ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA

"UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA PARA LA ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN-LACTANCIA"

TESIS DE GRADO

Previa a la obtención del título de

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR

MARTHA ELIZABETH OJEDA MORENO

Riobamba – Ecuador

2011

Esta Tesis fue aprobada por el siguiente tribunal

Ing. M.C. Hugo Estuardo Gavilánez Ramos.

PRESIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.C. Hermenegildo Díaz Berronez.

DIRECTOR DE TESIS

Ing. M.C. José Vicente Trujillo Villacís.

ASESOR DE TESIS

Riobamba, 30 de Mayo del 2011

DEDICATORIA

Al culminar un objetivo más de mi vida,y obtener mi profesión dedico el presente trabajo a mi Dios todo poderoso, a mis padres Oswaldo, y Emma que con su sabiduría, y consejos me brindaron su apoyo, moral, y económico.

A mis hermanas, Sonia, Lupe, Marcelo, Mariana que con su amor me brindaron apoyo día a día. A mi hijo Leandro la razón para seguir creciendo. A mi esposo Oscar con mucho amor y cariño.

Martha Ojeda

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar este agradecimiento a mi Dios bendito, por brindarme, salud, vida, energía, para seguir superándome, día a día a mis padres Oswaldo, Emma por sus esfuerzos, sacrificios para lograr culminar una etapa de mi vida y carrera estudiantil. A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, La Facultad de Ciencias Pecuarias, a su excelente grupo de docente por su vocación, y esmero por brindarme sus conocimientos.

A mis hermanos: Sonia, Lupe, Mariana, ya que su apoyo fue indispensable para llegar a cumplir un logro más en mi vida, a Marcelo mi hermano querido, quien con sus sacrificios, consejos, confió en mí mil gracias.

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vi
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II REVISIÓN DE LITERATURA	3
A. MARALFALFA	3
1. Generalidades	3
2. Descripción	3
3. Características taxonómicas	4
4. Condiciones de adaptación y desarrollo	5
5. Rendimiento de maralfalfa	5
6. Caracterización nutricional	7
7. Caracterización agroclimáticas	7
a. Rendimiento	8
b. Carbohidratos	8
c. Siembra	8
d. Cantidad de semilla por hectárea	8
e. Altura	8
f. Corte	8
g. Fertilización	9
h. Clima	9
i. Sabor	9
j. Uso	9
k. Ventajas	9
B. ALFALFA	10
C. ASPECTOS PRODUCTIVOS	12
1. Generalidades	12
2. Antecedentes Históricos	12
3. Distribución y dispersión actual	13
4. Sistemas de crianza	13

a. Crianza Familiar. 14
b. Crianza Familiar comercial. 14
5. Empadre 15
a. Empadre Continuo 15
b. Empadre pos destete 16
c. Empadre Controlado 16
6. Gestación 17
7. Parto 17
8. Lactancia 21
a. Caracterización de los lactantes 21
b. Variación en el peso de la madre durante la lactancia 24
C. NECESIDADES NUTRICIONALES 25
1. Alimentación con forraje. 25
2. Alimentación Mixta 26
3. Necesidades Nutricionales. 26
a. Proteína 26
b. Energía 26
c. Fibra 26
d. Grasa 27
e. Minerales 27
f.Vitaminas 27
D. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES 28
III. MATERIALES Y MÉTODOS 32
A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO 32
1. Localización 32
2. Duración de la investigación 32
B. UNIDADES EXPERIMENTALES 32
C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES 33
D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL 34
E. MEDICIONES EXPERIMENTALES 35
2. Etapa de Gestación - Lactancia 35
F. ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA 35
G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL 36

2. De campo 36
3. Programa sanitario 37

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN 37

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 39

A. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN, ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA. 39

1. Peso Inicial de las madres 39
2. Peso Final de las madres 39
3. Ganancia de pesos de las madres 42
4. Consumo de alfalfa 44
5. Consumo de maralfalfa 44
6. Consumo total de materia seca en etapa de gestación 44
5. Conversión alimenticia 46

B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES EN LA ETAPA DE LACTANCIA, ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA 48

1. Pesos de las madres al destete 48
2. Consumo de alimento 50
3. Tamaño de la camada al nacimiento 51
4. Peso de la camada al nacimiento 52
5. Peso de las crías al nacimiento 52
6. Tamaño de la camada al destete 53
7. Peso de la camada al destete 54
8. Pesos de crías al destete 55
9. Ganancia de peso de crías al destete 55

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES MEJORADOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN LA ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA GESTACIÓN LACTANCIA. 56

V. CONCLUSIONES 58
VI. RECOMENDACIONES 59
VII. LITERATURA CITADA 60
ANEXOS 64

RESUMEN

La presente investigación está orientada a optimizar y mejorar la digestibilidad de la dieta de cuyes a base de materias primas vegetales fibrosas, mediante la utilización de diferentes niveles de maralfalfa, en sustitución de alfalfa en la ración alimenticia, para lo cual nos planteamos los siguientes objetivo: Evaluar el efecto de la utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de la alfalfa (20, 40, 60%), en la alimentación cuyes en la fase de gestación-lactancia. Los Resultados reportados son para el peso final en la etapa de gestación se encontró con 40 y 60% de Maralfalfa promedios de 1184.00 y 1185.40 g, con una ganancia de peso de 330.80 y 330.10 respectivamente, con una conversión alimenticia de 18.22 puntos. Para etapa de lactancia se encontró resultados para la tamaño e camada al nacimiento de 3.20 y 3.10 con pesos de 384.74 g con destetes de 3 para el tamaño de camada y 677,78g, de peso para el 40% de maralfalfa. En conclusión, los mejores incrementos de pesos en la etapa de gestación - lactancia se tuvieron con la inclusión de maralfalfa, (20, 40,60%), con 330.80 g. la conversión alimenticia presenta su mejor índice de 18.10 con el 40% de maralfalfa. Se recomienda el nivel del 40% de maralfalfa en sustitución del alfalfa en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación – lactancia ya que presentan resultados productivos, y económicos satisfactorios.

ABSTRACT

The present investigation is oriented to optimize and to improve the cavy diet digestibility based on fiber vegetal raw materials through the use of different maralfalfa levels as substitute of the alfalfa in the alimentary ration; for this the following objective were stated: Evaluating the effect of the use of different maralfalfa levels as a substitute of the alfalfa (20, 40 and 60%), in cavy feeding at the gestation-lactation stage. The reported Results are for the final weight; at the gestation stage 40 and 60% Maralfalfa averages of 1184.00 and 1185.40 g,were found with an weight gain of 330.80 and 330.10 were found respectively with an alimentary conversion of 18.22 points. For the lactation stage results for the litter size and 3.20 and 3.10 with 384.74 g weights whith weanings of 3 for the litter size and 677,78g of weight for the 40% maralfalfa . As a conclusion, the best weight increasis at the gestation-lactation stage were obtained- with the inclusion of maralfalfa (20, 40 and 60%), with 330.80 g. the alimentary conversion presents its bets index of 18.10 with 40 %maralfalfa as a substitute of the alfalfa in cavy feeding at the gestation-lactation stage, as they present productive, economic and satisfactory results**.**

LISTA DE CUADROS

№		Pág.
1.	CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL GENERO PENNISETUM.	6
2.	APORTE NUTRICIONAL DE MARALFALFA.	7
3.	COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ALFALFA.	11
4.	FRECUENCIA PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE LA CAMADA EN LA COSTA CENTRAL DEL PERÚ.	18
5.	NÚMERO CRÍAS POR CAMADA PRODUCIDAS POR CUYES HEMBRAS EN DIFERENTES PARTOS.	19
6.	FRECUENCIA DEL TAMAÑO DE LA CAMADA LOGRADA CON RACIONES DE ALTA DENSIDAD NUTRICIONAL.	20
7.	PESOS E INCREMENTOS DE PESO POR SEXOS EN LACTACIÓN.	22
8.	PESOS E INCREMENTOS DE PESO POR SEXOS EN LACTACIÓN.	23
9.	CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTOS EN EL PERÍODO DE LACTANCIA.	23
10.	TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO, MORTALIDAD, PESOS AL NACIMIENTO Y AL DESTETE, Y PESOS DE LAS MADRES AL PARTO Y AL DESTETE EN CUYES.	24
11.	REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE ACUERDO LA ETAPA FISIOLÓGICA.	28
12.	CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.	32
13.	ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.	
14.	ESQUEMA DEL ADEVA.	36
15.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.	40
16.	COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS Y SU CAMADA EN LA ETAPA DE LACTANCIA, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.	49

17. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS Y SU CAMADA EN LA ETAPA DE LACTANCIA, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA. 57

LISTA DE GRÁFICOS

№		Pág.
1.	Tendencia de la regresión para el peso final de cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	41
2.	Ganancia de peso en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	42
3.	Tendencia de la regresión para la ganancia de peso en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	43
4.	Consumo de alimento de cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa	45
5.	Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	46
6.	Conversión alimenticia en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	47
7.	Consumo de materia seca en cuyes hembras durante la etapa de lactancia, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.	51
8.	Peso de crías al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta de reproductoras.	52
9.	Tamaño de camada al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta de reproductoras.	53
10.	Peso de camada al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta.	54

I. INTRODUCCIÓN

En todos los países andinos, la crianza de cuyes va ofreciendo un rubro importante en el desarrollo del sector agropecuario, ya que con el desarrollo tecnológico, la producción animal en general, se ha situado en los niveles importantes de raciones de alimento y en la mayoría de casos beneficiando a la economía de sus actores como la del país.

La producción agropecuaria ha sido relegada dentro de las políticas de estado sin embargo la evolución de la capacidad de la producción animal, ha sido significativamente grande, con la difusión de procesos y equipos que revolucionan la capacidad de producción.

La crianza de cuyes se constituye en nuestro país una alternativa de alimentación humana brindando carne de excelente proteína y nutrientes, por tanto la alimentación de los cuyes es uno de los factores determinantes en la producción, es así que los costos elevados de materia prima y la escases de estos productos nos lleva a pensar el nuevas alternativas en las dieta de cuyes.

El maralfalfa se constituye en una alternativa buscando remplazar a la alfalfa como alimento tradicional en grandes, medianos y pequeños productores buscando obtener mejoras en los parámetros productivos y al igual observar las características, ventajas y desventajas que brinda este forraje.

De manera que contribuya en la rentabilidad de producción y ayude a los productores para el mantenimiento y producción en la alimentación de cuyes.

La presente investigación está orientada a solucionar el problema de alimentación en cuyes ya que el costo beneficio es el rubro más importante para la rentabilidad del productor. Así como también encontrar otra forma de alimentación en cuyes para sustituir a la alimentación tradicional con alfalfa brindando un producto natural y de calidad para la alimentación humana.

Cabe mencionar que esta investigación ayudara a solucionar los costos de producción de la actualidad ya que se viene utilizando altas cantidades de

concentrado sin tomar en cuenta los altos costos de producción para incrementar la rentabilidad económica de los diferentes sistemas de explotación cunículas del tal manera se busca una alternativa en la utilización de forraje maralfalfa que constituya una dieta de excelente calidad para los mismos optimizando recursos y generando eficiencia productiva.

1. Evaluar el efecto de la utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de la alfalfa (20, 40, 60%), en la alimentación cuyes en la fase de gestación - lactancia.

2. Establecer el nivel óptimo de maralfalfa en la ración para cuyes en la etapa de gestación-lactancia.

3. Determinar los costos de producción y su rentabilidad a través del indicador beneficio / costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. MARALFALFA

1. Generalidades

http://www.eluniverso.com/2008/11/15/0001/71/9F8ABAD9B2774B4B97D9EE4CA51AD896.html. (2009), recientemente se introdujo el pasto maralfalfa en la alimentación de ganado en Ecuador. Fabio Ospina, quien se ha dedicado a su cultivo para multiplicación en la zona de Manglar alto, indica que por su mayor contenido de proteína es una buena alternativa para la ganadería estabulada, (en establo).

Este pasto, originario de Colombia, contiene el 16% de proteína más que otras gramíneas, posee un alto rendimiento, es resistente a la langosta y al salivazo y puede alimentarse todo tipo de animal, teniendo que restringirse en los caballos ya que puede producir cólicos, explica el productor.

Ospina, F. (2009), produce 250 toneladas por hectárea, teniendo corte cada 45 días. Explica que es un pasto de fácil propagación que empieza a semillas a los 90 días, recomendando sembrar según el número de animales.

Fue enfático en indicar que este alimento no se puede utilizar para pastoreo, sino como pasto de corte para dar a los animales racionadamente dejándolo en reposo de 3 a 4 días luego de cortarlo. Con una hectárea se pueden mantener 110 cabezas de ganado en confinamiento, afirma Ospina.

2. Descripción

http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutrición/artículos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm. (2009), el origen del pasto maralfalfa (*PennisetumSp*), es aún muy incierto. Existen varias hipótesis al respecto entre las que se encuentra la del sacerdote Jesuita José Bernal Restrepo (1979), quien aseguraba que fue el resultado de la combinación de varios recursos forrajeros.

Entre los cuales están el pasto elefante (*PennisetumPurpureum*), una grama nativa (*PaspalumMacrophylum*), el gramalote (*PaspalumFasciculatum*), la alfalfa peruana (Medicago sativa), y el pasto brasilero (*PhalariSarundinacea*), sostenía, además, que este pasto fue una creación suya resultado de la aplicación del denominado Sistema Químico Biológico (S.Q.B), desarrollado por este mismo autor y que es propiedad de la Universidad Javeriana. Los fundamentos y la metodología que sigue el SQB no son descritos por Bernal, M. (1979), lo que le resta seriedad y credibilidad a sus publicaciones. Por otro lado, Sánchez y Pérez. (Comunicación personal), afirman que dicho pasto podría corresponder a un *PennisetumHybridum* comercializado en Brasil como Elefante Paraíso Matsuda coincidiendo con lo que afirma Hajduk, J. (2004).

Este pasto fue el resultado de la hibridación del *PennisetumAmericanum.*LeekeL. (2004),con elPurpureumSchum (Hannal, P. (1984), según Hanna, P. (1984), este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje del PennisetumAmericanum, con el alto rendimiento de materia seca delPurpureumSchum. Este híbrido, sin embargo, es estéril por lo que para obtener híbridos fértiles se ha utilizado Colchicina con lo que duplica el número de cromosomas y se obtiene un híbrido hexaploide fértil.
Diversos híbridos han sido desarrollados en Estados Unidos con muy buenos resultados tanto en producción como en calidad nutricional Macon, F.(2002), El *PennisetumHybridum* fue introducido al Brasil en 1995 a través de la Empresa Matsuda (Vilela, R.(2004), actualmente existen algunas variantes disponibles en el Brasil que han sido sometidas a evaluaciones agronómicas. Lira,U.(1998); Vilela, R.(2003).

3. Características taxonómicas

http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/ nutrición / artículos / pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm. (2009), la identificación y clasificación taxonómica de las gramíneas no es fácil, las gramíneas, como familia, son fácilmente reconocidas pero resulta difícil distinguir los diferentes géneros y especies.

Incluso para los botánicos más versados y experimentados resulta complicado poder establecer con claridad la clasificación taxonómica de muchas gramíneas.
Tal es el caso de la maralfalfa (*PennisetumSp*), esto se debe posiblemente a que la mayoría de las gramíneas no posee perianto y si lo tienen es muy reducido y, además, presentan un ovario muy simple. Así, estas dos características tan importantes para las dicotiledóneas, son casi completamente inexistentes en las gramíneas. Mientras que dicha ausencia está compensada por otras características, estas a su vez no son tan evidentes.

Las gramíneas pertenecen a la familia Poaceae, la más grande de las familias del reino vegetal, dicha familia está compuesta por 5 sub-familias las cuales presentan un alto grado de variabilidad, de manera que la asignación de un ejemplar a una determinada sub-familia se basa más en el número de caracteres compartidos con otros miembros de un grupo determinado, que en uno o en algunos caracteres claves.

En cualquier caso la Panicoideae es una de las sub-familias dentro de la cual se encuentra la tribu Paniceae. Dentro de esta tribu, a su vez, se encuentra el género Pennisetum el cual agrupa a cerca de 80 especies, en el Cuadro1, indica la clasificación taxonómica del maralfalfa.

4. Condiciones de adaptación y desarrollo

Se adapta bien en zonas con suelos pobres en materia orgánica, que van de Franco – Arcillosos a Franco – Arenoso, en un clima relativamente seco, con PH de 4,5 a 5, con una altura aproximada de 1.750 M.S.N.M.

5. Rendimiento de maralfalfa

http://fao.org.(2008), manifiesta que lotes de tercer corte, se han obtenido cosechas a los 45 días con una producción promedio de 28.5 kilos por metro cuadrado, es decir 285 toneladas por hectárea, con una altura promedio por caña de 2.50mts. Los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance aproximadamente un 10% de espiga miento.

Cuadro 1.- CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DEL GENERO PENNISETUM.

Familia	Sub-familia	Tribus	Género	Especies
Poaceae	Pooideae			
	Chloridoideae			
	Oryzoideae			
	Bambusoideae			
	Panicoideae	Andropogoneae		
		Festuceae		
		Hordeeae		
		Agrostideae		
		Paniceae	Axonopus	
			Brachiaria	
			Cenchurus	
			Digitaria	
			Echinoschioa	
			Eriochloa	
			Melenis	
			Panicum	
			Paspalidiun	
			Paspalum	
			Pennisetum	Americanum
				Purpureum
				Dandestinum
				Typhoides
				Violaceum
				Villosum

Fuente: Dawsom y Hatch. (2002).

La aclaración final sobre la identidad del pasto maralfalfa (*PennisetumSp*), depende, entonces, de la posibilidad de establecer un patrón morfológico diferenciable de otros pastos similares como el Elefante (*PurpureumSchum*), y sus variantes, realizar colecciones y análisis morfológicos, sobre las

características taxonómicas de la especie (incluyendo descripción original), solo la caracterización morfológica, fitoquímica y genética de los Pennisetum que se comercializan actualmente en el país, permitirá obtener pautas más objetivas para su certificación y evitar la especulación en el mercado. Adicionalmente, un estudio de este tipo permitiría tener bases científicas para adelantar programas de mejoramiento que pueden resultar en cultivares de mejores características que lo que hoy se conoce como maralfalfa (*PennisetumSp*).

6. Caracterización nutricional

De acuerdo con diversos estudios realizados éstos son los resultados de los contenidos nutricionales del Pasto Maralfalfa. Como se observa en el cuadro 2.

Cuadro 2. APORTE NUTRICIONAL DE MARALFALFA.

PARÁMETRO	PORCENTAJE
Humedad	79.33%
Cenizas	13.5%
Fibra	53.33%
Grasa	2.1%
Carbohidratos Solubles	12.2%
Proteínas Crudas	16.25%
Nitrógeno	2.6%
Calcio	0.8%
Magnesio	0.29%
Fósforo	0.33%
Potasio	3.38%
Proteínas Digeribles	7.49%
Total Nitrógeno Digerible	63.53%

Fuente: http:www.Maralfalfa.com.(2008).

7. Caracterización Agroclimáticas.

http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutrición/artículos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm. (2009), tiene una flor similar a la del trigo, puede llegar alcanzar

hasta los cuatro metros de altura, es fuerte ante el verano, posee alta producción de follaje y proteína (17.2%). Es muy resistente a factores como el verano, suelos, agua y luminosidad.

a. Rendimiento:

Se han cosechado entre 28 Kg. y 44 Kg. por metro cuadrado, dependiendo del manejo del cultivo.

b. Carbohidratos:

Tiene un 12 % de carbohidratos (azúcares, etc.), por lo tanto es muy apetecible por los animales herbívoros.

c. Siembra:

La distancia recomendada para sembrar la semilla vegetativa, es de cincuenta centímetros (50 cm.), entre surcos, y dos cañas paralelas a máximo tres centímetros (3 cm.), de profundidad.

d. Cantidad de semilla por Ha:

Con 3.000 Kilos de tallos por Hectárea.

e. Altura:

A los 90 días alcanza alturas hasta de 4 metros de acuerdo con la fertilización y cantidad de materia orgánica aplicada.

f. Corte:

Para el primer corte se debe dejar espigar todo el cultivo, los siguientes cortes cuando la planta tenga un 10% de espigamiento, aproximadamente a los 40 días posteriores a cada corte.

g. Fertilización:

Responde muy bien a la aplicación de materia orgánica y a la humedad sin encharcamiento. Después de cada corte se recomienda aplicar por hectárea lo siguiente:

Urea: 1 saco.
Cloruro de Potasio: 1 bulto

h. Clima:

Se da desde 0 hasta los 3.000 metros sobre el nivel del mar.

i. Sabor:

Tiene un 12% de carbohidratos que lo hacen muy apetecible por los animales.

j. Uso:

Lo consumen bien los bovinos, equinos, caprinos y ovinos. Para el ganado de leche se puede dar fresco, para el ganado de ceba y equinos se recomienda siempre suministrarlo marchito. Además puede ser ensilado, aumentando la digestibilidad a toda la celulosa.

k. Ventajas:

1. Posee un alto nivel de proteínas, en nuestros cultivos en base seca nos ha dado hasta el 17,2% de proteína.

2. Posee un alto contenido de carbohidratos (azúcares), que lo hacen muy apetecible por los animales.

3. En la zona ha superado en un 25% de crecimiento a pastos como el King Grass, Taiwán Morado, Elefante, etc.

B. LA ALFALFA

Ruiz, E. (2005), es un recurso forrajero de mayor productividad; dada su alta producción de forraje y su alto valor nutritivo que posee, superficie ha venido en aumento en los últimos años. La utilización es preferentemente forrajera verde, como heno y eventualmente como pastoreo.

Sin embargo, en este último aspecto se desconoce las normas de manejo que permiten una alta eficiencia de utilización, y que aseguren la persistencia de producción de la pradera. La inadecuada utilización de la paradera es uno de los principales factores que influyen en la disminución de la producción animal bajo pastoreo.

Es decir, cuando la utilización de la pradera es eficiente la producción animal es máxima, y cuando esta declina la producción por animal decae.

Saravia, J. (2003), numerosos trabajos han demostrado que a medida que la alfalfa avanza en su estado de madurez su calidad disminuye esta variación, de acuerdo al estado fenológico de la planta, determina el aporte de nutrientes que satisfacen los distintos requerimientos de vacas de diferente potencial productivo.

En la determinación del momento más idóneo para cortar la alfalfa intervienen no solo las relaciones entre la calidad y la cantidad de los rendimientos, sino también otros factores, uno de los factores importantes es la variable sometida a poco o ningún control de tiempo.

El corte realizado cuando el cultivo tiene 10% de su floración (cuando el 10% de sus flores están abiertas), proporcionan la mejor combinación entre apetecibilidad, contenido de proteína, valor nutritivo y rendimientos, cuadro 3, se ha demostrado que el ultimo corte en otoño puede afectar al capacidad de las plantas para sobrevivir en el invierno y en zonas frías, dicho corte se debe dar al menos cuatro semanas antes de la fecha media de la primera helada intensa, para dar lugar a que las plantas tengan tiempo de recuperarse y producir adecuadas reservas de alimento en las raíces que le permitirán soportar el invierno con éxito.

La alfalfa, cuyo nombre científico es (*Medicago Sativa*), es una planta utilizada como forraje, y que pertenece a la familia de las leguminosas. Tiene un ciclo vital de entre cinco y doce años, dependiendo de la variedad utilizada, así como el clima. Llega a alcanzar una altura de 1 metro, desarrollando densas agrupaciones pequeñas flores purpuras. Sus raíces suelen ser muy profundas, pudiendo medir hasta 4,5m, de esta manera, la planta es especialmente resistente a sequia. Tiene un genoma tetraploide. La alfalfa procede de Irán, donde probablemente fue adoptada para el uso por parte del hombre durante la edad de bronce para alimentar a los caballos procedentes de Asia Central.

Cuadro 3. COMPOSICIÓN QUÍMICA DE LA ALFALFA.

Nutrientes	Valores
Agua (%)	77.99
Proteína (%)	3.50
Carbohidratos (Kcal/kg).	8.43
Fibra (%)	6.88
Grasa (%)	0.73
Cenizas (%0	2.47

Fuente: Bateman, J. (2003).

C. ASPECTOS PRODUCTIVOS

1. Generalidades

http:cuyecuador.htp. (2005), el cuy es un animal conocido con varios nombres según la región (cuye, curí, conejillo de indias, rata de América, guinea pig, etc.), se considera nocturno, inofensivo, nervioso y sensible al frío.

Los cuyes nacen con los ojos abiertos, cubiertos de pelo, caminan y comen al poco tiempo de nacidos por su propia cuenta. A la semana de edad duplican su peso debido a que haleche de las hembras es muy nutritiva.

El peso al nacer depende de la nutrición y número de lacamada y viven por un lapso aproximado de 8 años. Su explotación es conveniente por 18 meses debido a que el rendimiento disminuye con la edad.

El cuy se ha adaptado a una gran variedad de productos para su alimentación que vandesde los desperdicios de cocina y cosechas hasta los forrajes y concentrados. La alimentación esun aspecto importante en la crianza de cuyes ya que de esto depende el rendimiento y calidad delos animales.

2. Antecedentes históricos

http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm#P30_4325.(2007), las pruebas existentes demuestran que el cuy fue domesticado hace 2 500 a 3 600 años. En los estudios estatigráficos hechos en el templo del Cerro Sechín (Perú), se encontraron abundantes depósitos de excretas de cuy y en el primer periodo de la cultura Paracas, denominado Cavernas (250 a 300 a.C.), ya se alimentaba con carne de cuy. Para el tercer período de esta cultura (1400 d.C.), casi todas las casas tenían un cuyero.

Se han encontrado cerámicas, como en los huacos Mochicas y Virus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana. Se han extraído retos de cuyes de Ancón, ruinas de Huaycan, Cieneguilla y Mala. Allí se

encontraron cráneos más alargados y estrechos que los actuales, siendo además abovedados y con la articulación naso-frontal irregular

El hallazgo de pellejos y huesos de cuyes enterrados con restos humanos en las tumbas de América del Sur son una muestra de la existencia y utilización de esta especie en épocas precolombinas.

3. **Distribución y dispersión actual**

http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm#P30_4325.(2007), el hábitat del cuy es muy extenso. Se han detectado numerosos grupos en Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, noroeste de Argentina y norte de Chile, distribuidos a lo largo del eje de la cordillera andina. Posiblemente el área que ocupan el Perú y Bolivia fue el hábitat nuclear del género Cavia (Cabrera, P.(1953). Este roedor vive por debajo de los 4 500 metros sobre el nivel del mar, y ocupa regiones de la costa y la selva alta.

El hábitat del cuy silvestre, según la información zoológica, es todavía más extenso. Ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur del Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina.
La especie Cavia se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la Cavia tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *Cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

4. **Sistemas de crianza**

http:cuyecuador.htp. (2005),manifiesta, Chauca, L; Zaldívar, A.(1985), líder del proyecto “Sistemas de producción familiar”, InstitutoNacional de Investigación Agraria y Agroindustrial – Centro Internacional de Investigacionespara el Desarrollo (INIAA-CIID), La Molina, Perú, clasifica la crianza de cuyes en tres

sistemas diferentes, caracterizados por su función en el contexto de la unidad productiva, y no por lapoblación animal. Dichos sistemas son el familiar, el familiar-comercial y el comercial.

a. Crianza familiar

La cría de cuyes a nivel familiar da seguridad alimentaria y sostenibilidad a los pequeños productores. Es el sistema más difundido, y se distingue pordesarrollarse en el seno de la familia, fundamentalmente a base de insumos y mano de obra excedentes. El cuidado de los animales corre a cargo de los hijos en edad escolar y del ama decasa y en menor medida del esposo.

Este sistema es el que predomina en las comunidades rurales del Ecuador, donde los cuyes y campesinos comparten una misma habitación. Los animales son criados exclusivamente para el consumo familiar ya que este sistema de crianza no permite obtener niveles buenos de reproducción, crecimiento y engorde.

Los insumos alimenticios empleados son por lo general forrajes, residuos de cosechas y de cocina. El lugar destinado a la cría es normalmente la cocina, donde el calor del fogón protegea los animales de los fuertes cambios de temperatura que caracterizan a la región andina. En otras zonas se construyes pequeñas instalaciones colindantes con las viviendas, y se aprovechanlos recursos disponibles en la finca. El tipo de cuy que predomina en este sistema de crianza es elcriollo.

b. Crianza familiar comercial

El sistema de cría familiar-comercial genera empleo y permite disminuir la migración delos pobladores del área rural. En este sistema se mantiene una población no mayor de 500 cuyes.
Se ponen en práctica mejores técnicas de cría, lo cual se traduce en la composición del lote. Laalimentación es normalmente a base de subproductos

agrícolas y pastos cultivados. En algunoscasos se complementa con alimentos balanceados. El control sanitario es más estricto.

La cría se realiza en instalaciones adecuadas (las pozas de cría), que se construyen con materiales de proveniencia local. Los cuyes se agrupan en lotes por edad, sexo y clase, razón porla cual este sistema exige mayor mano de obra para el manejo y mantenimiento de las pasturas.

Con el apoyo de varias organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, en las comunidades rurales del Ecuador se están implementando programas para difundir y aplicar estesistema de crianza como una solución a los problemas socio-económicos de los campesinos.

5. Empadre

a. Empadre Continuo

Chauca, L. (2009), indica que los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente al cual se encuentran expuestas las hembras reproductoras. Cuando reciben una buena alimentación las hembras desarrollan todo su potencial productivo. Se incrementa la fertilidad, la fecundidad, la prolificidad, la sobrevivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento.

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. El único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete.

Bajo buenas condiciones de manejo se mantienen a los cuyes en empadre permanente, habiéndose logrado un índice productivo al destete (IPD), de 0,63 máx. 1,11-min. 0,44. Valores menores se obtienen cuando no se hace un buen manejo de los machos reproductores, que deben cambiarse o rotarse para mejorar la fertilidad en las hembras.

b. Empadre post-destete.

http://www.Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Pecuarias/cuy.(2008), se maneja a las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición individual o colectiva. Genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva. Puede utilizarse en crianza familiar y familiar-comercial.

c. Empadre controlado.

http://www.Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Pecuarias/cuy.(2008), se maneja los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días. Se espera 4 pariciones al año. El empadre controlado se realiza para disminuir el suministro de concentrado a la mitad ya que se suministra sólo durante el empadre y 15 días antes del mismo. Se aprovecha el efecto de «flushing».

La mortalidad durante la lactancia no necesariamente es por efecto del empadre, sino como consecuencia del manejo de las madres y los lactantes. La hembra en lactancia es más susceptible a una deficiencia alimentaria que inclusive durante la misma gestación.

Aliaga, R. (1984), indica que el periodo de empadre es determinante para asegurar las preñeces. Los períodos evaluados 35 no muestran diferencias en los intervalos de empadre y parto en hembras primerizas y con más de un parto. Siendo los ciclos estruales cada 16 días, podría considerarse que para períodos menores la presencia del cuy macho sincroniza los celos. Evaluando este efecto se ubicaron machos en pozas contiguas de malla para que sean percibidos por las hembras y así evaluar el efecto sobre el periodo empadre-parto, se ha registrado que con la presencia del macho se puede acortar hasta en 5,76 días.

6. Gestación

http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s02.htm#P772_50113.(2007),manifiesta que debe considerarse al cuy una especie poliéstrica y las hembras tienen capacidad de presentar un celo postpartum, siempre asociado con una ovulación. El período de gestación promedio proporcionado por diferentes autores es de 67 días. Aunque este varía de acuerdo a diferentes factores entre ellos el número de fetos portados, quienes determinan una relación inversa.

Registra períodos de gestación que van desde los 58 a los 72 días. El intervalo entre partos para las hembras apareadas después del parto fue de 67,9 ± 0,16 días. Período de gestación varía ligeramente entre líneas, existiendo una correlación positiva entre la duración de la gestación y el tamaño de las crías.

El periodo de gestación en las líneas precoces, Perú, es de 68,4 ± 0,43 y 68,7 ± 0,26 días, respectivamente. La línea prolífica Andina tiene un período de gestación más corto, 67,2 ± 0,29 días. En relación con el sexo de los animales gestados, el tiempo de gestación de aquellas camadas con un mayor número de machos se prolonga alrededor de medio día más que aquellas que tienen un mayor número de hembras.

La capacidad que tienen las madres para soportar gestaciones de múltiples crías es una excelente característica de esta especie. El peso total de la camada al nacimiento representa entre el 23.6 y 49,2 por ciento del peso de la madre, registrándose el menor porcentaje para camadas de 1 cría y el mayor porcentaje cuando nacen camadas de 5 crías Partos con mayor tamaño de la camada registran porcentajes mayores.

7. Parto

Chauca, L. (2009), manifiesta que concluida la gestación se presenta el parto, por lo general en la noche. Y demora entre 10 y 30 minutos con intervalos de 7 minutos entre las crías (fluctuación de 1 a 16 minutos). La edad al primer parto está influenciada directamente por la edad del empadre. Las hembras

empedradas entre la 8 octava y 10 decima semana de edad quedan preñadas más fácilmente en el primer celo después de ser expuestas al reproductor.

Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas.

Después del parto a las 2 ó 3 horas la hembra entra en celo. Si aprovechamos este celo, se puede lograr hasta 5 partos por año. Luego del destete se presenta el celo al quinto día y la hembra puede quedar otra vez preñada.

El número y el tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha estado sometida la madre. Con el parto se puede evaluar la prolificidad de las madres que, por lo general, tienen de 4 a 5 camadas por año. El número de crías por parto puede ser de 1 a 6 crías, presentándose excepcionalmente hasta 8 por camada. Como se observa en el cuadro 4.

Cuadro 4. FRECUENCIA PORCENTUAL DEL TAMAÑO DE LA CAMADA EN LA COSTA CENTRAL DEL PERÚ.

Crías por camada	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
(N°)	(%)	(%)	(%)	(%)
1	12,90	13,65	18,91	16,66
2	29,79	28,03	34,51	32,64
3	33,78	33,36	30,41	32,07
4	17,07	18,99	12,23	14,57
5	4,52	4,97	2,39	3,11
6	1,58	0,81	0,46	0,28
7	0,29	0,18	-	0,34
8	0,06	-	-	-

Fuente: Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA. (2009).

Los intervalos entre partos son de 74 días, utilizando el celo postpartum y de 118 días. El empadre postpartum, con promedio de 4,9 camada/año, en el post-destete 3,1 camadas. Como se observa en el cuadro 5.

Cuadro 5. NÚMERO DE CRÍAS POR CAMADA PRODUCIDAS POR CUYES HEMBRAS EN DIFERENTES PARTOS.

Nº Partos	Madres	crías / parto
Primero	530	2,51
Segundo	351	2,83
Tercero	241	2,94
Cuarto	160	2,88
Quinto	86	2,68
Sexto	42	2,80
Séptimo	16	3,13

Fuente: Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA. (2009).

Al evaluar 1 426 partos producidos en la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA se puede apreciar que el número de crías nacidas se incrementa progresivamente hasta el tercer parto. Como se observa en el cuadro 6.

Cuadro 6. FRECUENCIA DEL TAMAÑO DE LA CAMADA LOGRADA CON RACIONES DE ALTA DENSIDAD NUTRICIONAL.

Tamaño de camada	Promedio	Parto		
	(%)	**1**	**2**	**3**
1	2,26	5,00	12,5	2,73
2	12,71	18,75	22,5	17,80
3	38,14	43,75	35,0	39,72
4	31,64	27,50	22,5	26,02
5	11,30	5,00	6,25	9,58
6	2,26	-	1,25	1,36
7	-	-	-	-
8	1,70	-	-	2,73
Crías	708			
Partos	240	80	80	80

Fuente: Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA. (2009).

http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s02.htm#P772_50113666660.(2007),indica que la línea seleccionada por su tamaño de camada es la que menor frecuencia de partos uníparos presenta, mientras que en los que provienen de cruzamientos al azar por generaciones, el 30 por ciento de los partos son de una sola cría por camada. La mortalidad se incrementa conforme aumenta el tamaño de la camada.

El peso individual al nacimiento presenta diferencias estadísticas (P<0,01), entre líneas y tamaño de camada, siendo superior los de la línea precoz y los nacidos de camada de uno. Los pesos al destete son igualmente diferentes estadísticamente (P<0,01), siendo los animales de la línea precoz superiores a los de las otras líneas. El tamaño de la camada es determinante e influye estadísticamente en el peso al destete, que fue realizado a las cuatro semanas de edad.

Las camadas al nacimiento están conformadas por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexos dentro de una camada. Las coas pueden ser de un solo sexo o de ambos sexos, el porcentaje de machos y hembras en una población tiende a igualarse.

8. Lactancia

http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s02.htm#P772_50113. (2007),las crías se desarrollan en el vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades.

La lactancia debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. La lactancia individual no es una práctica fácil de aplicar, sólo en casos especiales, cuando el productor de cuyes decide de darle mejores condiciones a una determinada camada.

a. Caracterización de los lactantes

http:documentos/tesis/cuyecuador. Pdf. (2005), durante la lactancia se presentan los más altos porcentajes de mortalidad, que pueden ir, en crianzas familiares, del 38 a 56 por ciento, disminuyendo la mortalidad en crianzas tecnificadas al 23 por ciento.

Para complementar los estudios tendentes a disminuir la mortalidad durante la lactancia, se ha estudiado el crecimiento de las crías en los 14 días que dura la lactancia, teniendo disponible raciones con diferentes densidades de nutrientes. Es importante determinar desde cuando se inicia el consumo, de manera que se pueda mejorar los incrementos diarios con el suministro de raciones adecuadas.

Las crías casi duplican su peso durante la lactancia, logran incrementos equivalentes al 95 por ciento de su peso al nacimiento. Ordoñez, D.(1997), del primero al quinto día los incrementos son mínimos, a partir del sexto día se logra incrementos promedios de 10,2 g de peso. Los incrementos diarios que alcanzan

los cuyes de camadas de 1, 2, 3 y 4 crías al parto son 12,59a; 11,47ab; 10,22b y 8,3c g, respectivamente.

Arthur. G. (2003),indica que los cuyes pierden el 1,98 por ciento de su peso en los dos primeros días de vida. Esta baja no es un decremento real sino una deshidratación por efecto del cambio del medio ambiente uterino materno. El neonato pierde humedad por evaporación siendo esta una manera de termo regularse y adaptarse a las condiciones del nuevo ambiente. Como se indica en el cuadro 7.

Cuadro 7. PESOS E INCREMENTOS DE PESO POR SEXOS EN LACTACIÓN.

	Machos(gr/cuy)	Hembras
Peso al nacimiento	143,5	132,0
Peso a la 1ª semana	196,2 a	180,1 b
Peso al destete	281,0 a	257,0 b
Incremento total	137,5 a	127,0 b
Incremento diario	10,58ª	9,76 b

Fuente: Fuente: htt://wwwpericuy. perú_limacalidad. Com. (2009).

htt://wwwpericuy.perú_limacalidad. com. (2009),manifiesta que al nacimiento los cuyes machos nacen con 11,5 g más que las hembras, esto equivale al 8,71 por ciento del peso de las hembras. Esta diferencia a la semana alcanza a 16 g, existiendo significancia estadística (P<0,05). Al final de la segunda semana la diferencia de peso entre sexos es de 24 g (P<0,05), peso superior equivalente al 9,34 % más que el de las hembras como se observa en el cuadro 8. Se puede afirmar que los cuyes duplican su peso del nacimiento a los 14 días y lo triplican a los 28 días.

Los diferentes tamaños de la camada generaron pesos e incrementos de peso estadísticamente diferentes (P<0,05), al nacimiento y durante toda la lactancia. A mayor tamaño de la camada menor son los pesos individuales.

Cuadro 8. PESOS E INCREMENTOS DE PESO POR SEXOS EN LACTACIÓN.

	Machos(gr/cuy)	Hembras
Peso al nacimiento	143,5	132,0
Peso a la 1ª semana	196,2 a	180,1 b
Peso al destete	281,0 a	257,0 b
Incremento total	137,5 a	127,0 b
Incremento diario	10,58ª	9,76 b

Fuente: Fuente: htt://wwwpericuy. perú_limacalidad. Com. (2009).

En la etapa de lactancia no se ha podido determinar el consumo de forraje de las crías, el inicio del consumo de una ración balanceada no es al mismo tiempo. Al cuarto día menos del 50 % de las crías han comenzado a probar alimento. Recién al octavo día el 100 % de las cosas han empezado su consumo. El consumo de los lactantes se determina por promedio consumido por la camada, no es posible diferenciar el consumo individual.Como indica el cuadro 9.

Cuadro 9. CONSUMO DE ALIMENTO POR TRATAMIENTOS EN EL PERÍODO DE LACTANCIA.

	Ración 1 Densidad nutricional baja	Ración 2 Densidad nutricional alta
Consumo al 7°día	4,7 a	3,1 b
Consumo al 14°día	11,3 a	8,6 a
Consumo total	74,3a	53,1 b
Consumo diario promedio	5,3 a	3,8 b

Fuente: Fuente: htt://wwwpericuy. perú_limacalidad. Com. (2009).

Los lactantes inician el consumo de alimento de la siguiente forma:

Los tres primeros días el animal simplemente prueba el alimento y no existe una ingestión real del mismo, se podría decir que en estos días el cuy se alimenta exclusivamente de leche.

A partir del cuarto día el porcentaje de consumo de MS respecto al peso vivo empieza a ser relevante, aumentando diariamente a un ritmo alto y coincidente con un incremento de peso diario. A medida que el lactante incrementa su consumo, comienza a depender menos de la leche materna y probablemente disminuya su consumo.

b. Variación en el peso de la madre durante la lactancia

Se observa en el cuadro 10. En la evaluación de peso de la madre al parto y al destete.

Cuadro10. TAMAÑO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO, MORTALIDAD, PESOS AL NACIMIENTO Y AL DESTETE, Y PESOS DE LAS MADRES AL PARTO Y AL DESTETE EN CUYES.

	Alimentación restringida	Alimentación ad libitum	
	Sin cerca	Sin cerca	Con cerca
Tamaño de camada	2,66	2,74	2,80
Mortalidad	22,94	14,13	7,14
Peso (g)			
Nacimiento	101,7 ± 23,5	128,8 ± 27,3	126,1 ± 29,3
Destete	169,5 ± 57,2	189,7 ± 44,0	202,6 ± 61,0
Peso total de camada (g)			
Nacimiento	270,5 ± 79,5	358,9 ± 100,3	343,4 ± 94,6
Destete	347,4 ± 202,0	454,2 ± 182,5	512,2 ± 171,5
Peso de las madres (g)			
Parto	970,0 ± 172,0	1 072,1 ± 162,4	1185,0 ± 154,5
Destete	851,6 ± 174,4	1 001,8 ± 203,1	1053,6 ± 172, 0

Fuente: Chauca,L. (2009).

Cuando recibieron una ración con 14 por ciento de proteína y chala de maíz ad libitum, las hembras tuvieron un peso al parto de 1 094,1 g y a final de la lactancia

de 19,4 g, habiendo incrementado 25,2 g. Cuando las hembras llegan al parto con mayor peso, al final de la lactancia mantienen su peso. Los resultados demuestran que una alimentación con concentrado, forraje y agua suministrados ad libitum, garantiza una óptima condición de las madres al final de la lactancia pudiendo estar aptas para soportar un sistema de empadre continuo.

C. NECESIDADES NUTRICIONALES

http:fichatecnica-del cuy en ecuador/monografías/Org. (2007), el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, anivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menoractividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

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.

En la explotación tradicional la alimentación del cuy es del 80% a base de pastos verdes yalgunas malezas, suplementada en ocasiones con desperdicios de cocina y hortalizas. Estesistema de alimentación no llena los requisitos mínimos nutricionales del animal presentándosesusceptibilidad a enfermedades, índices bajos de natalidad y pesos bajos al nacimiento y destete.

1. <u>Alimentación con forraje</u>

Generalmente su alimentación 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 yavena, entre otros.

2. Alimentación mixta

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 es realmente importante.

3. Necesidades nutricionales.

http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy. (2008), indica que: las necesidades del cuy se resumen en los siguientes parámetros nutricionales.

a. Proteína.-son de gran importancia para el mantenimiento formación de los tejidos, el contenido total de las proteínas, una deficiencia produce un menor peso al nacimiento, escaso de desarrollo, baja en la producción láctea, baja la perimetral, menos deficiencia en el desarrollo del animal.

b. Energía.- Carbohidratos, lípidos y proteínas, es esencial para los procesos vitales, una vez que estas rápidamente han sido satisfechas, el exceso de energía se almacena como grasa en el cuerpo del animal, las principales fuentes de energía son, Hidratos de Carbono, grasas de los alimentos, el exceso de energía no causan problemas. Una deposición exagera de grasa causa trastornos reproductivos.

c. Fibra.- debido a la fisiología y anatomía hace que este animal soporte altos niveles de fibra, ya que su constitución permite albergar raciones de alimentos que contenga el material inerte, voluminoso y que permita que la celulosa almacenada se fermente por acción microbiana, como resultado se da un mayor

aprovechamiento de la fibra que favorece a la digestibilidad, retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo.

d. Grasa.- tiene un requerimiento bien difundido se puede utilizar hasta un máximo del 3%, la deficiencia de este produce:

- Retraso en el crecimiento
- Alimentación
- Ulceras de la piel
- Pobre crecimiento del pelo
- Caída del pelo

Se puede utilizar aceite de maíz del 1 – 3%, para evitar esta deficiencia.

e. Minerales.- El Fósforo, calcio, potasio, zinc, yodo, cobalto, manganeso. Son muy necesarios para el equilibrio nutricional del cuy y para su buena salud. Las pequeñas cantidades de estos minerales se encuentran en los forrajes verdes.

La deficiencia de minerales produce una alteración en el apetito, huesos frágiles, deformación en las articulaciones, aborto y endurecimiento de las articulaciones posteriores. Relación calcio fósforo 2:1.

f. Vitaminas.- Recibe las vitaminas a través del alimento verde, otras pueden ser sintetizar su propio organismo, para satisfacer sus necesidades. Pero la vitamina C debe recibirla forzosamente en los alimentos, pues el cuy, al igual que el hombre no puede sintetizar esta vitamina, necesitan pocas cantidades, pero la deficiencia de estos provoca grave consecuencia incluso la muerte, cuadro 11.

D. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES

Por no existir resultados de investigación en la utilización de maralfalfa como fuente alimenticia para cuyes a continuación se detallan trabajos realizados con otras fuentes alimenticias.

Benítez.(2001), evaluó el efecto de la utilización de diferentes niveles de FVH de cebada en sustitución de alfalfa durante la fase de gestación-Lactancia encontrándose que la utilización como alimento durante la etapa de gestación y lactancia no influyo estadísticamente en los parámetros productivos ni en el comportamiento biológico de las madres como de las crías por lo que numéricamente los pesos postparto (0.908 kg), peso en las madres al destete (1.134 kg), y el menor consumo diario (386.53 g), de materia verde Se registro madres que consumieron la ración conformada del 100 % De FVH.

Cuadro 11. REQUERIMIENTO NUTRICIONAL DE ACUERDO LA ETAPA FISIOLÓGICA.

Nutriente %	Gestación	Lactancia	Crec. Y Engorda.
Proteína	18 – 20	20 – 22	14 – 17
E.D.	2400 – 2800	2400 – 2300	2400 – 2800
Fibra	8 – 17	8 – 17	8 – 17
Grasa	2 – 3	2 – 3	2 – 5
Calcio	1 – 4	1 – 4	0.8 – 1
Fósforo	1.4	1.4	0.8 – 1
Magnesio	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3	0.1 – 0.3
Vit. C	(mg)	0.5 – 0.6	0.5-0.6

Fuente: htt://wwwpericuy. perú_limacalidad. Com. (2009).

Al nacimiento aleatoriamente se consiguió el mayor tamaño de la camada (2.38 crías/camada), con el mejor peso de la camada (0.33 Kg), con el 25 % y el mejor peso /cría (0.167 kg), con el nivel de 50 % de FVH. Al utilizar 100 % de FVH se consiguió la mayor rentabilidad del trabajo con una utilidad de 52 centavos /cada dólar invertido por lo que se recomienda utilizar hasta el 100 % de FVH en la etapa de gestación y lactancia.

Guamán, L. (1991), estudio el efecto de cinco niveles de malva morada (20,40.60, 80 y 100 %), de malva morad mas alfalfa y balaceado a voluntad con un tratamiento testigo sin malva en el periodo de gestación y lactancia bajo un diseño completamente al azar con 5 repeticiones utilizando 40 animales.

El nivel de malva morada no afecto en el peso antes del parto de las hembras, siendo el mejor tratamiento el 20 % de la malva morada .Los menores costos de ganancia de peso /kg de ganancia de peso correspondieron a los tratamientos de alfalfa sola a voluntad y malva sola a voluntad .El mejor beneficio/costo se consiguió con el 80 % de malva morada sin embargo los tratamientos de 20 y 40 % de malva registraron buenas rentabilidades económicas.

Yánez, R. (1991), estudio el efecto de diferentes niveles de follaje de girasol (25,50, 75,100 %), mas alfalfa y balanceado y girasol mas balanceado, alfalfa sola y alfalfa mas balanceado en la etapa de gestación y lactancia. Se utilizaron 35 madres bajo el diseño completamente al azar con 5 repeticiones por tratamiento y un animal por repetición, en los tamaños de camada al nacimiento y al destete se detectaron una relación reciproca con la mayor respuesta estadística en G100 y G50 con 3.60 y 3.50 en crías, según el indicador beneficio costo se advirtieron que conforme se incrementaron los niveles de girasol las rentabilidades fueron mayores excepto de G75 que solo registro 1.40. De lo expuesto se recomienda utilizar follaje de girasol hasta un 50 % en la dieta de las madres y estudiar estos mismos niveles de otros forrajes del medio en cuyes mestizos y criollos.

Guaján, S. (2009), estudio la evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia, utilizando cuatro tipos de alimento alfalfa, alfalfa + maíz partido, alfalfa + trigo partido + cebada partida, utilizando un diseño completamente al azar. Encontrándose en la etapa de gestación – lactancia, un peso post parto promedio de 838 g, y una ganancia de peso de 988 g, se determinó que a mayor consumo de alimento registraron los cuyes que estaban bajo el tratamiento control alfalfa de esta manera concluyo que a mayor peso de los gazapos al nacimiento se observo con los animales que se alimentaron con alfalfa y cebada registrándose pesos de 132,2 g seguidos por alfalfa mas maíz con un peso de 162,2 g con un peso al destete de 259 g, en promedio.

Quinatoa, S. (2007), el cual estudio la evaluación de diferentes niveles de harina de retama mas melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes, en el cual encontró un peso luego del parto de 1494 g, una ganancia de peso en la etapa gestación lactancia de 152 g, un consumo de alimento de 6.44 Kg, además pudo registrar de 2.4 a 3 crías por camada al nacimiento, al destete de 2.3 – 2.9, un peso de 317 g.

Herrera, H. (2007), en el Programa de Especies Menores, de la Facultad de Ciencias Pecuarias, Sección Cuyecultura, evaluó el comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje mas balanceado con diferentes de sacharinamás aditivos (5, 10 15%). Para la etapa gestación lactancia, utilizando 40 hembras de primer parto y cuatro machos, determinándose que en el comportamiento de las madres no influyeron los niveles utilizados, presentando las hembras pesos de hasta 970 g, al pos parto 96º g al destete. El tamaño de la camada al nacimiento fue de 1.90 a 2.20 crías/parto, un peso de 105 a 107 g/crías, destetándose entre 1.40 y 1.90 crías /camada y con pesos de 238 a 254 g/cría.

Mullo, L. (2009), evaluó el efecto de la adicción de tres niveles de promotor de crecimiento natural Sel-plex (0.1, 0.2, y 0.3 ppm), en balanceado comercial comparados con un tratamiento control encontrando diferencias estadísticas en el peso postparto 1.16 kg, al utilizar 0.1 ppm no así en otras variables que no registraron diferencias estadísticas pero alcanzo pesos al inicio del parto de 1.13Kg, al destete 1.06 Kg, consumo de alimento entre 6.48 y 7.09 Kg, de materia seca; al nacimiento de 2.5 crías/camada y 0.43 Kg de peso, al destete 2.40 crías.

Casa, C. (2008), al evaluar el efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes obtuvo un peso después de parto de 1097 g, una ganancia de peso entre 299 - 368 g, un consumo de forraje de 6.66 y 5.55 Kg, un tamaño a la camada al nacimiento de 2.58 y 3.18 gazapos, un peso al nacimiento de 139.70 g.

Garcés, S. (2003), en 40 cuyes hembras con un peso de 965 g 80 cuyes destetados (40 machos y 40 hembras) con un peso de 297 g, evaluó diferentes niveles de cuyinaza en el concentrado (0, 10, 20 30%). Los resultados

determinaron que al emplearse el nivel 20% se mejoró el comportamiento productivo las cuyes madres, presentando mejores pesos al final del empadre (1.12 Kg), antes y después del parto (1.44 y 1.14Kg, en su orden) y un consumo total de alimento de 7.14 kg de materia seca. El comportamiento de las crías, no se vio afectado estadísticamente, aunque numéricamente se consiguieron con este nivel (20%), tamaño de camada al nacimiento de 3.00 crías/parto, con un peso de 0.122 kg/cría, tamaño de camada al destete de 2.80, con pesos 0.303 kg/cría

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

1. Localización

El presente trabajo experimental se realizó en la Unidad de Especies menores de la Facultad de Ciencias Pecuarias ubicada en el km 1 1/5 de la panamericana sur de la vía Riobamba Guayaquil.

2. Duración del Experimento

El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días los mismos que comprendieron 60 días para el periodo de gestación y 60 días para el periodo de lactación. Las condiciones meteorológicas reinantes en la zona de estudio se reporta en el cuadro 12.

Cuadro 12. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA ESPOCH.

Parámetros	2010
Temperatura ºC	12.9
Humedad relativa %	61
Precipitación m.m.	47.8
Velocidad de viento m/s	1.7
Heliofania, h/luz	163.8

Fuente: Estación Meteorológica de la Facultad de Recursos Naturales, ESPOCH. (2010).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales se conformaron por 40 hembras de la línea peruano con un peso aproximado de 800 gr y de 120 días de edad. El tamaño de la unidad experimental fue 10 hembras/ poza.

C. MATERIALES, EQUIPOS, E INSTALACIONES

Las instalaciones, equipos y materiales que se utilizaron en el presente trabajo fueron los que se emplea en las actividades diarias de los animales y que se enlistan a continuación

- Pozas de 1.50 * 1.50 para gestación
- Pozas de 0.50 * 0.50 para la Lactancia
- Aretes metálicos
- Materiales de Oficina
- caretillas
- Bomba de mochila
- Guantes
- Agujas
- Jeringas
- Termómetro
- Fundas plásticas
- Materiales de limpieza
- Computadora
- Estufa
- Balanza analítica
- Equipo de disección
- Valdés
- Gavetas de transporte
- Bodega para almacenamiento de alimento
- Tanque reservorio de agua
- Medicamentos
- Registros
- Cámara fotográfica

D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL

Los tratamientos que se evaluaron en el presente trabajo estuvieron conformados por cuatro tratamientos y 10 repeticiones, se conformaron de la siguiente manera: T0: alfalfa; T1 20% de maralfalfa; T2 40% de maralfalfa; T3 60% de maralfalfa, con el siguiente modelo lineal para las dos etapas gestación – lactancia respectivamente.

$$Y_{ij} = \mu + \alpha_i + €_{ij}$$

Donde:

Yij = valor del parámetro en determinación
μ = media general
α i = efecto de los tratamientos
€ i j = efecto del error experimental

Los esquemas experimentales utilizados se reportan en el cuadro 13.

Cuadro 13. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO.

TRATAMIENTO	CODIGO	T.U.E	REPET	TOT/ANIMALES
T0	TH0	1	10	10
T1	TH1	1	10	10
T2	TH2	1	10	10
T3	TH3	1	10	10
TOTAL				40

T0. Cero alfalfa

T1. 20% maralfalfa

T2. 40% maralfalfa

T3. 60% maralfalfa

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

Gestación - Lactancia

- Peso Inicial, Peso Final, Kg.
- Ganancia de Peso, Kg.
- Consumo de concentrado Kg, MS.
- Consumo de Alfalfa Kg, MS.
- Consumo maralfalfa Kg MS.
- Consumo Total de Alimento Kg, MS.
- Conversión Alimenticia.
- Tamaño camada al nacimiento
- Peso crías al nacimiento Kg.
- Tamaño camada al destete
- Peso crías al destete Kg.
- Ganancia de Peso, Kg.
- Consumo de concentrado Kg, MS.
- Consumo de Alfalfa Kg, MS.
- Consumo maralfalfaKg,MS.
- Consumo Total de Alimento Kg. MS.
- Mortalidad, No.
- Beneficio – Costo, $.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron sometidos a los siguientes análisis, el esquema se observa en el cuadro 14.

- Análisis de varianza (ADEVA)
- Separación de medias de acuerdo a la prueba de Tukey al nivel de significancia de $P \leq 0.05$ y $P \leq 0.01$
- Correlación

1. Esquema de análisis de Varianza (ADEVA)

Como se indica en El cuadro 14.

Cuadro: 14. ESQUEMA DEL ADEVA.

Fuente de variación	Grados de libertad
Total	39
Tratamientos	3
Error	36

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

Antes de recibir a los animales, se procedió a lavar y desinfectar las pozas comederos y bebederos para luego realizar la respectiva recepción.

1. De Campo

- Preparación del material experimental.
- Adecuación de las instalaciones para recibir a los animales destinados para la investigación.
- Desinfección de los animales para un estricto control sanitario.
- Adaptación de los animales a las nuevas instalaciones.
- Selección de 40 animales reproductoras ubicados en cada jaula.
- Inicio del trabajo experimental, con los animales ya ubicados en cada jaula, empezamos a dar alimento concentrado, alfalfa, maralfalfa por 102 días acuerdo al tratamiento, respectivo del tiempo de la investigación.
- Para preparar la dieta mas el mar alfalfa se procedió a la mezcla, previamente pesado según los kilogramos de alimento a prepara para cada tratamiento.
- Finalmente se realizó la tabulación de datos de toda la información recogida durante la investigación.

2. Programa Sanitario

Todos los animales de la investigación fueron sometidos a un tratamiento al inicio de la etapa de gestación y lactancia utilizando, desparasitante de doble acción (interna, externa).

Para la asepsia de materiales e instalaciones se utilizó un desinfectante fuerte como la es creolina en dosis según las indicaciones, ayudados de una bomba de mochila.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

La presente investigación se desarrolló en el Programa de Especies Menores de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, se utilizó 40 cuyas hembras y se procedió a pesarlas, para en lo posterior empezar a suministrar la dieta.

Las ganancias de peso se determinaron por diferencias de pesos y estas fueron registradas en forma individual en forma periódica y total

G.P. = peso final – peso inicial

La conversión alimenticia se calculó por la relación entre el consumo total de materia seca / animal / día y la ganancia de peso total cada 15 días.

$$\text{Conversión} = \frac{\text{Consumo de materia seca (kg)}}{\text{Ganancia de peso en (kg)}}$$

$$\text{Fertilidad} = \frac{\text{Número de hembras empadradas}}{\text{Número de hembras gestantes}}$$

El beneficio costo como indicador de la rentabilidad se estimó mediante la relación de los ingresos totales para los egresos totales.

$$\text{Beneficio / costo} = \frac{\text{Ingresos totales \$}}{\text{Egresos totales \$}}$$

Los tamaños de camada al nacimiento y al destete de las crías provenientes de las hembras se registraron por medio de la observación directa y se anotaron en los registros respectivos.

En las crías se determinó: peso de la camada y de las crías al nacimiento, al igual que el peso de la camada y de las crías al destete, para lo cual se empleó una balanza de 3 Kg de capacidad 1 g de precisión.

El consumo de alimento tanto de balanceado como de forraje se estableció por medio de la diferencia entre el alimento proporcionado y el alimento sobrante, medidos en las primeras horas de la mañana antes del suministro del alimento diario.

La mortalidad de las crías se determinó relacionado el tamaño de la camada al nacimiento y al destete.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES EN LA ETAPA DE GESTACIÓN, ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.

Luego del análisis de la recolección de datos para la evaluación de parámetros productivos en los cuyes hembras se obtuvieron los siguientes resultados de acuerdo al tipo de alimentación:

1. Peso inicial de madres

El peso inicial de las cuyes para la evaluación de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de alfalfa en la etapa de gestación registró promedios de 857.7, 855.7, 853.20 y 855.30 g respectivamente, para la sustitución de 0, 20, 40 y 60 % de Maralfalfa, presentando unidades experimentales homogéneas al inicio del experimento, obteniéndose un promedio general de 855.48 g. Se puede manifestar que estas hembras, estuvieron con un peso superior al recomendado por Alviar, J. (2002), manifiesta que el peso debe ser de 0,540 Kg, al empadre, esto se debe a que los animales son manejados técnicamente lo que hace que el peso al empadre sea alto.

2. Peso final de madres

El peso finala los 60 días de gestación, presentó diferencias altamente significativas ($P<0.01$),obteniéndose los mejores valores en los animales alimentados con 40 y 60% de Maralfalfa en la dieta los mismos que alcanzaron promedios de 1184.00 y 1185.40 g en su orden, los cuales superaron estadísticamente a los pesos obtenidos en las hembras alimentadas con 20 % de Maralfalfa en la dieta que registraron un promedio de 1164.80 g, mientras que el menor valor, fue determinado en el grupo control (0% de deMaralfalfa), cuyos semovientes registraron, 1126.60 g. Como se indica en el cuadro 15.

Cuadro 15. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS EN LA ETAPA DE GESTACIÓN, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.

	NIVELES DE MARALFALFA (%)															
CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS	**0**		**20**		**40,0**		**60**		**X̄**	**Prob.**	**CV (%)**
Peso de inicial de madres, (g)	855,70		857,70		853,20		855,30		855,48	-	0.996
Peso de final de madres, (g)	1126,60	**c**	1164,80	**b**	1184,00	**a**	1185,40	**a**	1165,20	0,0001**	1,04
Ganancia de peso de madres, (g)	270,90	**c**	307,10	**b**	330,80	**a**	330,10	**a**	309,72	0,0001**	4,76
Consumo de Alfalfa en la gestación, (g)	5980,50	**a**	4773,60	**b**	3578,00	**c**	2383,00	**d**	4178,77	0,0001**	0,20
Consumo de Maralfalfa en la gestación, (g)	0,00	**d**	1227,40	**c**	2464,90	**b**	3605,80	**a**	1824,53	0,0001**	0,19
Consumo total de MS durante la gestación, (g)	5980,50	**c**	6001,00	**b**	6043,90	**a**	5987,80	**c**	6003,30	0,0001**	0,16
Conversón alimenticia en la gestación, (g)	22,10	**a**	19,57	**b**	18,29	**c**	18,22	**c**	19,54	0,0001**	4,51

Fuente: Ojeda, M. (2011).

Letras iguales no difieren estadísticamente. Según Tukey ($P \leq 0.05$).
Prob: Probabilidad.
CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.
X̄: Media General.
**: Probabilidad altamente significativa de la Ha.

Se puede manifestar que los animales no perdieron peso por la expulsión de sus crías ya que estos semovientes utilizaron los beneficios nutritivos que brindaron cada una de las dietas para la generación de tejido muscular, esto se debe a que los animales jóvenes siguen creciendo ya que aún no han llegado a la edad adulta para dejar de crecer, siendo estas diferencias superiores a los trabajos obtenidos, por Guaján, S. (2009), menciona al estudiar diferentes raciones alimenticias en cuyes en la etapa gestación lactancia alcanzó un peso de 865.9 g, luego del post parto, Quinatoa, S. (2007) al evaluar diferentes niveles de harina de retama más melaza alcanzo pesos de 1494 g, Benítez, G. (2001), en su investigación reporto pesos de 1008 g, con forraje hidropónico con cebada al 50%.

Además se estableció un modelo de regresión de segundo grado que alcanzó un coeficiente de determinación de 80.9 % que indica la varianza explicada por el modelo. Gráfico 1. El modelo de regresión obtenido es el siguiente:

$$PF = 1127 + 2{,}358\ M - 0{,}02300\ M^2$$

Dónde:

PF: Peso de cuyes hembras al final de la gestación

M: Niveles de Maralfalfa en la alimentación de Cuyes Hembras.

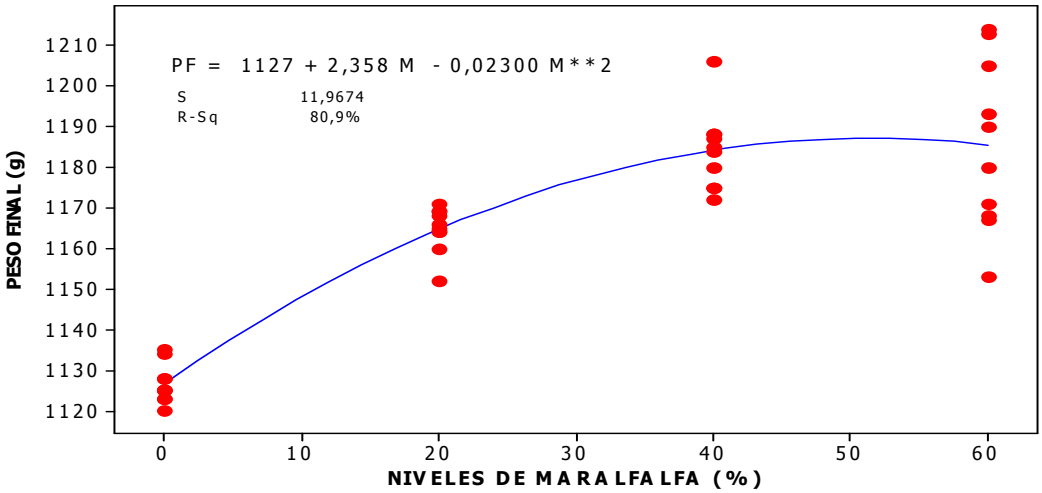

Grafico 1. Tendencia de la regresión para el peso final de cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

Por otro lado se determinó una Correlación significativa (P<0.01), entre el peso de cuyes hembras al final de la gestación y los diferentes niveles de Maralfalfa evaluados en la alimentación, alcanzando una correlación de 0.829, lo que quiere decir que el peso final de cuyes hembras tiene una relación lineal positiva con los niveles progresivos Maralfalfa evaluados. Anexo 3.

3. Ganancia de peso de madres

La ganancia promedio de los cuyes hembras que utilizaron de diferentes niveles de maralfalfa en la alimentación de cuyes permitió una ganancia de peso de 330.80 g con el 40% de maralfalfa valor que supera numéricamente al 60% que registro 330.10 g, de peso existiendo diferencias altamente significativamente al (P<0.001), al 20%, con un peso de 307.10g, y al testigo el cual obtuvo un peso de 270,90 g, esto quizás se deba a que el maralfalfa posee en su estructura un alto contenido de proteína, energía, que hace que los semovientes obtengan nutrientes para producción, mantenimiento. Como se observa en elgráfico 2.

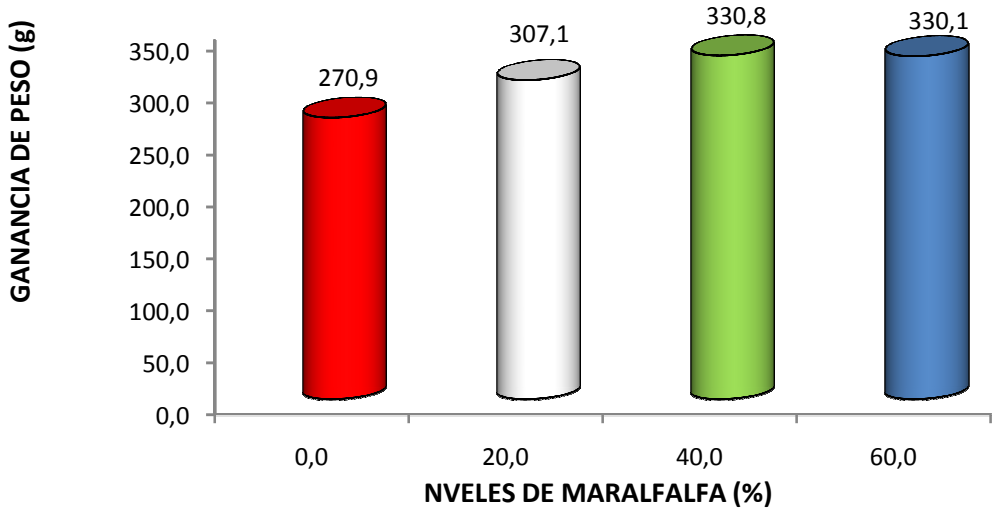

Gráfico 2. Ganancia de peso en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

Notándose valores superiores a los obtenidos por Guaján, S. (2009), al utilizar diferentes raciones alimenticias registrando un peso de 106.5 g, así como también

son altamente significativos para los trabajos de Quinatoa, S. (2007), al evaluar diferentes niveles de retama más melaza que alcanzo un peso de 152 g, Como se observa en el gráfico 3.

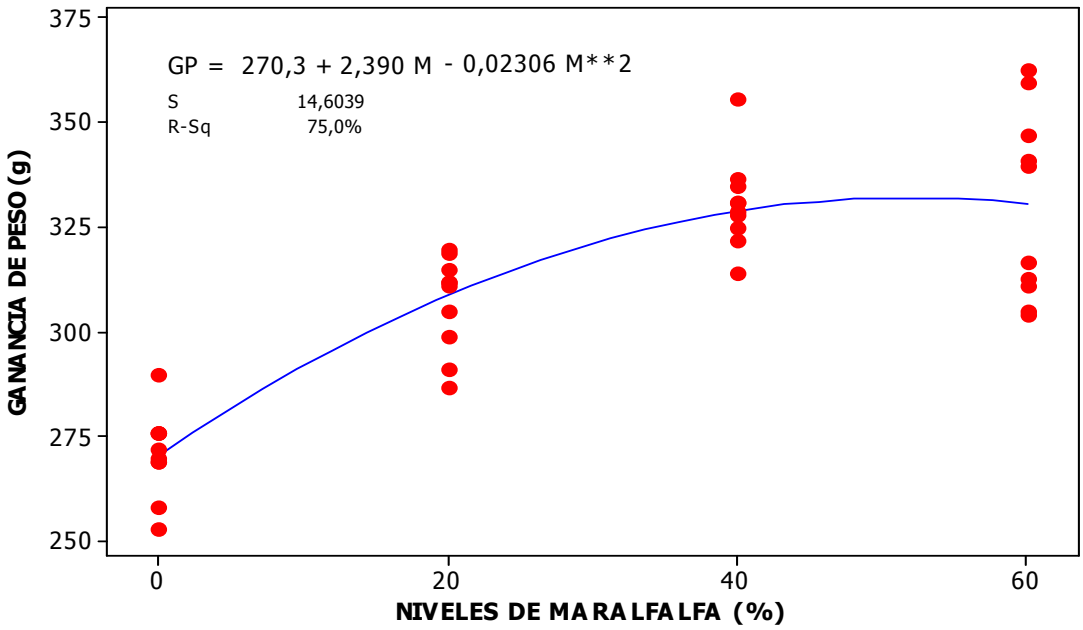

Gráfico 3. Tendencia de la regresión para la ganancia de peso en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

Se estableció una Correlación significativa (P<0.01),entre la ganancia de peso de cuyes hembras durante la gestacióny los diferentes niveles de Maralfalfa evaluados en la alimentación, alcanzando una correlación de 0.801, lo que quiere decir que la ganancia de peso de cuyes hembras tiene una relación lineal positiva con los niveles progresivos Maralfalfa utilizados. Anexo 3.

Además se estableció un modelo de regresión de segundo grado que alcanzó un coeficiente de determinación de 75.0 % que indica la varianza explicada por el modelo de regresión determinado es el siguiente:

$$GP = 270,3 + 2,390\ M - 0,02306\ M^2$$

Donde:

GP: Ganancia de Peso de cuyes hembras durante la gestación

M: Niveles de Maralfalfa en la alimentación de Cuyes Hembras.

4. Consumo de alfalfa

Considerando que el alfalfa tiene un 25% de materia seca los semovientes que solo estuvieron alimentados con alfalfa registraron un consumo de 5980,60 g, de materia seca, mientras que los animales que recibieron adicionalmente maralfalfa (20, 40, 60%), consumieron 4773,60 g, 3578 g, 2383 g, de materia seca, esto se debe a que estos últimos semovientes están sustituyendo la materia seca de alfalfa por la de maralfalfa, así como también el grado de asimilación, palatabilidad y el reemplazo de los requerimientos que aportan la mezcla forrajera de gramínea y leguminosa. En la investigación donde utilizo forraje hidropónico de cebada mas balanceado en la etapa gestación lactancia en cuyes. Cargua, E. (2003), reporta un promedio de 7583 g MS, siendo superior a la investigación presente, para Guaján, S. (2009), al utilizar diferentes raciones alimenticias en cuyes en la etapa de gestación lactancia reporta valores inferiores a los de investigación presente registrando un peso de 3560 g ms.

5. Consumo de maralfalfa

Los cuyes hembras alimentados únicamente con alfalfa, no presentaron consumo de maralfalfa los semovientes alimentados con maralfalfa presentaron consumos de 1227.40 g, 2464,90 g, 3605,80 g de MS respectivamente. Obteniendo altas diferencias estadísticas para el 60% como mayor valor, para maralfalfa.com. (2008), menciona que la palatabilidad de es más dulce que la caña forrajera sustituyendo a la melaza, y como especie herbívora monogastrica tiene dos tipos de digestión, la enzimática, a nivel estomago e intestino, y la microbiana a nivel de ciego. Debido al contenido de celulosa de alfalfa disminuye la digestibilidad se cubre el desfase con el consumo de MS. de maralfalfa y se incrementa.

6. Consumo total de materia seca en la etapa de gestación

Sumando los consumos de alfalfa y maralfalfa, para la materia seca total se estableció al final de los 60 días de investigación presentaron diferencias

altamente significativas (P>0.001), por cuanto las hembras que recibieron el forraje con el 40% de maralfalfa registraron un consumo de 6043.60 g, seguido por el 20% con un valor de 6000.1g, de alimento siendo superior al 60% y al testigo que obtuvieron valores de 5987.80 y 5980,50 respectivamente, como se observa en el gráfico 4. Esto se deba a los niveles empleados de maralfalfa, mas no por el efecto medido a través de los animales que consumieron esta ración. Que comparados con Sinchiguano, M.(2008), reporta en consumo total de materia seca con forraje hidropónico en la etapa de gestación lactancia con FVH de avena, 7903 g, FVH de maíz 7894 g, FVH de cebada 7891g, FVH de trigo 7943 g, FVH de vicia 7946 g/MS valores superiores a la presente investigación.

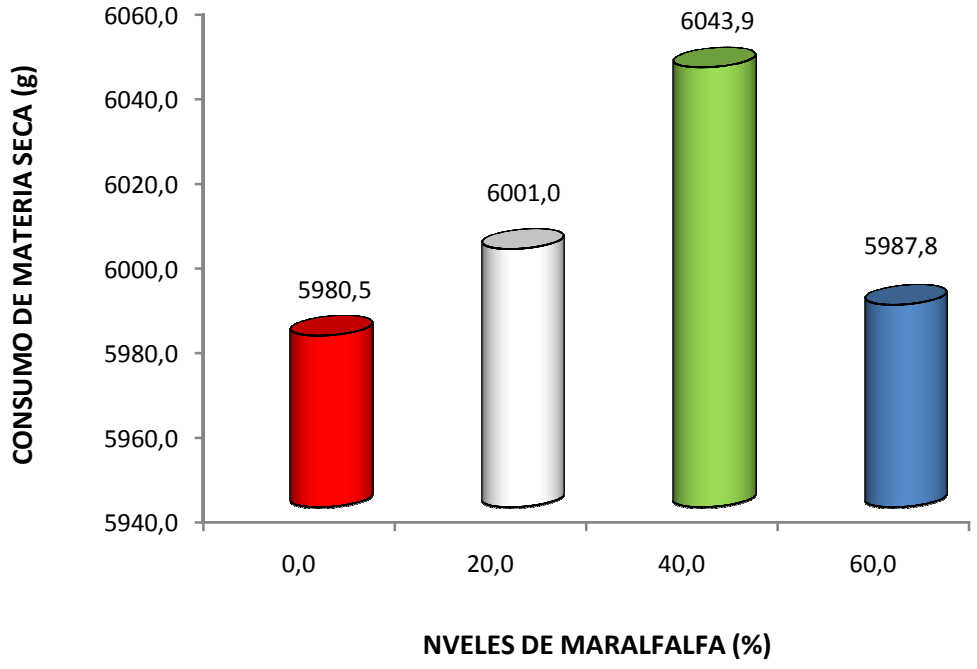

Gráfico 4. Consumo de alimento de cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

7. Conversión alimenticia

Según los resultados que se anotan a los 60 días de investigación, se observo diferencias altamente significativas (P<0.001), presentando el mejor índice de conversión alimenticia, los tratamientos para el 40 y 60% con valores18.22, 18.29, puntos, en su orden seguido por el 19,57 correspondiente al tratamiento con el 20% de maralfalfa, y como un valor menos eficiente de índice de conversión alimenticia el tratamiento sin maralfalfa registrando un valor de 22.10 puntos, notándose una influencia directa debido a la inclusión de maralfalfa. Como se observa en el gráfico 5 y 6.

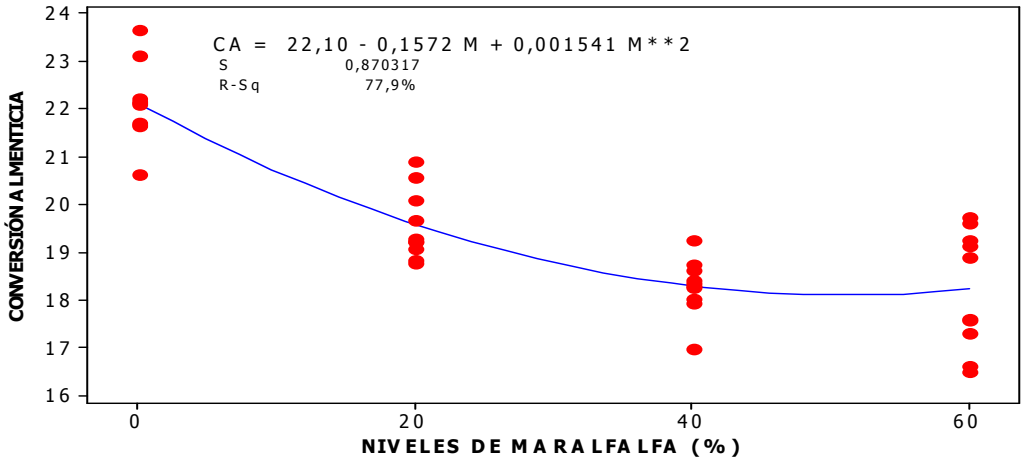

Gráfico 5. Tendencia de la regresión para la conversión alimenticia en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

Se estableció una Correlación significativa (P<0.01), entre la conversión alimenticia de cuyes hembras durante la gestacióny los diferentes niveles de maralfalfa evaluados en la alimentación, alcanzando una correlación de -0.812, lo que quiere decir que la conversión alimenticia de cuyes hembras tiene una relación lineal negativa con los niveles progresivos maralfalfa utilizados. Anexo 3.

Además se estableció un modelo de regresión de segundo grado que alcanzó un coeficiente de determinación de 77.9 % que indica la varianza explicada por el modelo de regresión establecido es el siguiente:

$$CA = 22,10 - 0,1572\ M + 0,001541\ M^2$$

Dónde:

CA: Conversión Alimenticia de cuyes hembras durante la gestación

M: Niveles de Maralfalfa en la alimentación de Cuyes Hembras.

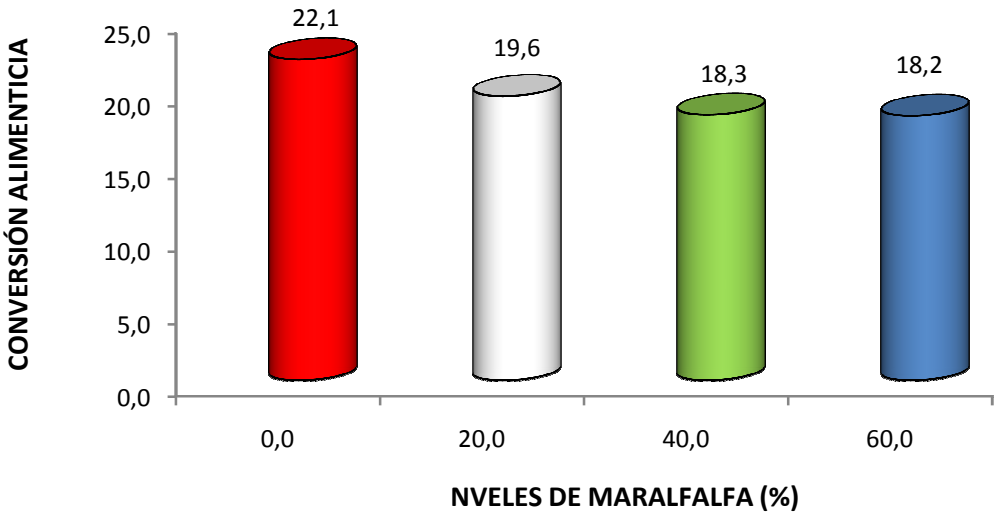

Grafico 6.Conversión alimenticia en cuyes hembras durante la etapa de gestación, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

B. EVALUACIÓN PRODUCTIVA DE CUYES EN LA ETAPA DE LACTANCIA, ALIMENTADAS CON DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.

1. Pesos de madres al destete

Los pesos de los cuyes hembras al final de la lactancia o destete registraron diferencias altamente estadísticas al (P<0.001), encontrándose que las hembras que recibieron alimento con maralfalfa mas alfalfa presentaron mayores pesos entre 1192,50 1187.90 g, con los niveles 60 y 40%, respectivamente que las madres que se alimentaron con los niveles de 20% y sin maralfalfa que fueron 1556.60 y 1113 g, de peso. Debido a la gran cantidad de proteína y energía que dispone el maralfalfa, los animales aprovechan estos nutrientes para mantener su peso corporal respecto al parto, Chauca, L. (2009), reporta que es común que durante la lactancia toda hembra pierde peso por efecto de la producción láctea, por lo tanto que para garantizar la siguiente gestación es conveniente que las hembras mantengan su peso durante la lactancia, como se demuestra en el presente trabajo al utilizar diferentes niveles de maralfalfa. Como indica el cuadro 16.

Cuadro 16. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS Y SU CAMADA EN LA ETAPA DE LACTANCIA, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.

CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS Y REPRODUCTIVAS DE CUYES	NIVELES DE MARALFALFA (%)								$\bar{X}$	Prob.	CV (%)
	0		20		40,0		60				
Peso de madres al destete, (g)	1113,00	c	1156,60	b	1187,90	a	1192,50	a	1162,50	0,0001 **	0,87
Consumo de Alfalfa en lactancia, (g)	1958,20	a	1559,30	b	1163,60	c	766,50	d	1361,90	0,0001 **	0,39
Consumo de Maralfalfa en lactancia, (g)	0,00	d	399,00	c	806,40	b	1191,80	a	599,30	0,0001 **	0,52
Consumo total de MS durante la lactancia, (g)	1958,20	b	1958,30	b	1970,00	a	1958,30	b	1961,20	0,0004 **	0,34
Tamaño de camada al nacimiento, (No)	2,20	b	2,60	ab	3,10	a	3,20	a	2,78	0,0071 **	24,40
Tamaño de camada al destete, (No)	2,10	b	2,50	ab	3,00	a	3,10	a	2,67	0,0067 **	25,15
Peso de crías al nacimiento, (g)	135,39	a	126,75	b	123,84	b	116,54	c	125,63	0,0001 **	3,77
Peso de crías al destete, (g)	278,60	a	271,38	b	270,54	b	261,78	c	270,58	0,0001 **	1,75
Ganancia de peso de crías, (g)	143,22	a	144,64	a	146,71	a	145,25	a	144,96	0,7962 ns	5,43
Peso de camada al nacimiento, (g)	299,82	a	329,92	a	384,47	a	372,80	a	346,75	0,1453 ns	25,80
Peso de camada al destete, (g)	584,88	b	677,68	ab	809,31	a	811,54	a	720,85	0,2000 ns	25,08

Fuente: Ojeda, M. (2011).
Letras iguales no difieren estadísticamente. Según Tukey ($P \leq 0.05$).
Prob: Probabilidad.
CV (%): Porcentaje de Coeficiente de Variación.
X: Media General.
**: Probabilidad altamente significativa de la Ha.00.

El peso de las madres sigue siendo superiores con otros estudios, Herrera, H. (2007), obtuvo 0,960 g y Mullo, L. (2009), registro 1,06 Kg cabe mencionar que puede señalar que los pesos que presentan los animales dependerán de su individualidad, calidad genética y sobre todo de los pesos que inicien en la etapa reproductiva

2. <u>Consumo de alimento</u>

Los consumos de alfalfa registraron diferencias altamente significativas al (P<0.001), obteniéndose que las hembras que consumieron alfalfa alcanzaron 1958.20 g, de materia seca, en cambio las madres que recibieron los niveles de maralfalfa con niveles de 20, 40 y 60% presentaron consumos de 1559,30; 1163,60 y 766,50 g, notándose que estas diferencias estuvieron supeditadas no solo a los niveles de maralfalfa, sino también a los pesos alcanzados por cuanto se conoce que a mayor peso corporal mayor es el consumo de alimento.

La cantidad de maralfalfa consumida, durante la etapa de lactancia varia altamente significativo (P<0.001), por cuanto los consumos registrados fueron entre 1091.80 g, y 806.40 g, de materia seca, que corresponden al 60 y 40% de maralfalfa en sustitución de alfalfa respectivamente, superando al 20% que obtuvo un valor de 399 g, notándose en este caso que los cuyes presentaron menor consumo de alfalfa y registraron un consumo mayor de maralafalfa aprovechando los beneficios nutritivos del mismo.

En cuanto al total de consumo de maralfalfa con alfalfa se encontró diferencias estadísticas (P<0.004), por cuanto las hembras con el 0% de maralfalfa presentaron un valor de 1858.20 gr como menor valor total de consumo de alimento, pero cuando se suministra maralfalfa su consumo mayor fue de 1970 g, para el 40%, que en los tratamientos 0 y 20% como casos intermedios, por lo que puede señalarse que los semovientes aprovecharon de mejor manera al mezcla forrajera para cubrir sus necesidades nutritivas de las diferentes etapas fisiológicas. Como se observa en el gráfico 7. A pesar de existir grades diferencias en las respuestas de pesos corporales con relación a otros estudios, se establece que los consumos de alimento son menores a los registrados por Quinatoa, S.

(2007), al estudiar diferentes niveles de retama más melaza para alimentación de cuyes en la etapa gestación lactancia de 6440 g, MS.

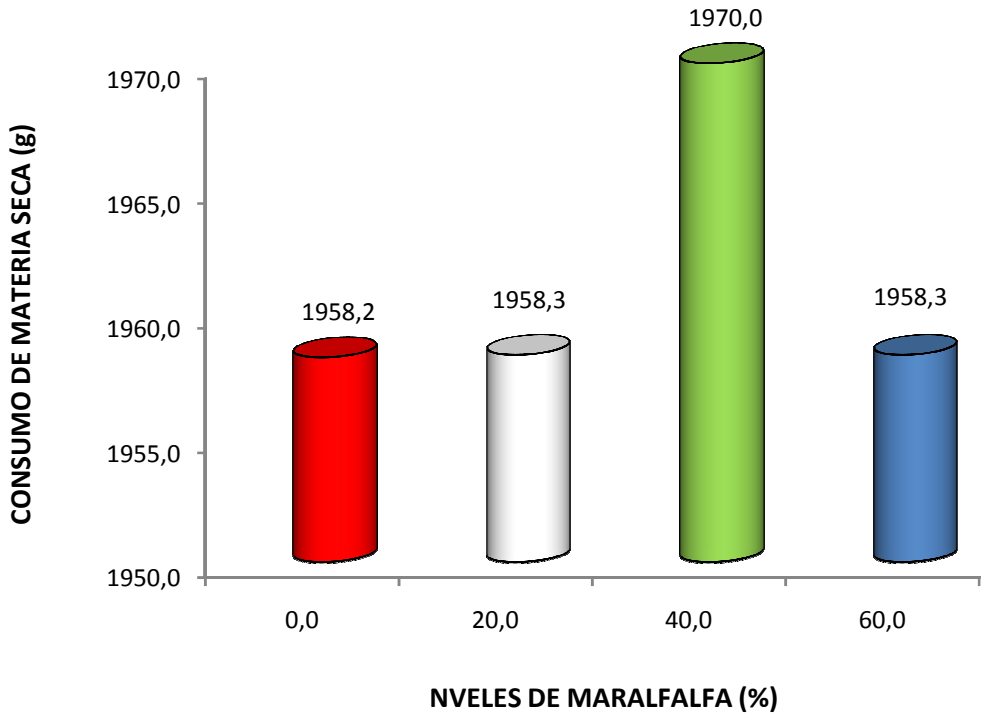

Gráfico 7. Consumo de materia seca en cuyes hembras durante la etapa de lactancia, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa.

3. <u>Tamaño de la cama al nacimiento</u>

El 60, 40 %, de maralfalfa en sustitución de alfalfa, no presento diferencias estadísticas**,** suministrado a los cuyes hembras, por cuanto se determinó el número de crías por camada de 3.20, 3.10, superando numéricamente al 20% de maralfalfa, con un valor de 2.60 puntos, y al testigo que registro un valor de 2.20 puntos valores que guardan relación con Otros estudios realizados por Quinatoa, S. (2007), al estudiar diferentes niveles de harina de retama más melaza encontrando 2.3 – 2.9 gazapos. Esto se debe a que hay una influencia de los tratamientos, la línea genética va expresando mejoras a través de la alimentación.

4. Peso de la camada al nacimiento

El grupo de semovientes al nacimiento pesaron 384.47 g, que corresponde al 40% de maralfalfa que superan numéricamente al resto de tratamientos, puesto que al suministrar alfalfa, alfalfa mas maralfalfa, la camada de gazapos pesaron 299.82, 329.92, 372.80 g para los tratamientos (0, 20, 60% respectivamente), esto se debe al número de gazapos por parto que influye en esta variable, según por lo que los resultados obtenidos. Casa, C. (2008), al estudiar el efecto de forraje hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo alcanzó un peso de 258 a 312 g, valores que se encuentran dentro de los parámetros registrados en la presente investigación.

5. Pesos de las crías al nacimiento

El peso de los gazapos al nacimiento de los cuyes que recibieron alfalfa registraron 135,39 g, en promedio, los cuales difieren altamente significativo a los semovientes que consumieron alfalfa más maralfalfa con los cuales alcanzaron pesos promedios de 126.75, 123.84, 116.54 g, valores superiores a los reportados por Alviar, J. (2002), reporta que los cuyes al nacimiento el peso promedio es de 103.3 g, siendo inferiores a los reportados en la presente investigación. Gráfico 8.

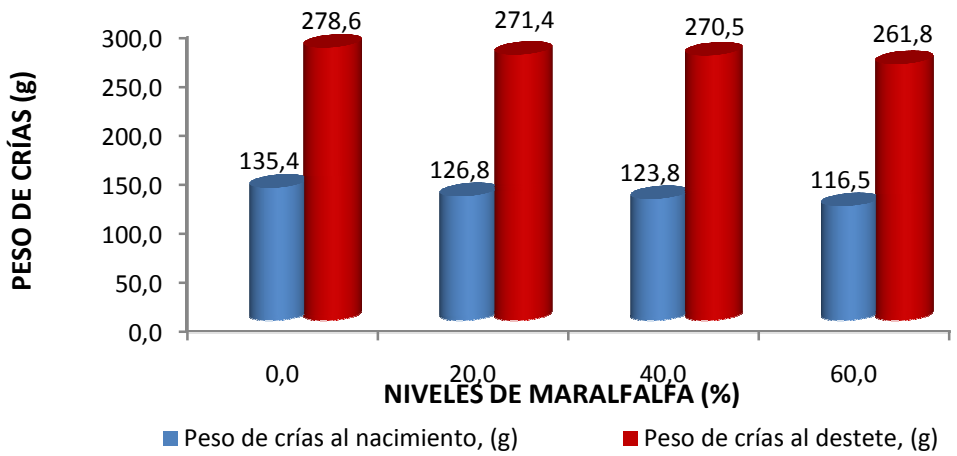

Gráfico 8. Peso de crías al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta de reproductoras.

Este comportamiento de los pesos individuales de las crías al nacimiento, ratifican que a menor número de crías al nacimiento, mayor será el peso individual de las crías y viceversa, es decir a mayor número de crías al nacimiento el peso será menor.

Garcés, S. (2003), quien al emplear diferentes niveles de cuyinaza en el concentrado más alfalfa alcanzo 122 g/cría, Herrera, H. (2007), con diferentes niveles de sacharina mas aditivos más alfalfa obtuvo un peso de 105 a 107gr/cría, por lo que se ratifica, que las respuestas al nacimiento dependen más de la calidad genética y la habilidad materna de las madres que la ración alimenticia.

6. Tamaño de la camada al destete

Los tamaños de la camada al destete registraron diferencias altamente significativas (P<0.001), se consiguieron mayores tamaños en las madres alimentadas con el 60% y 40% de maralfalfa con 3.10 y3 crías destetadas/camada, seguidas por el 20% de maralfalfa que destetaron 2.50, en cambio que las camadas menos numerosa fue la del testigo sin maralfalfa que desteto 2.10 crías/camada, como se observa en el gráfico 9.

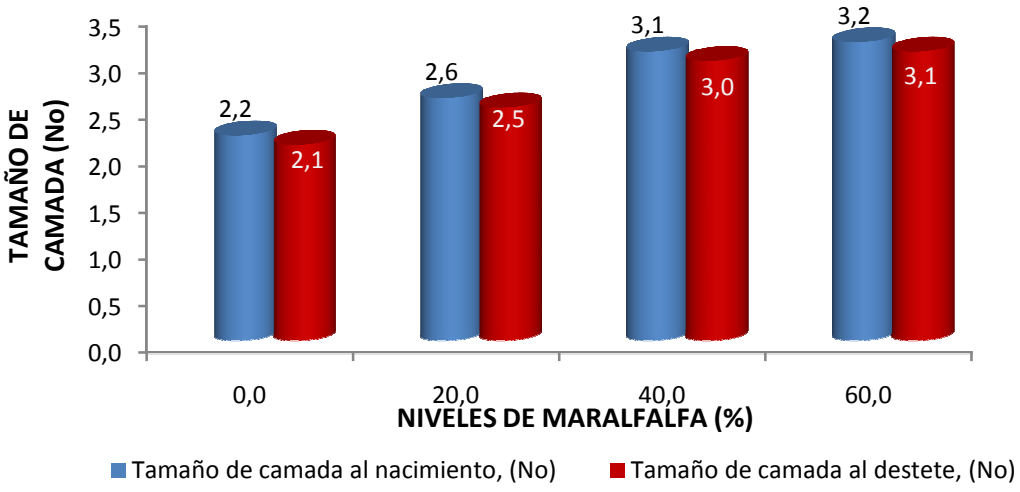

Gráfico 9.Tamaño de camada al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta de reproductoras.

Por lo que se puede afirmar que el maralafalfa con el 60 y 40% inciden directamente con estas repuestas, sino que se debe más a la individualidad de los animales y habilidad materna.

Superando a las investigaciones de Quinatoa, S. (2007), al estudiar diferentes niveles de harina de retama más melaza encontrando 2.3 – 2.9 gazapos. Benítez, G. (2009), en su estudio sobre uso de forraje verde hidropónico de cebada en la etapa gestación lactancia obtuvo al destete resultados promedios de 1,64 – 2,06 valores inferiores a la presente investigación.

7. Peso de la camada al destete

El peso de la camada al destete no reporto diferencias significativas por cuanto las camadas de las madres que recibieron alfalfa pesaron 584.88 g, que se elevó a 677.78 g, el tratamiento T1 con el 20%, aun mas cuando se utilizó 40 y 60% de maralfalfa el peso de las camadas fue 809.31 y 811.54 g. Esto se debe a los pesos al nacimiento que influyeron en el peso de la camada de los animales al destete y al manejo técnico desde el nacimiento, como indica el gráfico 10.

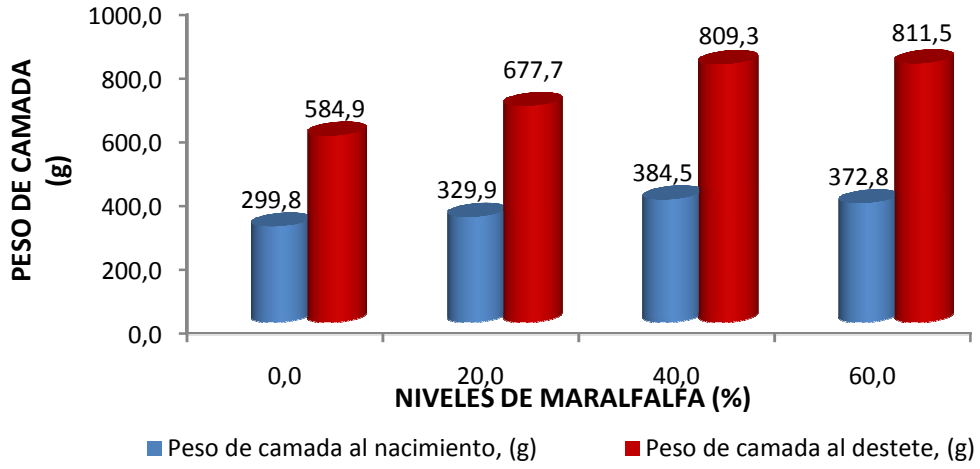

Gráfico 10. Peso de camada al nacimiento y destete de cuyes, ante la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de Alfalfa en la dieta de reproductoras.

Resultados que denotan estadísticamente que las mejores respuestas se alcanzó al emplear los nivel 40% de maralfalfa ya que con este tratamiento se obtuvo un mayor número de crías y mayores pesos a la camada de ahí que los resultados obtenidos guarden relación con los obtenidos por Garcés, S. (2003), quien registro 848 g, y superiores a Herrera, H. (2007), de 505 g, Mullo, L. (2009), de 720 g/camada.

8. Peso de la crías al destete

Los pesos de las crías destetadas por las madres que recibieron alimento con el 60% de maralfalfa fue de 261,78 g/animal, pesos que son superados, por las respuestas obtenidas con el 40 y 20% de maralfalfa, por cuanto estos valores variaron entre 270.54, 271.38 g/animal respectivamente registrándose diferencias altamente significativas (P<0.001),que registro 278,60 g/animal siendo estos valores superiores a Herrera, H. (2007), con niveles de saccharina alcanzo 254 gr/animal e inferiores a Mullo, L. que empleo promotor natural de crecimiento que obtuvo 320gr/animal. Estas diferencias pueden atribuirse a la capacidad, individual y habilidad materna demostrada por las madres en aprovechar y proveer el suficiente alimento a sus crías, así como también a la individualidad de las crías en consumir alimento.

9. Ganancia de pesos de las crías

Cuando se analizó la ganancia de peso de las crías al utilizar maralfalfa en diferentes niveles en la alimentación en cuyes no se encontró diferencias estadísticas, sin embargo se obtuvo ganancias de peso de 146.71g, con el 40% de maralfalfa que superan al 60% de maralfalfa con un peso 145.25 g, 144.64 y 143.22 g para los tratamientos 20% y el testigo sin maralfalfa, respectivamente. lo que demuestra que no hay influencia de maralfalfa en los niveles 20, 40, 60% referente al testigo, puede deberse a que depende de la habilidad individualidad de cada semoviente, características genéticas, manejo técnico.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES MEJORADOS MEDIANTE LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN LA ALIMENTACIÓN DURANTE LA ETAPA GESTACIÓN LACTANCIA.

En el análisis económico de la utilización de diferentes niveles de maralafalfa en la sustitución de alfalfa en la alimentación de cuyes durante la etapa gestación - lactancia, se consideraron, los egresos establecidos en los costos de producción en los grupos de cuyes y los ingresos obtenidos con la cotización de los animales y estiércol producido, determinándose los mejores índices de beneficio costo en los animales, que utilizaros el 40 y 60% de maralafalfa con índices de Beneficio - Costo de 1.34 y 1.37 USD, respectivamente lo que quiere decir que por cada dólar invertido con la adición de maralfalfa en la etapa de gestación lactancia de cuyes se tiene un beneficio neto de 0.34 y 0.37 USD, mientras que con un índice de beneficio-costo inferior los cuyes alimentación convencional presentaron un índice de 1.12 USD, como se observa en el cuadro 17.

Cuadro 17. COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE CUYES HEMBRAS Y SU CAMADA EN LA ETAPA DE LACTANCIA, FRENTE A LA UTILIZACIÓN DE DIFERENTES NIVELES DE MARALFALFA EN SUSTITUCIÓN DE ALFALFA.

	NIVELES DE MARALFALFA (%)			
CONCEPTO	0,0	20,0	40,0	60,0
EGRESOS				
Costo de Animales 1	80,00	80,00	80,00	80,00
Alfalfa 2	18,10	14,48	10,86	7,24
Maralfalfa 3	0,00	2,90	5,79	8,69
Sanidad 4	3,00	3,00	3,00	3,00
Servicios Básicos 5	2,50	2,50	2,50	2,50
Mano de Obra 6	62,50	62,50	62,50	62,50
Depreciación de Inst. y Equipos 7	0,50	0,50	0,50	0,50
TOTAL EGRESOS	166,60	165,88	165,15	164,43
INGRESOS				
Cotización de Reproductoras 8	90,00	90,00	90,00	90,00
Venta de Crías 9	84,00	100,00	120,00	124,00
Venta de Abono 10	12,00	12,00	12,00	12,00
TOTAL INGRESOS	186,00	202,00	222,00	226,00
BENEFICIO/COSTO (USD)	1,12	1,22	1,34	1,37

Fuente: Ojeda, M. (2011).

1. Costo de cuyes primerizas $ 8 cada una.
2 . Costo del Kg de Alfalfa en base Húmeda $ 0,05/kg.
3 . Costo del Kg de Maralfalfa en base Húmeda $ 0,04/kg.
4. Costo de desparasitantes y desinfectantes $ 3,0/Trat..
6. Costo de mano de obra $ 100/Mes.
7. Costo de depreciación de instalación y equipos $ 2,00.
8. Cotización de reproductoras $ 9 cada una.
9. Venta de crías $ 3.

V. CONCLUSIONES

1. La utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de alfalfa en la etapa de Gestación - Lactancia en la alimentación de cuyes presentaron diferencias significativas en relación al grupo sin maralfalfa, obteniendo junto a él los mejores parámetros productivos en cuanto a Peso Final, Ganancia de Peso, Conversión alimenticia.

2. Se determinó una mayor palatabilidad de la dieta con el 40% de maralfalfa, ya que en la presente investigación se demuestra los mejores parámetros productivos de consumo total de Materia seca con promedios de 6042,90 g. y 18,29 puntos para el índice de conversión alimenticia

3. Se obtuvo el mejor índice de Beneficio - Costo de 1.34 USD mediante la utilización de 40% de maralfalfa en sustitución de alfalfa en el alimento, superior al obtenido en el tratamiento de un alimento convencional en donde se determinó un índice de Beneficio - Costo de 1.12 USD, por ahorro en los costos del alimento, lo que viabiliza su utilización en la alimentación de cuyes en ambas etapas.

VI. RECOMENDACIONES

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

1. Emplear durante las etapas de gestación lactancia el 40% de maralfalfa en sustitución de alfalfa en el alimento de cuyes, ya que en el presente estudio se determinaron mejores pesos frente a los otros tratamientos, además se eleva la rentabilidad económica.

2. Recomendar el uso de maralfalfa a nivel de otras especies mono gástricas, considerando que es una fuente alimenticia rica en proteína, minerales, energía, muy fácil de poder adquirir.

3. Réplica el efecto de la utilización de maralfalfa en sustitución de alfalfa en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento engorde, debido a que los reportes bibliográficos, indica que esta materia prima tiene un alto contenido de proteína energía que estimula el crecimiento.

VII. LITERATURA CITADA

- ALIAGA, R.1984. Sistema de empadre con flushing en cuyes.VIIcientífica anual de la Asociación Peruana de Producción. Animal (APPA), Lima, Perú, 1984. Pág, 123; 124; 125; 126
- ARTHUR, G. 2003. Manejo y alimentación de cuyes en la etapa de gestación y destete de cuyes en el Perú. Revista Mundial. Pág. 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21; 22; 23; 24.
- BENÍTEZ, F. 2001. Utilización del Forraje Verde Hidropónico (CEBADA) EN La Alimentación de Los Cuyes En La Etapa De Gestación-Lactancia Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 23; 24; 25; 26; 27; 28; 29; 30; 31; 32; 33; 34; 35.
- CHAUCA, .L. y Zaldívar, A.M.1985. Investigaciones realizadas en nutrición Selección y mejoramiento de cuyes en el Perú. INIPA.Pág. 56; 57; 58; 59; 60; 61; 62; 63; 64.
- CHAUCA.L. 1995. Producción de cuyes (Cavia porcellus) en los países andinos. Revista Mundial de Zootecnia. Pág. 44; 45; 46; 47; 48; 49; 50.
- CHAUCA.L. 1993. Sistemas de producción de cuyes en el Perú. I Curso regional de capacitación en crianza de cuyes Cajamarca, Perú, INIA-EELM.Pág. 12; 13; 14; 15; 16; 17; 18; 19; 20; 21.
- CHAUCA.L. 2009.Sistemas de crianza familiar,Peru,INIA-EELM.Pág. 01 al 58;
- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA MOLINA DEL INIA, 1966-1982. Pág. 2 a la 57.
- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA MOLINA DEL INIA, 1970-1973. Pág. 13 a 24.
- ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGROPECUARIA LA MOLINA DEL INIA, 1968 1972. Pág. 34 a 64.

- GUAMAN L. 1991 Utilización de la Malva Morada (malva silvestris) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 34 a 50.

- YÁNEZ, R. 1991 evaluación de diferentes niveles de follaje de girasol (25,50, 75,100 %), mas alfalfa y balanceado y girasol mas balanceado, alfalfa sola y alfalfa mas balanceado en la etapa de gestación y lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 27 a 46.

- GUAJÁN, S. 2009 Evaluación de diferentes raciones alimenticias en cuyes en las etapas de gestación – lactancia y crecimiento – engorde en el antón Cotacachi. (Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 37 a 45.

- MULLO, L. 2009 evolución del efecto de la adicción de tres niveles de promotor de crecimiento natural Sel-plex (0.1, 0.2, y 0.3 ppm) en balanceado comercial l en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-Lactancia, crecimiento – engorde. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 25 a 56.

- GARCÉS, S. 2003evolución de diferentes niveles de cuyinaza en el concentrado (0, 10, 20 30%). la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 45; 46; 47; 48; 49; 50.

- QUINATOA, S. 2007 evaluación de diferentes niveles de harina de retama mas melaza en la elaboración de bloques nutricionales para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 34; 35; 36; 37.

- HERRERA, H. 2007 evaluación del comportamiento productivo de cuyes alimentados con forraje más balanceado con diferentes de sacharina mas aditivos (5, 10 15%). en la etapa de gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 23 a 40.
- CASA, C. 2008. utilización de forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz y trigo en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 40 a 50.
- http://www.maralfalfaprogreso.com(2010).
- http: // www. Maralfalfaprogreso.com.(2010).
- http://.fao.org/docrep/fao/consumo+de+maralfalfa+en+cuyes(2009).
- http://www.Apoyo_Agro/Tecnologia_innovacion/Pecuarias/cuy.htm.(2009).
- http://www.monografias.com/trabajos12/cuy/cuy.shtml(2008).
- ORDOÑEZ, R. 1997. Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (Cavia porcellus) en lactación y crecimiento. UNA La Molina, Lima, Perú.
- TRUJILLO, R. 1994 .Biología Del Cuy. Anatomía Manejo Reproducción Mejoramiento Construcciones .Editorial pedagógica Freire. Pág. 5, 8, 9
- YÁNEZ,J.1991. Utilización del follaje de girasol en Sustitución de la alfalfa en la Alimentación De Cuyes Peruanos Mejorados en Gestación-Lactancia. Tesis de grado del Ing. Zootecnista Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela Superior Politécnica del Chimborazo. Pág. 26 a 45.
- http://www.eluniverso.com/2008/11/15/0001/71/9F8ABAD9B2774B4B97D9EE4CA51AD896.html. (2009).

- http://www.engormix.com/MA-ganaderia-carne/nutrición/artículos/pasto-maralfalfa-t427/141-p0.htm. (2009).
- http://www.fao.org/docrep/w6562s/w6562s01.htm#P30_4325 (2007).
- Fuente: Fuente: htt://wwwpericuy. perú_limacalidad. Com. (2009).
- http:documentos/tesis/cuyecuador. Pdf. (2005),
- http:fichatecnica-del cuy en ecuador/monografías/Org. (2007),
- http:cuyecuador.htp.el cuy. documentos (2005).

ANEXOS

Anexo 1. Análisis de Varianza para las características productivas de cuyes en la etapa de Gestación, frente a la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de alfalfa.

a. PESO DE INICIAL DE MADRES (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	2715.975000			
Tratamiento	3	102.0750000	34.0250000	0.47	0.7060
Error	36	2613.900000	72.608333		

CV	DS	MM
0.996061	8.521052	855.4750

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	857.700	10	20
A	855.700	10	0
A	855.300	10	60
A	853.200	10	40

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

b. PESO DE FINAL DE MADRES (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	27814.40000			
Tratamiento	3	22516.00000	7505.33333	51.00	<.0001
Error	36	5298.40000	147.17778		

CV	DS	MM
1.041168	12.13168	1165.200

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	1185.400	10	60
A	1184.000	10	40
B	1164.800	10	20
C	1126.600	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

c. GANANCIA DE PESO DE MADRES (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	31555.97500			
Tratamiento	3	23735.67500	7911.89167	36.42	<.0001
Error	36	7820.30000	217.23056		

CV	DS	MM
4.758655	14.73874	309.7250

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	330.800	10	40
A	330.100	10	60
B	307.100	10	20
C	270.900	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

d. CONSUMO DE ALFALFA EN LA GESTACIÓN (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	71860264.98			
Tratamiento	3	71857682.08	23952560.69	333847	<.0001
Error	36	2582.90	71.75		

CV	DS	MM
0.202700	8.470373	4178.775

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	5980.500	10	0
B	4773.600	10	20
C	3578.000	10	40
D	2383.000	10	60

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

e. CONSUMO DE MARALFALFA EN LA GESTACIÓN (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	72685121.98			
Tratamiento	3	72684705.08	24228235.03	2092148	<.0001
Error	36	416.90	11.58		

CV	DS	MM
0.186515	3.403022	1824.525

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	3605.800	10	60
B	2464.900	10	40
C	1227.400	10	20
D	0.000	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

f. CONSUMO TOTAL DE MATERA SECA DURANTE LA GESTACIÓN (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	27660.40000			
Tratamiento	3	24137.40000	8045.80000	82.22	<.0001
Error	36	3523.00000	97.86111		

CV	DS	MM
0.164784	9.892478	6003.300

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	6043.900	10	40
B	6001.000	10	20
C	5987.800	10	60
C	5980.500	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

g. CONVERSÓN ALIMENTICIA EN LA GESTACIÓN (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	126.9763100			
Tratamiento	3	98.95203000	32.98401000	42.37	<.0001
Error	36	28.0242800	0.7784522		

CV	DS	MM
4.514541	0.882299	19.54350

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	22.1040	10	0
B	19.5660	10	20
C	18.2880	10	40
C	18.2160	10	60

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

Anexo 2. Análisis de Varianza para las características productivas y reproductivas de cuyes en la etapa de Lactancia, frente a la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de alfalfa.

a. PESO DE MADRES AL DESTETE (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	44006.00000			
Tratamiento	3	40302.20000	13434.06667	130.58	<.0001
Error	36	3703.80000	102.88333		

CV	DS	MM
0.872528	10.14314	1162.500

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	1192.500	10	60
A	1187.900	10	40
B	1156.600	10	20
C	1113.000	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

b. CONSUMO DE ALFALFA EN LACTANCIA (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	7884667.600			
Tratamiento	3	7883645.000	2627881.667	92512.9	<.0001
Error	36	1022.600	28.406		

CV	DS	MM
0.391342	5.329686	1361.900

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	1958.200	10	0
B	1559.300	10	20
C	1163.600	10	40
D	766.500	10	60

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

c. CONSUMO DE MARALFALFA EN LACTANCIA (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	7932624.400			
Tratamiento	3	7932272.400	2644090.800	270418	<.0001
Error	36	352.000	9.778		

CV	DS	MM
0.521766	3.126944	599.3000

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	1191.800	10	60
B	806.400	10	40
C	399.000	10	20
D	0.000	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

d. CONSUMO TOTAL DE MATERIA SECA DURANTE LA LACTANCIA (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	2656.400000			
Tratamiento	3	1032.600000	344.200000	7.63	0.0004
Error	36	1623.800000	45.105556		

CV	DS	MM
0.342447	6.716067	1961.200

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	1970.000	10	40
B	1958.300	10	20
B	1958.300	10	60
B	1958.200	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

e. TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	22.97500000			
Tratamiento	3	6.47500000	2.15833333	4.71	0.0071
Error	36	16.50000000	0.45833333		

CV	DS	MM
13.57	0.677003	2.775000

Tukey		Media	N	Tratamiento
	A	3.2000	10	60
	A	3.1000	10	40
B	A	2.6000	10	20
B		2.2000	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

f. TAMAÑO DE CAMADA AL DESTETE

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	22.77500000			
Tratamiento	3	6.47500000	2.15833333	4.77	0.0067
Error	36	16.30000000	0.45277778		

CV	DS	MM
13.68	0.672888	2.675000

Tukey		Media	N	Tratamiento
	A	3.1000	10	60
	A	3.0000	10	40
B	A	2.5000	10	20
B		2.1000	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

g. PESO DE CRÍAS AL NACIMIENTO (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	2633.044000			
Tratamiento	3	1823.442000	607.814000	27.03	<.0001
Error	36	809.602000	22.488944		

CV	DS	MM
3.774776	4.742251	125.6300

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	135.390	10	0
B	126.750	10	20
B	123.840	10	40
C	116.540	10	60

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

h. PESO DE CRÍAS AL DESTETE (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	2231.135000			
Tratamiento	3	1424.019000	474.673000	21.17	<.0001
Error	36	807.116000	22.419889		

CV	DS	MM
1.749964	4.734965	270.5750

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	278.600	10	0
B	271.380	10	20
B	270.540	10	40
C	261.780	10	60

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

i. GANANCIA DE PESO DE CRÍAS (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	2293.339000			
Tratamiento	3	62.76500000	20.92166667	0.34	0.7982
Error	36	2230.574000	61.960389		

CV	DS	MM
5.430301	7.871492	144.9550

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	146.710	10	40
A	145.250	10	60
A	144.640	10	20
A	143.220	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

j. PESO DE CAMADA AL NACIMIENTO (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	334009.4197			
Tratamiento	3	45870.74675	15290.24892	1.91	0.1453
Error	36	288138.6730	8003.8520		

CV	DS	MM
14.25	89.46425	346.7525

Tukey	Media	N	Tratamiento
A	384.47	10	40
A	372.80	10	60
A	329.92	10	20
A	299.82	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

k. PESO DE CAMADA AL DESTETE (g)

Fuente de Variación	GL	SC	CM	F Cal	Pr > F
Total	39	1540342.740			
Tratamiento	3	364013.3748	121337.7916	3.71	0.0200
Error	36	1176329.365	32675.816		

CV	DS	MM
13.61	180.7645	720.8525

Tukey		Media	N	Tratamiento
	A	811.54	10	60
	A	809.31	10	40
B	A	677.68	10	20
B		584.88	10	0

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

Anexo 3. Análisis de Correlación para las características productivas de cuyes en la etapa de Gestación, frente a la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de alfalfa.

	M
PF	0,829
	0,000
GP	0,801
	0,000
CT	0,278
	0,082
CA	-0,812
	0,000

Coeficiente de Correlación
Probabilidad (P<0.01)

PF: Peso Final
GP: Ganancia de Peso
CT: Consumo Total
CA: Conversión Alimenticia

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

Anexo 4. Análisis de Regresión para las características productivas de cuyes en la etapa de Gestación, frente a la utilización de diferentes niveles de Maralfalfa en sustitución de alfalfa.

a. PESO FINAL

PF = 1127 + 2,358 M - 0,02300 M^2
S = 11,9674 R-Sq = 80,9%

Análisis de Varianza

FV	DF	SC	CM	F	P
Regresión	2	22515,3	11257,6	78,60	0,000
Error	37	5299,1	143,2		
Total	39	27814,4			

FV	GL	SC	F	P
Linear	1	19129,7	83,70	0,000
Cuadrática	1	3385,6	23,64	0,000

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

b. GANANCIA DE PESO

GP = 270,3 + 2,390 M - 0,02306 M^2
S = 14,6039 R-Sq = 75,0%

Análisis de Varianza

FV	DF	SC	CM	F	P
Regresión	2	23664,9	11832,4	55,48	0,000
Error	37	7891,1	213,3		
Total	39	31556,0			

FV	GL	SC	F	P
Linear	1	20260,8	68,16	0,000
Cuadrática	1	3404,0	15,96	0,000

Elaboración: Ojeda, M. (2011).

c. CONVERSIÓN ALIMENTICIA

CA = 22,10 - 0,1572 M + 0,001541 M^2
S = 0,870317 R-Sq = 77,9%

Análisis de Varianza

FV	DF	SC	CM	F	P
Regresión	2	98,951	49,4753	65,32	0,000
Error	37	28,026	0,7575		
Total	39	126,976			

FV	GL	SC	F	P
Linear	1	83,7477	73,62	0,000
Cuadrática	1	15,2029	20,07	0,000

Elaboración: Ojeda, M. (2011).