 g, esta quizá se deba a que el ensilaje de mar alfalfa tiene un mayor contenido de fibra y ácido lo que lo hace menos palpable.

5. Conversión alimenticia

Los resultados obtenidos para la conversión alimenticia en los cuyes mejorados durante las etapas de crecimiento engorde de acuerdo al sexo, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), determinándose promedios de conversión alimenticia de 6,14 y 6.09 puntos para machos y hembras en su respectivo orden, reportando una mínima eficiencia superior de las cuyas hembras.

Al estudiar el suministro de ensilaje de mar alfalfa Erazo, C. (2009) reporto que conversión alimenticia más eficiente fue la de los cuyes machos con un promedio de 5,04, con referencia a los cuyes hembras.

Según Chauca C,(1997), la conversión alimenticia vaa estar relacionado con el mayor nivel energético de la ración, mas no con el sexo del animal puesto que si se proporciona raciones con 66% NDT (Nutrientes Digestibles Totales), pueden obtenerse conversiones alimenticias de 8,03.

8. Costo total de forraje (ctvs)/animal

El costototal de forraje obtenido en los cuyes mejorados al final de la etapa de crecimiento engorde de acuerdo al sexo, no presentaron diferencias estadísticas ($P>0,05$), así se obtuvo un costo promedios 0,60 USD tanto par machos como para hembras.

Estos datos son inferiores a los hallados por Erazo, C (2009) puesto que en su investigación reporto contos de 1,08 \$ para los cuyes machos y un costo de 1,58 \$ para las hembras , lo que denota que los machos presentan mejores índices productivos que las hembras durante la etapa de crecimiento engorde con el suministro de ensilaje de maralfalfa.

9. Mortalidad

Se registró dos animales muertos para el grupo de los machos, mientras que en el grupo de las hembras solo se registró un animal muerto, mortalidad que está dentro de los parámetros recomendados.

10. Peso a la canal

El peso a la canal acuerdo al sexo obtenido en cuyes mejorados al final de la etapa de engorde presentó diferencias estadísticas ($P > 0,05$), registrándose una media de 839,50 g para machos, en tanto que las hembras registraron un promedio de 847,53 g, por lo que las cuyes hembras fueron más eficientes con el suministro de cabuyo ensilado, (gráfico 15).

Estos datos son superiores a los obtenidos por Erazo, C (2009), quien alcanzó pesos a la canal en machos de 709,150 g y 613,35 g de peso a la canal en las hembras, incluso Huaraca, M (2007) quien alcanzó pesos a la canal mucho más inferiores con promedio de 525 g para los cuyes machos y 522 g para las hembras.

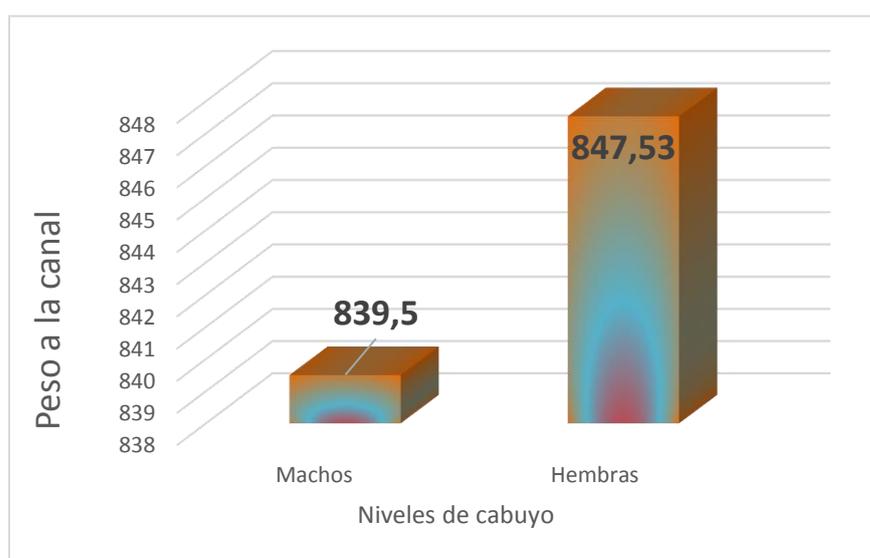


Gráfico 15. Peso a la canal de los cuyes según el sexo, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento Engorde.

11. Rendimiento a la canal

Para el rendimiento a la canal de los cuyes mejorados al final de la etapa de crecimiento engorde de acuerdo al sexo, no se presentaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), registrándose medias de 81,86 % para los machos y 81,71%, para las hembras, mediante el suministro de diferentes niveles de cabuyo ensilado.

Rendimiento a la canal con respecto al sexo que está por encima de los reportados por Erazo, C (2009) en su estudio sobre la utilización de ensilaje de maralfalfa con medias de 69,19 % para los cuyes machos y 66,2 % para las hembras, siendo incluso mucho más superiores a los rendimientos a la canal reportados por Huaraca, M (2007) con promedios de 59,4 para los machos y 59,2 para las hembras en suministrar ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal.

C. EFECTO DE LA INTERACCIÓN SEXO VS NIVELES DE CABUYO EN LOS CUYES DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.

Los resultados obtenidos de la interacción entre los niveles de cabuyo y el sexo de los animales durante la presente investigación en lo concerniente al comportamiento productivo de cuyes mejorados en la etapa de crecimiento engorde se detalla. (cuadro 9).

1. Peso Final

El mayor peso final alcanzado fue con el tratamiento 20 % de cabuyo ensilado con medias de 1071,80 g, 1067,40 para machos y hembras, seguido por los tratamientos 10, 30 y 00% mismos que no presentan diferencias significativas.

2. Ganancia de Peso (g)

La mayor ganancia de peso alcanzaron los cuyes del tratamiento 20 % de cabuyo ensilado con medias de 716,40 g, y 715,40 g, para machos y hembras, posteriormente los tratamientos 10, 30 y 00 % en los que no se presentan diferencias significativas con promedios de 638,00, 636,20 g y 650,40, 629,00, respectivamente, posiblemente debido a que a medida que los niveles de cabuyo aumentan se incrementa el contenido de proteína en el ensilaje.

Erazo, C. (2009) en su estudio sobre la utilización de ensilaje de mar alfalfa reporto ganancias de peso de 815,90 g para las cuyes machos y 612,50 g para las hembras, mismos que son inferiores a las ganancias de peso de la presente investigación, y si comparamos con los datos reportados por Huaraca, M. (2007) veremos que estos son aún más inferiores alcanzando ganancias de peso de 461 g, con la utilización de ensilaje de pasto avena en cuyes en crecimiento engorde.

3. Consumo de total alimento, (g)

En cuanto al consumo de alimento en materia seca se puede ser que existen diferencias significativas de esta manera el menor promedio se registra en el tratamiento testigo 00 % de cabuyo con 3959,96 y 3959,99 g para machos y hembras, seguido por el tratamiento 20 % de cabuyo con promedios de 3987,54 y 3987,58 g en machos y hembras, el mayor consumo se registra en los tratamientos 10 % y 30 % de cabuyo ensilado con 4063,34, 4063,44, 4084,17 y 4084,14 g, para machos y hembras respectivamente. Esto se debe a que al ensilar el cabuyo aumenta la palatabilidad del alimento.

4. Conversión alimenticia

La mejor eficiencia en ganancia de peso lo reporto en nivel 20 % de cabuyo cuya conversión presento un promedio de 5,59 puntos tanto para machos como para las hembras los cuales difieren estadísticamente del resto de tratamientos que reportan conversiones de 6,21 a 6,50, siendo menos eficientes, si los comparamos con la investigación realizada por Huaraca, M (2007) quien reporta

conversiones de 8,73 posemos notar que es mucho menos eficiente que los dela presente investigación.

69

5. Costo total de forraje,(ctvs/animal)

El costo más económico fue de 0,59 centavos con el tratamiento 30% de cabuyo que difiere significativamente ($P < 0,05$) con los demás tratamientos, es decir que a medida que se aumenta el nivel de cabuyo en el ensilaje los costos disminuyen.

6.Mortalidad (Nº)

Los cuyes que consumieron el 20 y 30 % de cabuyo presentaron un animal muerto en los demás tratamientos no se registran muertos.

7. Peso a la canal (g)

En cuanto al peso a la canal se pude determinar que existen diferencias altamente significativas ($P < 0,05$) entre los tratamiento siendo el mejor nivel 20 % de cabuyo que presento promedios de 940,38 y 929,49g para machos y hembras los cuales difieran significativamente del restos de tratamientos, de esta manera para el tratamiento 10 % de cabuyo promedios de 848,82 g para las hembras y 845,04 para los machos, seguido por el tratamientos 30 de cabuyo que reporto promedios de pesos a la canal de 809,45 g para la hembras y 807,68 g para los machos, finalmente pesos a la canal más bajos se registró en los animales de 00 % de cabuyo con promedios de y, 791,47 y 775,78 g, para machos y hembras respectivamente, es se puede deber a que mientras mayor es el nivel de cabuyo la proteína en el ensilaje también es mayor.

Mientras que Erazo, C (2009) alcanzo pesos a la canal más altos de 752 y 721 g con la utilización de ensilaje de maralfalfa, y en la investigación realizada sobre la utilización de ensilaje de pasto avena con diferentes niveles de contenido ruminal Huaraca, M (2007) reporto pesos a la canal de 525 g en los cuyes machos y 522

en la hembras, valores inferiores a los registrados p en la presente investigación.

Cuadro 9. EFECTO DE LA INTERACCIÓN SEXO VS NIVELES DE CABUYO EN LOS CUYES DURANTE LA ETAPA DE

Interacción (Niveles Ensilaje x sexo de los cuyes)										
CARACTERISTICAS	Machos					Hembras				
	0	102030	0	102030	EE Prob	0	102030	0	102030	EE Prob
Peso inicial, (g)	351,00	353,40	355,40	353,40	359,20	362,60	352,00	344,60	5,88	0,3515
Peso final, (g)	987,20b	1004,80b	1071,80a	982,40b	997,20b	1010,00b	1067,40a	995,00b	11,06	0,8754
Ganancia de peso, (g)	636,20b	651,40b	716,40a	629,00b	638,00b	647,40 b	715,40a	650,40b	11,00	0,6552
Consumo de total alimento, (g)	3959,96d	4063,34b	3987,54c	4084,17a	3959,99d	4063,44b	3987,58c	4084,14a	0,04	0,4662
Conversión alimenticia	6,23 a	6,24 a	5,59 b	6,50a	6,21 a	6,28 a	5,59 b	6,28a	0,09	0,5038
Costo total de forraje, (ctvs)/animal	0,63 a	0,63 a	0,60b	0,59 c	0,63 a	0,63 a	0,60 b	0,59c	0,00	0,0001
Mortalidad, N°)	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	-	-
Peso a la canal (g)	775,78d	845,04b	929,49a	807,68c	791,47cd	848,82b	940,38a	809,45c	4,32	0,4007
Rendimiento a la canal (%)	78,68c	83,14a	83,93a	81,09b	79,03c	83,47a	83,89a	81,07b	0,25	0,7778

CRECIMIENTO ENGORDE.

Letras iguales no difieren estadísticamente. Tukey (P<0,05 y P<0,01).

Prob: Probabilidad.

EE:

Error

estándar.

3. Rendimiento a la canal (%)

Los rendimientos a la canal más altos los registraron los tratamientos con los niveles 20 y 10 % de cabuyo ensilado con promedios de 83,93, 83,89 % y 83,14, 83,47 % para los cuyes machos y hembras respectivamente los que difieren significativamente del resto de tratamientos, seguido por el nivel 30 % de cabuyo con un promedio de 81,09 y 81,07 % para los cuyes machos y hembras, finalmente con el menor rendimiento de la canal se registró en el tratamiento testigo 00 % de cabuyo con promedios de 79,03 y 78,68 % para hembras y machos en su respectivo orden.

En cuanto al rendimiento a la canal Erazo, C. (2009) el utilizar ensilaje de mar alfalfa reporto el mejor rendimiento a la canal de 72,20 % más aun Huaraca, M (2007) en su estudio sobre la utilización de ensilaje de pasto avena con diferente niveles de contenido ruminal alcanzo rendimientos a la canal de 59,4 %, rendimientos a la canal que son mucho más inferiores a los registrado en nuestra investigación.

D. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES CABUYO ENSILADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.

En el cuadro 10. Se detalla el análisis económico de la presente investigación para la cual se consideraron, los egresos determinados por los costos de producción de animales, forraje, melaza, fundas, sanidad, servicios básicos, mano de obra, depreciaciones para cada uno de los tratamientos y los ingresos obtenidos con la venta de los animales en pie, abono producido, obteniéndose los mejores ingresos para los cuyes tratados con 20 % de cabuyo ensilado, determinándose indicadores de Beneficio - Costo de 1,45 USD, lo que quiere decir que por cada dólar invertido durante la etapa crecimiento engorde de cuyes mejorados se obtienen beneficios netos de 0,45 (ctv/animales), posteriormente con menores valores se ubicaron los demás tratamientos con indicadores de beneficio costo menores, sin embargo se debe resaltar que la diferencia en cuanto a rentabilidad es muy importante ya que solo se empleó forrajes mas no concentrado ni otros suplementos, además hay que considerar que el beneficio en la explotación de cuyes depende de los volúmenes de producción.

Cuadro10. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES, TRATADOS CON DIFERENTES NIVELES DE CABUYO ENSILADO DURANTE LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE.

CONCEPTO	NIVELES DE CABUYO %			
	0	10	20	30
<u>EGRESOS</u>				
Costo de Animales 1	60	60	60	60
Alfalfa2	8,20	8,20	8,20	8,20
Raygrass3	8	7,2	6,4	5,6
Cabuyo4	0,0	0,15	0,30	0,45
Malaza 5	0,53	0,53	0,53	0,53
Fundas 6	0,60	0,60	0,60	0,60
Sanidad 7	6,00	6,00	6,00	6,00
Servicios Básicos 8	1,25	1,25	1,25	1,25
Mano de Obra 9	30,00	30,00	30,00	37,00
Depreciación de Inst. y Equipos 10	1,25	1,25	1,25	1,25
TOTAL EGRESOS	115,83	115,18	114,53	113,88
<u>INGRESOS</u>				
Venta de Canales 11	152	152	160	152
Venta de Abono 12	5,00	5,00	5,00	5,00
TOTAL INGRESOS	157	157	165	157
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,35	1,36	1,45	1,37

1. Costo de animales: \$ 3.
2. Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda: \$ 0,16.
3. Costo del kg raygrass: \$ 0,16.
4. Costo del kg de cabuyo: \$ 0,033.
5. Costo del lt de melaza \$ 1,05/2.
6. Costo de fundas plásticas: \$ 0,30/2.

7. Costo de desparasitantes y desinfectantes: \$ 0,30/animal.
8. Costo de Luz y Agua total: \$ 5.
9. Costo de mano de obra total \$ 40/*3Mes.
10. Costo de depreciación de instalación y equipos total: \$ 5,00.
11. Precio de animales en pie: 7.
12. Venta de Abono: \$ 5/Tratamiento.

V. CONCLUSIONES

Luego del análisis e interpretación los resultados de las variables productivas en cuyes mejorados al utilizar diferentes niveles de cabuyo ensilado en la presente investigación, se emiten las siguientes conclusiones:

- Los cuyes mejorados tratados mediante el suministro de 20 % de cabuyo ensilado durante las etapas de crecimiento y engorde alcanzaron los mejores parámetros productivos referentes a peso final, ganancia de peso y conversión alimenticia.
- Se determinó que el mayor consumo de alimento en materia seca fue para los tratamientos 30 y 10 % de cabuyo ensilado.
- Mejores características de la canal como peso de canal y rendimiento a la canal fueron determinados en los cuyes al cual se trató con 20 % de cabuyo ensilado durante la etapa de crecimiento y engorde.
- Se determinó que a medida que los niveles de cabuyo ensilado evaluados en cuyes se incrementan los rendimientos productivos también lo hacen hasta 20 % de cabuyoa partir del cual los rendimientos comienzan a decrecer.
- Se pudo determinar que mediante la utilización de 20 % de cabuyo ensilado se obtiene la mayor rentabilidad con un indicador de \$ 1,45, estableciéndose un índice de Beneficio - Costo superior en relación a los demás tratamientos.

VI.RECOMENDACIONES

En función a los resultados obtenidos en la presente investigación se realiza las siguientes recomendaciones.

- Emplear el 20 % de cabuyo en la elaboración de ensilaje para la alimentación de cuyes durante la etapa de crecimiento engorde ya que presentó los mejores resultados productivos y económicos.
- Evaluar la utilización de cabuyo ensilado en otras especies de interés zootécnico.
- Difundir los resultados obtenidos en la presente investigación, a nivel de pequeños, medianos y grandes productores, para que se aprovechen los recursos naturales existentes en nuestro medio así de esta manera abaratar costos y reducir el empleo de suplementos mucho más caros.

VII. LITERATURA CITADA

1. Acosta, José de. [1590]. *Historia Natural y Moral de las Indias*. Biblioteca de autores españoles (BDAE). Ediciones Atlas. Madrid.
2. AGUSTIN, L. 1984. Diferentes Niveles de Proteína en la Ración y su efecto en el crecimiento de cuyes en su primera recría (1-4 semanas). VII Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA)-Iquitos, Perú pp. 7-10.
3. Brack, Antonio 1999. *Diccionario Enciclopédico de Plantas Útiles del Perú*. Centro de Estudios Regionales Andinos "Bartolomé de Las Casas". Cuzco - Perú.
4. CASTRO, H. 2002. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. Benson Agriculture and Food Institute Brigham Young University Provo, Utah, USA. Archivo de Internet cuyecuador.pdf.
5. CRUZ, J. Y ORTIZ, H. 2010. Evaluación de cebada hidropónica (*Hordeum vulgare*), maíz hidropónico (*Zea mays*), alfalfa (*Medicago sativa*) y mezcla forrajera en la alimentación de cuyes (*Caviaporcellus*), en Antonio, Anteprovincia Imbabura. Tesis de grado. Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica del Norte. Imbabura, Ecuador. pp 6 – 24.
6. DUGARTE, M. Y OVALLES, L. 1991. La producción de pastos de altura. *Trébol y ryegrassperenne* en el estado Mérida. FONAIAP-Estación Experimental - Mérida. Programa Pastizal. Mérida. Disponible en http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd36/texto/produccionpastos.htm.
6. Erazo C (2009), UTILIZACIÓN DE ENSILAJE DE MARALFALFA DE DIFERENTES EDADES DE CORTE (30,45 Y 60 DIAS) EN LA ALIMENTACIÓN DE CUYES.

7. El Mercurio. 2004. *Festival de la alegría en Ñamarín [2004-10-25]*. El Mercurio de Cuenca (Ecuador). URL: <http://www.elmercurio.com.ec/> (25/12/2005).
8. GUIDO, L. 2010. El cuy su producción en el mercado nacional e internacional (Perú). Universidad de San Martín de Porres. Lima, Perú.
9. HERNÁNDEZ, C. 2008. Guía práctica. Crianza de cuyes. Centro de investigación biológica, Universidad Católica, Sedes Sapientiae. Los OlivosPerú. Disponible en <http://www.ucss.edu.pe/>.
10. Huaraca M (2012), EFECTO DE LA UTILIZACIÓN DE ENSILAJE DE PASTO AVENA CON DIFERENTES NIVELES DE CONTENIDO RUMINAL EN ALIMENTACIÓN DE CUYE.
11. RICO, E. Y RIVAS, C. 2003. Manual sobre el manejo de cuyes. Proyecto Mejocuy. Benson Agriculture and Food Institute Provo, UT, EE.UU.
12. PAJARES, C. 2009. Reproducción y Manejo Reproductivo en Cuyes (*Cavia porcellus*). Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Medicina Veterinaria Seminario Curso: Seminario Avanzado de Investigación Cajamarca. Disponible en <http://veterinaria.unmsm.edu.pe>.
13. PERÚ, MINISTERIO DEL AMBIENTE (MINAM). 2011. Manual sobre crianza de cuyes. Laboratorios ambientales. Disponible en <http://consultorias.minam.gob.pe:8080/>
14. ORIBE, P. 2007. El cuy o el cuy. Universidad de San Martín de Porres.Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>.
15. ORDOÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento Tesis de

grado previo a la obtención del título de Médico Veterinario Zootecnista
Universidad La Molina, Lima, Perú pp.37-35.

16. Pardo, Oriana. 2002. Etnobotánica de algunas cactáceas y suculentas del Perú. *Chloris Chilensis*. Año 5. N° 1. URL: <http://www.chlorischile.cl>. 28/12/2005.
17. MONCAYO, G. 1992. Manual de Crianza de Cuyes. Edit. RIPALME. pp. 80.
18. SANMIGUEL, L. 2004. Manual de crianza de animales. Edit. LEXUS. México. pp. 422 – 441.
19. <http://www.pastomaralfalfa.com/historia.htm>(2009).
20. <http://www.turipana.org.co/ensilaje.htm> (2009).
21. <http://www.engormix.com>(2009).
22. <http://www.monografias.com>. Gonzaga, Sor Ana. 2005. Información personal. Quito, Ecuador.
23. <http://www.cooru.org.pe>. 2009. Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle del Mantaro.
24. <http://www.fastonline.org>. 2009. Capítulo 4. Cuyes

ANEXOS

Anexo 1. Tabla resumen de las características productivas de los Cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

CARÁCTERÍSTICAS	NIVELES DE CABUYO %				EE	Prob.
	00	10	20	30		
Peso inicial, (g)	355,10	358,00	353,70	349,00	4,15	0,4941
Peso final, (g)	992,20 b	1007,40 b	1069,60 a	988,70 b	7,82	0,0001
Ganancia de peso, (g)	637,10 b	649,40 b	715,90 a	639,70 b	7,78	0,0001
Consumo total de Alimento MS, (g)	3959,97d	4063,39 b	3987,56 c	4084,16a	0,03	0,0001
Conversión alimenticia	6,22 a	6,26 a	5,59 b	6,39 a	0,06	0,0001
Costo total de forraje, (ctv)/animal	0,63 a	0,63 a	0,60 b	0,59 c	0,00	0,0001
Mortalidad, (Nº)	1,0	1,00	0,00	1,00	-	-
Peso de la canal (g)	783,62 d	846,93b	934,93 a	808,57c	3,05	0,0001
Rendimiento a la canal (%)	78,85 c	83,30 a	83,91 a	81,08 b	0,53	0,0261

Anexo 2. Tabla resumen del comportamiento productivo cuyes, de acuerdo al sexo durante las etapas de crecimiento y engorde.

CARÁCTERÍSTICAS	SEXO		EE	Prob.
	Macho	Hembra		
Peso inicial, (g)	353,30	354,60	2,94	0,7564
Peso final, (g)	1011,55a	1017,40a	5,53	0,4600
Ganancia de peso, (g)	658,25a	662,80a	5,50	0,5626
Consumo de total alimento, (g)	4023,75a	4023,79a	0,02	0,2283
Conversión alimenticia	6,14a	6,09a	0,05	0,4463
Costo total de forraje, (ctv)/animal	0,61a	0,61a	0,00	
Porcentaje de Mortalidad, (Nº)	2,0	1,0	-	-
Peso a la canal (g)	839,50 b	847,53 a	3,05	0,0302
Rendimiento a la canal (%)	81,71a	81,86a	0,37	0,1387

Anexo 3. Tabla resumen del efecto de la interacción sexo vs niveles de cabuyo en los cuyes durante la etapa de crecimiento engorde.

Interacción (Niveles Ensilaje x sexo de los cuyes)										
CARACTERISTICAS	Machos			Hembras			EE	Prob		
	0	10	2030	0	10	2030				
Peso inicial, (g)	351,00	353,40	355,40	353,40	359,20	362,60	352,00	344,60	5,88	0,3515
Peso final, (g)	987,20 b	1004,80b	1071,80a	982,40 b	997,20 b	1010,00b	1067,40a	995,00 b	11,06	0,8754
Ganancia de peso, (g)	636,20 b	651,40 b	716,40 a	629,00 b	638,00 b	647,40 b	715,40 a	650,40 b	11,00	0,6552
Consumo de total alimento, (g)	3959,96d	4063,34b	3987,54c	4084,17a	3959,99d	4063,44b	3987,58c	4084,14a	0,04	0,4662
Conversión alimenticia	6,23 a	6,24 a	5,59 b	6,50 a	6,21 a	6,28 a	5,59 b	6,28a	0,09	0,5038
Costo total de forraje, (ctv)/animal	0,63 a	0,63 a	0,60b	0,59 c	0,63 a	0,63 a	0,60 b	0,59c	0,00	0,0001
Mortalidad, (%)	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	1,00	0,00	-	-
Peso a la canal (g)	775,78d	845,04b	929,49a	807,68c	791,47cd	848,82b	940,38a	809,45c	4,32	0,4007
Rendimiento a la canal (%)	78,68 c	83,14 a	83,93 a	81,09 b	79,03 c	83,47 a	83,89 a	81,07 b	0,25	0,7778

Anexo 4. Análisis estadístico de las características productivas de los Cuyes, tratados con diferentes niveles de cabuyo ensilado durante la etapa de Crecimiento y Engorde.

Nueva tabla: 19/07/2016 - 9:34:35 - [Versión : 31/03/2015]

Análisis de la varianza

Peso inicial

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso inicial	40	0,16	0,00	3,71

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1025,10	7	146,44	0,85	0,5563
Niveles	422,90	3	140,97	0,82	0,4941
SEXO	16,90	1	16,90	0,10	0,7564
Niveles*SEXO	585,30	3	195,10	1,13	0,3515
Error	5522,80	32	172,59		
Total	6547,90	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=15,91793

Error: 172,5875 gl: 32

Niveles	Medias	n	E.E.
T1 E. Cabuya	10	358,00	10 4,15 A
Testigo		355,10	10 4,15 A
T2 E. Cabuya	20	353,70	10 4,15 A
T3 E. Cabuya	30	349,00	10 4,15 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=8,46216

Error: 172,5875 gl: 32

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	20	354,60	2,94 A
Macho	20	353,30	2,94 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=26,91446

Error: 172,5875 gl: 32

Niveles	SEXO	Medias	n	E.E.
T1 E. Cabuya	10 Hembra	362,60	5	5,88 A
Testigo	Hembra	359,20	5	5,88 A
T2 E. Cabuya	20 Macho	355,40	5	5,88 A
T1 E. Cabuya	10 Macho	353,40	5	5,88 A
T3 E. Cabuya	30 Macho	353,40	5	5,88 A
T2 E. Cabuya	20 Hembra	352,00	5	5,88 A
Testigo	Macho	351,00	5	5,88 A
T3 E. Cabuya	30 Hembra	344,60	5	5,88 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Peso final

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso final	40	0,69	0,62	2,44

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	43256,38	7	6179,48	10,10	<0,0001
Niveles	42493,48	3	14164,49	23,15	<0,0001
SEXO	342,22	1	342,22	0,56	0,4600
Niveles*SEXO	420,67	3	140,23	0,23	0,8754
Error	19577,60	32	611,80		
Total	62833,98	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=29,97000

Error: 611,8000 gl: 32

Niveles	Medias	n	E.E.
T2 E. Cabuya	20 1069,60	10	7,82 A
T1 E. Cabuya	10 1007,40	10	7,82 B
Testigo	992,20	10	7,82 B
T3 E. Cabuya	30 988,70	10	7,82 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=15,93241

Error: 611,8000 gl: 32

SEXO	Medias	n	E.E.
Hembra	1017,40	20	5,53 A
Macho	1011,55	20	5,53 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=50,67406

Error: 611,8000 gl: 32

Niveles	SEXO	Medias	n	E.E.
T2 E. Cabuya	20 Macho	1071,80	5	11,06 A
T2 E. Cabuya	20 Hembra	1067,40	5	11,06 A
T1 E. Cabuya	10 Hembra	1010,00	5	11,06 B
T1 E. Cabuya	10 Macho	1004,80	5	11,06 B
Testigo	Hembra	997,20	5	11,06 B
T3 E. Cabuya	30 Hembra	995,00	5	11,06 B
Testigo	Macho	987,20	5	11,06 B
T3 E. Cabuya	30 Macho	982,40	5	11,06 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Ganancia de peso

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Ganancia de peso	40	0,69	0,62	3,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	42921,18	7	6131,60	10,14	<0,0001
Niveles	41725,68	3	13908,56	23,00	<0,0001
SEXO	207,03	1	207,03	0,34	0,5626
Niveles*SEXO	988,47	3	329,49	0,54	0,6552
Error	19354,80	32	604,84		
Total	62275,98	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=29,79898

Error: 604,8375 gl: 32

	Niveles	Medias	n	E.E.	
T2	E. Cabuya 20	715,90	10	7,78	A
T1	E. Cabuya 10	649,40	10	7,78	B
T3	E. Cabuya 30	639,70	10	7,78	B
Testigo		637,10	10	7,78	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=15,84150**

Error: 604,8375 gl: 32

	SEXO	Medias	n	E.E.	
Hembra		662,80	20	5,50	A
Macho		658,25	20	5,50	A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=50,38489**

Error: 604,8375 gl: 32

	Niveles	SEXO	Medias	n	E.E.	
T2	E. Cabuya 20	Macho	716,40	5	11,00	A
T2	E. Cabuya 20	Hembra	715,40	5	11,00	A
T1	E. Cabuya 10	Macho	651,40	5	11,00	B
T3	E. Cabuya 30	Hembra	650,40	5	11,00	B
T1	E. Cabuya 10	Hembra	647,40	5	11,00	B
Testigo		Hembra	638,00	5	11,00	B
Testigo		Macho	636,20	5	11,00	B
T3	E. Cabuya 30	Macho	629,00	5	11,00	B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)***Consumo Total de alimento (g)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Consu. Total limento g	40	1,00	1,00	2,3E-03

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	105971,72	7	15138,82	1837513,92	<0,0001
Niveles	105971,69	3	35323,90	4287531,12	<0,0001
SEXO	0,01	1	0,01	1,49	0,2316
Niveles*SEXO	0,02	3	0,01	0,87	0,4662
Error	0,26	32	0,01		
Total	105971,99	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,10998

Error: 0,0082 gl: 32

	Niveles	Medias	n	E.E.	
T3	E. Cabuya 30	4084,16	10	0,03	A
T1	E. Cabuya 10	4063,39	10	0,03	B
T2	E. Cabuya 20	3987,56	10	0,03	C
Testigo		3959,97	10	0,03	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,05847

Error: 0,0082 gl: 32

SEXO Medias n E.E.

Hembra 4023,79 20 0,02 A

Macho 4023,75 20 0,02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,18596

Error: 0,0082 gl: 32

Niveles SEXO Medias n E.E.

T3 E. Cabuya 30 Macho 4084,17 5 0,04 A

T3 E. Cabuya 30 Hembra 4084,14 5 0,04 A

T1 E. Cabuya 10 Hembra 4063,44 5 0,04 B

T1 E. Cabuya 10 Macho 4063,34 5 0,04 B

T2 E. Cabuya 20 Hembra 3987,58 5 0,04 C

T2 E. Cabuya 20 Macho 3987,54 5 0,04 C

Testigo Hembra 3959,99 5 0,04 D

Testigo Macho 3959,96 5 0,04 D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Conversión Alimenticia

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Conver. Alimenticia	40	0,75	0,70	3,32

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,98	7	0,57	13,78	<0,0001
Niveles	3,85	3	1,28	31,17	<0,0001
SEXO	0,02	1	0,02	0,59	0,4463
Niveles*SEXO	0,10	3	0,03	0,80	0,5038
Error	1,32	32	0,04		
Total	5,30	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,24598

Error: 0,0412 gl: 32

Niveles Medias n E.E.

T3 E. Cabuya 30 6,39 10 0,06 A

T1 E. Cabuya 10 6,26 10 0,06 A

Testigo 6,22 10 0,06 A

T2 E. Cabuya 20 5,59 10 0,06 B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,13076

Error: 0,0412 gl: 32

SEXO Medias n E.E.

Macho 6,14 20 0,05 A

Hembra 6,09 20 0,05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,41591

Error: 0,0412 gl: 32

Niveles	SEXO	Medias	n	E.E.	
T3 E. Cabuya	30 Macho	6,50	5	0,09	A
T1 E. Cabuya	10 Hembra	6,28	5	0,09	A
T3 E. Cabuya	30 Hembra	6,28	5	0,09	A
T1 E. Cabuya	10 Macho	6,24	5	0,09	A
Testigo	Macho	6,23	5	0,09	A
Testigo	Hembra	6,21	5	0,09	A
T2 E. Cabuya	20 Macho	5,59	5	0,09	B
T2 E. Cabuya	20 Hembra	5,59	5	0,09	B

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Costo total de forraje \$

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Costo total de forraje	\$ 40	1,00	1,00	5,0E-08

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,01	7	1,8E-03	19568214387386200,00	<0,0001
Niveles	0,01	3	4,3E-03		sdsd
SEXO	0,00	1	0,00		sdsd
Niveles*SEXO	0,00	3	0,00		sdsd
Error	0,00	32	0,00		
Total	0,01	39			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00000

Error: 0,0000 gl: 32

Niveles	Medias	n	E.E.		
T1 E. Cabuya	10	0,63	10	0,00	A
Testigo		0,63	10	0,00	A
T2 E. Cabuya	20	0,60	10	0,00	B
T3 E. Cabuya	30	0,59	10	0,00	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00000

Error: 0,0000 gl: 32

SEXO	Medias	n	E.E.	
Hembra	0,61	20	0,00	A
Macho	0,61	20	0,00	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,00000

Error: 0,0000 gl: 32

Niveles	SEXO	Medias	n	E.E.	
Testigo	Hembra	0,63	5	0,00	A
Testigo	Macho	0,63	5	0,00	A
T1 E. Cabuya	10 Macho	0,63	5	0,00	A
T1 E. Cabuya	10 Hembra	0,63	5	0,00	A
T2 E. Cabuya	20 Hembra	0,60	5	0,00	B
T2 E. Cabuya	20 Macho	0,60	5	0,00	B
T3 E. Cabuya	30 Macho	0,59	5	0,00	C
T3 E. Cabuya	30 Hembra	0,59	5	0,00	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Peso a la canal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Peso canal	16	0,99	0,99	0,72

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	53091,84	7	7584,55	203,17	<0,0001
Niveles	52709,61	3	17569,87	470,65	<0,0001
Sexo	258,08	1	258,08	6,91	0,0302
Niveles*Sexo	124,15	3	41,38	1,11	0,4007
Error	298,65	8	37,33		
Total	53390,49	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=13,83530

Error: 37,3310 gl: 8

Niveles	Medias	n	E.E.	
T1 E. Cabuya 20	934,93	4	3,05	A
T1 E. Cabuya 10	846,93	4	3,05	B
T1 E. Cabuya 30	808,57	4	3,05	C
Testigo	783,62	4	3,05	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=7,04473

Error: 37,3310 gl: 8

Sexo	Medias	n	E.E.
Hembra	847,53	8	2,16
Macho	839,50	8	2,16

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=24,17749

Error: 37,3310 gl: 8

Niveles	Sexo	Medias	n	E.E.	
T1 E. Cabuya 20	Hembra	940,38	2	4,32	A
T1 E. Cabuya 20	Macho	929,49	2	4,32	A
T1 E. Cabuya 10	Hembra	848,82	2	4,32	B
T1 E. Cabuya 10	Macho	845,04	2	4,32	B
T1 E. Cabuya 30	Hembra	809,45	2	4,32	C
T1 E. Cabuya 30	Macho	807,68	2	4,32	C
Testigo	Hembra	791,47	2	4,32	C D
Testigo	Macho	775,78	2	4,32	D

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Rendimiento a la Canal

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
R.Canal	16	0,99	0,97	0,42

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	63,82	7	9,12	75,56	<0,0001
Niveles	63,59	3	21,20	175,68	<0,0001
Sexo	0,10	1	0,10	0,80	0,3982
Niveles*Sexo	0,13	3	0,04	0,37	0,7778
Error	0,97	8	0,12		
Total	64,78	15			

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,78653

Error: 0,1207 gl: 8

Niveles	Medias	n	E.E.	
T1 E. Cabuya 20	83,91	4	0,17	A
T1 E. Cabuya 10	83,30	4	0,17	A
T1 E. Cabuya 30	81,08	4	0,17	B
Testigo	78,85	4	0,17	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=0,40049

Error: 0,1207 gl: 8

Sexo	Medias	n	E.E.	
Hembra	81,86	8	0,12	A
Macho	81,71	8	0,12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Test:Tukey Alfa=0,05 DMS=1,37449

Error: 0,1207 gl: 8

Niveles	Sexo	Medias	n	E.E.	
T1 E. Cabuya 20	Macho	83,93	2	0,25	A
T1 E. Cabuya 20	Hembra	83,89	2	0,25	A
T1 E. Cabuya 10	Hembra	83,47	2	0,25	A
T1 E. Cabuya 10	Macho	83,14	2	0,25	A
T1 E. Cabuya 30	Macho	81,09	2	0,25	B
T1 E. Cabuya 30	Hembra	81,07	2	0,25	B
Testigo	Hembra	79,03	2	0,25	C
Testigo	Macho	78,68	2	0,25	C

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

Anexo 5. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Peso Final

Cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,82006473
Coefficiente de determinación R ²	0,67250616
R ² ajustado	0,64443526
Error típico	24,0628872
Observaciones	39

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	41615,647	13871,8823	23,9574134	1,31408E-08
Residuos	35	20265,7889	579,02254		
Total	38	61881,4359			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	993,111111	8,0209624	123,814458	7,6583E-48	976,8276918	1009,39453	976,827692	1009,39453
0	-733,37037	295,647398	-2,4805575	0,0180731	-1333,566497	133,174244	-1333,5665	133,174244
0	11946,1111	2592,89318	4,60725155	5,2225E-05	6682,258109	17209,9641	6682,25811	17209,9641
0	-	-	-	-	-	-	-	-
0	31835,1852	5687,40974	5,59748403	2,6208E-06	-43381,24079	20289,1296	43381,2408	20289,1296

Anexo 6. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Ganancia de Peso.

Cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,81628264
Coefficiente de determinación R ²	0,66631734
R ² ajustado	0,63771597
Error típico	24,2249117
Observaciones	39

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>	<i>valor del modelos</i>
Regresión	3	41014,7368	13671,5789	23,29669246	1,81574E-08	
Residuos	35	20539,6222	586,846349			
Total	38	61554,359				

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	637,444444	8,07497058	78,9407761	5,02377E-41	621,0513827	653,837506	621,051383	653,837506
	-	-	-	-	-	-	-	-
0	810,648148	297,638104	2,72360338	0,010005033	-1414,88562	206,410677	1414,88562	206,410677
0	12589,4444	2610,35212	4,82289128	2,73611E-05	7290,147953	17888,7409	7290,14795	17888,7409
	-	-	-	-	-	-	-	-
0	32874,0741	5725,70523	5,74148908	1,69215E-06	-44497,87358	21250,2746	44497,8736	21250,2746

Anexo 7. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Consumo total de Alimento.

Cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,99999854
Coefficiente de determinación R ²	0,99999709
R ² ajustado	0,99999684
Error típico	0,09205744
Observaciones	39

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	101800,807	33933,60225	4004167,354	6,4668E-97
Residuos	35	0,29661	0,008474571		
Total	38	101801,103			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	3959,97	0,03068581	129048,8915	1,8689E-153	3959,9077	3960,0323	3959,9077	3960,0323
0	3102,67	1,13105884	2743,155253	6,44462E-95	3100,37383	3104,96617	3100,37383	3104,96617
0	-26545,85	9,91963661	2676,090974	1,5326E-94	26565,9879	26525,7121	26565,9879	26525,7121
0	58611,5	21,7583348	2693,749343	1,21747E-94	58567,3282	58655,6718	58567,3282	58655,6718

Anexo 8. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Conversión Alimenticia.

cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,85386654
Coefficiente de determinación R ²	0,72908807
R ² ajustado	0,70586704
Error típico	0,20192299
Observaciones	39

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	3,84053253	1,28017751	31,3977583	4,935E-10
Residuos	35	1,42705134	0,0407729		
Total	38	5,26758387			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	6,21413126	0,06730766	92,324274	2,146E-43	6,07748944	6,35077308	6,07748944	6,35077308
0	11,3758541	2,48091624	4,58534388	5,5755E-05	6,33932636	16,4123818	6,33932636	16,4123818
	-	-	-	-	-	-	-	-
0	145,762083	21,7581851	6,69918391	9,3729E-08	189,933547	101,590619	189,933547	101,590619
0	365,925723	47,7257276	7,66726336	5,3727E-09	269,037345	462,814101	269,037345	462,814101

Anexo 9. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Costo total de Forraje (USD).

Cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,99999973
Coefficiente de determinación R ²	0,99999947
R ² ajustado	0,99999942
Error típico	1,3277E-05
Observaciones	39

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	0,01154854	0,00384951	21837429,3	8,292E-110
Residuos	35	6,1698E-09	1,7628E-10		
Total	38	0,01154854			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	0,6335952	4,4257E-06	143163,074	4,942E-155	0,63358622	0,63360418	0,63358622	0,63360418
0	0,27131413	0,00016313	1663,19805	2,5993E-87	0,27098296	0,2716453	0,27098296	0,2716453
	-				-		-	
0	3,81253865	0,00143067	-2664,8652	1,7755E-94	3,81544306	3,80963424	3,81544306	3,80963424
0	8,2571035	0,00313812	2631,23009	2,7695E-94	8,25073279	8,26347421	8,25073279	8,26347421

Anexo 10. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Peso a la Canal.

Cubica

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,99325865
Coefficiente de determinación R ²	0,98656274
R ² ajustado	0,98289803
Error típico	7,73884298
Observaciones	15

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	3	48368,066	16122,6887	269,20641	1,4249E-10
Residuos	11	658,786598	59,8896907		
Total	14	49026,8525			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	784,978147	4,46802308	175,688024	2,5474E-20	775,144094	794,812199	775,144094	794,812199
	-	-	-	-	-	-	-	-
0	312,294218	154,013633	2,02770502	0,06751665	651,275939	26,6875039	651,275939	26,6875039
0	13324,8264	1331,066	10,010643	7,3148E-07	10395,1699	16254,4829	10395,1699	16254,4829
	-	-	-	-	-	-	-	-
0	40072,5248	2908,03132	13,7799495	2,7741E-08	46473,0586	33671,9911	46473,0586	33671,9911

Anexo 11. Resultado del análisis para determinar la regresión de la variable Rendimiento a la canal.

Cuadrática

Resumen

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0,99064805
Coefficiente de determinación R ²	0,98138355
R ² ajustado	0,97828081
Error típico	0,29926166
Observaciones	15

ANÁLISIS DE VARIANZA

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	2	56,6533201	28,32666	316,295649	4,1628E-11
Residuos	12	1,07469047	0,08955754		
Total	14	57,7280106			

	<i>Coefficientes</i>	<i>Error típico</i>	<i>Estadístico t</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Intercepción	78,7647397	0,16701788	471,594664	5,5647E-27	78,400839	79,1286404	78,400839	79,1286404
0	63,0245039	2,50892816	25,1200911	9,6064E-12	57,5580191	68,4909888	57,5580191	68,4909888
0	184,645369	7,7821238	23,7268609	1,8814E-11	-201,60116	167,689578	-201,60116	167,689578

