



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

EVALUACIÓN DE TRES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE
EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL

TRABAJO DE TITULACIÓN
Previa a la obtención del título de
INGENIERA ZOOTECNISTA

AUTOR

PAULINA ISABEL VALVERDE OJEDA

RIOBAMBA – ECUADOR

2016

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Paulina Isabel Valverde Ojeda, con cedula de identificad número 160069442-4, declaro que el presente trabajo de titulación es mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otra fuente están debidamente citados y referenciados.

Como autora, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este trabajo de titulación.

Riobamba, 19 de Mayo del 2016

Paulina Isabel Valverde Ojeda.
Ci: 160069442-4

El presente trabajo de titulación fue aprobado por el siguiente tribunal

Ing. MC. Julio Enrique Usca Méndez.
PRESIDENTE DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

ING. MC. Hermenegildo Díaz Berrones
DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Ing MC. Jose Vicente Trujillo Villacis.
ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Riobamba, 19 de Junio del 2016.

DEDICATORIA

Al llegar a la cúspide de mi sueño y con la satisfacción del deber cumplido, es gratificante poder extender la presente dedicatoria a un gran conjunto de actores que directa e indirectamente fueron fundamentales para mí:

A DIOS

Mi fiel compañía y guía espiritual en todo momento, quien ha sido mi fortaleza en las adversidades y mi compañía en momentos de felicidad, gracias por enviarme amigos y familiares que son tesoros invaluables.

A MIS PADRES

Con mucho cariño se los dedico por ser quienes confiaron desde siempre y por siempre en mí brindándome la confianza necesaria y la palabra precisa, todos sus sacrificios hoy se reflejan.

A MI QUERIDA ABUELITA (+)

Ejemplo de vida de quien tome muchas lecciones de vida y quien me apoyaba en todo momento, nunca dejando desfallecer el sueño familiar, siempre estás en mis pensamientos, con mucho cariño para ti.

A MIS HERMANOS

Por estar conmigo en todo momento Cris y Edy siempre los tengo presente, gracias por su paciencia y por siempre preocuparse por mí.

A MI ESPOSO Y MI HIJO

Por ser parte en este episodio de mi vida y ayudarme a cristalizar mi anhelo este logro es de los tres.

FAMILIARES Y AMIGOS

Ustedes son el complemento que han hecho posible este triunfo, les hice participe en mi proyecto y no me equivoque me ayudaron cuando podían, en el momento indicado muchísimas gracias.

PAULINA VALVERDE O.

AGRADECIMIENTO

Quiero empezar este epitafio agradeciendo primeramente a DIOS por haberme acompañado y guiado a lo largo de mi carrera, por ser mi fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de aprendizajes, experiencias y sobre todo de felicidad.

A mis PADRES quienes han sido el pilar fundamental para este gran logro, sus consejos y ejemplo de vida me han servido de impulso para continuar sin desfallecer.

Mis HERMANOS Edy y Cris que con sus ocurrencias y palabras de aliento no dejaron desfallecer un sueño hoy hecho realidad.

A mi ESPOSO quien me ha brindado su confianza, paciencia y ha formado parte de este proyecto, alcanzando logros que ahora son de dos, muchísimas gracias. Una gratitud muy marcada a la ESPOCH de manera especial a la Facultad de Ciencias pecuaria, aulas magnas, donde encontré amigos que perduraran en el Tiempo y en mi mente, Profesores que han sido ejemplos a seguir y de quienes he adquiridos los conocimientos necesarios para mi vida profesional.

A los INGENIEROS Vicente Trujillo y Hermenegildo Díaz quienes fueron mis tutores del trabajo de titulación, quienes me dieron la confianza necesaria para realizar y terminar el trabajo investigativo.

AMIGOS Y FAMILIARES son ustedes el complemento importantes para mí, ustedes fueron partícipes de este logro su paciencia y voluntad de ayudar son acciones invalorable, gracias infinitas.

Hay dos tipos de gratitud: el tipo repentino que sentimos por lo que tomamos; el tipo más grande que sentimos por lo que damos. (Edwin Arlington Robinson)

Con sentimientos de afectuosa gratitud **Pauli**.....

CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
I. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u>	3
A. GENERALIDADES DEL CUY	3
1. <u>Importancia económica del cuy</u>	4
2. <u>Origen del cuy</u>	5
3. <u>Clasificación</u>	6
4. <u>Historia del cuy</u>	7
5. <u>Composición y valor nutritivo de la carne de cuy</u>	9
B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CUY	10
1. <u>Reproducción</u>	10
2. <u>Empadre</u>	11
3. <u>Gestación</u>	11
4. <u>Parto</u>	12
5. <u>Lactación</u>	12
6. <u>Destete</u>	
7. <u>Recría</u>	14
8. <u>Selección</u>	15
9. <u>Engorde</u>	15
C. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL CUY	17
1. <u>Ciclo reproductivo del cuy</u>	18
D. SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL DE LOS CUYES	19
1. <u>Ventajas de la madriguera modelo pirámide</u>	21
2. <u>Desventaja de la madriguera modelo pirámide</u>	22
E. ALIMENTACIÓN DE CUYES	23
F. ALIMENTACIÓN DE CUYES CON FORRAJES DEL TRÓPICO	27
1. <u>Consumo de alimento con forraje</u>	27
G. GENERALIDADES DE LA MARALFALFA	29

1.	<u>Antecedentes</u>	30
2.	<u>Características del pasto</u>	31
3.	<u>Ventajas del pasto maralfalfa</u>	32
4.	<u>Ensilaje de maralfalfa</u>	32
H.	GENERALIDADES DEL KING GRAS MORADO	33
1.	<u>Características generales de pasto King grass morado</u>	34
2.	<u>Semilla de pasto King Grass morado</u>	35
3.	<u>Siembra del pasto King Grass Morado</u>	36
4.	<u>Altura y frecuencia de Corte y fertilización</u>	36
5.	<u>Altura y tipo de corte</u>	37
I.	GENERALIDADES DEL GIRASOL AMAZÓNICO	37
1.	<u>Descripción botánica</u>	38
2.	<u>Clasificación taxonómica</u>	39
3.	<u>Rango de Adaptación</u>	39
4.	<u>Origen y Distribución</u>	39
5.	<u>Uso del girasol amazónico</u>	40
6.	<u>Características Nutricionales del Girasol amazónico</u>	41
J.	INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES	43
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	48
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO	48
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	48
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	49
1.	<u>Materiales</u>	49
2.	<u>Equipos</u>	50
3.	<u>Insumos</u>	50
D.	TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	50
1.	<u>Esquema del experimento</u>	51
2.	<u>Esquema del ADEVA</u>	51
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	52
F.	ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA	52
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	52
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	54
1.	<u>Peso corporal inicial y cada 15 días de evaluación</u>	54

2.	<u>Consumo de forraje, Kg de MS</u>	54
3.	<u>Consumo de concentrado</u>	54
4.	<u>Consumo total de alimento, Kg de MS</u>	55
5.	<u>Conversión alimenticia</u>	55
7.	<u>Peso a la canal, kg</u>	55
6.	<u>Costo/kg ganancia peso, dólares</u>	55
8.	<u>Rendimiento a la canal, %.</u>	56
9.	<u>Porcentaje de Mortalidad %</u>	56
10.	<u>Indicador beneficio costo (\$)</u>	56
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIONES</u>	57
A.	CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL	57
1.	<u>Peso Inicial</u>	57
2.	<u>Peso final</u>	57
3.	<u>Ganancia de peso</u>	60
4.	<u>Consumo de forraje</u>	62
5.	<u>Consumo de balanceado</u>	64
6.	<u>Consumo total de alimento</u>	66
7.	<u>Conversión Alimenticia</u>	68
8.	<u>Peso a la canal</u>	70
9.	<u>Rendimiento a la canal</u>	72
10.	<u>Porcentaje de mortalidad</u>	74
11.	<u>Costo por kilogramo de alimento</u>	75
B.	ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LOS PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE	76
1.	<u>Contenido de humedad</u>	76
2.	<u>Materia seca</u>	77
3.	<u>Grasa</u>	78
4.	<u>Proteína</u>	78
5.	<u>Cenizas</u>	79

6.	<u>Contenido de fibra</u>	79
7.	<u>Contenido de extracto libre de nitrógeno</u>	80
C.	EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL	80
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	83
VI.	<u>RECOMENDACIONES</u>	84
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	85
	ANEXOS	

RESUMEN

En la Estación Experimental "Pastaza" perteneciente a la ESPOCH, se evaluó el suministro de tres pastos del trópico húmedo (maralfalfa, King gras y pasto girasol), a los cuyes en crecimiento engorde, con 70 repeticiones por tratamiento, dando un total de 210 unidades experimentales, se aplicó un Diseño Completamente al Azar simple. Los resultados establecieron que el suministro de diferentes pastos de trópico húmedo de los cuyes alojados en las madrigueras piramidales registró mejores pesos finales (835,3 g), incrementos de peso (560,97 g.), consumo de forraje (4835,93 g,) balanceado (2033,66 g), y consumo total de alimento (6869,59 g), al utilizar pasto maralfalfa (T1). Cuando se alimentaron los cuyes con pasto girasol, se registró la conversión alimenticia más eficiente (5,57), es decir que se requiere una menor cantidad de alimento para transformarlo en carne. Los mayores pesos a la canal (518,14 g), y rendimiento a la canal (60,28%), así como la menor mortalidad al suministrar pasto maralfalfa (T1), y lo más importante el menor costo por kilogramo de ganancia de peso que fue de 1,90, ya que el posee un alto contenido de proteínas. El análisis económico determinó que es más rentable criar a los cuyes en las madrigueras piramidales suministrándoles pasto maralfalfa, ya que su utilidad (B/C 1,34), fue de 34 centavos por cada dólar invertido, que resulta interesante sobre todo porque soluciona los problemas de alimentación en el trópico húmedo así como también al alojarlos en madrigueras se reduce el espacio de crianza, se ahorra recursos que elevan la rentabilidad.

ABSTRACT

In the Experimental Station "Pastaza" belonging to the ESPOCH, the supply of three pastures of the humid tropics was evaluated (maralfalfa, King grass and grass sunflower), to guinea pigs for fattening growth, with 70 repetitions per treatment, for a total of 210 experimental units, a completely randomized design was applied. The results established that the supply of different grasses of Humid Tropics of guinea pigs housed in pyramidal burrowing recorded best final weights (835,3g.), weight gains (560,97 g.), forage intake (4835,93 g.) balanced (2033,66 g.) and total consumption of food (6869,59 g.) Using maralfalfa grass (T1). When the guinea pigs fed whit sunflower grass, the most efficient feed conversion was recorded (5, 57), it means a smaller amount of food is required to transform it into meat. The higher weights to the channel (518,14 g.) and carcass yield (60,28%), as well as lower mortality by providing maralfalfa grass (T1), and the most important is the lowest cost per kilogram of weight gain was 1.90, since it has a high protein content. The economic analysis determined that is more profitable to raise guinea pigs in pyramidal burrowing supplying maralfalfa grass, as their usefulness (B/C 1.34), was 34 cents for every dollar invested, which is interesting especially because it solves the feeding problems in the humid tropics and also housing them in burrows, the space breeding is reduced, resources that raise profitability is saved.

LISTA DE CUADROS

N°	Pág.
1. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA CARNE DE CUY.	10
2. PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.	14
3. PESOS DE CUYES CRIOLLO, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.	16
4. ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DEL CUY.	18
5. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.	20
6. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA, POR CATEGORÍAS	21
7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.	24
8. CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES.	28
9. ANÁLISIS PROXIMAL, NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES Y MINERALES DE LA MATERIA SECA DE <i>T. diversifolia</i> , DE ACUERDO A SU ESTADO VEGETATIVO (%).	42
10. BROMATOLÓGICO DEL PASTO DEL GIRASOL AMAZÓNICO (%).	43
11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA SIMÓN BOLÍVAR.	48
12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO FASE CRECIMIENTO ENGORDE.	51
13. ESQUEMA DEL ADEVA PARA GESTACIÓN - LACTANCIA.	51
14. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL, POR EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON TRES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO.	58
15. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.	80

LISTA DE GRÁFICOS

N°		Pág.
1.	Razas de cuyes.	7
2.	Madriguera de madera estilo pirámide.	20
3.	Pasto maralfalfa.	30
4.	Cultivo de King Grass Morado.	34
5.	Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	59
6.	Ganancia de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	61
7.	Consumo de forraje de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	63
8.	Consumo de balanceado de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	65
9.	Consumo total de alimento de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	67
10.	Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	69
11.	Peso a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.	71
12.	Rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento.	72
13.	Mortalidad de los cuyes en la etapa de crecimiento.	74

LISTA DE ANEXOS

N°

1. Peso inicial de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
2. Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
3. Ganancia de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
4. Consumo de forraje de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
5. Consumo de balanceado de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
6. Consumo total de alimento de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
7. Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
8. Peso a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
9. Rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.
10. Mortalidad de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

I. INTRODUCCIÓN

Una de las principales actividades económicas de la población rural, especialmente de las más vulnerables, es la crianza de animales menores, y entre estos el principal, la crianza del cuy criollo. Ancestralmente este pequeño roedor doméstico constituyese en elemento casi infaltable en el escenario del hogar campesino andino. La crianza de cuyes en el Ecuador es una actividad complementaria a la agrícola, manejada en forma tradicional en sistemas familiares que contribuyen a la seguridad alimentaria de los pobladores rurales pobres y de extrema pobreza. Por su bajo costo de producción, elevado precio de venta y demanda en el mercado, contribuye a la generación de microempresas familiares. Quizás una de las limitaciones que se presentan es la infraestructura de producción, así por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes, y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones.

Como una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos; las ventajas que presenta son cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, las labores de limpieza se hacen más fáciles; En la zona Oriental la producción de cuyes está en auge como una alternativa de consumo de proteína animal, y es necesario incursionar en alternativas que ofrezcan al productor optimizar espacios, en instalaciones así como incrementar ganancias de peso manejando siempre políticas que conserven el bienestar animal evitando al máximo el estrés.

La crianza del cuy representa un gran potencial de desarrollo para quienes disponen de poco espacio para criar vacunos y ovinos. Además, de sus bajos costos de producción y rápido retorno económico a diferencia de otras especies. Los resultados obtenidos en la presente investigación tienen como finalidad dar a conocer a los productores de cuyes alternativas de producción para mejorar la eficiencia de producción, puesto que la expresión de su potencial productivo

muchas veces se ve afectada por las malas condiciones, de infraestructura, factores de manejo y ambientales en las que se realiza la producción animal; por lo que se propone el uso de madrigueras piramidales con lo que se incrementa el número de animales por unidad de superficie además de que se optimiza el número de animales a 2 engordar, aprovechando todos los recursos disponibles de la zona, lo que permite abaratar costos de producción y obtener la mayor rentabilidad posible, además, la información recopilada estará a disposición del productor ya sea en pequeña o gran escala convirtiéndose en una alternativa de producción.

Para multiplicar los beneficios de la crianza de cuyes es necesario ordenar la crianza, separando a los animales por clases, es decir los adultos (reproductores) y las crías. Esta separación se hace en pirámides los cuales deben tener buena luz y ventilación para poder controlar la temperatura interna. Los cuyes son más resistentes al frío que al calor. Ambientes calurosos con temperaturas superiores a 32°C, debilitan a los cuyes pudiendo venir su muerte, sobre todo en aquellas hembras con preñez avanzada. El propósito de criar cuyes varía de acuerdo a cada cultura: puede ser una mascota, pero en América Latina también es parte de la gastronomía. Por lo expuesto anteriormente los objetivos fueron:

- Establecer cuál de los tres pastos (maralfalfa, King gras morado y girasol amazónico), proporcionan mejores resultados en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento- engorde.
- Conocer el comportamiento de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde de la Estación Experimental Pastaza, manejados bajo un sistema de crianza tradicional con diferentes tipos de pastos de trópico húmedo.
- Calcular los costos de producción y el rendimiento económico mediante el análisis beneficio /costo.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

A. GENERALIDADES DEL CUY

Para [http: www.monografias.com](http://www.monografias.com). (2015), el cuy es un pequeño mamífero del orden de los roedores originarios de la zona andina del Perú y otros países sud americanos. Tiene el cuerpo compacto y mide entre 20 y 40 centímetros. El pelo de algunas especies es largo y la textura puede ser áspera o suave. El color puede ser blanco, negro o leonado; también los hay de pelaje con rayas o manchas de colores oscuros sobre fondo blanco. También es conocido con el nombre de conejillos de Indias, son los cobayos domésticos, aunque en lenguaje popular el término se aplica a todas las especies de cobayas, domésticas o salvajes. Son originarios de Sudamérica, donde su crianza está extendida a lo largo de la cordillera de los Andes, desde Venezuela hasta Chile. Las especies salvajes viven en madrigueras y, a veces, entre vegetación densa. Su dieta consiste en materia vegetal. La mayoría cría una vez al año, aunque hay una especie que lo hace varias veces si las condiciones ambientales son favorables. La camada suele estar formada por 2 ó 4 crías que nacen en un avanzado estado de desarrollo, pues son capaces de alimentarse por ellas mismas desde el día siguiente a su nacimiento.

Chauca, L. (2005), manifiesta que los cobayos son unos pequeños mamíferos que pertenecen a la familia de los roedores, la clasificación de esta especie animal genera polémica. Por una parte se afirma que los cobayos están directamente emparentados con los conejos, mientras que por otro lado están los que afirman que los cobayos están emparentados con los ratones. Según expertos los conejillos de indias son en realidad roedores. Son animales de aspecto general rechoncho, su cuerpo es largo con relación a sus patas, que son muy cortas. Sus cuartos traseros son redondeados. La cabeza es ancha y las orejas son pequeñas y arrugadas. Un cobayo adulto mide entre 20 y 25 cm, y pesa entre 0,5 kg y 1,5 kg. Actualmente se han seleccionado múltiples variedades, tanto en lo referente al color (los hay blancos, dorados, negros azafrán, azules, monocolors, bicolors y

tricolores), como al pelaje (largo, corto, satinado). No hay diferencias notables en lo que respecta al aspecto externo de machos y hembras. Quizás el macho es algo más grande y su pelaje un poco más áspero, pero estos datos no son fiables

Para <http://www.fao.org>.(2015), en los países andinos existe una población estable de más o menos 35 millones de cuyes. En el Perú, país con la mayor población y consumo de cuyes, se registra una producción anual de 16 500 toneladas de carne proveniente del beneficio de más de 65 millones de cuyes, producidos por una población más o menos estable de 22 millones de animales criados básicamente con sistemas de producción familiar. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentra en la casi totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde la costa o el llano hasta alturas de 4 500 metros sobre el nivel del mar y en zonas tanto frías como cálidas. Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

1. Importancia económica del cuy

Santos, V. (2012), señala que el cuy por su rápida reproducción y por su crianza económica, ofrece las mejores perspectivas para contribuir a elevar el estándar de vida de la población con el consumo de carne en la alimentación. La importancia del cuy como especie podemos analizarla desde varias entradas; empezando por valorar su carne desde el punto de vista nutricional y extender el conocimiento de sus propiedades saludables que se fundamentan en su calidad proteica, su bajo contenido de colesterol y grasas, y con ello la posibilidad de integrarla en las dietas habituales para la una alimentación saludable de consumidores con necesidades proteicas elevadas. La importancia del cuy como especie, radica en sus enormes posibilidades de constituirse en el principal rubro empresarial; capaz

de permitir utilidades comparativamente superiores a las generadas por otras actividades pecuarias. La creciente demanda de su carne, la disponibilidad de una nueva oferta tecnológica que en los últimos años permitió importantes avances en el mejoramiento genético, haciendo del cuy una especie eficiente en la conversión de alimentos, precoz y extraordinariamente prolífico; todo ello permite vislumbrar nuevas perspectivas de desarrollo competitivo de esta especie en los mercados regionales y el nacional.

2. Origen del cuy

Para <http://www.es.wiktionary.org/wiki/cobaya>.(2015), el cuy es conocido como cobayo, pertenece a la familia cávidos, de nombre científico *cavia porcellus* y es un mamífero pequeño de alrededor de 1 kilo proveniente de la región noroccidental de Sudamérica estrictamente herbívoro que vive en áreas abiertas utilizan hoyos y madrigueras para ocultarse y protegerse, tiene una longevidad de 4 a 6 años y se lo conoce como conejillos de indias, cuí, cuyo, cuyé cobayo o cobaya.

Chauca, L. (2005), señala que el cuy, curí o acure (*Cavia porcellus*), es un mamífero originario de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. Como especie productora de carne, constituye un producto alimenticio de alto valor biológico. Contribuye a dar seguridad alimentaria a la población rural de escasos recursos. Los países andinos manejan una población más o menos estable de 35 millones de cuyes. La distribución de la población en Perú y Ecuador es amplia, se encuentra en casi la totalidad del territorio, mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional por lo que manejan poblaciones menores. Venezuela ha introducido esta especie a regiones donde tradicionalmente no se criaban, su adaptación ha sido positiva por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas externas. Los cuyes pueden encontrarse desde la costa o llano hasta alturas 4,500 m.s.n.m. y en zonas tanto

frías como cálidas. Las características de la especie *Cavia porcellus* que le dan ventajas comparativas son las siguientes:

- Son herbívoros, permite producir carne a partir del uso de forraje y subproductos agrícolas.
- Son de ciclo reproductivo corto.
- Las hembras presentan celo post-partum.
- Son poliéstricas y multíparas.
- Se adaptan a diferentes ecosistemas.
- No compiten con los monogástricos por insumos alimenticios.

3. Clasificación

Para [\(http://www.wikipedia.org/wiki/Cavia\)](http://www.wikipedia.org/wiki/Cavia).(2015), en la actualidad en el mundo existen dos tipos de cuyes, los cuyes para mascotas, dentro de los cuales existe una clasificación de razas como la siguiente:

- Inglesa o Americana: tienen el pelo corto y liso. Pueden ser de varios colores (blanco, negro, marrón, rojo, arenoso o crema) pudiendo tener más de un color.
- Abisinia: tienen el pelo áspero y tieso arremolinado formando rosetas.
- Peruana o de angora: tienen el pelo largo que alcanza varios centímetros de longitud.
- Cuy raza Perú: se caracteriza por tener buena conformación cárnica, ser precoz es decir tiene un rápido crecimiento o engorde y por ser poco prolífica. Sus colores son rojos y blancos.
- Cuy raza andina: se caracteriza por tener buena conformación, es prolífico pero menos precoz que la raza Perú. Son de color blanco puro y de ojos negros.

- Cuy línea inti: se caracteriza por ser un promedio de las dos anteriores, es un animal más forrajero y sus colores son amarillo o blanco.

En el gráfico 1, se ilustra las razas de cuyes que se han adaptado a nuestra región.

RAZA PERU	RAZA ANDINA	RAZA INTI
<p>Pelaje Rojo con Blanco. Se caracteriza por su precocidad, pueden alcanzar el Kilo de peso a los 2 meses. Mayor resistencia al calor.</p> 	<p>Pelaje Blanco. Se caracteriza por su alto número de crías por parto. Mayor resistencia al frío.</p> 	<p>Pelaje Bayo con Blanco. Se caracteriza por presentar mayor carne y peso de camada.</p> 

Gráfico 1. Razas de cuyes.

4. Historia del cuy

Para <http://www.granjacobayaperu.com>. (2015), el cuy es un mamífero calificado en diversos lugares con nombres como cobayo, conejillo de indias, cuye, huanco; oriundo de las quebradas interandinas de Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia. En la actualidad su crianza se ha visto generalizada en el ámbito rural para el autoconsumo y venta de excedentes, esto es, en las comunidades rurales, la gente dedicada a su crianza, por lo general lo hacen solo para su consumo propio en ocasiones especiales, y su sobrante es destinado a la venta. “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 Vicus, que muestran la importancia que tenía este animal en la alimentación humana.

Arthur, G. (2003), manifiesta que se han extraído restos de cuyes en 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 semejante al *Cavia aperea*. 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. Se refiere que la carne de cuyes conjuntamente con la de venado fue utilizada por los ejércitos conquistadores en Colombia. El cuy es tal vez el legado tradicional más significativo heredado de nuestros ancestros aborígenes, puesto que su domesticación data de miles de años atrás, según investigaciones arqueológicas realizadas en diversos lugares en la zona interandina, así se cita en la publicación del cuy de la página Web del INIA en Perú. "El imperio Inca se basó en principios morales que dirigían la conducta de una producción uniforme, también lo hicieron en el caso del cuy con la frase "Jakata Huatay Hallita Mikynayquipac" (cría el cuy para que te alimentes bien). Entre las especies utilizadas por el hombre andino sin lugar a dudas el cuy constituye la de mayor prestigio y popularidad, es por ello que en el Ecuador, a lo largo de toda la región Sierra se prepara en casi todas sus poblaciones.

Chauca, L. (2005), reporta que muchos estudios de este espécimen, desde el aspecto biológico y nutricional han servido como marco de referencia para considerar al cuy como productora de carne, y además de ello como alternativa sustentable para familias en las comunidades indígenas rurales, mediante la

creación de microempresas dedicadas a su crianza. En el Ecuador particularmente en la serranía las culturas indígenas han seguido la tradición de la crianza del cuy al igual que lo suscitado en el Perú, pues tanto las culturas indígenas como la geografía, la vegetación y altura son similares.

Trasladándonos a la provincia de Imbabura es muy importante la presencia de las culturas indígenas y que han mantenido vivo la tradición de la crianza y consumo del cuy. El cuy representa un manjar que toma mayor importancia en las principales celebraciones, es el caso de la fiesta del Inti Raymi que se complementa con los San Juanes, San Pedro y San Pablo, que en diversas poblaciones de la provincia se festejan. Además el cuy nunca falta en los eventos familiares más importantes como en los matrimonios, bautizos, etc. Constituyendo parte importante de la cultura e identidad.

5. Composición y valor nutritivo de la carne de cuy

Para [\(2013\)](http://www.bioline.org.br), la carne del cuy es rica en proteínas, contiene también minerales y vitaminas. El contenido de grasas aumenta con el engorde. La carne de cuy puede contribuir a cubrir los requerimientos de proteína animal de la familia. Su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres. La carne de cuy es magra, es decir con un porcentaje de grasa menor al 10%, con alto contenido de proteínas (20.3%), baja en contenidos de colesterol (65 mg. /100 g.) y sodio, por lo que es ideal para incluirla en una alimentación variada y equilibrada. Es una carne apta para todos los grupos poblacionales (niños, adolescentes, mujeres, deportistas, personas adultas y de la tercera edad) y en diversas situaciones fisiológicas, como por ejemplo el embarazo o la etapa de lactancia.

Chauca, L. (2009), Señala que los datos consignado sobre contenidos proteico, colesterol y de grasa, demuestran de que se trata de una carne saludable y de muy buena calidad; precisamente estas cualidades deben servir a los criadores de “plataforma” para la promoción de su consumo; esta información fácilmente permitiría acceder a nuevos segmentos de mercado incluso para aquellos en regímenes de adelgazamiento, por ser magra, sin ningún inconveniente de

considerarla “carne exótica” en el mercado mundial. No obstante, hoy enfrenta un serio inconveniente - su precio es aún elevado – restringiendo su consumo masivo, pero a cambio de ello, ha conquistado nuevos consumidores a través de sus distintas presentaciones gastronómicas, con lo que se está superando barreras culturales que limitaron su consumo. El rendimiento promedio en carne de cuyes enteros se describe a continuación en el (cuadro 1).

Cuadro 1. RENDIMIENTO PROMEDIO DE LA CARNE DE CUY.

Rendimiento	Porcentajes
Rendimiento a la Canal	65%
Viseras	26,50%
Pelos	5,50%
Sangre	3,00%

Fuente: [\(2013\).">http://www.bioline.org.br.\(2013\).](http://www.bioline.org.br)

B. ETAPAS FISIOLÓGICAS DEL CUY

1. Reproducción

Caicedo, A. (2003), indica que en la producción de cuyes existen varias etapas de producción. Para tener éxito en la crianza se debe tener cuidado en las fases de empadre, gestación, parto, lactación, destete, recría y selección de plantales de reposición. El momento más oportuno para iniciar la reproducción o realizar el primer apareamiento, varía entre los 2.5 y 3 meses de edad en las hembras y entre los 3 y 3.5 meses de edad en los machos, o que tengan pesos vivos de 700 a 750 g. Para las hembras y 800 a 900 g. en machos. Para manejar con eficiencia a los reproductores y mejorar su prolificidad y la sobrevivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa reproductiva, el primer celo en el cuy hembra se presenta generalmente después de 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo puede presentarse entre los 55 a los 70 días dependiendo de la alimentación recibida, además debe

tomarse muy en cuenta que el peso corporal es un parámetro más constante que la edad, la duración del ciclo estral es de 16, días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo. En cuyes machos los primeros espermatozoides aparecen a los 50 días de edad; a los 84 días se encuentran espermatozoides en la totalidad de los machos, igual que en las hembras el peso corporal esta correlacionado más estrechamente con la primera aparición de los espermatozoides que con la edad. En el manejo del cuy, como productor de carne se debe aprovechar su precocidad la presentación de las gestaciones post partum y su prolificidad.

2. Empadre

Trujillo, R. (2004), señala que cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir la hembra. En las hembras la pubertad se presenta entre las seis y ocho semanas de edad. Esto depende de la línea y de la alimentación que se les proporcione. Los machos alcanzan la pubertad una o dos semanas después que las hembras. El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción.

Aliaga, L. (2000), informa que la densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión de manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes. Cuando los cuyes alcanzan el peso y edad para reproducirse, debe juntarse a la hembra con el macho para dar inicio a su vida reproductiva y procrear descendencia, solo cuando el cuy hembra está en celo, acepta que el macho la cubra. Este celo se presenta cada 16 días con un período corto de variación. Se conocen varios sistemas de empadre; uno de los más utilizados es el sistema de empadre continuo, el cual consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente, en el cual se aprovecha el celo post-parto de la hembra, ya que está, 2 a 3 horas después del parto presenta un celo fértil con un 85% de probabilidad de aprovechamiento.

3. Gestación

Trujillo, R. (2004), señala que el cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto. La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos, para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto, la hembra gestante puede abortar si no está bien alimentada y no cuenta con agua en cantidad suficiente. Recuerde que los cuyes obtienen el agua del pasto fresco y del agua de bebida.

4. Parto

Para <http://www.monografias.com>. (2010), El momento del parto es difícil de determinar porque la gestación es un periodo relativamente largo, las hembras preñadas no hacen nidos, sin embargo una semana antes de dar a luz, se desarrolla una pequeña separación de los huesos de la pelvis justo delante de los órganos genitales que alcanza poco más de un centímetros en las horas previas al parto. En cuanto a este parámetro indica que la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general ocurre por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas puede variar de 1 hasta 7. La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidas. Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse

y comer forraje al poco tiempo de nacidas. Después del parto se deben marcar las camadas que tengan crías grandes, pero de camadas de 3 o más.

5. Lactación

Según <http://www.monografias.com>. (2015), la lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del destete (14 días). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen. Las crías no son tan dependientes de la leche materna como otras especies. Cuando las camadas son numerosas, las crías crecen menos, porque reciben menos leche. Por esta razón, se debe proporcionar un buen alimento a las reproductoras y si es posible en algunos casos adicionar granos partidos o alimento suplementario. Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Este se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto. Por esta razón se recomienda retirar a las crías de las madres a los 14 días de nacidas. Las crías lactantes, principalmente en invierno, necesitan de un ambiente protegido, con una temperatura que en lo posible no tenga menos de 12° C. La identificación de las crías es importante para la selección y descarte de los futuros reproductores. Pueden utilizarse aretes o una descripción de algunos rasgos particulares del pelaje del animal.

6. Destete

Asato, J. (2009), señala que el destete es la separación de las crías de la madre, el cual se realiza concluida la etapa de lactación, entre los 10 a 14 días de edad, no es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad) y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestantes de la poza de reproductores. Al momento del destete se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con

relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una “Y” en la región genital y los machos un especie de “j” claramente diferenciable.

Para [\(2012\)](http://www.perucuy.com), indica que el destete se puede efectuar a las dos semanas de edad, o incluso a la primera, sin detrimento del crecimiento de la cría, aunque se pueden presentar problemas de mastitis por la mayor producción láctea que se registra hasta las 11 días después del parto. El número de crías por camada influye en la sobrevivencia, ya que las camadas más

numerosas alcanzan mayores porcentajes de mortalidad. En el sistema de cría familiar y comercial la mortalidad durante la lactación se ha podido reducir al 14,7%, suministrando alimento ad libitum, en el cuadro 2, los pesos promedios de cuyes destetados a la primera, segunda, tercera y cuarta semana de edad.

Cuadro 2. PESOS PROMEDIOS DE CUYES DESTETADOS A LA PRIMERA, SEGUNDA, TERCERA Y CUARTA SEMANA DE EDAD.

Edad de destete	Peso al nacimiento	Pesos semanales, (g).				Incremento de Peso 28 días, g.
		1	2	3	4	
1ra semana	120,50	158,5	213,10	258	335,1	214,6
2da semana	117,2	182,0	213,0	277	339,0	221,8
3ra semana	122,5	152,20	212,70	268,5	329,2	206,7
4ta semana	111,50	165	214,50	248	309,5	198,0

Fuente: [\(2009\)](http://www.perucuy.com).

Para <http://www.adital.sigadel.com>. (2015), generalmente el destete se realiza a las 2 semanas de lactación. Una vez destetados se deben formar grupos de animales de la misma calidad, con pesos semejantes y del mismo sexo. Se debe seleccionar las mejores hembras a la edad del empadre (3 meses) y formar grupos de empadre con animales de la misma calidad. A los 3 meses se separan (4-5 meses).

7. Recría

Según <http://www.monografias.com>.(2010), en esta etapa que comprende desde el destete hasta el momento de la saca. Los animales destetados se colocan en pozas limpias y desinfectadas en número de 8 a 10 cuyes del mismo sexo por poza, tomando en cuenta las dimensiones de las pozas. Se debe proporcionar alimento adecuado tanto en cantidad como en calidad, para que tengan un desarrollo satisfactorio. En esta etapa el crecimiento es rápido y los animales responden bien a una alimentación equilibrada. La fase de recría tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa.

8. Selección

Aliaga, L. (2000), señala que al concluir la etapa de recría se debe seleccionar a los cuyes de mejor tamaño y conformación para reproductores. Se escogerán los animales que crecieron más rápido, o sea cuyes de mayor tamaño que procedan de camadas de 3 o más crías. Estas hembras deben reemplazar a los reproductores que se tienen que descartar después de 5 a 6 partos. Para seleccionar los machos reproductores se deben escoger los más grandes del grupo, se debe seleccionar no solamente los más pesados, sino los que tengan mejor conformación, preferentemente de camadas de 3 crías y de colores claros. No se deben empadrear animales que tengan parentesco, es decir padres e hijos,

tampoco entre hermanos, porque se pueden tener problemas de consanguinidad y esto acarrea como consecuencia.

9. Engorde

Según <http://www.monografias.com>.(2015), esta etapa se inicia a partir de la 4a semana de edad hasta la edad de comercialización que está entre la 9a o 10a semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo. Responden bien a dietas con alta energía y baja proteína (14%), muchos productores de cuyes utilizan el afrecho de trigo como suplemento al forraje. No debe prolongarse esta etapa para evitar peleas entre machos, las heridas que se hacen malogran la carcasa, estos cuyes que salen al mercado son los llamados parrilleros; no debe prolongarse la recría para que no se presente engrosamiento en la carcasa. Después de iniciada la recría no debe reagruparse animales porque se inician peleas, con la consiguiente merma del crecimiento de los animales. En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos Los lotes deben ser homogéneos y manejarse en áreas apropiadas; se recomienda manejar entre 8 y 10 cuyes en áreas por animal de 1 000-1 250 cm² De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios promedios durante las dos semanas de 12,32 g/animal/día. Es indudable que en la 1a semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración. En el cuadro 3, se menciona los pesos de cuyes criollos, mejorados y mestizos evaluados en tres países andinos.

Cuadro 3. PESOS DE CUYES CRIOLLO, MEJORADOS Y MESTIZOS EVALUADOS EN TRES PAÍSES ANDINOS.

Origen	Tamaño de la camada	Pesos en gramos		
		Nacimiento	Destete	3 meses

Ecuador				
Criollo	1,44	127,31	257,69	637,69
Peruano puro	2,22	145,75	298,88	853,89
Mestizo	1,90	137,63	288,42	847,78
Colombia				
Criollo		80	200	330
Peruano puro		200	400	850
Mestizo		160	370	600

Fuente: <http://www.portalagrario.gob.pe>. (2009).

C. CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DEL CUY

Barrie, A. (2004), indica que es poco lo que se conoce referente al comportamiento de los cuyes, son de temperamento tranquilo y dócil cuando son criados como mascotas. Cuando se los mantiene en colonias criados dentro de un bioterio su comportamiento es diferente, se muestran nerviosos pero con el constante manipuleo de los animales se logra amansarlos. El cuy como productor de carne, ha sido seleccionado por muchos años, habiendo podido seleccionar indirectamente la mansedumbre que los caracteriza. Sin embargo, su comportamiento dentro de lotes es diferente, los cuyes machos en recría en la búsqueda de jerarquizarse inician peleas hasta ordenarse. En las peleas se lesionan la piel, bajan sus índices de conversión y las curvas de crecimiento muestran una inflexión temprana. El comportamiento de las hembras muestra mayor docilidad por lo que pueden ser manejadas en grupos de mayor tamaño. Los animales que están en ambientes con poca iluminación son generalmente más nerviosos.

Trujillo, R. (2004), reporta que como alimento, la carne de cuy es una valiosa fuente de proteínas, muy superior a otras carnes. La carne de cuy tiene ventajas incomparables como alimento, por cuanto recientemente gracias a las investigaciones se ha descubierto en su composición sustancias vitales para el ser humano, adicionalmente a sus ventajas proteicas. La carne de cuy es utilizada en la alimentación como fuente importante de proteína de origen animal; muy superior a otras especies, bajo contenido de grasas: colesterol y triglicéridos, alta presencia de ácidos grasos linoleico y linolenico esenciales para el ser humano que su presencia en otras carnes son muy bajos o casi inexistentes. En los países andinos el rendimiento en canal promedio de cuyes enteros es de 65 % (la canal incluye la piel sin pelo, cabeza, patitas, músculo, hueso, grasa y riñones), 39 35 % restante involucra las vísceras (26,5 %), pelos (5,5 %) y sangre (3,0 %). El proceso técnico de sacrificio del cuy, consiste en sujetar al animal de las patas y propinarle un golpe en la nuca para inducirlo al estado de insensibilización, luego se le hace un corte en el cuello provocando un desangrado y con ello la muerte del animal por anemia. La depilación se efectúa manualmente utilizando agua caliente a 60°C y luego se lava para eviscerarlo. Entre los factores que influyen en el rendimiento del canal se tiene el tipo de alimentación, la edad, el genotipo y la castración Asimismo es una carne de alta digestibilidad. A continuación en el cuadro 4, se indican los índices zootécnicos más importantes del cuy.

Cuadro 4. ÍNDICES ZOOTÉCNICOS DEL CUY.

PARÁMETROS	VALORES
Fertilidad	98%
Número de crías promedio	2 a 3 animales/ parto
Número de partos por año	4 a 5
Período de gestación	67 días
Promedio de ciclo estral	18 días
Peso promedio al nacimiento	103,3 g

Peso promedio al destete (14 días)	204,4 g
Peso promedio a los 56 días	539,8 g
Peso del macho al empadre (112 días)	700 g
Peso de la hembra al empadre (112 días)	540 g

Fuente: <http://www.fao.org>.(2013).

1. Ciclo reproductivo del cuy

Agramot, F. (2009), indica que para empezar la cría se debe conseguir 10 ó 12 hembras y un macho. Para el apareamiento es mejor que los machos tengan por lo menos seis meses de edad y las hembras tres meses. Las hembras entran en celo durante 8 a 10 horas cada 18 días, pero este intervalo puede variar desde 15 hasta 20 días. El primer celo posparto ocurre a las dos horas de producido el parto. La gestación de las crías dura 67 días; las crías maman durante un mes. Cada hembra tiene cuatro a cinco partos por año. Se pueden separar las hembras preñadas del macho. Pocos días antes del parto cada hembra preñada es trasladada a una poza donde debe estar sola para evitar que las crías se maltraten, las crías se separan de su madre a los 15 días. Si las crías permanecen más de 30 días, las crías machos pueden cruzar con su madre lo cual no es recomendable.

D. SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL DE LOS CUYES

Carrión, J. (2012), manifiesta que la ancestral crianza de cuy en el método doméstico en la cocina, en el ámbito rural andino, con sus peculiaridades y resultados no competitivos. La adopción de métodos técnicos aplicativos a la región costa (crianza en posas), no ofrece las condiciones prosperas para la especie en la sierra. Considerándose las exigencias ingénitas del cuy para desarrollar crianzas intensivas. La crianza intensiva de cuy es exigente en cada

componente tecnológico para alcanzar los índices técnicos económicos, que la alta tasa de mortalidad afecta el plan de negocio.

Valqui, D. (2011), señalan que en la cría y explotación de los cuyes, quizás una de las limitaciones que se presentan es la infraestructura de producción, así por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 1 Machos por metro cuadrado), y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones. Como una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos; las ventajas que presenta son cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, (no se desperdician), las labores de limpieza se hacen más fáciles. Es un medio de crianza, construido con materiales de la zona, edificado con armazones cuadrados, de diferentes medidas, con cobertura de carrizo (u otro material similar), y malla metálica que están sobrepuestas. Los cuyes acceden por las aberturas en los lados del armazón como se puede observar en el siguiente (gráfico 2).

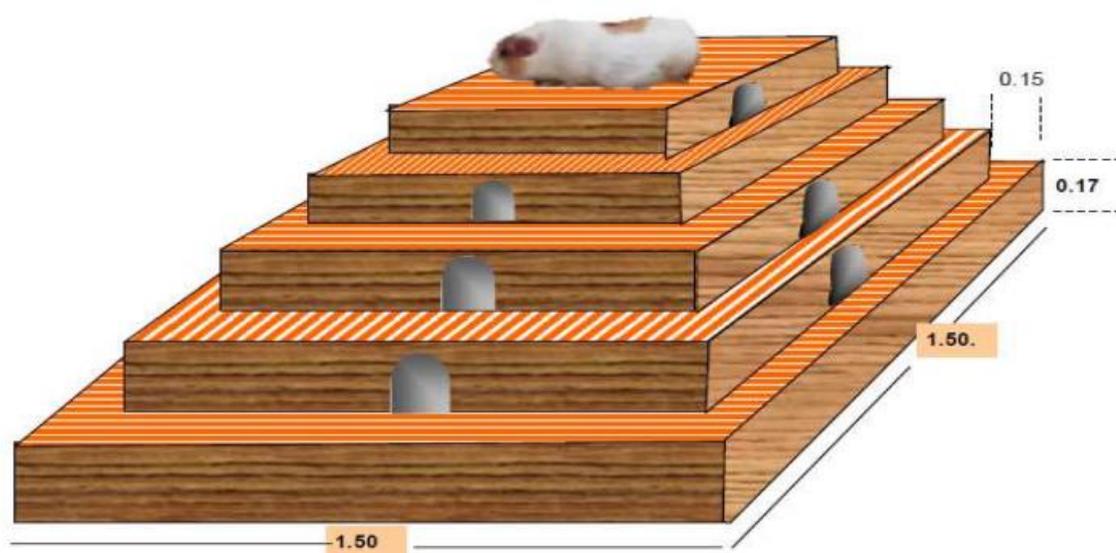


Gráfico 2. Madriguera de madera estilo pirámide

Barrie, A. (2004), informa que el animal encuentra un medio habitable, que le facilita esconderse, de este modo reduce el estrés. En el cuadro 5, se reporta las

dimensiones que debería tener una madriguera piramidal tipo de 4 m²; en cambio en el cuadro 6, se detalla la capacidad por piso de acuerdo las categorías de los cuyes.

Cuadro 5. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA.

Nivel o piso	Dimensiones, m.	Área. m ²	Animales/piso
1	2 x 2	4	
2	1,5 x 1.5	2,25	50
3	1,2 x 1.2	1,44	28
4	0,9 x 0.9	0,81	17
5	0,6 x 0.6	0,36	10
6	0,3 x 0.3	0,09	5
Total		8,95	110

Fuente: Carrion, J. (2012).

Cuadro 6. CAPACIDAD DE PISO ANIMAL POR MADRIGUERA, POR CATEGORÍAS.

Nº	Categoría	edad/semanas	Animales/madriguera
1.	Reproductores adultos/ con crías		70 a 80
2.	Reproductores adultos/ gestantes		70 a 80
3.	Reproductores jóvenes/ selectas		80 a 100
4.	Destetados	3 a 8	180
5.	Crecimiento I	6 a 8	150
6.	Crecimiento II	9 a 10	120
7.	Engorde	11	110
8.	Acabado y / o saca	12	100
9.	Seleccionados	10 a 12	80
10.	Cuarentena		50

Fuente: Carrión, J. (2012).

1. Ventajas de la madriguera modelo pirámide

Carrión, J. (2012), manifiesta que las ventajas del uso del sistema de madriguera piramidal son:

De la instalación

- De fácil mantenimiento y reparación.
- De fácil construcción.
- Se puede construir con materiales de la zona y reducir costos.
- Se crea un microclima dentro de la madriguera.
- Menor concentración de amoníaco a efecto de las deyecciones.

En el área de crianza.

- Optimiza el área de crianza.
- Mayor comodidad para los animales en crianza.

En las actividades de crianza.

- Auto regulan su temperatura corporal con el ambiental
- Facilita la limpieza sin manipular animales en la madriguera.
- Reduce el contacto de las heces con los alimentos.
- Mayor tiempo de intervalo en la limpieza, y reducción de estrés por aseo.
- Fácilmente se refugian, obedeciendo a su naturaleza.
- Evita el hacinamiento y traumatismos.

De importancia económica.

- Reducción de costos de producción.
- Mayor conversión alimenticia.
- Reducción de la carga microbiana y la incidencia de enfermedades.
- Menor desperdicio de alimento
- Reducción de muerte por estrés.
- El resultado es significativo porque reduce el índice de mortalidad y la conversión alimenticia es superior a lo habitual.

2. Desventaja de la madriguera modelo pirámide

Carrión, J. (2012), indica que la desventaja más importante de la crianza en madrigueras tipo piramidal es necesaria más de una persona para hacer la limpieza, debido al peso de la madriguera, además de que se requiere de personal capacitado para transmitir conocimientos a los pequeños núcleos que se dedican a la crianza e esta especie y que muchas veces se ven reacios.

E. ALIMENTACIÓN DE CUYES

Según <http://www.perucuy.com>. (2014), el cuy está clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación pos gástrica junto con el conejo y la rata. Su comportamiento nutricional se asemeja, de adulto, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de celulosa, que a un mono gástrico estricto; es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora mono gástrica, que posee un estómago simple. La celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes; siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

Barrie, A. (2004), informa que la alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo y el costo de éstos en el mercado, teniendo en cuenta, fundamentalmente los requerimientos nutritivos del cuy la manera más adecuada de suministrarlos, ya que en la eficiencia con que se usan estos recursos conjuntamente con el factor reproducción determinan la rentabilidad de la Empresa. El alimento del cuy deberá estar enfocado en las siguientes necesidades del animal: Proteínas, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos, vitaminas. Dietas insuficientes, en proteína determinan el uso de las reservas corporales para el desarrollo fetal, mamario, producción de leche y ganancia de peso.

Para <http://www.fao.org>.(2013), la nutrición juega un rol muy importante en toda explotación pecuaria, el adecuado suministro de nutrientes conlleva una mejor producción. El conocimiento de los requerimientos nutritivos de los cuyes nos permitirá poder elaborar raciones balanceadas que logren satisfacer las necesidades de mantenimiento, crecimiento y producción. Al igual que otros animales, los nutrientes requeridos por el cuy son: agua, proteína (aminoácidos), fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Los requerimientos dependen de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza. Los requerimientos nutricionales del cuy se registran en el (cuadro 7).

Cuadro 7. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES DEL CUY.

Nutrientes	Concentración en la dieta	Nutrientes	Concentración en la dieta
Proteína,%	18,00	Energía Digestible, kcal/kg.	3000,00
Fibra, %	10,00	Acido graso insaturado,%	< 1,00
Aminoácidos			
Arginina, %	1,20	Histidina, %	0,35
Isoleucina, %	0,60	Leucina, %	1,08
Lisina, %	0,84	Metionina, %	0,60
Fenilalanina, %	1,08	Treonina, %	0,60
Triptofano, %	0,18	Valina, %	0,84
Minerales			
Calcio, % 0	,80 – 1,00	Fósforo, %	0,40 – 0,70
Magnesio, %	0,10 – 0,30	Potasio, %	0,50 – 1,40
Zinc, mg/kg	20,00	Manganeso, mg/kg	40,00
Cobre, mg/kg	6,00	Fierro, mg/kg	50,00
Yodo, mg/kg	1,00	Selenio, mg/kg	0,10
Cromo, mg/kg	0,60		
Vitaminas			
Vitamina A, UI/kg	1000,00	Vitamina D, UI/kg	7,00
Vitamina E, UI/kg	50,00	Vitamina K, mg/kg	5,00
Vitamina C, mg/kg	200,00	Tiamina, mg/kg	2,00
Riboflavina, mg/kg	3,00	Niacina, mg/kg	10,00
Piridoxina, mg/kg	3,00	Biotina, mg/kg	0,30
Ácido Pantotenico, mg/kg	20,00	Ácido Fólico, mg/kg	4,00
Vitamina B12, mg/kg	10,00	Colina g/kg	1,00

Fuente: NRC (1995).

- **Proteína:** constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los mono gástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados. El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Cuando la alimentación es mixta, la proteína la obtienen por el consumo de concentrado y forraje; se es una leguminosa (como la alfalfa) la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas. La baja calidad de un forraje, fuerza al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos. Para cuyes en crecimiento los niveles de proteína de las raciones dependen de la disponibilidad del recurso forrajero, sea este gramínea o leguminosa.
- **Fibra:** el aporte está dado básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta. Sin embargo, las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18%. (10) Los cuyes tienen una alta utilización de la fibra principalmente por la digestión microbiana realizada a nivel del ciego y colon produciendo ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer sus requerimientos de energía.
- **Energía:** los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.
- **Grasa:** el cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados. Su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de

dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como la caída del mismo. Se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis.

- Agua: esta indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. La necesidad de agua de bebida en los cuyes está suspendida al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje succulento en cantidades altas (más de 200 g) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo. Los cuyes de recría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no 15 tienen acceso al agua. En climas templados, en los meses de verano, el consumo de agua en cuyes de 7 semanas es de 51 ml y a las 13 semanas es de 89 ml. Esto con suministro de forraje verde (chala de maíz: 100 g/animal/día). La utilización de forraje restringido, muchas veces cubre las necesidades de agua del animal. Con el suministro de agua se registra un mayor número de crías nacidas, menos mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento y destete.
- Minerales: son los elementos fundamentales en todos los procesos vitales del organismo animal. Los minerales forman parte de los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación. Algunos productores proporcionan sal a sus cuyes, pero no es indispensable si reciben forraje de buena calidad y en cantidad apropiada. (7) Los elementos minerales, tales

como el calcio, potasio, sodio, magnesio, fosforo y cloro, son necesarios para el cuy, pero sus requerimientos cuantitativos no han sido determinados.

- Vitaminas: activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. Las vitaminas más importantes en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos pueden causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

F. ALIMENTACIÓN DE CUYES CON FORRAJES DEL TRÓPICO

Para <http://www.fao.org>.(2013), el cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los niveles de forraje suministrados van entre 80 y 200 g/animal/día. Con 80 g/animal/día de alfalfa se alcanzan pesos finales de 812,6 g con un incremento de peso total de 588,2 g y con suministros de 200 g/animal/ día los pesos finales alcanzados fueron 1 039 g, siendo sus incrementos totales 631 g.

1. Consumo de alimento con forraje

Chauca, L. (2005), manifiesta que los pastos y forrajes son la fuente más económica de nutrientes (proteína, carbohidrato, fibra, minerales y vitaminas) en la alimentación de los cuyes, y presentan las siguientes ventajas:

- La siembra y conducción de cultivos de pastos y forrajes son de fácil realización.
- Aportan con vitamina C que necesitan los cuyes, existentes en los forrajes verdes.
- Las leguminosas, como la alfalfa, tréboles, etc. tienen la capacidad de fijar el nitrógeno atmosférico en el suelo.
- Renuevan la materia orgánica en el suelo.
- Protegen a los suelos y evitan la erosión, al formar la cubierta vegetal. el consumo de forrajes verdes en cuyes se resumen en el (cuadro 8).

Cuadro 8. CONSUMO DE FORRAJE VERDE EN CUYES.

Etapa Fisiológica	Consumo (g/día).
Gestantes	250-450
Lactantes	20-50
Destetados	50-100
Crecimiento y engorde	150-200
Reproductores jóvenes	200-250
Reproductores adultos	200-400

Fuente: <http://www.simeonromero.blogspot.com>.(2015).

Chauca, L. (2000), manifiestan que en cuyes alimentados a base de forraje no se debe cambiar bruscamente su dieta, ya que una desadaptación provoca una destrucción de la flora intestinal, por lo que la sustitución debe realizarse en forma paulatina. Biblioteca Agropecuaria (2007), recomienda proporcionar a los cuyes forraje verde o sobrantes de cocina todos los días, ya que son fuente de vitamina C, indispensables para sus funciones vitales. Los cuyes deben consumir forraje verde por dos razones: La una, porque incentiva la acción bacteriana degradante de la celulosa en el ciego del intestino y la otra porque es un aporte de celulosa, como estabilizador de las funciones digestivas y aporte de nutrientes, además señala que la alfalfa es considerada ideal para la alimentación del cuy, debido a su composición bromatológica en la cual se encuentran elementos nutritivos indispensables para el normal desenvolvimiento biológico del cuy. La alfalfa lo mismo en forraje verde que en heno, puede administrarse sin temor de causar trastornos intestinales, siempre que el animal haya sido acostumbrado paulatinamente a este alimento. La gran cantidad de materia aprovechable que contiene la alfalfa permite asociarla con otros alimentos pobres en nitrógeno (N), la paja, por ejemplo, cuya mezcla en partes iguales basta para el sostenimiento de los animales, como cuyes, que no producen ningún trabajo.

G. GENERALIDADES DE LA MARALFALFA

Para <http://www.biblioteca.inifap.gob.ve> (2015), la maralfalfa es un pasto mejorado de origen un poco incierto, la información validada indica que es una gramínea perenne del resultado de las cruces de las variedades de Pennisetum, por lo que sólo se sugiere identificarla como un Pennisetum spp. Crece en macollos, puede alcanzar una altura hasta de 4 m y sus tallos pueden alcanzar un diámetro de 2 a 3 cm. La maralfalfa es un pasto de gran adaptabilidad, ya que se desarrolla perfectamente desde el nivel del mar hasta los 3,000 m de altitud, aunque después de los 2,200 m su desarrollo es más lento. Se han reportado rendimientos desde las 40 toneladas hasta las 210 toneladas por hectárea con un rango del 13% al 18% de proteína dependiendo de la edad al corte, obviamente, mientras más adulto el pasto produce mayor rendimiento (volumen), aunque

disminuye el contenido de proteína. El tiempo promedio de corte es cada dos meses (70-105 días dependiendo de la estación del año y la región).

Olivo, R. (2009), informa como forraje de corte, la maralfalfa puede ser una buena alternativa para la alimentación de los bovinos lecheros, ya que se ha demostrado un alto rendimiento, altos contenidos nutricionales (proteína), además de ser resistente a la sequía y viable para un programa de conservación de forrajes a través del ensilado, como se ilustra en el (gráfico 3).



Gráfico 3. Pasto maralfalfa.

1. Antecedentes

Para [https://pastomaralfalfa.\(2015\)](https://pastomaralfalfa.(2015)), la maralfalfa es un pasto mejorado de origen colombiano, perenne, con extraordinarias características productivas y nutricionales, entre las que destacan:

- Rendimiento en forraje verde de 200 a 400 ton/ha.
- Contenido de Proteína Cruda promedio de 20% entre el día 40 y 110 de corte.

Según (<https://www.pastomaralfalfa.2015>), el origen del pasto Maralfalfa (*Pennisetum* sp) es aún 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 (*Pennisetum purpureum*), una grama nativa (*Paspalum macrophyllum*), el gramalote (*Paspalum fasciculatum*), la alfalfa peruana (*Medicago sativa*) y el pasto Brasileño (*Phalaris arundinacea*), este pasto fue una creación suya resultado de la aplicación del denominado Sistema Químico Biológico (SQB), desarrollado por este mismo autor y que es propiedad de la Universidad Javeriana.

Plaza, Z. y Suárez, L. (2001), reportan que este pasto fue el resultado de la hibridación del *Pennisetum americanum* (L). Leeke con el *P.purpureum* Schum, este híbrido es un triploide que puede ser obtenido fácilmente y combina la calidad nutricional del forraje *Pennisetum americanum* (L) con el alto rendimiento de materia seca del *P.purpureum* Schum. 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. El *Pennisetum hybridum* fue introducido a Brasil en 1995 a través de la empresa Matsuda. Actualmente existen algunas variantes disponibles en el Brasil que han sido sometidas a evaluaciones agronómicas y productivas con resultados muy promisorios. De esta manera si el pasto Maralfalfa, utilizado en Antioquia corresponde al *Phybridum* comercializado en Brasil como elefante matsuda, será necesario, establecer, además, a cual variedades corresponde.

2. Características del pasto

Según <https://www.pastomaralfalfa.2015>, en el lugar de origen (Colombia) el crecimiento es casi el doble de otros pastos de la zona, es tan suave como el Honduras, es altamente palatable y dulce, más que la caña forrajera y sustituye a

la melaza. En Colombia, en suelos pobres en materia orgánica que van de franco arcilloso a franco arenoso, en un clima relativo seco, con un pH de 4.5-5 a una altura aproximada de 1750 m. sobre el nivel del mar y en un lote de tercer corte se han obtenido cosechas a los 75 días con una producción de 285 ton/ha, con una altura promedio por caña de 2.5 m, los cortes se deben realizar cuando el cultivo alcance un 10% de espigamiento.

3. Ventajas del pasto maralfalfa

Según <https://www.pastomaralfalfa.wordpress.com>.(2015), las ventajas del pasto maralfalfa son:

- El pasto de corte maralfalfa, posee un alto contenido de proteínas entre el 15 y 20%.
- Gran rendimiento, aproximadamente 70 animales por hectárea (dependiendo de las condiciones y manejo).
- Bajo costo en su producción, el ganado de ceba engorda de manera sorprendente y rápida.
- El ganado lechero produce mayor cantidad de leche, puede sustituir o ser complementado con alimento concentrado.
- El alimento concentrado tiene un costo de transporte en dinero y tiempo, mientras que el pasto maralfalfa es producido en la unidad de producción, sin costo de transporte.

4. Ensilaje de maralfalfa

Plaza, Z. (2001), reportan que para la elaboración el ensilaje de la maralfalfa se requiere realizar el siguiente protocolo:

- Selección del terreno: se elige un lugar amplio que permita el acceso con los remolques para poder realizar la descarga del forraje picado y con un poco de declive para evitar encharcamientos de líquidos.
- Picado: se realiza un picado de aproximadamente 2-3 cm para la alimentación de ganado bovino y este se realiza por medio de picadoras o ensiladoras de forraje.
- Llenado: se realiza por capas de 30 a 50 cm de forraje picado, en cada capa se esparcen los aditivos y se apisona perfectamente.
- Apisonado: el compactamiento o apisonado del forraje picado nos ayuda a evitar la formación de hongos y una fermentación del silo en un medio anaerobio. Por lo que, es de suma importancia llevar a cabo un excelente apisonado.
- Aditivos: el agregar aditivos al silo nos permite la formación de ácidos grasos volátiles (AGV) en este caso se agregó 5 kg de ácido fosfórico, 1 litro de yogurt y 95 litros de agua para 5 toneladas de forraje.
- Tapado: el tapado juega un rol importante, ya que este mantiene un medio anaerobio, evitando el crecimiento de hongos y la contaminación del silo por aflatoxinas y micotoxinas.
- Apertura: la apertura del silo se realiza a los 28 días después de finalizado el proceso de ensilaje para dar tiempo a la fermentación del forraje y la formación de las bacterias ácido lácticas. Una vez abierto el silo se proporciona el forraje al ganado en producción para su alimentación a razón de 20 kg de forraje por vaca, aproximadamente.

H. GENERALIDADES DEL KING GRAS MORADO

Según <http://www.sian.inia.gob.ve> (2015), el género *Pennisetum* fue muy evaluado durante la década de los 70 y la primera parte de los años 80, siendo posteriormente relegado, motivado a la introducción de otras especies de

gramíneas, entre la que destacó las del género *Brachiaria*. Las especies del género *Pennisetum*, en su mayoría, presentan rendimientos de 40 t de materia verde (MV)/ha/corte y más de 120 T MV/ha/año con porcentajes de proteína que oscilan entre 6 y 8,5%. Varios autores han encontrado rendimientos de materia seca que oscilan entre 72 y 85 t MS/ha/año. Sin embargo, son sensibles a la baja fertilidad del suelo, por lo que son muy exigentes en fertilización, especialmente nitrógeno. El pasto king grass (*Pennisetum purpureuncv. king grass*) es el cultivar del género *Pennisetum* con mayor rendimiento anual de materia seca (20 a 28 t/ha) en comparación a otras variedades como el napier, enano y San Carlos (14 a 16 t/ha). No obstante, los valores de proteína, tanto en el pasto king grass como en las variedades de elefante son bajos, oscilando entre 6 y 7%. Una forma de mejorar este valor proteico en el pasto es a través de las asociaciones con leguminosas. Las leguminosas, además de su capacidad de fijar nitrógeno, presentan un relativo elevado valor nutritivo, mejoran la relación C:N del suelo, por lo que son especies de una gran importancia en los ecosistemas, porque permiten la sustentabilidad de éstos a través del tiempo. Las leguminosas tropicales contienen más proteína cruda que las gramíneas y su contenido usualmente varía entre 10 y 25%.

1. Características generales de pasto King grass morado

Castillo, C. (2012), manifiesta que el pasto rey, se encuentra entre las forrajeras de más reciente introducción al país, esta igual que todas las variedades e híbridos cuyo fundamento genético es *Pennisetum Purpureum*, tiene origen en Rodesia, África del Sur. Fue introducido a Suramérica a través de Panamá y a Colombia se trajo en 1.974. El pasto Rey rojo posee características que lo hacen inconfundible en cuanto a su morfología, sus hojas y tallos poseen un color rojizo o púrpura predominante con relación al verde, más que todo en edad temprana, hasta los 50 días aproximadamente, luego las hojas van tomando un tono un poco más verde, como se ilustra en el (gráfico 4).



Gráfico 4. Cultivo de King Grass Morado.

Ayala, M. (2005), manifiesta que es recomendable realizar la selección del área para el establecimiento de los pastos. Se deben tener en cuenta varios factores. Como primera medida el cultivo forrajero debe estar cerca de las instalaciones donde se suministra a los animales previo acarreo y fraccionamiento (pica pastos). También se debe tener conocimiento de las características topográficas del terreno; importante que no se presenten encharcamientos, y de ser así construir los drenajes respectivos. De igual manera se debe conocer las características en cuanto a fertilidad con análisis de suelos para determinar la aplicación de correctivos y fertilizantes.

2. Semilla de pasto King Grass morado

Cortez, D. (2007), indica que se siembra por material asexual (estolones, tallos o cañas) de 3 a 5 yemas, lo que permite obtener rebrotes vigorosos, y lograr un buen establecimiento entre los 120 a 150 días después de la siembra. Se recomienda usar entre 1,5 y 2 toneladas de material vegetativo por hectárea. Se debe usar semilla que no sea ni muy tierna ni muy vieja; lo mejor es que tenga entre 80 y 90 días de edad para asegurar una buena calidad. Su cantidad depende del sistema de siembra: Evaluaciones en este sentido lo realizaron el grupo pecuario de la Colonia agrícola de Acacias en el 2008, en donde en un aforo para determinar la cantidad de semilla requerida para establecer una hectárea con densidades de 0,5 m, entre surcos. Teniendo en cuenta que una hectárea tiene 100 metros de ancho x 100 metros de largo, y que si tomáramos

como referencia estas características del área, tendríamos 200 surcos de 100 metros o el equivalente a 20.000 metros lineales.

Ayala, M. (2005), manifiesta que el ejercicio consistió en realizar cortes de (estolones, tallos o cañas) semilla de 0,5 metros de largo y pesar un kilogramo de este material. En un kilogramo se contaron 26 estolones. Si tomamos como referencia el sistema de siembra utilizado en la Colonia que consiste en colocar la semilla vegetativa en hilera donde los tallos se colocan en forma manual con distancias de 0.05 m, entre las puntas. Esto determina que cada segmento de semilla abarca 0,55 m, lineales.

3. Siembra del pasto King Grass Morado

Cortez, D. (2007), indica que una vez preparado el terreno y habiendo aplicado los correctivos o abonos, de acuerdo con el estado de fertilidad detectado en los resultados de los análisis de suelo se procede a la siembra del material vegetativo. La siembra se da su inicio con la adición del fertilizante al fondo del surco. Luego se procede a colocar la semilla vegetativa en hilera donde los tallos se colocan en forma manual con distancias de 0.05 m, entre las puntas. Esta forma de siembra asegura un rebrote uniforme a lo largo de los surcos. Cuando el material vegetativo este colocado se procede a tapanlo con tierra de los entre surcos.

Dávila, C. (2005), informa que una vez preparado el terreno y habiendo aplicado los correctivos o abonos, de acuerdo con el estado de fertilidad detectado en los resultados de los análisis de suelo se procede a la siembra del material vegetativo. La siembra se da su inicio con la adición del fertilizante al fondo del surco. Luego se procede a colocar la semilla vegetativa en hilera donde los tallos se colocan en forma manual con distancias de 0.05 m, entre las puntas. Esta forma de siembra asegura un rebrote uniforme a lo largo de los surcos. Cuando el material vegetativo este colocado se procede a tapanlo con tierra de los entre surcos.

4. Altura y frecuencia de Corte y fertilización

Cortez, D. (2007), indica que la altura a la cosecha está muy relacionada con el tiempo de crecimiento después del corte e influye sobre la calidad y el rendimiento, pero el primer aspecto, es el que afecta directamente la respuesta animal, especialmente en el consumo y en la producción, así como, en el vigor del futuro rebrote. Con respecto a la fertilización, es necesario considerar que de esta práctica depende fundamentalmente el éxito de la actividad forrajera, ya que el corte remueve la totalidad de los nutrientes de la parte aérea, los cuales al ser extraídos del suelo, algunos se tornarán limitantes al crecimiento del pasto. Esto

explicaría las caídas bruscas de producción, generalmente a partir del segundo año. Aspecto que equivocadamente se le atribuye al material forrajero.

Según Dávila y Urbano 2005. La práctica difundida de aplicar nitrógeno una semana después del corte y anualmente un fertilizante completo que reponga lo extraído por el cultivo, garantiza la estabilidad del corte. La fertilización debe ser una herramienta que ayuda a balancear la producción de forraje. Se debería abonar a salida de lluvias, para incrementar la oferta en el verano y bajar la cantidad de fertilizantes durante los periodos de rápido crecimiento, en los cuales el exceso de forraje producido se desperdicia o se madura perdiendo calidad.

5. Altura y tipo de corte

Dávila, C. (2005), informa que para el pasto elefante y king grass, el corte debe ser lo más cerca del suelo, a unos 5 o 10 cm. Todo depende de la ubicación de las reservas para el rebrote. También es importante que las herramientas utilizadas (machetes) tengan buen filo y que el personal que está a cargo de esta actividad este entrenada; de esa forma se evitarán daños a las macollas donde provienen los rebrotes, los cuales son importantes para un alto rendimiento.

I. GENERALIDADES DEL GIRASOL AMAZÓNICO

Salazar, A (2012), la *Tithonia diversifolia* o girasol amazónico es una planta herbácea de la familia Asterácea, tiene un amplio rango de adaptación, tolera condiciones de acidez y baja fertilidad en el suelo. Es además una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo. Presenta características nutricionales importantes para su consideración como especie con potencial en alimentación animal. En varios países se utiliza en apicultura y alimentación de vacas, conejos, cuyes, ovejas y cerdos. En algunos países se está utilizando a nivel experimental para incrementar la producción de frijol en barbechos mejorados. Se considera que esta especie aporta nutrientes en especial fósforo, para el desarrollo del frijol.

1. Descripción botánica

Para <http://www.repositorio.espe.edu.ec>.(2009), el girasol amazónico es una planta herbácea de 1.5 a 4.0 m de altura, con ramas fuertes, a menudo lisas, hojas alternas, pecioladas de 7 a 20 cm de largo y de 4 a 20 cm de ancho, lígulas amarillas a naranja de 3 a 6 cm de longitud y corolas amarillas de 8 mm de longitud, cáliz modificado en una estructura bracteada. Androceo de 4 estambres unidos y gineceo compuesto por un ovario inferior de un carpelo y un lóculo, el estigma es bifido. Las características son:

- Raíz La raíz tiene las funciones principales de anclaje, absorción y almacenamiento de nutrientes, su forma depende del sistema de propagación, cuando es sexual presenta una raíz principal de tipo pivotante, del cual se desprenden las raíces laterales; en sistemas de propagación asexual las raíces son adventicias.
- Tallo: es erecto y ramificado, las ramas tiernas están cubiertas de pelillos, que con la edad se pierden. c. Hojas Las hojas del botón de oro, son alternas, pecioladas, en general profundamente divididas de 3 lóbulos a 5 lóbulos, usualmente muy pilosas en el envés, ápice acuminado, cuneadas hasta

subtruncadas en la base, con dientes redondeados en el margen, con la base a veces algo truncada, en cuya base se amplía en 2 lóbulos pequeños, la cara superior cubierta de pelos de base hinchada, generalmente con abundantes pelillos (a veces sin pelillos).

- Inflorescencia Varias cabezuelas grandes, agrupadas, o bien éstas solitarias, sobre pedúnculos fuertes (de hasta 20 cm de largo, y a veces cubiertos de pelillos), hinchados abajo de la cabezuela.
- Cabezuela/flores: Es una inflorescencia formada por pequeñas flores sésiles dispuestas sobre un receptáculo convexo, provisto en su superficie de brácteas (páleas) rígidas, puntiagudas, de hasta 11 mm de largo (con algunos pelillos en su superficie).
- Fruto: El fruto es seco y no se abre (indehiscente), contiene una sola semilla.
- Semilla La semilla se le conoce como aquenio o cipsela, es oblongo, de hasta 6 mm de largo, cubierto de pelillos recostados sobre su superficie.

2. Clasificación taxonómica

Según <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd6/3/9.htm>.(2014), la clasificación taxonómica del girasol amazónico se describe a continuación:

- División: *Spermatophyta*
- Clase: *Dicotyledoneae*
- Subclase: *Metaclamídeas*
- Orden: *Campanuladas*
- Familia: *Compositae*
- Género: *Tithonia* Especie: *diversifolia* (Hemsl.)
- Nombre común: girasol amazónico.

3. Rango de Adaptación

Para <http://www.tropicalforages.info/> (2014), el Girasol amazónico crece en diferentes condiciones de suelo y clima desde el nivel del mar hasta los 2500 m; precipitaciones desde 800 a 5000 mm/año y en un amplio rango de suelos desde ácidos hasta neutros y de suelos pobres hasta fértiles. Medianamente tolerante a la sombra. Adaptándose a temperaturas de 14 a 27 °C. Puede soportar la poda a nivel del suelo y la quema, tiene un rápido crecimiento, baja demanda de insumos y manejo para su cultivo.

4. Origen y Distribución

Según <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoica>.(2015), menciona que es comúnmente aceptado que su centro de origen es América Central, aunque no se descarta que lo sea América del Sur. Esta especie se distribuye naturalmente desde el sur de México hasta Centroamérica y el norte de Suramérica (Colombia, Ecuador y Venezuela), incluidas las Antillas, y ha sido introducida en Estados Unidos, las islas del Pacífico, Australia, África y Asia. Aunque en algunas regiones se considera una planta invasora, en otras es un recurso muy apreciado.

5. Uso del girasol amazónico

Para <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-> (2009), el girasol amazónico debido a que florece todo el año y es una excelente planta melífera, su uso principal ha sido en la apicultura y la entomoagroforestería como fuente de néctar y de atracción de insectos polinizadores, productores de miel y controladores biológicos. Otros autores señalan la factibilidad de utilizarla como abono verde y mejoradora del suelo por su rápida velocidad de descomposición y gran capacidad de movilizar el fósforo (P) del suelo. Se ha empleado en la formación de cercas vivas y cortina rompe vientos, en barbechos mejorados y como planta medicinal y ornamental. El uso de esta planta como recurso para la alimentación animal es cada vez más generalizado debido a su buen valor nutricional, su rusticidad y a su elevada tasa de producción de biomasa.

- En la Alimentación Animal: el girasol amazónico se utiliza como complemento para alimentar animales, debido a su buen contenido de proteína y minerales especialmente calcio y fósforo. Para aprovechar mejor los nutrientes, las hojas se deben cosechar cuando la planta está empezando a florecer o un poco antes, ya que su composición nutricional varía con la época de cosecha y el estado de desarrollo de la misma. El contenido de proteína es menor cuando la planta ha florecido. Para alimentar bovinos se utilizan las hojas y tallos tiernos del girasol amazónico, como forraje fresco sin picar. Los animales también pueden comer las hojas y los tallos directamente de las plantas (ramonear). en Colombia y Ecuador, se ha observado la especie *Tithonia diversifolia* en fincas campesinas como componente de la dieta de conejos, cuyes, cerdos, vacas y búfalos.
- Usos en medicina: las hojas del girasol amazónico, son utilizadas en bovinos para facilitar la expulsión de la placenta después del parto, para mejorar la lactancia, disminuir los abortos y curar lastimaduras de la piel.
- Abono verde y mejorador de suelos: si se cosecha el girasol amazónico, para ser utilizado como abono verde o en la fabricación de abono compuesto, se aprovecha toda la planta incluyendo las flores. El follaje del botón de oro, es considerado como una fuente orgánica de fósforo de alta calidad. Al utilizar las hojas como cobertura en cultivos o incorporarlas directamente al suelo, se aumenta la disponibilidad de este nutriente para los pastos o pasturas. En suelos ácidos, se utiliza para nivelar el pH y permitir que los nutrientes sean liberados, pudiendo ser fácilmente asimilados por los pastos. La ventaja que ofrece el girasol amazónico frente a otras plantas que pueden ser utilizadas como abono o en la obtención de compost, se debe principalmente a su alto contenido de fósforo, calcio y potasio; minerales necesarios para el crecimiento de los pastos.
- Control biológico de plagas que en cultivos asociados de plantas alimenticias, forrajeras, medicinales y aromáticas, cuando se cultivan al lado del botón de oro, este sirve para atraer insectos los cuales pueden ser polinizadores o controladores biológicos.

- Factores Anti nutricionales En varios análisis cualitativos realizados para determinar la presencia de metabolitos secundarios en el follaje, no se encontraron ni taninos ni fenoles. En otras investigaciones se encontró bajo contenido de fenoles y no se encontraron taninos condensados ni actividad de precipitación de proteína.

6. Características Nutricionales del Girasol amazónico

Navarro, F. y Rodríguez, E. (2010), señalan los resultados de los análisis bromatológicos realizados de *T. diversifolia* en cinco estados de desarrollo, después de un corte de uniformización a nivel del suelo: Se tomaron muestras de hojas, peciolo, flores y tallos hasta 1,5 cm de diámetro, como se muestra en el (cuadro 9, y cuadro 10).

Cuadro 9. ANÁLISIS PROXIMAL, NUTRIENTES DIGESTIBLES TOTALES Y MINERALES DE LA MATERIA SECA DE *T. diversifolia*, DE ACUERDO A SU ESTADO VEGETATIVO (%).

Variables	Estados vegetativos				
	Crecimiento avanzado (30 días después del corte)	Prefloración (50 días)	Floración media (60 días)	Floración completa (74 días)	Pasada la floración (89 días)
Materia seca	14,1	17,22	17,25	17,75	23,25
Proteína cruda	28,51	27,48	22,00	20,2	14,84
Fibra cruda	3,83	2,5	1,63	3,3	2,7
Extracto etéreo	1,93	2,27	2,39	2,26	2,43

Cenizas	15,66	15,05	12,72	12,7	9.42
Extracto no nitrogenado	50	52,7	61,4	61,5	65,6
NDT	48	46,8	46	46	45
Minerales					
Calcio	2.3	2.14	2.47	2.4	1,96
Fósforo	0,38	0,35	0,36	0,36	0,32
Magnesio	0,05	0,05	0,07	0,06	0,06

Fuente: Navarro, F y Rodríguez, E. (1990).

Cuadro 10. BROMATOLÓGICO DEL PASTO DEL GIRASOL AMAZÓNICO (%).

Variables	%
Calcio, % en MS	0,80
Fósforo, % MS	0,40
FDN, % en MS	37,57
Proteína bruta, % en MS	16,73
Humedad, % en MF	81,19

Fuente: <http://www.lrrd.cipav.org.co/lrrd19/2/mahe19016.htm>.(2007).

Pardo, N. (2007), manifiesta que el girasol amazónico se comienza a cosechar cuando la planta está bien establecida, lo cual sucede aproximadamente a los cuatro meses después de la siembra por estaca. Se puede cosechar 6 veces al año cuando se va a utilizar como forraje y 3 veces al año cuando se va a aprovechar como abono verde. Para la producción de girasol amazónico es necesario tener en cuenta las condiciones de humedad, fertilidad del suelo así como la distancia de siembra. El corte de las plantas se realiza a una altura entre 10 y 50 centímetros sobre el suelo. Se debe realizar el corte en sesgo o diagonal para evitar acumulación de agua y daños en la planta por pudrición. El primer

corte de cosecha se obtiene en promedio por planta hasta 3.4 kilos de hojas, tallos y flores. Esta cosecha puede ser utilizada como abono verde.

J. INVESTIGACIONES REALIZADAS EN CUYES

“Implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad poblacional en la etapa de crecimiento engorde”

Autor: SINALUISA, Almachi Aidé Cristina

En el sector “La Inmaculada”, del cantón Riobamba, provincia de Chimborazo. Se evaluó el comportamiento productivo de cuyes mejorados durante etapas de crecimiento y engorde, en un sistema de crianza de madrigueras piramidales con diferente densidad (50, 60 y 70 cuyes), utilizándose 180 cuyes destetados a los 15 días de edad de la línea peruano mejorado, distribuidos en tres tratamientos, cada uno con diferentes repeticiones, siendo las repeticiones el número de animales por madriguera, que se distribuyeron bajo un Diseño Completamente al Azar. Los resultados indican que en la etapa de crecimiento, se consiguieron mejores pesos e incrementos de peso (0,68 y 0,38 kg, en su orden), con densidades de 70 animales; y con 50 animales por jaula, se registró la conversión alimenticia más eficiente (7,30), y los menores costos/kg de ganancia de peso (1,98 \$). En la etapa total, los cuyes criados en densidades de 70 animales presentaron mejores incrementos de peso (0,74 kg), y pesos a la canal (0,74 kg), con una utilidad económica de 0,26 dólares por cada dólar invertido, por lo que se recomienda utilizar el sistema de crianza en madrigueras piramidales con densidades de 70 animales.

“Evaluación del potencial forrajero del pasto maralfalfa *Pennisetum violaceum* con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fósforo con una base estándar de potasio”

Autor: CRUZ, Parra Diego Antonio

En la Hacienda “Chugllin”, ubicada en el cantón Chambo, Provincia de Chimborazo, se evaluó el potencial forrajero del *Pennisetum violaceum* (Pasto Maralfalfa) bajo el efecto de diferentes niveles de fertilización de Nitrógeno (60 – 90 – 120 kg/ha), Fósforo (60 -90-120 kg/ha) con una base estándar de Potasio (30 kg/ha). Se aplicaron 10 tratamientos, siendo las fuentes de fertilización: la Urea, el Superfosfato Triple y el Muriato de Potasio. Se utilizaron 30 unidades experimentales con dimensiones de 6 x 5 m, bajo un DBCA. El análisis estadístico de los resultados permitió determinar que el mejor tratamiento correspondió al nivel de 90 kg N/ha – 120 kg P/ha, y 30 kg K/ha, el mismo que difiere estadísticamente de la mayor parte de los otros tratamientos; registrándose las mayores alturas de: 133.17 cm a los 75 días, 173,50 cm a los 105 días y 212,67 cm a los 135 días, con producciones de forraje verde (FV) de 38 tn/ha, a los 75 días, 55,33 tn/ha a los 105 días y 212.67 tn/ha, a los 135 días. La edad propicia de corte del *Pennisetum violaceum* se recomienda a los 75 días, ya que a esta edad existe una relación positiva entre la cantidad (184.93 tn FV/ha/año) y calidad (16.70% MS y 15.30% PC) del forraje. El análisis económico evidenció que el mayor índice beneficio/costo reportó el tratamiento de 60 kg N/ha – 120 kg P/ha – 30 kg K/ha. Finalmente se observó que los valores encontrados en esta investigación son inferiores a los que denuncian otros autores, lo que sin duda se debe, a la diferencia de los ecosistemas en donde se realizaron tales investigaciones.

Utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia”

Autor: OJEDA, Moreno Martha Elizabeth

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.

“Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento- engorde de cuyes”

Autor: ACOSTA, Chilingua Alba Marilú

En la Granja “El Valle” ubicada en el cantón Salcedo, Provincia Cotopaxi, se evaluó el efecto de tres balanceados comerciales (A, B y C) más alfalfa, en la alimentación de cuyes mejorados durante la etapa de crecimiento-engorde, utilizándose 180 cuyes machos de 30 días de edad con un peso promedio de 470.24 g, con seis repeticiones por tratamiento y una unidad experimental de 10 animales; que se distribuyeron bajo un diseño completamente al azar. Los resultados experimentales fueron sometidos a análisis de covarianza, entre los pesos iniciales y finales (Sin encontrarse influencia estadística), análisis de varianza de las diferencias (ADEVA); y separación de medias a través de la prueba de Duncan. Determinándose que con la utilización de balanceado C se alcanzaron mejores pesos finales (1264.33 g), incrementos de peso (791.15 g) y pesos a la canal (956.37 g), sin que se incremente el consumo de alimento, presentando también menores costos de producción y la mayor rentabilidad

económica (B/C 1.26), que con el empleo de los balanceados A y B. El empleo del balanceado C incrementó el contenido de humedad en la carne de cuy, pero redujo el aporte proteico (65.86 %), por cuanto con el balanceado B se alcanzó el 72.76 % en materia seca; en cambio que en el contenido de grasa y cenizas no hubo influencia estadística presentando medias de $7.27+0.82$ y $3.98+0.45$ % respectivamente. Por lo que se recomienda utilizar en la etapa de etapa de crecimiento y engorde, el alimento balanceado C más forraje.

Evaluación de diferentes pastos de la amazonía (*axonopus scoparius*, *Pennisetum*, *echinochia polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestión-lactancia.

Autor: FUENTES, Onofre Iván Mauricio

En el cantón Santa Clara, provincia de Pastaza, se evaluó los forrajes amazónicos: gramalote, King grass, pasto alemán y pasto micay, más balanceado, empleándose en crecimiento-engorde 80 cuyes destetados de ambos sexos de 30 días de edad, y en gestación-lactancia 40 hembras de primer parto; distribuidos bajo un DCA. Los resultados se sometieron a análisis de varianza y separación de medias (Tukey a $P<0,05$). Encontrándose en crecimiento-engorde que el gramalote produjo mejores respuestas productivas con peso finales de 0,84 kg, incrementos de peso de 0,43 kg, conversión alimenticia de 9,08, peso a la canal de 0,60 kg y el menor costo/kg de ganancia de peso (2,44 dólares). De acuerdo al sexo, los machos presentaron un mejor desempeño productivo. En la etapa de gestación-lactancia, las respuestas fueron similares estadísticamente, registrándose pesos al final del empadre de 1,18 kg, al postparto 1,02 kg y al destete 1,20 kg, los tamaños de las camadas al nacimiento como al destete no fueron numerosas (1,69 y 1,39 crías/camada respectivamente), aunque los pesos de las crías al destete (entre 216 y 256 g), son comparables las crías que se obtienen en climas templados. En crecimiento-engorde el mayor beneficio (B/C de 1,21), se alcanzó con el gramalote, y en gestación-lactancia con el King gras (B/C de 1,15), por lo que se recomienda para el ecosistemas del trópico húmedo (Amazonia ecuatoriana), alimentar a los cuyes

en la etapa de crecimiento-engorde con gramalote más balanceado, pero en gestación-lactancia, puede emplearse cualquiera de los pastos evaluados.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental "Pastaza" perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias; ubicada en el Kilómetro 32 vía Puyo- Macas, Parroquia Simón Bolívar, comunidad Vencedores, a una latitud de $0^{\circ} 59' -1''$ S, y a una longitud de $77^{\circ} 49' 0''$ W, con una duración de 120 días, que estaban distribuidos en las siguientes fases: adecuación de las instalaciones para la crianza en forma piramidal, selección y compra de animales, suministro de las diferentes dietas nutricionales, toma y tabulación de datos. Las condiciones meteorológicas de la parroquia Simón Bolívar, se indican en el (cuadro 11).

Cuadro 11. CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE LA PARROQUIA SIMÓN BOLÍVAR.

Parámetros	Valores Promedios
	2014
Altitud , msm	924
Temperatura , °C	16 a 22
Precipitación, mm/mes	2000 – 4000
Humedad relativa , %	87 a 89

Fuente: Estación Agrometeorológica de Pastaza. (2014).

B. UNIDADES EXPERIMENTALES

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 210 cuyes de la línea peruano mejorado, cada uno con un peso aproximado de 281,80 g, al inicio de la investigación.

C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES

Los materiales, equipos e instalaciones que se utilizaran en la presente investigación fueron:

1. Materiales

- 3 madrigueras piramidales.
- Baldes de diferentes dimensiones.
- Manguera.
- Balanza.
- 210 Aretes metálicos.
- Comederos.
- Mesa.
- Guantes.
- Mandil.

- Botas de caucho.
- Letreros.
- Mascarilla.
- Escobas.
- Viruta.
- Colgadores.
- Ollas.
- Letreros.
- Mascarilla.
- Libreta.

2. Equipos

- Equipo de limpieza.
- Equipo de desinfección.
- Equipo de sacrificio.

3. Insumos

- Concentrado.
- Pasto maralfalfa.
- Girasol amazónico.
- King grass morado.

D. TRATAMIENTOS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

En la presente investigación se trabajó con 3 tratamientos que correspondieron a los diferentes, pastos del trópico húmedo, con 70 repeticiones por tratamiento, dando un total de 210 unidades experimentales y el tamaño de la unidad experimental fue de 1 cuy. Se aplicó un Diseño Completamente al Azar simple, utilizando el siguiente modelo lineal aditivo:

$$Y_{ij} = \mu + t_i + \epsilon_{ijk}$$

Donde

Y_{ij} = Valor del parámetro en determinación.

μ = Valor de la media general.

t_i = Efecto de los tratamientos (pasto maralfalfa, King grass morado y girasol amazónico).

ϵ_{ijk} = Efecto del error experimental.

1. Esquema del experimento

En el cuadro 12, se describe el esquema del experimento.

Cuadro 12. ESQUEMA DEL EXPERIMENTO FASE CRECIMIENTO ENGORDE.

Pastos del Trópico Húmedo	Código	Repeticiones	TUE	Total
Maralfalfa más concentrado	T1	70	1	70
King Grass Morado más concentrado	T2	70	1	70
Girasol Amazónico más concentrado	T3	70	1	70
Total de animales		210		210

T.U.E. = Tamaño Unidad Experimental = 1 cuy.

2. Esquema del ADEVA

En el cuadro 13, se describe el esquema del análisis de varianza, (ADEVA), que se utilizó en la presente investigación.

Cuadro 13. ESQUEMA DEL ADEVA PARA CRECIMIENTO- ENGORDE.

Fuentes de varianza	Grados de libertad
Total	209
Tratamientos	2
Error experimental	207

E. MEDICIONES EXPERIMENTALES

- Peso inicial, gramos.
- Ganancia de peso, gramos.
- Consumo de forraje, gramos.
- Consumo de balanceado, gramos.
- Consumo total de alimento, g/MS.
- Conversión alimenticia.
- Costo/kg ganancia peso, dólares.
- Peso a la canal, kg.
- Rendimiento a la canal, %.
- Mortalidad, %.

F. ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y PRUEBAS DE SIGNIFICANCIA

Los resultados experimentales fueron tabulados bajo un Diseño Completamente al Azar (DCA), simple los cuales fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de Varianza (ADEVA), para las diferentes variables.
- Separación de medias por Tukey ($P \leq 0,01$ y $P \leq 0,05$).

G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL

- Primeramente se realizó la adecuación y limpieza del lugar de investigación, que fue en el plantel de especies menores de la Estación Experimental “Pastaza” perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Facultad de Ciencias Pecuarias.
- Para el desarrollo de la investigación se efectuó la adquisición y adaptación de los animales es decir se utilizó 210 cuyes que se los alojó previo el sorteo aleatorio en cada una de las madrigueras.
- El alimento se distribuyó diariamente de acuerdo a las formulaciones establecidas, es decir se proporcionó 250 g, de pasto maralfalfa para el tratamiento T1, más 0,50 g de concentrado; 250 g, de pasto King grass morado para el tratamiento T2, más 0,50 g de concentrado, y finalmente 250 g, de girasol amazónico más 0,50 g, de concentrado para el tratamiento T3, en relación a sus requerimientos de la fase de crecimiento- engorde, y agua a voluntad, y fue registrado cada día además del excedente, para determinar el consumo total de alimento.
- El control del peso de los animales se llevó a cabo cada 15 días de edad, a partir del peso inicial de los cuyes, hasta el peso final.

1. Programa sanitario

- Al inicio de la investigación se realizó la limpieza y desinfección del galpón especialmente de las áreas donde se colocó las madrigueras utilizando vanodine del 5 % conjuntamente con una lechada de cal a fin de evitar en lo posterior la propagación de microorganismos especialmente del tipo parasitario, lo que se realizó cada mes.

- Los animales fueron desparasitados internamente que fue incluido con los insumos del balanceado y de la forma externa a los 14 días de edad y a los 81 días de edad con un desparasitante en polvo a más de curaciones con eterol, se utilizó ivermectina al 1% para desparasitar con jeringuillas insulina 0,2 ml/ animal v:s:c, al mes. además se vitaminizó con vitaminas 1 ml, vigantol ZM, al mes de edad
- Se efectuó el cambio de las camas conjuntamente con la limpieza de las madrigueras.
- La toma de datos se realizó diariamente y se registró en una libreta, para su posterior tabulación. Al finalizar la investigación se efectuó la limpieza y desinfección del lugar.

H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN

1. Peso corporal inicial y cada 15 días de evaluación

El cálculo del peso inicial se lo realizó con una balanza y se registró en un cuaderno cuánto pesaba cada uno de los animales al inicio de la fase de crecimiento – engorde.

2. Consumo de forraje, Kg de MS

La cantidad de forraje en materia seca proporcionado a los cuyes de acuerdo a los diferentes tratamientos es de 250 g, de pasto maralfalfa para el tratamiento T1, 250 g, de pasto king grass morado para el tratamiento T2, y 250 g, de girasol amazónico para el tratamiento T3, así que para el cálculo de consumo se debió

restar la cantidad inicialmente suministrada del sobrante, el registro se lo realizó cada 15 días.

3. Consumo de concentrado

El cálculo del consumo de concentrado de los cuyes, se determinó de acuerdo al pesaje, en una balanza analítica de la cantidad que fue calculado para cada uno de los tratamientos en función de la fase de crecimiento engorde y diariamente se pesó también el sobrante y se restó el consumo suministrado menos el sobrante y ese resultado fue registrado como el consumo de concentrado.

4. Consumo total de alimento, Kg de MS

Para el consumo total de alimento únicamente se realizó la sumatoria de cada uno de los consumos diarios de concentrado más forraje, (King gras morado y maralfalfa y girasol amazónico), que se proporcionó diariamente a los cuyes en etapa de crecimiento – engorde, en los diferentes tratamientos y se registró en Kilogramos totales de materia seca, el control se lo efectuó cada 15 días.

CT de alimento = consumo de alimento concentrado + consumo de pastos de de trópico húmedo

5. Conversión alimenticia

Para la conversión alimenticia el cálculo se hizo en base a la cantidad de kilogramos de alimento consumidos por cada cuy, para la ganancia de peso de cada animal.

$$\text{Conversion Alimenticia} = \frac{\text{Alimento total consumido Kg}}{\text{Ganancia de peso total Kg.}}$$

6. Costo/kg ganancia peso, dólares

El cálculo del costo por kilogramo de ganancia de peso se estableció por medio de los costos del alimento consumido (forraje), multiplicado por la conversión alimenticia, y se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{costo kg, de ganancia de peso} = \text{costo del forraje} * \text{conversion alimenticia}$$

7. Peso a la canal, kg

El peso a la canal se determinó luego del sacrificio considerándose una canal limpia en la que se incluye la cabeza.

8. Rendimiento a la canal, %.

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

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

9. Porcentaje de Mortalidad %

Para el cálculo del porcentaje de mortalidad de los cuyes se llevó un registro del número de animales muertos de cada uno de las madrigueras durante toda la investigación y se anotó a que tratamiento pertenece.

10. Indicador beneficio costo (\$)

El beneficio/costo se estableció a través de la división de los ingresos totales dividido para los egresos totales. Se determinó mediante la siguiente expresión:

$$\text{Beneficio-costo} = \frac{\text{Ingresos totales, dolares}}{\text{Egresos totales, dolares}}$$

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

A. CARACTERISTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALIMENTADOS CON TRES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL

1. Peso Inicial

La presente investigación se inició con cuyes machos destetados de 15 días, con pesos de 279,09 g a 283,91 g, teniendo un peso promedio de 281,80 g; por lo que, se considera que son pesos homogéneos, se justifica que los análisis estadísticos se realizaron en base un diseño completamente al azar, con igual número de repeticiones, y de esta manera, los cuyes ingresaron con iguales condiciones de desarrollo evitando la competencia entre animales.

2. Peso final

El peso final de los cuyes reportó diferencias estadísticas ($P < 0,01$), por efecto de la alimentación con diferentes variedades de pastos tropicales, estableciéndose las mejores respuestas al alimentar a los cuyes con maralfalfa (T1), con 835,3 g, como se reporta en el cuadro 14, las cuales descendieron a 780,94 g, al utilizar la King grass (T2), mientras tanto que las respuestas más bajas fueron alcanzadas con el girasol amazónico (T3), con 741,57 g. Con los reportes mencionados se afirma que la variedad maralfalfa alcanza las mayores respuestas de peso final en la etapa crecimiento-engorde de cuyes criados en un sistema de madriguera piramidal, indicativo de que este pasto tiene mejores componentes nutritivos para el cuy, en comparación de las otras variedades utilizadas, la diferencia de costos de producción, de proteína, entre este pasto y el alimento concentrado, es enorme. Para producir proteína en forma técnica y metódica se utiliza el pasto de corte que disminuye los costos en un 98%.

Cuadro 14. EVALUACIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL, POR EFECTO DE LA ALIMENTACIÓN CON TRES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO.

Variable	TIPO DE PASTO TROPICAL						EE	Prob	Sign.	CV
	Maralfalfa T1		King grass T2		Girasol T3					
Peso inicial (g), a 15 días	282,41		279,09		283,91					
Peso final (g), a 120 días	835,3	a	780,94	ab	741,57	b	21,43	0,01	*	1,28
Ganancia de peso gr.	560,97	a	513,04	ab	475,97	b	14,77	0,0003	**	0,57
Consumo de forraje g. M.S.	4835,93	a	2905,13	b	1697,11	c	82,74	<0.0001	**	1,06
Consumo balanceado g. Ms.	2033,66	a	1966,68	b	1132,18	b	43,77	<0.0001	**	3,35
Consumo total g.	6869,59	a	4871,84	b	2829,34	c	124,32	<0.0001	**	0,19
Conv. Alim.	11,97	a	9,18	b	5,57	c	0,25	<0.0001	**	0,71
Peso a la canal gr.	518,14	a	491,56	ab	463,61	b	13,48	0,02	**	2,71
Rendimiento a la canal%	60,28	a	60,24	a	58,07	a	1,61	0,54	ns	0,7
Mortalidad, unidades.	0,03	a	0,04	a	0,07	a	0,03	0,4833	ns	0,97
Costo/kg ganancia peso, USD.	1,90	a	1,95	a	1,95	a	0,01	0,56	ns	2,50

E.E.: Error Estándar.

Prob. >0,05: no existen diferencias estadísticas.

Prob. <0,05: existen diferencias estadísticas.

Prob. < 0,01: existen diferencias altamente significativas.

Medias con letras iguales en una misma fila no difieren estadísticamente de acuerdo a Tukey.

Con los resultados obtenidos en la presente investigación se puede establecer de acuerdo a lo que se manifiesta en <http://www.maralfafaprogreso.com>.(2016), que el pasto maralfalfa posee un valor nutritivo ligeramente elevado en comparación a la mayoría de pastos tropicales, como el girasol y el King grass, que al ser utilizado en la alimentación del cuy mejora la ingesta diaria y lógicamente un incremento de peso en todo el transcurso de su crecimiento. Debido a su composición, proporcionando al cuy grandes aportes de nutrientes demostrado ser el mejor alimento, por ser rico en proteínas, fibras asimilables, con alta productividad, convirtiéndose en una alternativa forrajera para la producción animal, por su productividad de materia seca y valor nutritivo, que es potenciado al utilizar un sistema e madrigueras piramidal donde existe cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, se incrementa el número de animales por unidad de superficie además de que se optimiza el número de animales a 2 engordar, aprovechando todos los recursos disponibles de la zona, lo que permite abaratar costos de producción y obtener la mayor rentabilidad posible, (gráfico 5).

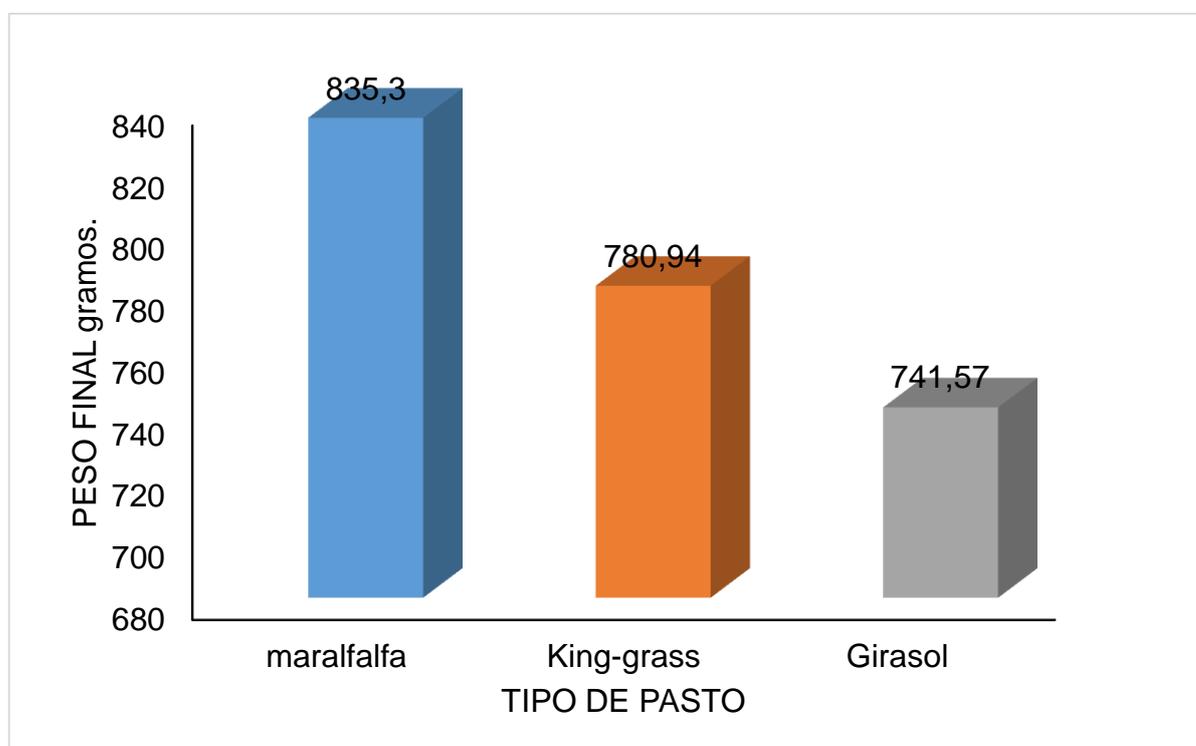


Gráfico 5. Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Los pesos finales de la investigación son inferiores a los reportes de Guamán, M. (2015), quien al criar cuyes en un sistema de madriguera piramidal y suministrar dietas de (Alfalfa+ hoja de maíz + balanceado), reportó un peso promedio de 1016 g, y también de Sinaluisa, A. (2013), quien al trabajar con cuyes machos en crecimiento engorde en madrigueras piramidales en una densidad de 70 cuyes con dietas a base de alfalfa más balanceado obtiene pesos finales de 1020 gramos, inferioridad que puede deberse básicamente a las condiciones de manejo y de adaptación de los cuyes.

3. Ganancia de peso

La variable ganancia de peso de los machos presentaron diferencias estadísticas altamente significativas ($P \leq 0.01$), por efecto de la alimentación bajo un sistema de madrigueras piramidales; determinándose que con maralfalfa (T1), reportaron una mayor ganancia de peso con 560,97 g, seguido de los cuyes alimentados con King grass (T2), con 513,04 g; y, al final los animales que recibieron el pasto girasol (T3), con 475,97 g; como se ilustra en el gráfico 6, , es decir que, la mayor ganancia de peso se consigue al utilizar pasto maralfalfa, gracias a sus cualidades nutricionales que influye directamente sobre el metabolismo del animal y convierte el alimento consumido en gramos de carne.

Ratificándose con lo indicado en <http://wwwes.slideshare.net>.(2016), al mencionar que el rendimiento del cuy está determinado por la calidad y cantidad de forrajera que se le suministre al cuy en la etapa de crecimiento engorde. El pasto Maralfalfa contiene un valor nutritivo importante, relacionado con la calidad y, principalmente su capacidad de mantener su producción en épocas de déficit hídrico, posee un alto nivel de proteínas, llegando al 17,2%; un alto contenido de carbohidratos (azúcares en 12%) que lo hacen muy apetecible por los animales, y es muy rico en calcio (0,80%), fosforo (0,33%), y potasio (3,38%). Además, las características del sistema de madrigueras en pirámides donde se alojaron a los cuyes satisfacen las exigencias de la especie, al ser diseñada de tal forma que permite controlar la temperatura, humedad y movimiento del aire.

Condiciones favorables pues a pesar de considerarse una especie rústica, son susceptibles a enfermedades respiratorias, siendo más tolerantes al frío que al calor, conserva bien el calor, el movimiento del aire es muy eficiente.

Al comparar reportes de investigaciones realizadas en madrigueras piramidales con diferentes tipos de dietas como Sinaluisa, A. (2013), quien al utilizar con una dieta a base de alfalfa más balanceado en una densidad de 70 cuyes, obtiene pesos de 720 g; así como también, Chicaiza, W. (2012), en dietas a base de alfalfa más hojas y tallos de maíz determino ganancias de peso en cuyes machos de 580 g; Guaman, M. (2015), registró que cuyes hembras alimentadas con Alfalfa+ Rey Gras + Balanceado obtuvieron ganancias de peso de 770 g, la superioridad determinada, puede deberse a las condiciones de manejo, condiciones climáticas reinantes en la zona de producción y al tipo y calidad de alimento. Todas las respuestas alcanzadas con la utilización de madrigueras piramidales son superiores a las determinadas por Sayay, M. (2010), quien al criar animales en pozas, utilizando diferentes tipos de forraje más maíz, determinó incrementos de peso de 450 g.

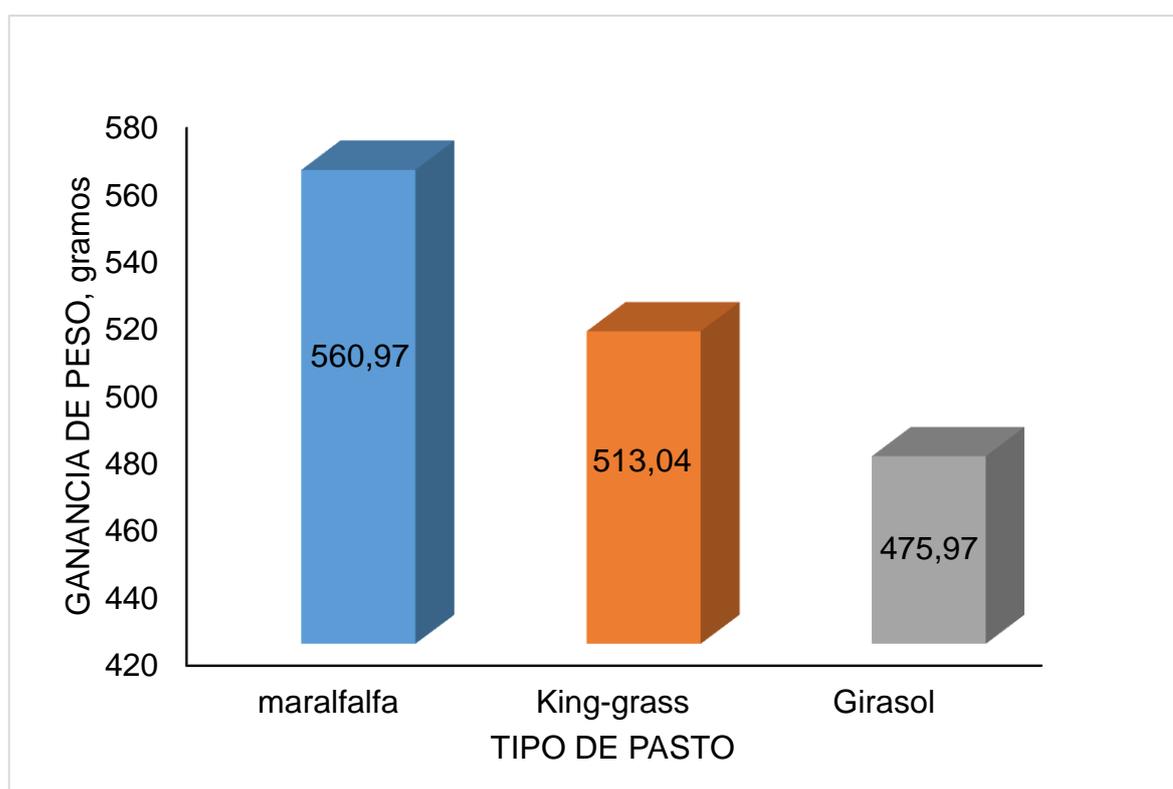


Gráfico 6. Ganancia de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

4. Consumo de forraje

La variable consumo de forraje verde de los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01^{**}$), por efecto de la alimentación con diferentes tipos de pastos tropicales, alcanzándose las mejores respuestas al utilizar maralfalfa (T1), con 4835,93 gr., y que descendieron a 2905,13 gr., cuando se proporcionó king grass (T2), en tanto que las respuestas más bajas fueron registradas con girasol amazónico (T3), con 1697,11 g, como se ilustra en el gráfico 7, es decir que para conseguir mayor consumo de forraje verde de los cuyes en la etapa crecimiento-engorde se debe siniestrar una dieta diaria rica en maralfalfa, ya que esta por su alto contenido de humedad así como de fibra acelera el metabolismo del cuy generando que este digiera más rápido el alimento por lo tanto consumen mayor contenido de alimento para cumplir con los requerimientos del cuy y lograr así mejorar las características fisiológicas.

Lo que es corroborado según <http://www.pastomaralfalfa.wordpress.com>.(2015), donde se indica que el pasto de corte maralfalfa, posee un alto contenido de proteínas entre el 15 y 20%, gran rendimiento, bajo costo en su producción, los cuyes, conejos y otras especies crecen de manera sorprendente y rápida. Estas características hacen del pasto maralfalfa una fuente de alimentación adecuada para los cuyes, considerando que en la mayoría de lugares únicamente se utiliza este animal para el consumo de la persona que se dedica a su crianza y no para una explotación extensiva y tecnificada por lo cual no se requiere tener gran cantidad de alimento debido a que los pocos cuyes que se crían van a consumir poca cantidad de forraje, pero al incrementar la explotación, es lógico que se requiera de mayor cantidad de alimento.

Además Valqui, D. (2011), señalan que en la cría y explotación de los cuyes, quizás una de las limitaciones que se presentan es la infraestructura de

producción, así por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 1 Machos por metro cuadrado), y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones. Como una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos; las ventajas que presenta son cero presencia de parásitos, ácaros y enfermedades, además se aprovecha en un 98% los alimentos, (no se desperdician), las labores de limpieza se hacen más fáciles.

Los resultados del consumo de forraje son inferiores a los que reportó Sinaluisa, A. (2010), quien estableció que a mayor densidad de los cuyes en la madriguera piramidal mayor es el consumo de balanceado comercial en combinación con una mezcla forrajera, ya que cuando se utilizaron 70 cuyes por madriguera, los cuyes presentaron un consumo de 2139 g, de forraje por animal, afirmándose por lo tanto que la alimentación con maralfalfa en los cuyes es óptima y registra buenos resultados en la crianza de cuyes, especialmente en la etapa de crecimiento engorde que es fundamental para asegurar la vida reproductiva cuando es el caso de madres o de su rendimiento a la canal en machos.

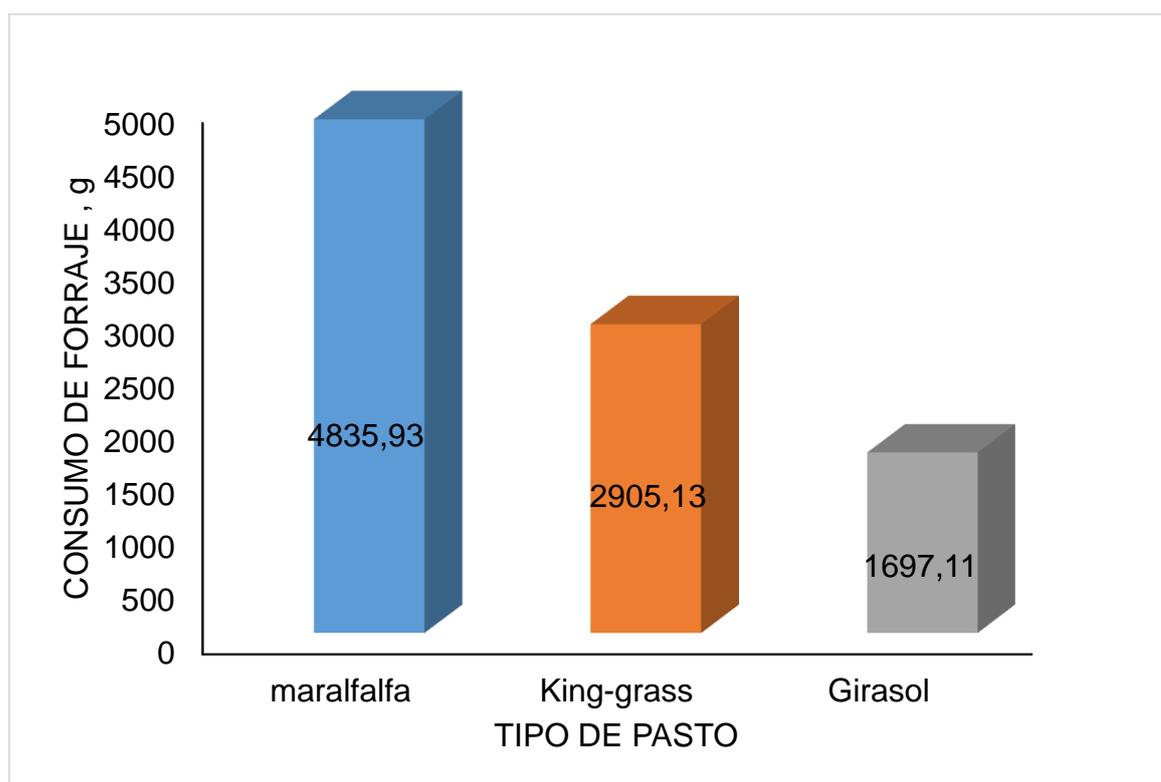


Gráfico 7. Consumo de forraje de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

5. Consumo de balanceado

Al analizar el consumo de balanceado se reportaron diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del suministro de diferentes tipos de pastos tropicales, en la dieta diaria de los cuyes en la etapa crecimiento engorde, estableciéndose las mejores respuestas cuando se alimentó con maralfalfa (T1), con respuestas de 2033,66 g, con King-grass (T2), el consumo de balanceado fue de 1966,68 g, en tanto que el consumo más bajo se registró con la especie tropical girasol amazónico (T3), con 1966,68 g, de consumo de balanceado; como se ilustra en el (gráfico 8).

De los reportes establecidos afirma según <http://www.granjacamero.com>.(2012), que la alimentación juega un rol muy importantísimo en toda explotación pecuaria, ya que el adecuado suministro de nutrientes conlleva a una mejor producción cuando se alimenta a los cuyes en la etapa de crecimiento-engorde con una dieta diaria rica en maralfalfa se obtienen mejores consumo de balanceado, gracias a

su alto contenido de humedad, que predispone a ingerir una mayor cantidad de nutrientes en el cuy, lo cual se refleja en el peso y crecimiento, ya que induce al mayor consumo de los dos componentes que conforman la dieta (forrajes y balanceado), sobre todo tomando en cuenta que en esta etapa, el cuy debe ingerir grandes cantidades de alimento para evitar problemas de mortalidad o desnutrición lo cual generara pérdidas para el productor.

Los resultados de la investigación son superiores al ser comparados con los registros de Ojeda, M. (2011), quien obtuvo consumos de 1227 g, cuando utilizo alfalfa en combinación con balanceado para la alimentación de cuyes, en la etapa de crecimiento engorde, así como también de Guamán, M. (2015), quien registro que las medias del consumo de balanceado, mas altas fueron reportadas en los cuyes alimentados con una mezcla de Alfalfa + Hojas de Maíz + Balanceado, ya que las respuestas fueron de 1240 g, de materia seca.

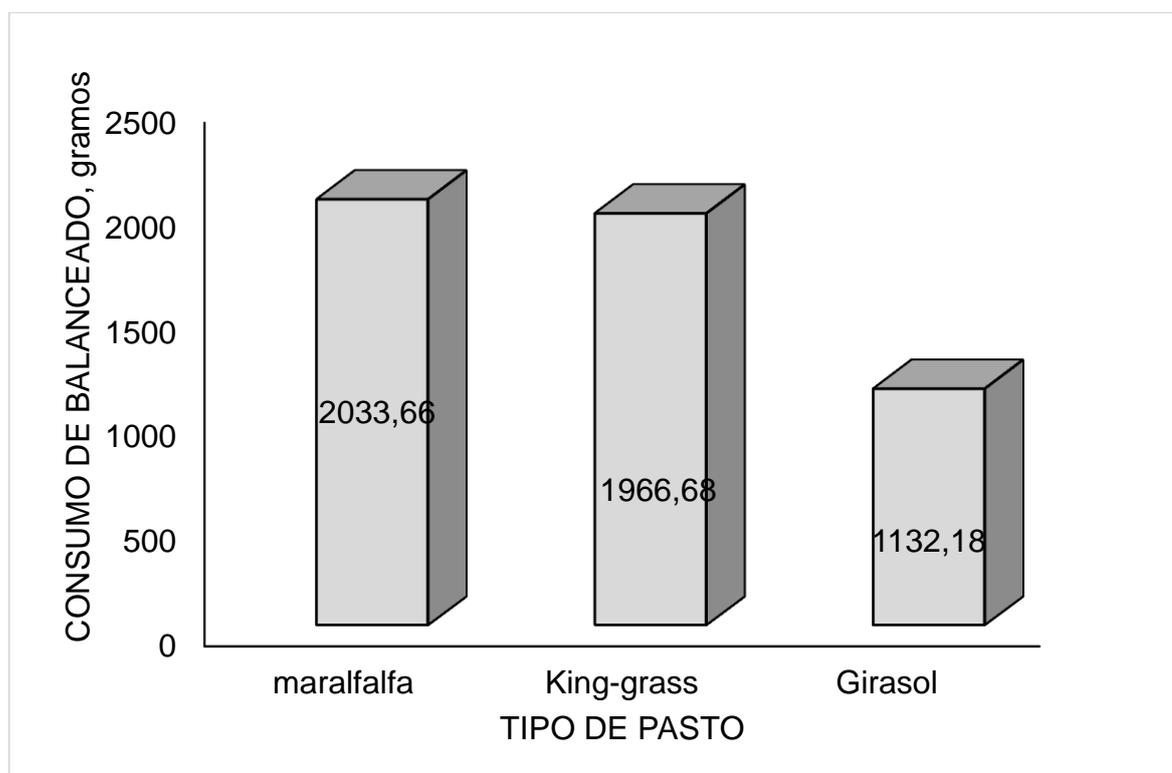


Gráfico 8. Consumo de balanceado de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Las respuestas del consumo de balanceado tienen su fundamento según <https://www.pastomaralfalfa.wordpress.com>.(2015), donde se expresa que la maralfalfa tienen un bajo costo en su producción, los cuyes engorda de manera sorprendente y rápida, puede sustituir o ser complementado con alimento concentrado. El alimento concentrado tiene un costo de transporte en dinero y tiempo, mientras que el pasto maralfalfa es producido en la unidad de producción, sin costo de transporte, es decir que esta especie tiene como finalidad básica cubrir las necesidades de alimento sobre considerando que en la zona de la investigación los suelos son pobres en nutrientes; los pastos utilizados son vulnerables a las plagas y enfermedades, poco resistentes a la sombra y tienen baja capacidad de producción de forraje, se producen pastizales en monocultivo con escasa presencia de árboles y leguminosas. Además el sistema donde se alojara el cuy influye directamente sobre el consumo del alimento por lo tanto se afirma que al criar en madrigueras piramidales se tiene la ventaja de que son de fácil mantenimiento, reparación, construcción, se puede construir con materiales de la zona y reducir costos, se crea un microclima dentro de la madriguera y tienen un menor concentración de amoníaco a efecto de las deyecciones.

Los datos de consumo de balanceado de la presente investigación son superiores al ser comparados con los reportados por Ojeda, M. (2011), que obtuvo consumos de 1227 g, cuando utilizo alfalfa en combinación con balanceado para la alimentación de cuyes en crecimiento engorde, así como también son superiores a los reportes de Guamán, M. (2015), quien determino como el mayor consumo (1240 g, de balanceado), al utilizar una dieta que se componía de Alfalfa + Hojas de Maíz + Balanceado (T2), al criar cuyes en la etapa de crecimiento engorde utilizando un sistema de madriguera en forma piramidal, Sinaluisa, A. (2013), con respecto al consumo de balanceado registra que las cantidades consumidas fueron similares, ya que este alimento se utilizó como suplemento alimenticio y todos recibieron la misma cantidad por lo que se registraron consumo de 783 g, de ms/animal, en los diferentes grupos considerados..

6. Consumo total de alimento

Al evaluar el consumo total de alimento de los cuyes en la etapa crecimiento-engorde, se reportaron diferencias estadísticas ($P < 0.01$), estableciendo las mejores respuestas con la maralfalfa (T1), con respuestas de 6869,59 g; disminuyendo a una media de 4871,84 g, cuando se alimentó con pasto King-Grass (T2) y las respuestas más bajas se reportó cuando se alimentó con la especie tropical tipo Girasol (T3), cuyas media fue de a 2829,34 g; como se ilustra en el gráfico 9.

Al utilizar la variedad Maralfalfa se obtuvo mejores respuestas de consumo de alimento total, al analizar a profundidad no solo dependió de la cantidad de alimento que consumieron los animales; sino también, la calidad de nutrientes que posee la composición de la dieta, al ser un alimento rico en nutrientes sobre todo proteínas y carbohidratos, el cuy crece de una manera satisfactoria.

resultados que son afirmados con lo que indica la Biblioteca Agropecuaria (2007), que recomienda proporcionar a los cuyes forraje verde o sobrantes de cocina todos los días, ya que son fuente de vitamina C, indispensables para sus funciones vitales. Los cuyes deben consumir forraje verde por dos razones: La una, porque incentiva la acción bacteriana degradante de la celulosa en el ciego del intestino, y la otra porque es un aporte de celulosa, como estabilizador de las funciones digestivas y aporte de nutrientes, por lo tanto en la crianza de cuyes se recomienda una alimentación mixta, es decir proporcionar tanto forraje como alimento concentrado.

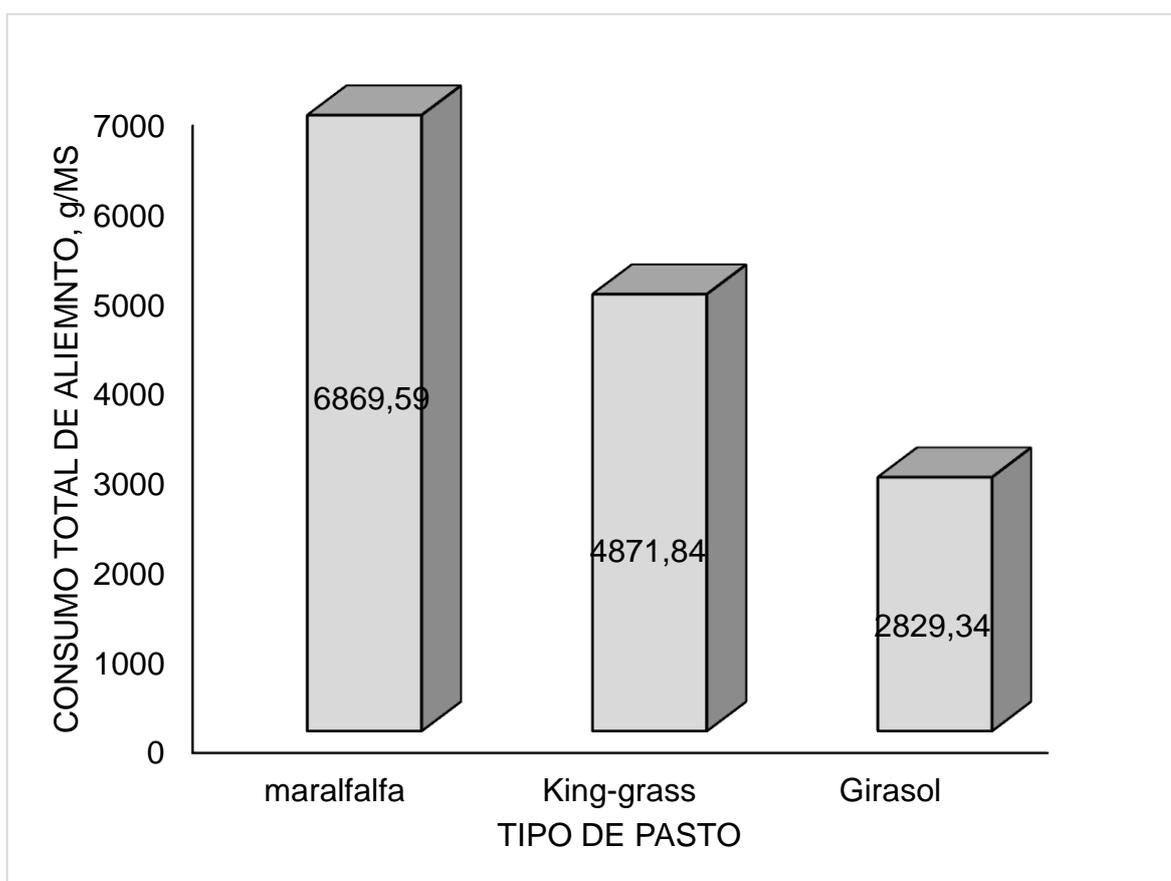


Gráfico 9. Consumo total de alimento de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Los consumos de la presente investigación son superiores al ser comparados con los registros de Sinaluisa, A. (2013), quien en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes alojados en madrigueras piramidales con 70 cuyes como densidad y con dietas a base de alfalfa y balanceado reportaron consumos

totales de 2922 g de MS, así como también de Guamán, M. (2015), quien registro consumos de alimento total en cuyes alojados en madrigueras al proporcionar Alfalfa+ Rey Gras + Balanceado valores de 3330 g de MS, lo que es debido posiblemente a las diferentes dietas citadas por los autores así como el empleo de las madrigueras tipo piramidal al apetito del animal, a la edad a los diferentes estados fisiológicos, genética, características específicas de los alimentos, a los nutrientes necesarios de forma equilibrada presentes en la dieta, condiciones ambientales, sistema de alimentación, composición nutritiva de los pastos, entre otras.

7. Conversión Alimenticia

El análisis de la conversión alimenticia se reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01^{**}$), por efecto de la suministro de tres diferentes especies de pasto tropical en la etapa de crecimiento-engorde de los cuyes, estableciéndose las mejores respuestas cuando se alimentó a los cuyes con girasol (T3), con 5,57, es decir que se requiere de 5,57 kg de alimento para transformar 1 kg de carne seguida de los registros cuando se alimentó a los cuyes con King-Grass morado con 9,18; mientras tanto que las respuestas menos eficientes fueron al utilizar maralfalfa (T1), reportándose un valor de 11,97, como se ilustra en el gráfico 10. Es decir que al utilizar girasol en la alimentación de cuyes se mejora la conversión alimenticia, esto es un indicativo de la calidad de nutrientes que tiene esta especie forrajera ya que están asimilándose en su totalidad en el aparato digestivo del cuy y le están logrando transformar todo el alimento que ingieren en carne, esto se debe a que el girasol tiene un alto contenido de fibra y de agua estos dos agentes químicos logran mejorar las condiciones fisiológicas del animal lo cual ocasiona que la transformación del alimento en el ciego del animal sea total.

Las respuestas antes mencionadas pueden ser afianzadas según lo que expone Salazar, A (2012), quien menciona que la *Tithonia diversifolia* o girasol amazónico es una especie con buena capacidad de producción de biomasa, rápido crecimiento y baja demanda de insumos y manejo para su cultivo. Presenta

características nutricionales importantes para su consideración como especie con potencial en alimentación animal. En la alimentación animal: el girasol amazónico se utiliza como complemento para alimentar animales, debido a su buen contenido de proteína y minerales especialmente calcio y fósforo es altamente digerible en el organismo del cuy proporcionando los nutrientes necesarios para el desarrollo de las funciones biológicas y la transformación de alimento en carne. Para aprovechar mejor los nutrientes, las hojas se deben cosechar cuando la planta está empezando a florecer o un poco antes, ya que su composición

nutricional varía con la época de cosecha y el estado de desarrollo de la misma. El contenido de proteína es menor cuando la planta ha florecido

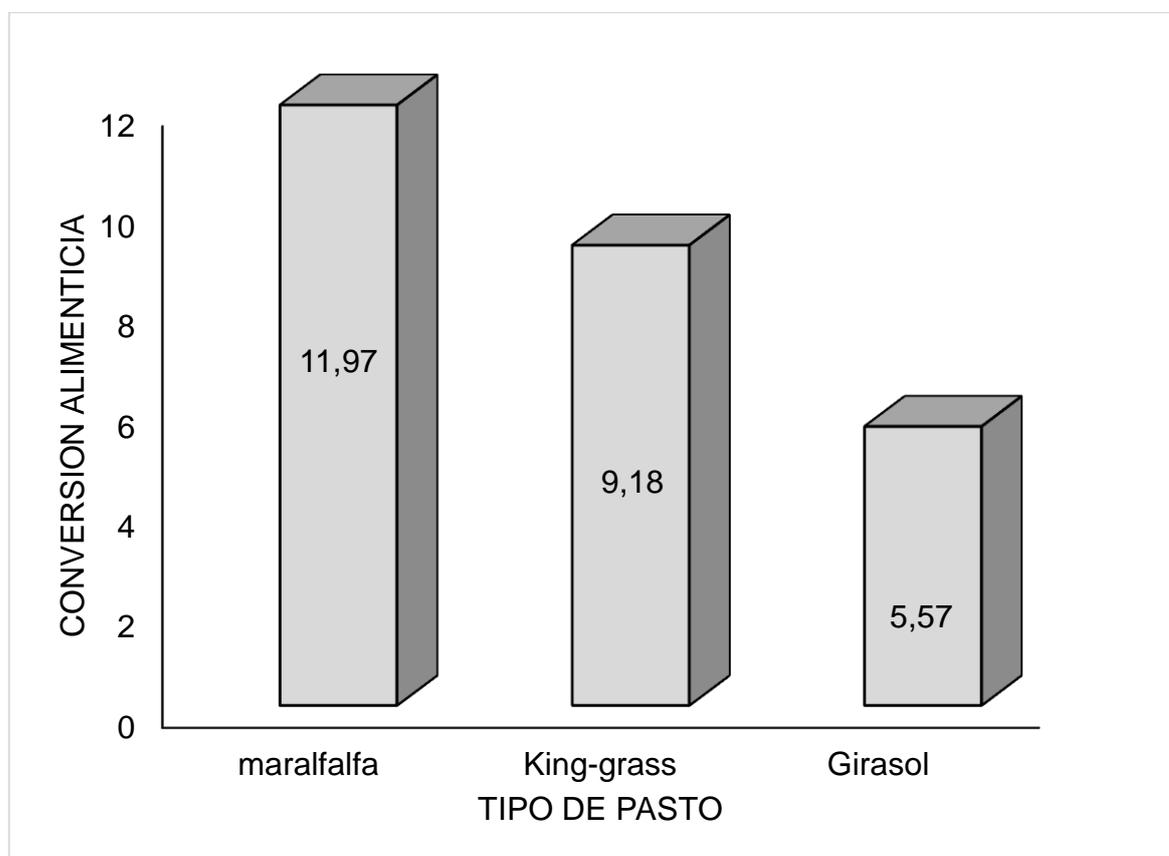


Gráfico 10. Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Los datos de la presente investigación son superiores a los registros de Sinaluisa, A. (2013), quien estableció que cuando mayor fue el número de animales (70 cuyes), la conversión alimenticia se elevó (7,635), ya que con 50 cuyes la conversión alimenticia fue de 7,296, que son los casos extremos. Así como también de Guamán, M. (2015), quien estableció la conversión alimenticia más eficiente al utilizar la dieta conformada por Alfalfa+ Rey Gras + Balanceado (T1) con 5,95; así como también de Mendoza, J. (2009), quien alimentó a los cuyes con dietas a base de alfalfa y varios niveles de chilca reportando eficiencias alimenticias de 7,96, debiendo considerar que el cuy es un animal que dispone de alimento propio de su dieta en la zona de la serranía, en la presente investigación se trabaja con pastos tropicales que requieren ser evaluados más a profundidad

sobre todo en cuyes para determinar qué tan eficientes son, la calidad de la dieta influye, el medio ambiente, y la genética, la utilización de agua de bebida en la alimentación de cuyes mejoran la conversión alimenticia, así como al empleo de las madrigueras piramidales de acuerdo a Valqui, D. (2011), quien señalan que en esta forma de crianza en pirámides, que permite aprovechar en un 98% los alimentos, por lo que debería esperarse una conversión alimenticia más eficiente.

8. Peso a la canal

La variable peso a la canal de los cuyes presentó diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), por efecto del suministro de tres diferentes tipos de pasto tropical en la etapa de crecimiento engorde de los cuyes, estableciéndose las mejores respuestas cuando se alimentó con maralfalfa (T1), con pesos de 518,14 g, los mismos que descendieron a 491,56 g, cuando se proporcionó king-Grass (T2), mientras tanto que las respuestas más bajas se reportaron cuando se alimentó con Girasol (T3), con pesos a la canal de 463,61 g, como se ilustra en el gráfico 11, de acuerdo a las medias reportadas se puede afirmar que al utilizar maralfalfa en la alimentación de cuyes en la etapa crecimiento-engorde se obtienen mejores respuestas de peso a la canal, gracias a las características nutritivas, su conversión alimenticia eficiente y fácil absorción gástrica del pasto maralfalfa, transformándose en tejido muscular en una relación directamente proporcional con el peso a la canal.

Respuestas coincidentes con lo que indica Pardo, N. (2007), quien manifiesta que el pasto maralfalfa es de gran calidad y es una de las mejores especies

forrajeras para la alimentación de cuyes, ya que se puede ver que es rica en proteínas; que a su vez contienen aminoácidos esenciales favorables para el crecimiento del animal, ya que la mayoría del alimento que consume, está siendo transformado en músculo. El cuy está clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación post gástrica junto con el conejo y la rata. Su comportamiento nutricional se asemeja, de adulto, más a un poligástrico con procesos de fermentación mixta y capacidad degradadora de

celulosa, que a un monogástrico estricto; es decir, el cuy es considerado como una especie herbívora, que posee un estómago simple. La celulosa del pasto maralfalfa posee una mayor eficiencia en la absorción en el ciego e intestino grueso por poseer fibras de cadenas cortas. Por lo tanto un alimento con alto contenido de fibra y proteína será óptimo en la alimentación del cuy; puesto que, su composición beneficia a los componentes fisiológicos del animal, acelerando sus procesos de metabolismo y catabolismo que son los encargados de transformar los nutrientes en energía que le ayuda para sus procesos biológicos.

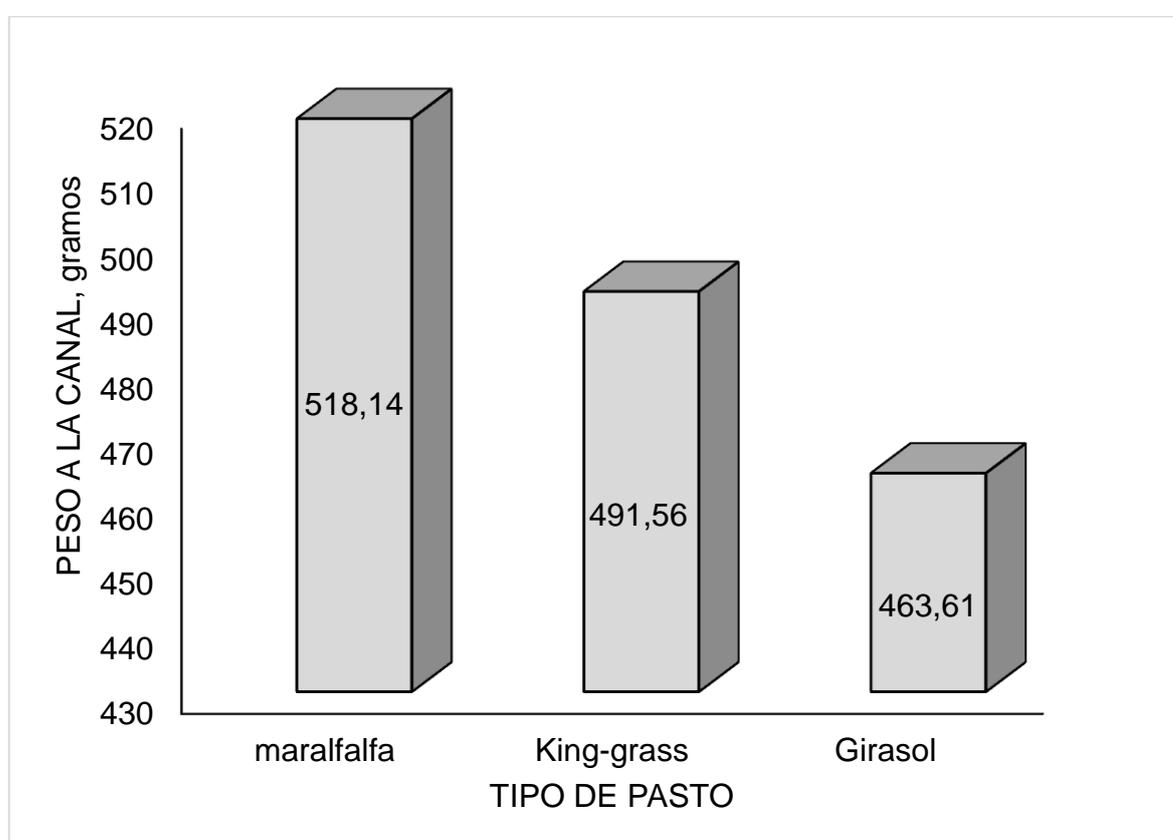


Gráfico 11. Peso a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Los resultados de la presente investigación fueron inferiores al ser comparadas con los resultados de Sinualisa, A. (2013) con canales de un peso de 736 g, cuando se alimentó a los cuyes con maralfalfa en un tipo de crianza piramidal, además que estas respuestas también son superiores a las determinadas por Sayay, M. (2010), quien obtuvo canales con pesos de 679,63, en tanto que guardan relación con las determinadas por Garcés, S. (2003), Herrera, H. (2007) y Mullo, L. (2009), quienes al criar a los cuyes en pozas utilizando forrajes más

balanceado con diferentes subproductos, registraron pesos a la canal entre 0,55 y 0,77 kg, la ventaja del presente trabajo se debe a que se optimizó el espacio físico para incrementar el número de animales por metro cuadrado.

9. Rendimiento a la canal

El rendimiento a la canal de los cuyes reportó diferencias altamente significativas ($P < 0.01^{**}$), por efecto el suministro de diferentes tipos de pasto tropical en la dieta diaria de los cuyes en la etapa crecimiento-engorde, alcanzándose, las mejores respuestas cuando se alimentó con maralfalfa (T1), con 60,28%; y que descendieron hasta alcanzar medias iguales a 60,24% cuando se proporcionó a los cuyes king grass, mientras tanto que las respuestas más bajas fueron registradas cuando se suministró a los cuyes con la especie tropical girasol amazónica (T3), con 58,07% (gráfico 12), es decir que para mejores respuestas de rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa crecimiento-engorde la dieta diaria óptima es la adición de maralfalfa, el rendimiento a la canal es la variable fisiológica que engloba la mayoría de efectos tanto del alimento como del manejo del animal ya que este se enfoca en obtener cuanto crece el animal en cuanto a su composición muscular se refiere a la relación de la cantidad de alimento que ha ingerido y su rendimiento en carne, es decir que de acuerdo a la relación existente entre el alimento consumido con el peso del animal se puede conocer cuanta ganancia generara en la crianza de los cuyes,

Las respuestas alcanzadas en la presente investigación son confirmados con lo que nos indica Barrie, A. (2004), quien menciona la alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo y el costo de éstos en el mercado, teniendo en cuenta, fundamentalmente los requerimientos nutritivos del cuy, especialmente en la etapa de crecimiento engorde, la manera más adecuada de suministrarlos, eficiencia con que se usan estos recursos conjuntamente con el factor reproducción determinan la rentabilidad de la empresa. El alimento del cuy deberá estar enfocado en las necesidades del animal como son proteínas, energía, fibra, grasa, minerales, agua, aminoácidos, vitaminas, que incrementen el rendimiento a la canal del cuy para que formen

más músculo que grasa. Es por ello que mientras más aporte de nutrientes que le genere un alimento al animal su calidad va a ser superior pero para escoger el tipo de alimento también debe analizarse la forma de crianza que para el efecto fue en madrigueras piramidales, que tienen la ventaja de proporcionar autorregulación de la temperatura corporal con el ambiente, facilita la limpieza sin manipular animales en la madriguera, reduce el contacto de las heces con los alimentos, mayor tiempo de intervalo en la limpieza, y reducción de estrés por aseo, fácilmente se refugian, obedeciendo a su naturaleza, evita el hacinamiento y traumatismos, evita el hacinamiento y traumatismos.

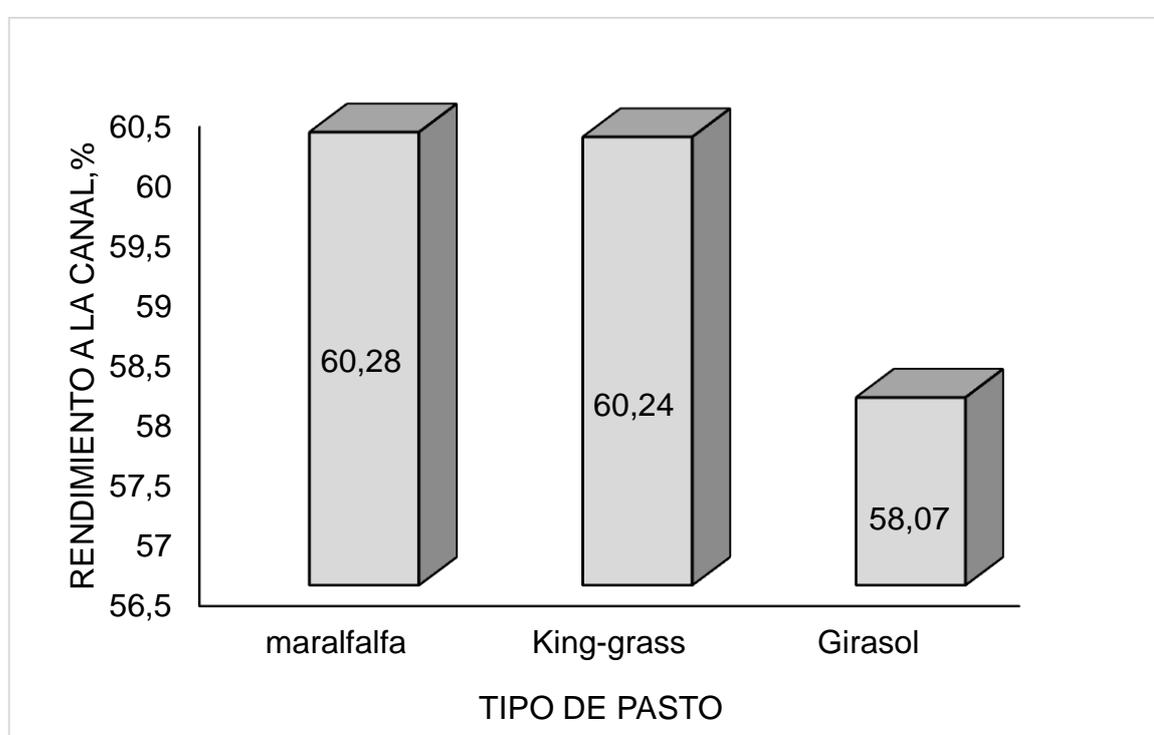


Gráfico 12. Rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Las respuestas de rendimiento a la canal de la presente investigación son superiores al ser comparados con los registros de Erazo, C. (2009), quien registro valores de 69,18% cuando alimento a los cuyes con el 30% de maralfalfa, cuya superioridad se debe a que el contenido de maralfalfa en la dieta diaria es mayor, pero estos valores nos sirven como indicativo de la calidad nutricional de la maralfalfa así como también nos dan una idea que a mayor contenido de maralfalfa en la dieta diaria mayor será el rendimiento a la canal del

animal, esto debido a que los nutrientes presentes en la maralfalfa regulan las funciones biológicas del animal, así como también regulan las condiciones en las que se transforma el alimento lo cual ayuda a que el animal crezca de una manera óptima y mejora las ganancias en la producción de cuyes, ya que el costo de producción se abaratará debido a que este alimento mejora las características productivas.

10. Porcentaje de mortalidad

En la evaluación de los resultados obtenidos del porcentaje de mortalidad de los cuyes, no reportaron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto de la adición de tres tipos distintos de pastos tropicales adicionados en la dieta diaria en la etapa de crecimiento-engorde, estableciéndose las respuestas más eficientes cuando se alimentó con maralfalfa (T1), con 0,03%, y que ascendieron a 0,04%, cuando se alimentó con king grass; mientras tanto que, las respuestas más altas es decir mayor número de animales muertos fueron alcanzadas cuando se adicionó a la dieta diaria girasol (T3), con medias de a 0,07% como se ilustra en el gráfico 13, por lo cual se puede afirmar que para obtener un menor índice de mortalidad lo ideal es alimentar a los cuyes en la etapa crecimiento-engorde con la especie forrajera Maralfalfa, pero las tres especies adicionadas en la alimentación fueron favorables, ya que las dietas ayudaron al desarrollo con lo que evitan enfermedades, regular las funciones biológicas, generar anticuerpos; pero más que el alimento las respuestas dependieron del tipo de alojamiento que evito tener pérdidas de animales.

La mortalidad alcanzada en la presente investigación es inferior a la reportada por Erazo, N. (2011), quien obtuvo medias de 2%, cuando alimento a los cuyes con el 10% de maralfalfa en un tipo de crianza piramidal. Así como de Guamán, M. (2015), quien indica que las bajas registradas en la presente etapa de evaluación, no se consideran que fueron por efecto de las diferentes dietas tradicionales así como el uso de las madrigueras piramidales, por cuanto se registró la misma

cantidad de mortalidad en los animales del grupo control y tratamiento T2, siendo 1,42 %.

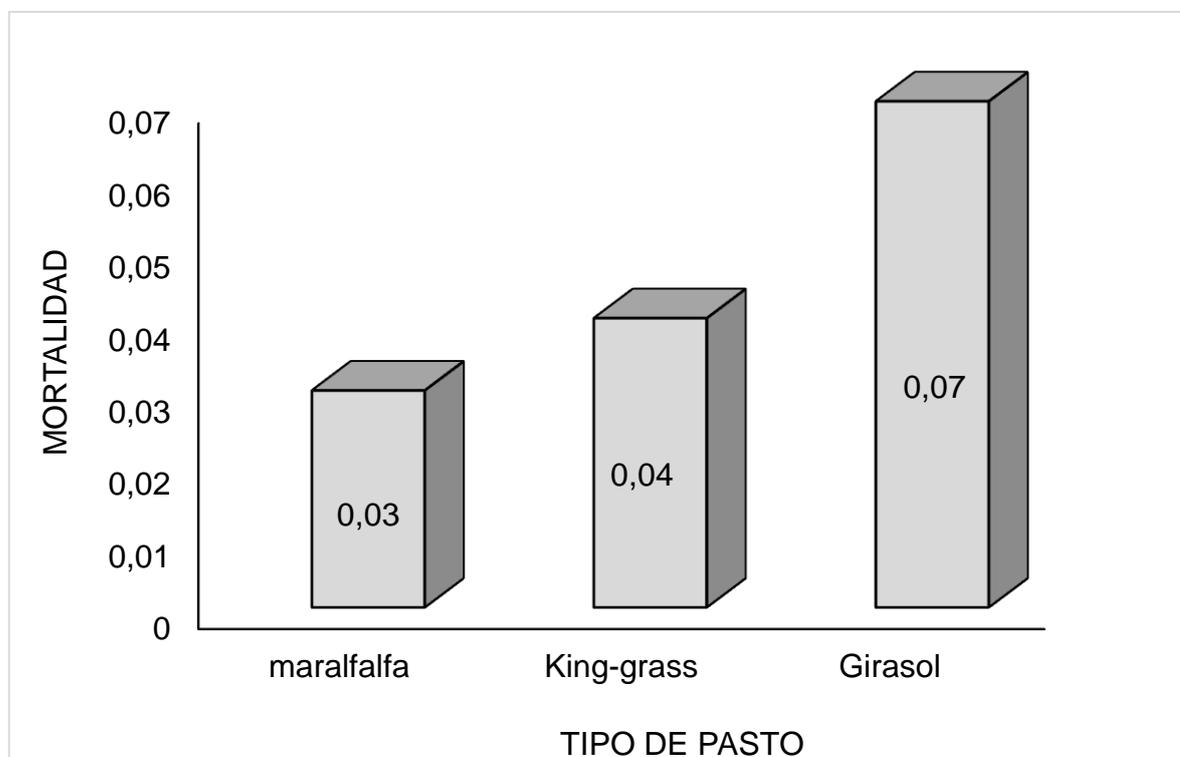


Gráfico 13. Mortalidad de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

11. Costo por kilogramo de alimento

Las respuestas del costo por kilogramo de ganancia de peso no registraron diferencias estadísticas ($P > 0,05$), por efecto del suministro de diferentes tipos de pastos tropicales por cuanto estas variaron ligeramente, ya que se determinó que cuando se alimentan con girasol (T3) y king grass (T2), el costo fue de 1,95 dólares americanos, mientras tanto que al alimentar con maralfalfa este costo se redujo a 1,90 dólares, notándose por tanto, que la mayor utilidad que proporciona fue la utilización de pasto maralfalfa y en una crianza de madrigueras piramidales que sirven para optimizar el espacio en los que se crían estos animales, por cuanto Valqui, D. (2011), reportan que una de las limitaciones que se presentan en la producción intensiva de los cuyes es la infraestructura de producción, así

por ejemplo se cría en pozas, jaulas, a razón de 10 cuyes (9 Hembras y 01 Machos por metro cuadrado), y muchas veces se tienen que construir galpones con dimensiones grandes para poder criar grandes poblaciones; por lo que una alternativa para superar este inconveniente es que se presenta esta forma de crianza en pirámides, que permite ganar espacio, así por ejemplo en un espacio de 4 metros cuadrados, con esta modalidad se pueden criar de 80 a 100 cuyes adultos. Los reportes de la presente investigación son inferiores al ser relacionados con los registros de Sinaluisa, M. (2016), quien determinó que cuando se crían en las madrigueras piramidales con densidades de 50, 60 y 70 animales, los costos por cada kg de ganancia de peso fueron de 2,103, 2,130 y 2,168 dólares, respectivamente.

B. ANÁLISIS BROMATOLÓGICO DE LOS PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO UTILIZADOS EN LA ALIMENTACIÓN DE LOS CUYES EN LA ETAPA DE CRECIMIENTO ENGORDE

1. Contenido de humedad

El contenido de humedad de los pastos de trópico húmedo utilizados para la crianza de cuyes en un sistema piramidal, en la etapa de crecimiento engorde, determinó el mayor reporte en la variedad girasol (T2); con un valor de 85,89% y que decreció en los resultados del pasto kinggras morado a 85,30% mientras tanto que las respuestas más bajas fueron alcanzadas en el pasto maralfalfa con 74,47%.

Apreciándose por lo tanto el mayor contenido de humedad en el pasto girasol que según Peiretti, A. (2006), se trata de un cultivo de verano que ofrece ciertas ventajas, presenta tolerancia a condiciones de escasez de agua y nutrientes, su contenido de humedad varía de acuerdo a la edad cuando el corte se realiza a temprana edad el pasto va a presentar mayor contenido de humedad mientras tanto que a mayor edad el pasto tiene menor cantidad de agua. El agua está indudablemente entre los elementos más importantes que debe considerarse en

la alimentación. El animal la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. Por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos succulentos en su alimentación con lo que satisfacían su necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones.

2. Materia seca

el contenido de materia seca de los pastos es inversamente proporcional al de la humedad es decir que a mayor humedad menor cantidad de materia seca, por lo tanto se aprecia que en el pasto maralfalfa existirá un mayor contenido de materia seca con una respuesta de 25,53% mientras tanto que en el pasto King-grass morado y maralfalfa los resultados son de 14,70 % y 14,11% respectivamente, es necesario considerar que un pasto debe contener un contenido necesario de proteína ya que según <http://www.fao.org>.(2016), Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, la formación de cada uno de ellos requiere de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que se deben suministrar a los monogástricos a través de diferentes insumos ya que no pueden ser sintetizados, los requerimientos de proteína de la dieta deberán estar entre 13 y 17%, por lo tanto se aprecia que los tres pastos de trópico húmedo se localizan entre estos límites pero el pasto girasol tiene un mayor contenido proteico.

3. Grasa

El contenido de grasa de los pastos para la alimentación de los cuyes criados en un sistema piramidal registraron las respuestas más altas para el pasto girasol con registros de 1,73% mientras tanto que en el pasto kinggrass morado y maralfalfa el contenido graso fue de 1,13 y 1,44 % respectivamente. Es necesario considerar que el requerimiento de grasa de la dieta de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde no debe sobrepasar el 3%. Es necesario considerar según lo que manifiesta Ayala. M. (2006), que las grasas aportan al organismo ciertas vitaminas que se encuentran en ellas. Al mismo tiempo las grasas favorecen una buena asimilación de las proteínas de los forrajes tropicales que se caracterizan por contener cantidades de energía inferiores y niveles de fibra superiores a los que poseen los forrajes de clima templado, se afirma que un nivel de 3% es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis.

4. Proteína

El valor nutricional de los pastos de trópico húmedo que se utilizaron para alimentar cuyes en la fase de crecimiento engorde utilizando un sistema de crianza piramidal determino el mayor contenido de proteína en la variedad de pasto girasol con una respuesta de 20,71%, en tanto que el pasto kinggrass morado y maralfalfa los resultados de proteína fueron de 3,77% y 6,0%. Considerando por lo tanto que el pasto girasol es el que tiene mayor contenido de proteína. Estudios realizados, por Ayala. M. (2006), para evaluar niveles bajos (14 por ciento) y altos (28 por ciento) de proteína en raciones para crecimiento, señalan mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles proteicas. Porcentajes menores de 10 por ciento, producen pérdidas de peso, siendo menor a medida que se incrementa el nivel de vitamina C.

Cheeke, A. (2005) manifiesta que la proteína es uno de los principales componentes de la mayoría de los tejidos del animal. Los tejidos para formarse requieren de un aporte proteico, Para cuyes en crecimiento los niveles de proteína de las raciones dependen de la disponibilidad del recurso forrajero, sea este gramínea o leguminosa. El valor nutricional de los pastos no se mantiene estable,

una vez que llega a un determinado estado vegetativo, los nutrientes empiezan a descender; disminuye su contenido de proteína, disminuyendo por igual la digestibilidad, palatabilidad y el pasto se vuelve fibroso. Cuando el forraje es de baja calidad, el cobayo compensa el aporte de proteínas practicando la cecografía, ya que el cecógrafo es considerado un concentrado microbiano cecal de alta calidad proteica llegando a contener hasta 28,5% de proteína cruda.

5. Cenizas

El contenido de ceniza de los pastos de trópico húmedo que fue utilizado para la alimentación de cuyes en la etapa e crecimiento engorde alojados en u sistema de crianza piramidal determinó las respuestas más altas en el pasto girasol con resultados de 12,23% y que desciende en el pasto kingrass morado a 12,23% mientras tanto que los resultados más bajos fueron registrados por el pasto maralfalfa con respuestas de 9,90%. Las cenizas representan el contenido en minerales del alimento; en general, las cenizas suponen menos del 5% de la materia seca de los alimentos. Los minerales, junto con el agua, son los únicos componentes de los alimentos que no se pueden oxidar en el organismo para producir energía; por el contrario, la materia orgánica comprende los nutrientes (proteínas, carbohidratos y lípidos) que se pueden quemar (oxidar) en el organismo para obtener energía, y se calcula como la diferencia entre el contenido en materia seca del alimento y el contenido en cenizas.

6. Contenido de fibra

La valoración nutricional de los pastos del trópico húmedo reportaron un contenido de fibra de 16,17% en el pasto girasol, de 34,25% en el pasto kingrass morado y finalmente de 30,74% en la variedad maralfalfa observándose a este

último pasto como el de mayor riqueza en contenido de fibra. Mercado L. (2005), expresa que, las necesidades de fibra, proteína que la fisiología y anatomía del ciego del cuy, soporta una ración de material inerte, voluminoso y permite que la celulosa almacenada fermente por acción microbiana, dando como

resultado un mejor aprovechamiento del contenido de fibra. Se ha observado que los cuyes utilizan muy bien insumos de alto 12 contenido de fibra, merced a su fisiología digestiva que le permite asimilar eficazmente materia orgánica y fibra.

7. Contenido de extracto libre de nitrógeno

La evaluación bromatológica de los pastos del trópico húmedo que fueron suministrados a los cuyes en la etapa de crecimiento engorde criados en un sistema piramidal, determino un valor de 51,85% en el pasto maralfalfa; 48,12% en el pasto girasol y de 48,61% en el pasto kinggrass morado. ELN, representa aproximadamente a los hidrato de carbono libres de celulosa, es decir, el almidón, azúcares, reductores y no reductores, hemicelulosas, gomas y parte de la lignina, es por tanto, una aproximación del contenido de hidratos de carbono que son muy importantes para la dieta animal especialmente los cuyes. El ELN, es una fracción que acumula el error de todas las determinaciones anteriores ya que se calcula por diferencia de la MS - (cenizas + proteína cruda + fibra cruda y más extracto etéreo), es un indicativo que es de utilidad para conocer el aporte de los pastos en materia seca proteína cruda y cenizas. El ELN sirve en un pasto para que el animal absorba en forma adecuada la grasa y se pueda digerir mejor el alimento para transformarlo en musculo.

C. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL

En la a evaluación económica utilizando el indicador beneficio/costo (B/C), que se reporta en el cuadro 15, se determinó como egresos totales al utilizar pasto maralfalfa de 319,57 dólares, con king-grass de 329,43 dólares y de 394,58 dólares al proporcionar pasto girasol, así como también los egresos producto de

la venta de canales y de abono de 429,6 dólares; 427,90 dólares y de 450,56 dólares en el tratamiento T1, T2 y T3 respectivamente. Por lo tanto al relacionar los ingresos para los egresos se obtiene un beneficio costo de 1,34 al utilizar el

pasto maralfalfa, es decir que por cada dólar invertido se espera una rentabilidad de 34 centavos de dólar y que desciende a 1,30 en el lote de cuyes que se proporcionó pasto King-grass con 1,30 dólares que se espera una ganancia del 30%, mientras tanto que al utilizar el pasto girasol la relación beneficio costo fue de 1,14, o lo mismo que decir que por cada dólar invertido se espera una utilidad de 1 centavos, como se aprecia en el cuadro 15.

Cuadro 15. EVALUACIÓN ECONÓMICA DE LA PRODUCCIÓN DE CUYES PARA LA ETAPA DE CRECIMIENTO - ENGORDE ALIMENTADOS CON DIFERENTES PASTOS DE TRÓPICO HÚMEDO Y ALOJADOS EN UN SISTEMA DE CRIANZA PIRAMIDAL.

CONCEPTO	TIPOS DE PASTO				
	Maralfalfa	King grass	Girasol		
<u>EGRESOS</u>					
Costo de Animales 1	70	3	210,00	210,00	210,00
Consumo de forraje 2			7,93	6,88	16,93
Consumo de balanceado 3			59,40	81,34	135,41
Sanidad 4	70	0,05	3,50	2,45	3,50
Servicios Básicos 5			15,00	5,00	5,00
Mano de Obra 6			18,75	18,75	18,75
Depreciación de Inst. y Equipos 7			5,00	5,00	5,00
TOTAL EGRESOS			319,57	329,43	394,58
<u>INGRESOS</u>					
Venta de Canales 8			369,60	367,90	390,56
Venta de Abono 9			60,00	60,00	60,00
TOTAL INGRESOS			429,60	427,90	450,56
BENEFICIO/COSTO (USD)			1,34	1,30	1,14

1. Costo de animales: \$ 6

2 . Costo del Kg deforraje verde en base Húmeda: \$ 0,05

3 . Costo del Kg de balanceado : T1: 0,41; T2: 0,39; T3: 0,38

4. Costo de desparasitantes y desinfectantes: \$ 0,50/animal

5. Costo de Luz y Agua total:

6. Costo de mano de obra total \$ 50/Mes

7. Costo de depreciación de instalación y equipos total: \$ 5,00

8. Cotización de canal: \$ 2,50/100 g

9. Venta de Abono: \$ 10 /Tratamiento

De acuerdo a los resultados expuestos se aprecia que alimentar los cuyes que se encuentran alojados en madrigueras piramidales con maralfalfa se eleva la rentabilidad de la producción cuicola en la zona del trópico húmedo en la cual se

requiere producir alimento con buen contenido de proteína y fibra que es el mayor requerimiento de los cuyes en crecimiento engorde, siendo alentador incursionar en este tipo de producción, por cuanto se alcanza una rentabilidad alta, con respecto al tiempo que dura esta fase de producción que es de tres meses aproximadamente, además de que su importancia también reviste de que se puede criar un mayor número de animales por metro cuadrado, con un ahorro significativa de la construcción de infraestructura, con relación a los sistemas tradicionales como son las pozas y las jaulas, y se utiliza pastos propios de la zona que ya son adaptados a las condiciones climáticas.

V. CONCLUSIONES

- En la etapa de crecimiento engorde, el suministro de diferentes pastos de trópico húmedo de los cuyes alojados en las madrigueras piramidales presentó respuestas diferentes estadísticamente, consiguiéndose mejores pesos finales(835,3 g), incrementos de peso (560,97 G), consumo de forraje (4835,93 g,) balanceado (2033,66 g), y consumo total de alimento (6869,59 g), al utilizar pasto maralfalfa (T1).
- Cuando se alimentaron los cuyes con pasto girasol, se registró la conversión alimenticia más eficiente (5,57), es decir que se requiere una menor cantidad de alimento para transformarlo en kilos de carne de cuy, sin embargo es necesario considerar el comportamiento productivo en general del cuy para determinar la opción más adecuada de alimentación en la etapa de crecimiento engorde.
- En la etapa de crecimiento engorde se registró los mayores los pesos a la canal (518,14 g), y rendimiento a la canal (60,28%), así como la menor mortalidad al suministrar pasto maralfalfa (T1), y lo más importante el menor costo por kilogramo de ganancia de peso que fue de 1,90, ya que el pasto maralfalfa posee un alto contenido de proteínas entre el 15 y 20%.
- El análisis económico determinó que es más rentable criar a los cuyes en las madrigueras piramidales suministrándoles pasto maralfalfa, ya que su utilidad (B/C 1,34), fue de 34 centavos por cada dólar invertido, que resulta interesante sobre todo porque soluciona los problemas de alimentación de los cuyes en el trópico húmedo así como también al alojarlos en madrigueras se reduce el espacio de crianza, se ahorra recursos que elevan la rentabilidad.

VI. RECOMENDACIONES

De acuerdo a las conclusiones mencionadas se derivan las siguientes recomendaciones

- Utilizar pasto maralfalfa en la alimentación de los cuyes en la etapa de crecimiento engorde ya que se demuestra que por su calidad nutritiva mejora el desarrollo productivo del cuy, que es criado en un sistema de madrigueras piramidales.
- Para alcanzar un mayor peso a la canal es recomendable proporcionar a los cuyes en la etapa de crecimiento engorde dietas en base al pasto tropical maralfalfa ya que por su aporte proteínico y contenido de fibra permite que el animal transforme en musculo, todo el alimento consumido.
- Al determinar que el pasto maralfalfa, es la mejor opción de alimentación de los cuyes que se alojan en madrigueras es recomendable determinar cuál es el nivel más adecuado para beneficiar al plantel cuícola.
- Evaluar pasto maralfalfa en otras especies de interés zotécnico como son los conejos para verificar si los resultados son similares y de esta manera solucionar el problema de abastecimiento de alimento de alto valor nutritivo como es la maralfalfa.
- Para obtener mayores beneficios económicos de la producción de cuyes alojados en madrigueras piramidales es recomendable utilizar pasto maralfalfa ya que proporciona mayores réditos económicos.

VII. LITERATURA CITADA

1. ACOSTA, C. 2002. Evaluación de tres concentrados comerciales en la etapa de crecimiento engorde de cuyes. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador. pp 38-52.
2. AGRAMOT, F. 1989. Alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) con grano, harina de quinua y tarwi. Tesis. , Cochabamba, Bolivia Edit Universidad Mayor de San Simón. pp. 58.
3. ALIAGA, L. 2000. Producción de cuyes. 1ra. ed. Universidad Nacional del Centro del Perú. Lima, Perú. Edit. Epsilon. pp. 32, 33,145 - 179.
4. ARTHUR, G. 2003. Manejo y alimentación de cuyes en la etapa de gestación y destete de cuyes en el Perú. Revista Mundial. pp. 12 - 24.
5. ASATO, J.2009. Producción y comercialización de cuy en el Perú. Disponible en <http://www.monografias.com>.
6. AYALA. M. 2006 Requerimientos nutricionales para los conejos. Ediciones Mundi prensa. España.
7. BARRIE, A. 2004. Manual Práctico de la Chinchilla y conejo. 1a ed. Madrid, España. Edit Hispano Europea. pp. 45, 56, 78,93.
8. CASTILLO, C. 2010. Egresado de la Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.
9. CARRIÓN, J. 2012. Crianza intensiva de cuy en bloque en madriguera de madera modelo pirámide. Conferencia Plurinacional e Intercultural

<http://www.soberaniaalimentaria.gob.ec>.

10. CAYCEDO, V. 2002. Investigaciones en cuyes. III Curso Latinoamericano de Producción de Cuyes. Lima, Perú, UNA – La Molina. Lima, Perú. Pp 67-69
11. CAYANCELA, A. 2013. Efecto de varios niveles de harina de retama en la alimentación de cuyes en las etapas de crecimiento-engorde. IV Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. Riobamba, Ecuador. pp. 35-37.
12. CORTES, D. 2007. Especies forrajeras para la alimentación de bovinos, aplicado a la colonia agrícola. Acacias, Colombia. pp. 106 – 108.
13. CRUZ, A. 2014. Evaluación del potencial forrajero del pasto maralfalfa *Pennisetum violaceum* con diferentes niveles de fertilización de nitrógeno y fosforo con una base estándar de potasio. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH Riobamba Ecuador. Pp 38-52.
14. CHAUCA, L. 2005. Consumo voluntario y digestibilidad en el cuy (*Cavia porcellus*). 1a ed. sl. Lima, Perú. Edit. Molina. pp 46 - 49.
15. DÁVILA, C. 2005. Manual de Ganadería Doble Propósito. Uso de pastos de corte en los sistemas intensivos. Merida, Venezuela. Universidad de Los Andes. Instituto de Investigaciones Agropecuarias Edit ULA-IIAP). pp 193-198.
16. <http://www.monografias.com>.2015. Abigail, P. Generalidades del cuy, su evolución en la historia.
17. <http://www.fao.org>.2015. Americaniño, A. Importancia económica del cuy para la económica nacional.

18. <http://wwwes.wiktionary.org/wiki/cobaya>.2015. Armenariz P. Origen del cuy y su clasificación.
19. http://wwwes.wikipedia.org/wiki/Cavia_porcellus#Historia.2015. Alvariño J. Clasificación del cuy
20. <http://www.granjacobayaperu.com>.2015. Avalos E. Clasificación zoológica y cuidados del cuy.
21. <http://www.bioline.org.br>.2013. Clímént J. Composición y valor nutritivo de la carne de cuy
22. <http://www.perucuy.com>.2012. Correa, M. Cuidados durante las diferentes Etapas fisiológicas del cuy
23. <http://wwwadital.sigadel.com>. 2015. Facchin E. Cuidados durante la etapa de Reproducción del cuy
24. <http://wwwbiblioteca.inifap.gob>.2015. Arsenio, P. Cuidados durante la etapa de Empadre del cuy
25. <https://wwwpastomaralfalfa>.2015. Finzi A. Cuidados durante la etapa de Gestación del cuy.
26. <https://wwwpastomaralfalfa.wordpress.com>.2015. Gallegos, C. Cuidados durante la etapa de Parto del cu.
27. <http://www.sian.inia.gob>.2015. Hafez E. Cuidados durante la etapa de Lactancia del cuy.
28. <http://wwwrepositorio.espe.edu.ec/bitstream/004190.pdf>.2009. Jiménez, J. Destete de los cuyes.

29. <http://lrrd.cipav.org.co/lrrd6/3/9.htm>.2014. Hinostrosa, A. Características productivas del cuy.
30. <http://www.tropicalforages.info/> 2014. Leyun, I. Generalidades del King Gras morado.
31. <http://www.corpoica.org.co/NetCorpoica>.2015. Rodriguez, H. Siembra del pasto King Grass Morado.
32. <http://www.scielo.org.ve/scielo.php?pid=S0798-> 2009. Villacis, I. Generalidades del girasol amazónico.
33. OJEDA, E. 2013 Utilización de diferentes niveles de maralfalfa en sustitución de alfalfa para la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH, Riobamba-ecuador. Pp 53-55.
34. OLIVO, R. 2009.Evaluación del comportamiento productivo y reproductivo del cuy (*Cavia porcellus*) criollo mejorado, 1a ed. Pichincha, Ecuador- Edit Universidad Central de Quito. pp. 78 - 89.
35. ONOFRE, I. Evaluación de diferentes pastos de la amazonía (*axonopus scoparius*, *Pennisetum*, *echinichioa polystachia*, *axonopus micay*) más concentrado en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento-engorde y gestación-lactancia. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-Ecuador.pp.67-69.
36. PLAZA, Z Y SUÁREZ, L. 2001. Alimentación de cuyes peruanos mejorados *Cavia porcellus* L con asociación de gramíneas-leguminosas. Tesis Ing. Zoot. Escuela de Ingeniería Zootécnica, Facultad de Ciencias Pecuarias. Universidad Técnica Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Los Ríos, Ecuador. pp.52

37. TRUJILLO, R. 2004 .Biología Del Cuy. Anatomía Manejo Reproducción Mejoramiento Construcciones .Editorial pedagógica Freire. pp. 5, 8.
38. SALAZAR, A. 2012. Buenas prácticas agrícolas y aspectos ambientales. 1^a ed. Cali, Colombia. Edit. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. pp. 180, 157-165.
39. NAVARRO, F. 2000. Química agrícola. El suelo y los elementos químicos esenciales para la vida vegetal, Ediciones Mundi-Prensa, Barcelona España. pp 488.
40. SANTOS, V. 2012. Requerimientos nutritivos de los animales domésticos. México, México. Edit. NRC. pp 12-15.
41. SINALUISA, A. 2013 .Implementación de un sistema de crianza de cuyes no tradicional, utilizando madrigueras en forma piramidal con diferente densidad en la etapa crecimiento engorde. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH. Riobamba-ecuador.pp.42-53.
42. VALQUI, D. Y VALQUI, R. 2011. Crianza de cuyes en Pirámides. Disponible en <http://www.reinadelaselva.com.pe/?p=3330>.

ANEXOS

Anexo 1. Peso inicial de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	855,04	2	427,52	0,57	0,564
Pasto	855,04	2	427,52	0,57	0,564
Error	154079,96	207	744,35		
Total	154935	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	282,41	A
King-grass	279,09	A
Girasol	283,91	A

Anexo 2. Peso final de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	310096,58	2	155048,29	4,82	0,01
Pasto	310096,58	2	155048,29	4,82	0,009
Error	6656473,61	207	32156,88		
Total	6966570,2	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	835,3	a
King-grass	780,94	ab
Girasol	741,57	b

Anexo 3. Ganancia de peso de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	254250,24	2	127125,12	8,33	0,0003
Pasto	254250,24	2	127125,12	8,33	0,0003
Error	3160170,76	207	15266,53		
Total	3414421	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	560,97	a
King-grass	513,04	ab
Girasol	475,97	b

Anexo 4. Consumo de forraje de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	350920996	2	175460498	366,17	<0.0001
Pasto	350920996	2	175460498	366,17	<0.0001
Error	99189068	207	479174,24		
Total	450110064	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	4835,93	a
King-grass	2905,13	b
Girasol	1697,11	c

Anexo 5. Consumo de balanceado de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	35315637,2	2	17657818,6	131,7	<0.0001
Pasto	35315637,2	2	17657818,6	131,7	<0.0001
Error	27754741,5	207	134080,88		
Total	63070378,7	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	2033,66	a
King-grass	1966,68	b
Girasol	1132,18	b

Anexo 6. Consumo total de alimento de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	571348053	2	285674026	264,04	<0.0001
Pasto	571348053	2	285674026	264,04	<0.0001
Error	223961721	207	1081940,68		
Total	795309774	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	6869,59	a
King-grass	4871,84	b
Girasol	2829,34	c

Anexo 7. Conversión alimenticia de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	1440,03	2	720,02	164,07	<0.0001
Pasto	1440,03	2	720,02	164,07	<0.0001
Error	908,41	207	4,39		
Total	2348,44	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	11,97	a
King-grass	9,18	b
Girasol	5,57	c

Anexo 8. Peso a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	104095,92	2	52047,96	4,09	0,0181
Pasto	104095,92	2	52047,96	4,09	0,0181
Error	2632222,01	207	12716,05		
Total	2736317,93	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	518,14	a
King-grass	491,56	ab
Girasol	463,61	b

Anexo 9. Rendimiento a la canal de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	224,44	2	112,22	0,62	0,5409
Pasto	224,44	2	112,22	0,62	0,5409
Error	37692,32	207	182,09		
Total	37916,76	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	60,28	a
King-grass	60,24	a
Girasol	58,07	a

Anexo 10. Mortalidad de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

A. Análisis de la varianza

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,07	2	0,03	0,73	0,4833
Pasto	0,07	2	0,03	0,73	0,4833
Error	9,46	207	0,05		
Total	9,52	209			

B. Separación de medias por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.

Pasto	Medias	Grupo
Maralfalfa	0,03	a
King-grass	0,04	a
Girasol	0,07	a

Anexo 11. Manejo de los cuyes en la etapa de crecimiento - engorde alojados en un sistema de crianza piramidal, por efecto de la alimentación con tres pastos de trópico húmedo.



Madriguera piramidal para alojar a los cuyes etapa crecimiento- engorde



B. Pasto girasol amazónico Estación Experimental Pastaza.



C. Pasto King Grass-Morado Estación Experimental Pastaza.



D. Pasto Maralfalfa Estación Experimental Pastaza.



E. Pesaje final de

los animales.



F. Peso a la canal.

ANÁLISIS BROMATOLÓGICOS DE LOS PASTOS

ESTACIÓN EXPERIMENTAL
PASTAZA

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 14½ y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-FO01 Rev. 3
	INFORME DE ANÁLISIS	Hoja 1 de 1

Informe N°: LN-B-E15-7B7
 Fecha emisión Informe: 17/12/2015

DATOS DEL CLIENTE

Persona o Empresa solicitante: Paulina Valverde

Dirección: Av. Eugenio Espejo y Gonzalo Pizarro

Teléfono: 032888209

Correo Electrónico: jose.fiallos@agrocalidad.gob.ec

Provincia: Pastaza

Cantón: Pastaza

N° Orden de Trabajo: 16-2015-006

N° Factura/ Memorando: 2034

DATOS DE LA MUESTRA:

Tipo de muestra: Pasto	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: T1-KINGRAS	Tipo de envase: funda plástico-papel
Provincia: Pastaza	Coordenadas: X: --- Y: --- Altitud: ---
Cantón: Pastaza	
Parroquia: Simón Bolívar	
Responsable de toma de muestra: Paulina Valverde	
Fecha de toma de muestra: 26-11-2015	Fecha de inicio de análisis: 27-11-2015
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2015	Fecha de finalización de análisis: 17-12-2015

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B151117	T3-MAR ALFALFA	Humedad	%	Gravimétrico	74,47	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	25,53	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	6,08	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,44	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	9,90	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	30,74	--
		ENN	%	Cálculo	51,85	--
		pH	---	Potenciométrico PEE/B/06	5,89	--

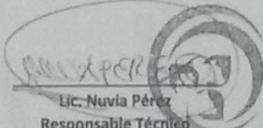
ENN*= Elementos No Nitrogenados

Analizado por: Jorge Irazábal y Nuvia Pérez

Observaciones:

Anexo Gráficos: insertar gráfico

Anexo Documentos: insertar archivo


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO

LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASESORAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interceánica Km. 146 y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845 INFORME DE ANÁLISIS	PGT/B/09-001 Rev. 3 Hoja 1 de 1
	Informe N°: LN-B-E15-785 Fecha emisión Informe: 17/12/2015	

DATOS DEL CLIENTE

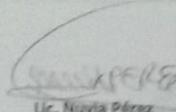
Persona o Empresa solicitante: Paulina Valverde
 Dirección: Av. Eugenio Espejo y Gonzalo Pizarro
 Teléfono: 032882209
 Correo Electrónico: jose.fallos@agrocalidad.gob.ec
 Provincia: Pastaza Cantón: Pastaza N° Orden de Trabajo: 16-2015-004
 N° Factura/ Memorando: 2034

DATOS DE LA MUESTRA:	
Tipo de muestra: Pasto	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: T1-KINGRAS	Tipo de envase: funda plástico-papel
Provincia: Pastaza	Coordenadas: X: --- Y: --- Altitud: ---
Cantón: Pastaza	
Parroquia: Simón Bolívar	
Responsable de toma de muestra: Paulina Valverde	
Fecha de toma de muestra: 26-11-2015	Fecha de inicio de análisis: 27-11-2015
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2015	Fecha de finalización de análisis: 17-12-2015

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACIÓN/ REFERENCIA
8151115	T1-KINGRAS MORADO	Humedad	%	Gravimétrico	85,30	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	14,70	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl PEE/B/02	3,77	---
		Grasa	%	Soxhlet PEE/B/03	1,13	---
		Cenizas	%	Gravimétrico PEE/B/04	12,23	---
		Fibra	%	Gravimétrico PEE/B/05	34,25	---
		ENN	%	Cálculo	48,61	---
		pH	---	Potenciométrico PEE/B/06	5,79	---

ENN* = Elementos No Nitrogenados
 Analizado por: Jorge Irazábal y Nuvia Pérez
 Observaciones:
 Anexo Gráficos: Insertar gráfico
 Anexo Documentos: Insertar archivos


 Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología


AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASESORAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 Y MICROBIOLOGÍA
 TUMBACO - ECUADOR

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.

 AGROCALIDAD AGENCIA ECUATORIANA DE ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD DEL AGRO	LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA Y MICROBIOLOGÍA Vía Interoceánica Km. 143 y Eloy Alfaro, Granja del MAGAP, Tumbaco - Quito Teléf: 02-2372-842/2372-844/2372-845	PGT/B/09-F001 Rev. 3 Hoja 1 de 1
	INFORME DE ANÁLISIS	

Informe N°: LN-B-E15-786
 Fecha emisión Informe: 17/12/2015

DATOS DEL CLIENTE

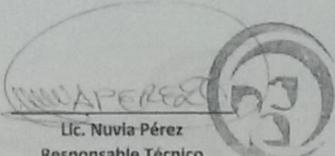
Persona o Empresa solicitante: Paulina Valverde
 Dirección: Av. Eugenio Espejo y Gonzálo Pizarro
 Provincia: Pastaza Cantón: Pastaza
 Teléfono: 032888209
 Correo Electrónico: jose.flallos@agrocalidad.gob.ec
 N° Orden de Trabajo: 16-2015-004
 N° Factura/ Memorando: 2034

DATOS DE LA MUESTRA:	
Tipo de muestra: Pasto	Conservación de la muestra: Ambiente
Lote: T1-KINGRAS	Tipo de envase: funda plástico-papel
Provincia: Pastaza	Coordenadas: X: --- Y: --- Altitud: ---
Cantón: Pastaza	
Parroquia: Simón Bolívar	
Responsable de toma de muestra: Paulina Valverde	
Fecha de toma de muestra: 26-11-2015	Fecha de inicio de análisis: 27-11-2015
Fecha de recepción de la muestra: 27-11-2015	Fecha de finalización de análisis: 17-12-2015

RESULTADOS DEL ANÁLISIS BROMATOLÓGICO

CÓDIGO DE MUESTRA LABORATORIO	IDENTIFICACIÓN DE CAMPO DE LA MUESTRA	PARAMETRO	UNIDAD	MÉTODO	RESULTADO	ESPECIFICACION/ REFERENCIA
B151116	T2-GIRASOL	Humedad	%	Gravimétrico	85,89	---
		Materia Seca	%	PEE/B/01	14,11	---
		Proteína (Nx6,25)	%	Kjeldahl	20,71	---
		Grasa	%	Soxhlet	1,73	---
		Cenizas	%	PEE/B/03	12,27	---
		Fibra	%	Gravimétrico	16,17	--
		ENN	%	PEE/B/05	49,12	--
		pH	---	Potenciométrico	6,33	--

ENN*= Elementos No Nitrogenados
 Analizado por: Jorge Irazábal y Nuvia Pérez
 Observaciones:
 Anexo Gráficos: Insertar gráfico
 Anexo Documentos: Insertar archivo


Lic. Nuvia Pérez
 Responsable Técnico
 Laboratorio de Bromatología y Microbiología

AGROCALIDAD
 AGENCIA ECUATORIANA
 DE ASEGURAMIENTO
 DE LA CALIDAD DEL AGRO
 LABORATORIO DE BROMATOLOGÍA
 TUMBACO - QUITO

Nota: El resultado corresponde únicamente a la muestra entregada por el cliente en esta fecha.
 Está prohibida la reproducción total o parcial de este informe sin autorización del Laboratorio.