

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA TOMAS FRÍAS
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGROPECUARIA



**FORMULACION DE TRES RACIONES ALIMENTICIAS PARA LA
GANANCIA DE PESO EN CUYES (*cavia porcellus*) EN EL MUNICIPIO
DE VILLAZON DE LA PROVINCIA MODESTO OMISTE**

JUAN LEONEL LOPEZ TITO
VILLAZON—BOLIVIA

2018

ÍNDICE

1.– INTRODUCCIÓN.....	4
2.– OBJETIVOS.....	4
2.1.– OBJETIVOS GERNERALES.....	4
2.2.– OBJETIVOS ESPESIFICOS.....	4
3.– RESULYADOS Y CONCLUSIONES.....	5
3.1.– CONSUMO DE ALIMENTO.....	5
3.1.1ANALISIS DE VARIANZA CONSUMO DE ALIMENTO.....	6
3.2.- GANANCIA DE PESO.....	7
3.3.– COMBERCION ALIMENTICIA.....	8
3.3.1.– ANALISIS DE VARIANSA DE COMBERCION ALIMENTICIA.....	9
3.4.– RENDIMIENCODE CARCAZA.....	11
3.4.1.-ANALISIS DE VARIANZA DE CARCASA.....	12
4.– ANEXOS.....	13

FORMULACION DE TRES RACIONES

1.- Introducción

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, y se cría con el fin de aprovechar su carne, también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Zambrano, O. E., (2015)

El cuy es una especie precoz, fértil, de ciclos reproductivos cortos, que se adapta con facilidad a diferentes ecosistemas y cuya alimentación es variable. Para aprovechar al máximo las ventajas que presenta esta especie debemos aprender a manipular correctamente las diferentes etapas inferiores durante su

2.-Objetivos

2.1.-Objetivo_general

Formular tres raciones alimenticias y observar cual tiene el mejor efecto en la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento.

2.2.-Objetivo_especifico

- Determinar la cantidad de consumo diario de la alimenticia mixta en el proceso de crecimiento de cuyes.
- Determinar la ganancia de peso durante el proceso de crecimiento de cuyes.
- Determinar la conversión alimenticia de cuyes en crecimiento.
- Determinar el efecto de las raciones sobre el rendimiento de carcaza en cuyes.

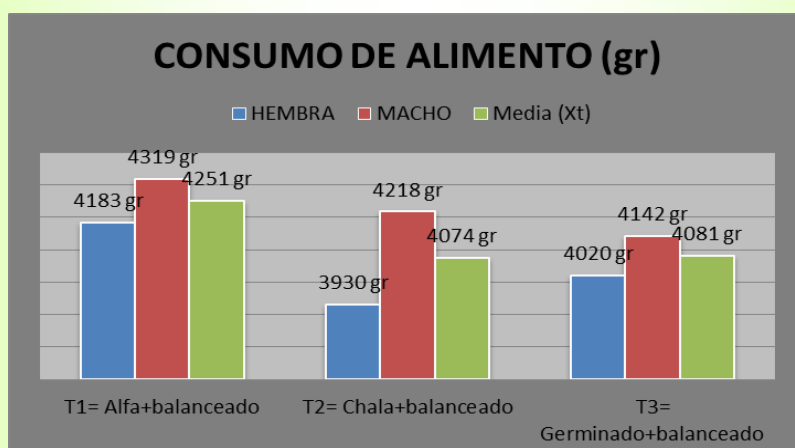
Volumen I, n° I

3.- RESULTADOS Y DISCUSIONES

3.1 Consumo de alimento

Se realizó un gráfico indicando los resultados del consumo de alimento donde se observa lo siguiente:

Gráfico N° 1 Consumo de alimento expresado en gr



En el gráfico N° 1 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo un mayor consumo de alimento con un promedio de 4251 gr seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 4081 gr y con el menor consumo se encuentra el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 4074 gr.

Moncayo (2012) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que La producción manifestada por el animal está determinada por dos aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta y que son: el 75 % se debe a factores medio ambientales y el 25 % corresponde a los factores genéticos. Entre los factores ambientales se considera el clima, manejo y principalmente la alimentación; siendo este último importante ya que influye el 80 % (del 75 %) en la producción. De la cual se puede deducir que aunque el animal tenga buenas características genéticas sí las condiciones ambientales no la son favorables este no tendrá o demostrará una buena producción.

Análisis de Varianza consumo de alimento

Para la variable consumo de alimento se realizó el respectivo Análisis de varianza (ANVA) donde indica los siguientes resultados:

Tabla 1 ANVA consumo de alimento

Variable dependiente: Consumo de alimento						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1%
Tratamientos	2	40185,33	20092,67	4,74 n.s	19,00	99,0
Repetición	1	49686,67	49686,67	11,72 n.s.	18,51	98,4
Error experimental	2	8475,33	4237,55			
Total	5	98347,33				

C.V.= 1,57 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

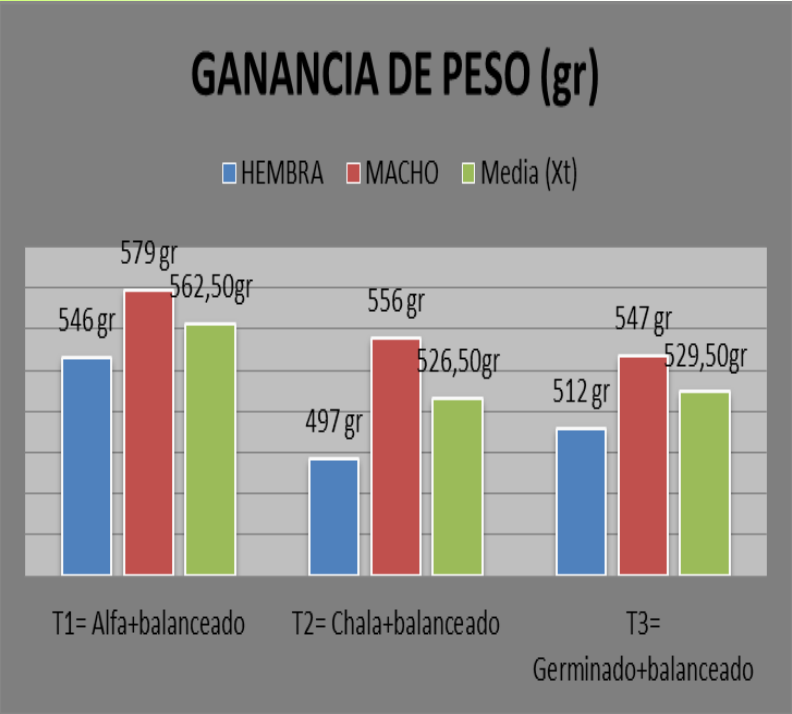
CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° 1 indica que para el consumo de alimento en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior al 5 % y 1%, por lo que concluimos que no presentan diferencias significativas, y de la misma manera entre repeticiones la fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que tampoco se presentan diferencias significativas.

Ganancia de peso

Se realizó el grafico de la variable ganancia de peso donde se observa claramente los siguientes datos:

Gráfico N° 2 Ganancia de peso expresada en gr



En el gráfico N° 2 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo una mayor ganancia de peso con un promedio de 562,50 gr seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 529,50 gr y con menor ganancia de peso tenemos el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 526,50gr.

Aprézez et al. (2008) indica que el empleo de forraje y alimentos balanceados convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*), encontraron una ganancia de peso

de 11.98 g animal por día, dato que supera a los resultados de la siguiente investigación ya que el consumo de alimento repercute en la ganancia de peso por factores externos como el cambio de clima.

Análisis de Varianza ganancia de peso

Para la variable ganancia de peso se realizo el respectivo Análisis de varianza (ANVA) donde indica los siguientes resultados:

Tabla 2 ANVA ganancia de peso

Variable dependiente: Ganancia de peso						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1%
Tratamientos	2	1596,00	798,00	7,62 n.s.	19,00	99,0
Repetición	1	2688,17	2688,17	25,68 *	18,51	98,4
Error experimental	2	209,33	104,66			
Total	5	4493,50				

C.V.=1,89 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

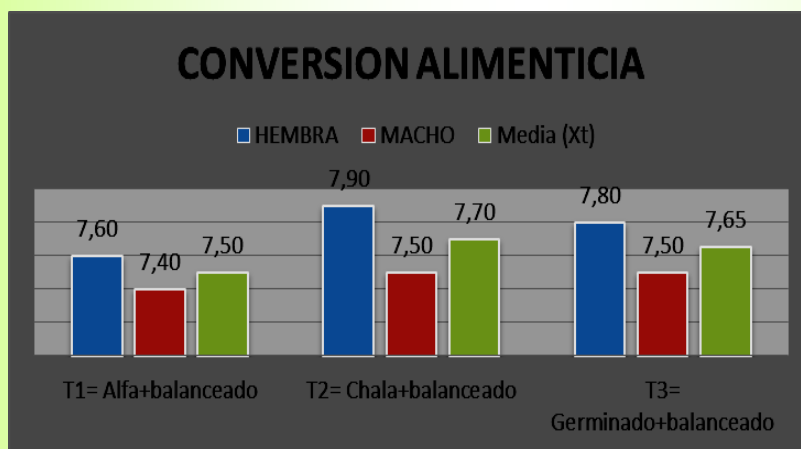
CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° 2 indica que para la comparación de la variable de ganancia de peso en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que no presentan diferencias significativas, en caso de repeticiones el valor de fcal. es superior a 5% e inferior 1%, por lo que concluimos que entre repeticiones presentan diferencias significativas.

3.3.-Conversión alimenticia

Se elaboró un gráfico donde se muestra claramente las diferencias de la variable de conversión alimenticia

Grafica 3. Conversión alimenticia



En el gráfico N° 3 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo una mayor eficiencia en cuanto a la conversión alimenticia con un promedio de 7,50, seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 7,65 y finalmente tenemos el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 7,70.

Apráez et al.(2008) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que al evaluar en efecto del empleo de forrajes y alimento balanceado elaborado a base de maíz, trigo y cebada sobre el comportamiento productivo, rendimiento de carcaza y la calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron una conversión alimenticia de 6.32.

3.3.1 Análisis de Varianza conversión alimenticia

Se realizó el Análisis de varianza de la variable de conversión alimenticia donde nos indica los siguientes datos:

Tabla. 4 ANVA Conversion Alimenticia

Variable dependiente: Conversión alimenticia						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1%
Tratamientos	2	0,04	0,02	4 n.s.	19,00	99,0
Repetición	1	0,14	0,14	28*	18,51	98,4
Error experimental	2	0,01	0,005			
Total	5	0,19				

CV= 0,93 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

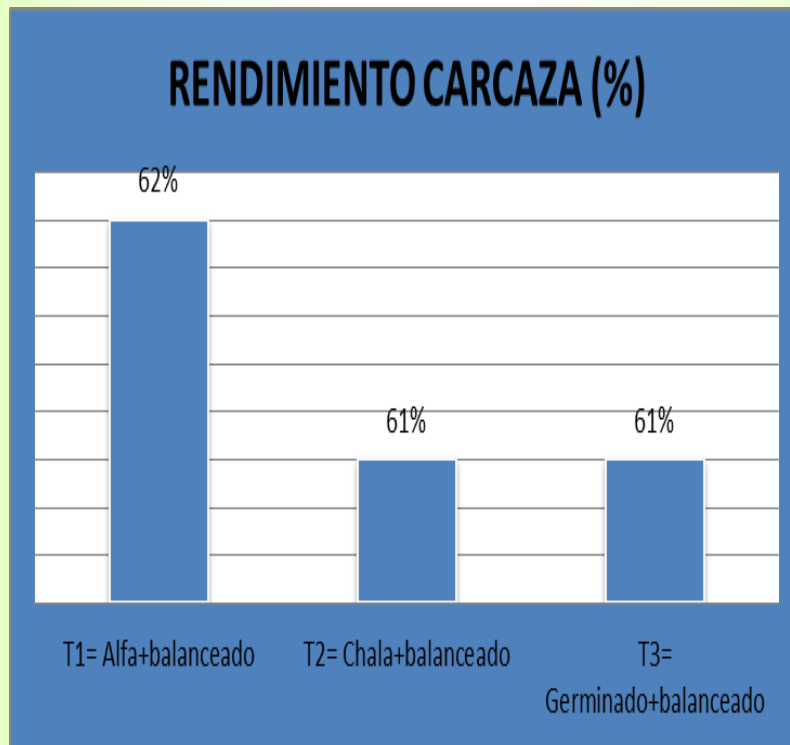
CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° 4 indica que para la variable de conversión alimenticia en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que no presentan diferencias significativas, en caso de repeticiones el valor de fcal. es superior a 5% e inferior 1%, por lo que concluimos que entre repeticiones presentan diferencias significativas.

3.4.-Rendimiento de carcaza

Se realizó el grafico de rendimiento de carcaza donde se observa los siguientes datos:

Grafica 4. Rendimiento de carcaza expresado en %



En el gráfico N° 4 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo el mejor rendimiento en carcaza con un dato de 62%, seguidos de los tratamientos de germinado + balanceado (T3) y chala + balanceado (T2) con 61%.

Apráez et al. (2008) indica que al evaluar el efecto de empleo de forrajes y alimento balanceado sobre el comportamiento productivo, rendimiento en carcaza y calidad de la carne de los cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron un rendimiento al canal de 65.20 %.

Shimada, (2013) quien encontró mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %) las cuales son resultados superiores a los que obtuvimos en la presente investigación. Además Indica, que se encontraron estos resultados con alimento balanceado de maíz, trigo y cebada pelletizado y uso de forraje verde, esto se debe a los efectos del cambio de clima que sufrieron los ejemplares.

3.4.1 Análisis de Varianza Rendimiento de carcaza

Se realizó el Análisis de varianza de rendimiento de carcaza donde nos indica los siguientes datos:

Tabla. 6 ANVA rendimiento carcaza

Variable dependiente: Rendimiento de carcaza						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1%
Tratamientos	2	1,13	0,56	0,00 n.s.	19,00	99,0
Repetición	1	0,00	0,00	0,00 n.s.	18,51	98,4
Error experimental	2	0,00	0,00			
Total	5	1,13				

$$CV=0$$

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° indica que para el consumo de alimento en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior al 5 % y 1%, por lo que concluimos que no presentan diferencias significativas, y de la misma manera entre repeticiones la fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que tampoco se presentan diferencias significativas.







UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “TOMÁS FRIAS”
FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS Y PECUARIAS
CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA
SEDE – VILLAZÓN



PERFIL DE INVESTIGACION

**FORMULACION DE TRES RACIONES ALIMENTICIAS PARA LA GANANCIA DE
PESO EN CUYES (*cavia porcellus*) EN EL MUNICIPIO DE VILLAZON DE LA
PROVINCIA MODESTO OMISTE**

Juan Leonel Lopez Tito

Villazón – Bolivia

2018

CONTENIDO	GENERAL	PÁGINA
DEDICATORIA		6
AGRADECIMIENTOS		7
1. Introducción		8
1.1. Planteamiento del problema		8
1.2. Formulación del problema		9
1.3. Objeto de la investigación		9
1.3.1. Alcance de la investigación.....		9
1.3.2. Objetivo general		10
1.3.3. Objetivo específico.....		10
1.4. Hipótesis.....		10
1.5. Variables		10
II. MARCO TEORICO		11
2.1. Antecedentes		11
2.2. El cuy		12
2.2.1. Composición de la carne		12
2.2.3. Rendimiento de carne.....		13
2.2.4. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva		13
2.3. Alimentación de cuyes		14
2.3.1. Alimento balanceado.....		15
2.3.2. Beneficios de los alimentos balanceados		15
2.3.3. Elaboración de alimentos balanceados.....		16
2.3.4. Alimentación con forraje.....		17
2.3.5. Indicador del consumo de forrajes		18
2.3.6. Estrategias de alimentación.....		18
2.3.7. Insumos alimenticios utilizados en cuyes		19
2.3.8. Insumos forrajeros.....		19
a) Alfalfa (Medicago sativa).....		19
b) Avena forrajera (Avena sativa)		20

c) Maíz Chala (Zea mays)	20
d) Insumos energéticos	20
e) Cebada grano (Hordeum vulgare)	21
f) Afrechillo	21
g) Maíz grano (Zea mays)	22
2.4. Nutrientes	22
III. MATERIALES Y MÉTODOS	25
3.1. Lugar de experimentación.....	25
3.2. Condiciones climáticas.....	25
3.3. Material Genético.....	26
3.4. Herramientas y equipos.....	26
3.5. Materia prima	26
3.6. Diseño experimental.....	27
3.7. Croquis de campo.....	27
3.8. Variables evaluadas.....	27
3.9. Análisis estadístico.....	28
3.10. Diseño metodológico.....	28
3.10.1. Método teórico	28
3.10.2. Método empírico	29
3.11. Operacionalización de las variables	30
CAPITULO IV.....	31
RESULTADOS Y DISCUSIONES	31
4.1. Consumo de alimento	31
4.1.1. Análisis de Varianza consumo de alimento	32
4.2. Ganancia de peso.....	33
4.2.1. Análisis de Varianza ganancia de peso	34
4.2.2. Prueba de significancia-Duncan Ganancia de peso.....	35
4.3. Conversión alimenticia.....	35
4.3.1. Análisis de Varianza conversión alimenticia	36
4.3.2. Prueba de significancia-Duncan Conversión Alimenticia.....	37

4.4. Rendimiento de carcaza	38
4.4.1. Análisis de Varianza Rendimiento de carcaza	39
4.4.2. Evaluación económica.....	40
CAPITULO V	41
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	41
5.1. Conclusiones	41
5.2. Recomendaciones.....	42
CAPITULO VI.....	43
REVISION BIBLIOGRAFICA	43
6. Bibliografía	43
ANEXOS.....	44

INDICE DE GRAFICOS

PÁGINA

Grafico 1. Consumo de Alimento expresado en Gr.....	31
Grafico 2. Ganancia de peso expresado en Gr.....	33
Grafico 3. Conversion alimenticia.....	35
Grafico 4. Rendimiento Carcaza expresado en %.....	38

INDICE DE TABLAS

PAGINA

Tabla 1. ANVA consumo de alimento.....	32
Tabla 2. ANVA ganancia de peso.....	33
Tabla 3. Prueba de significancia Duncan.....	35
Tabla 4. ANVA Conversion alimenticia.....	36
Tabla 5. Prueba de Significancia Duncan.....	37
Tabla 6. ANVA Rendimiento Caracaza.....	39
Tabla 7. Evaluacion Economica.....	40

DEDICATORIA

A DIOS:

Por haberme dado sabiduría e inteligencia necesaria, rodearme de personas buenas que me ofrecieron su ayuda.

A MI FAMILIA:

Por su apoyo en todo momento, sus consejos, por su motivación constante y haberme inculcado los valores necesarios que me ha permitido ser una persona de bien.

A MI HIJA:

Por su hermosa presencia que me dio la fuerza necesaria para seguir adelante y hasta lograr mis metas.

AGRADECIMIENTOS

A LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA “TOMAS FRIAS” CARRERA DE INGENIERIA AGROPECUARIA:

Por brindarme los conocimientos necesarios así desenvolverme como profesional en un futuro muy cercano

A MIS DOCENTES:

Por sus consejos y compartir sus conocimientos para asumir los desafíos que la vida me pondrá por delante, por su apoyo, motivación, tiempo, al estar a mi lado enseñándome y sobre todo ayudándome, también les agradezco su amistad.

CAPITULO I

1. Introducción

El cuy (*Cavia porcellus*), es una especie originaria de la zona andina del Perú, Ecuador, Colombia y Bolivia, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que contribuye a la seguridad alimentaria de la población rural de escasos recursos, y se cría con el fin de aprovechar su carne, también en medicina y hasta en rituales mágico-religiosos. Zambrano, O. E., (2015)

El cuy es una especie precoz, fértil, de ciclos reproductivos cortos, que se adapta con facilidad a diferentes ecosistemas y cuya alimentación es variable. Para aprovechar al máximo las ventajas que presenta esta especie debemos aprender a manipular correctamente las diferentes etapas inferiores durante su crianza; tales como el empadre, el parto, la lactancia, el destete, la recría, la selección de reproductores y los cruzamientos; por otro lado también es fundamental tener presente algunas consideraciones técnicas relacionadas al medio donde se lleva a cabo la crianza y las instalaciones a usar. Zambrano, O. E., (2015)

1.1. Planteamiento del problema

La crianza de cuyes es una actividad que se desarrolla en las zonas rurales desde tiempos inmemoriales y que es importante en la alimentación de las familias campesinas. Sin embargo, el escaso conocimiento técnico y el manejo inadecuado que se le da, hace que la producción no sea una alternativa alimentaria que aporte proteínas, vitaminas y minerales constantemente. Por ello, es necesario conocer y practicar la crianza técnica para aprovechar mejor este valioso recurso alimenticio.

Cuando la alimentación de los cuyes se realiza sólo con forraje, se logran parámetros productivos y reproductivos bajos, debido a que este sistema de alimentación en ocasiones solo permite cubrir las necesidades de mantenimiento y escasamente las exigencias nutritivas para lograr óptimos resultados productivos. Para mejorar los rendimientos productivos es necesario el suministro de forrajes y alimentos balanceados, utilizando ingredientes alimenticios de buena calidad y de bajo costo, con el fin de reducir los costos de alimentación. En este sentido, el uso de fuentes convencionales como maíz, trigo y cebada representa un ingrediente alternativo en la alimentación del cuy. El suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, bajo crecimiento, menor ganancia de peso y bajos rendimientos de carcasa lo cual incrementa la pérdida económica del criador de este animal.

Con lo anteriormente expuesto surge la idea de realizar la investigación titulada “FORMULACION DE TRES RACIONES ALIMENTICIAS PARA LA GANANCIA DE PESO EN CUYES (*Cavia porcellus*)” con la finalidad de superar los desfavorables resultados de la crianza de este tipo de animales.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál de las tres raciones alimenticias mixtas tendrá el mejor efecto en el consumo de alimento, ganancia de peso, conversión alimenticia y rendimiento en carcasa en cuyes (*Cavia porcellus*) durante el proceso de crecimiento a diferencia de la alimentación tradicional?

1.3. Objeto de la investigación

1.3.1. Alcance de la investigación

La metodología de la investigación es experimental (corto plazo), debido a que se centra en controlar el fenómeno a estudiar y emplea el razonamiento hipotético-deductivo para observar

los efectos de las diferentes raciones formuladas para la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*).

1.3.2. Objetivo general

Formular tres raciones alimenticias y observar cual tiene el mejor efecto en la ganancia de peso en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento.

1.3.3. Objetivo específico

- Determinar la cantidad de consumo diario de la alimenticia mixta en el proceso de crecimiento de cuyes.
- Determinar la ganancia de peso durante el proceso de crecimiento de cuyes.
- Determinar la conversión alimenticia de cuyes en crecimiento.
- Determinar el efecto de las raciones sobre el rendimiento de carcaza en cuyes.

1.4. Hipótesis

La mezcla de la formulación de alfalfa + balanceado para la alimentación de cuyes en crecimiento (*Cavia porcellus*) favorecerá significativamente en la ganancia de peso, rendimiento de carcaza y la conversión alimenticia a diferencia de las otras raciones mixtas.

1.5. Variables

- Consumo de alimento diario
- Ganancia de peso
- Índice de conversión alimenticia
- Edad de saca
- Evaluación económica

II. MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes

Hidalgo, C. et al. (2008) citado por Jiménez, J. C., (2016) reportan que la evaluación de cuatro niveles de proteína vegetal (14, 16, 18 y 20 %) en el alimento balanceado de maíz, trigo y cebada para el crecimiento y engorde de cobayos (*Cavia porcellus*). En el consumo diario de alimento, desde las etapas de crecimiento y engorde, el nivel de proteína vegetal en donde existió un consumo total del alimento balanceado fue el T2 (16 % de PC). El incremento de peso a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos, siendo los mejores el T1 (14 % de PC) con 850.43g con un incremento de peso desde el inicio del ensayo hasta el día 77 y T3 con (18 % de PC) 851.25 g incrementando su peso desde el día 78 hasta el final del ensayo; demostrando así que el T5 (testigo) fue el más deficiente hasta que se culminó la investigación con un peso final de 604.83 g, lo que indica que existe una variabilidad con el resto de tratamientos. En la conversión alimenticia a los 91 días, existió diferencia significativa entre tratamientos siendo el mejor el T4 (20 % de PC) con 2.52 g. El nivel de proteína óptimo en el balanceado para la alimentación de cuyes que permitió obtener mayores ganancias de peso y mejor rendimiento económico fue el tratamiento T1 (14 % de PC).

Apráez et al.(2008) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que al evaluar en efecto del empleo de forrajes y alimento balanceado elaborado a base de maíz, trigo y cebada sobre el comportamiento productivo, rendimiento de carcaza y la calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron una conversión alimenticia de 6.32. Apráez et al. (2008) indica que el empleo de forraje y alimentos balanceados convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*), encontraron una ganancia de peso de 11.98 g animal por día. Apráez et al. (2008) indica que al evaluar el efecto de empleo de forrajes y alimento balanceado sobre el comportamiento productivo, rendimiento en carcaza y calidad de la carne de los cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron un rendimiento al canal de 65.20 %.

2.2. El cuy

Salinas (2002) citado por Jiménez, J. C., (2016) define al cuy (*Cavia porcellus*) también conocido como cobayo, curi, conejillo de indias o guinea pig, como un mamífero roedor originario de la región andina de América, que es ancestralmente la base proteica animal de la dieta de los pobladores rurales. Los cuyes son pequeños roedores herbívoros monogástricos, que se caracterizan por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. Chauca (2005) establece que la ventaja de la crianza de cuyes incluye su calidad de especie herbívoro, 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.

2.2.1. Composición de la carne

La carne de cuy se caracteriza por su alto valor nutritivo, por buen contenido de proteína y hierro, poca cantidad de sodio y grasa. Sin embargo contiene ácidos grasos esenciales que contribuyen al desarrollo nervioso e intelectual. Además de su alta digestibilidad en comparación con carnes de otras especies. Tiene buena aceptación de consumo por su suavidad y exquisito sabor. Montes, T., (2012)

Calidad nutritiva comparada de la carne de cuy (100 gramos)

ESPECIE	PROTEINAS Gramos	GRASA Gramos	ENERGIA Kilocalorías	HIERRO miligramos
CUY	20.02	7.80	96	1.90
CONEJO	20.04	8.00	159	2.40
POLLO	18.20	10.20	170	1.50
VACUNO	18.70	18.20	244	3.00
CAPRINO	18.70	9.40	165	2.00
PORCINO	12.40	35.80	376	1.30
OVINO	18.20	19.40	253	2.50

Fuente: Montes, T., (2012)

2.2.3. Rendimiento de carne

Se refiere a relación de la cantidad de carne en relación al peso vivo a la edad de beneficio, expresado en porcentaje.

Rendimiento de carcasa de cuy	
COMPONENTES	RENDIMIENTO
	%
CARCASA	69.70
VISCERAS	22.71
PELOS	3.65
SANGRE	3.94

Fuente: Montes, T., (2012)

2.2.4. Conocimientos básicos de anatomía y fisiología digestiva

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, la digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo. (Chauca, L., (1997).

El cuy, especie herbívora monogástrica, tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína. Chauca, L., (1997).

Chauca, L., (1997). El cuy está clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El

movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego (Reid, 1948, citado por Gómez y Vergara, 1993). Sin embargo el pasaje por el ciego es más lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que 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. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estómago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15 por ciento del peso total (Hagan y Robison, 1953, citado por Gómez y Vergara, 1993).

2.3. Alimentación de cuyes

Goyes (2005) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que la alimentación de los cuyes es sobre la base de los pastos, porque los cuyes siempre muestran su preferencia hacia ellos. Los pastos sirven como fuente de agua, por lo que cuando el pasto no es fresco debe tener precaución de suministrar agua. Vergara (2009) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que al igual que en otras especies, la nutrición de los cuyes requiere del conocimiento de las necesidades nutritivas de los animales, de la utilidad de las materias primas para generar producto animal y de las funciones y procesos dentro del animal, lo cuál va a permitir eficiencia en la producción de los cuyes. Los cuyes requieren alimentación variada, según se trate la etapa fisiológica del animal, ya sea para lactancia, crecimiento, engorde y/o reproducción. Siendo necesario como requisito básico disponer de proteína, energía, fibra, minerales, vitaminas y el agua, que el cuy los obtiene de los diferentes tipos de alimentos empleados, ya sean a partir de las gramíneas, leguminosa, malezas, hortalizas, concentrados y balanceados.

Moncayo (2012) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que La producción manifestada por el animal está determinada por dos aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta y que son: el 75 % se debe a factores medio ambientales y el 25 % corresponde a los factores

genéticos. Entre los factores ambientales se considera el clima, manejo y principalmente la alimentación; siendo este último importante ya que influye el 80 % (del 75 %) en la producción. De la cual se puede deducir que aunque el animal tenga buenas características genéticas si las condiciones ambientales no las son favorables este no tendrá o demostrara una buena producción.

2.3.1. Alimento balanceado

Tobar et al. (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que los alimentos balanceados nutricionales constituyen una tecnología para la fabricación de alimentos sólidos y que contienen una alta concentración de energía, proteína y minerales. Son preparados utilizando maíz, trigo, cebada, torta de soya y melaza, Adicionalmente puede incluirse, minerales, sal. Generalmente el uso de los alimentos balanceados nutricionales es una alimentación estratégica durante la época seca, son resistentes a la intemperie y son consumidos lentamente por lo que garantiza el consumo dosificado de ingredientes. La época de sequía es la más difícil en cuanto a alimentación. Noboa et al. (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) reporta que los alimentos balanceados se pueden elaborar con gran variedad de ingredientes, dependiendo de la oferta en la finca, en el mercado, la facilidad para adquirirlos y el valor nutritivo de los mismos.

FAO (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que los alimentos balanceados son formados de una mezcla de forraje, rastrojo, hojas de madreño; maíz, trigo, cebada y sorgo molido; además sales minerales y otros productos como cal o sal. Estos materiales, una vez mezclados y apilados en forma de polvo, complementan proteínas, minerales y energía. El uso de alimento ayuda a que no sufra pérdida de peso, en épocas donde escasea el forraje.

2.3.2. Beneficios de los alimentos balanceados

FAO (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) advierte que los balanceados nutricionales es una forma de completar la alimentación con proteínas, energía y minerales. Se aprovechan los

residuos de la cosecha, leguminosas y otros recursos disponibles. Es de uso inmediato y puede ser suministrado en todo tiempo. Además, los alimentos balanceados nutricionales, pueden elaborarse fácilmente en el propio lugar, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicio.

Cipar (2004) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que las formulaciones nutricionales se pueden elaborar fácilmente en el propio lugar, con componentes locales de tamaño y peso adecuado para su manipulación y transporte, de alta palatabilidad para los animales y sin desperdicios. El uso de alimentos balanceados nutricionales incrementa pesos al nacimiento y al destete, produce mejoría en cuyes llegando al periodo de preñez en más corto tiempo.

2.3.3. Elaboración de alimentos balanceados

Según Moncayo (2012) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que el alimento balanceado está constituido esencialmente por carbohidratos, fibra, proteínas, lípidos, minerales, vitaminas y aditivos en proporciones adecuadas. Para su preparación se requiere materia prima de calidad apropiada, que reúne las características físico-químicas y microbiológicas para obtener un producto final, que cumpla con los requerimientos alimenticios y sanitarios para los animales monogástricos como el cuy. Debe señalarse que en la formulación es importante contemplar la incorporación de aditivos que le permitan mantener las condiciones adecuadas en su tiempo de vida útil, así como requerimientos en vitaminas y micro elementos.

Ingredientes

FAO (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que en los alimentos balanceados nutricionales se pueden emplear la semilla de cereales, harina de trigo, cebada, maíz, torta de soya, sal, melaza entre otros.

Porcentaje de insumos utilizados para elaborar los alimentos balanceados

INSUMOS	MEZCLA EN ESTUDIO kg	%	GRAMOS
Grano de Trigo	15.0	30.0	30.0
Torta de soya	13.6	27.2	27.2
Grano de Maíz	8.9	17.8	17.8
Grano de Cebada	7.5	15.0	15.0
Pecutrin plus	2.0	4.0	4.0
Melaza	3.0	6.0	6.0
TOTAL	50.0	100	

2.3.4. Alimentación con forraje

Según Martínez (2005) citado por Jiménez, J. C., (2016) el forraje es de gran valor nutritivo, alto en fibra y cultivado especialmente para alimentar rumiantes algunos monogástricos. Incluye pastos y leguminosas cortados en el momento adecuado de madurez y almacenados para preservar su calidad. El cuy es una especie herbívora monogástrica, su alimentación es sobre la base de forrajes verdes y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, siempre demuestra su preferencia por el forraje. Las leguminosas por su calidad nutritiva, se comportan como una excelente fuente de nutrientes, aunque en muchos casos la capacidad de ingestión que tiene el cuy, no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas, tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies de gramíneas y leguminosas, de esta manera enriquecer a las primeras. Los forrajes deben incluirse básicamente en todas las dietas de los cuyes, ya que proporcionan un efecto benéfico por su aporte de celulosa y constituyen fuente de agua y vitamina C, que los cuyes utilizan para cubrir sus necesidades

Según Padilla (2006) citado por Jiménez, J. C., (2016) el cuy es un animal herbívoro su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestran siempre su preferencia por el forraje. Existen tipos de cuyes que muestran una mejor eficiencia como animales forrajeros, el cual puede criarse perfectamente solo con forraje seco de buena calidad. El cuy de 500 a 800 g de peso consume hasta el 30 % de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias en cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día.

2.3.5. Indicador del consumo de forrajes

Jácome (2010) citado por Jiménez, J. C., (2016) menciona que los forrajes deben suministrarse frescos, el forraje caliente por el sol o en proceso de fermentación produce timpanismo o empanzamiento. En zonas muy húmedas conviene pre-secar el forraje para disminuir la cantidad de agua lluvia o de rocío. El forraje debe pre-secarse a la sombra sin amontonarlo para evitar la fermentación. Cuando se cambia de forraje debe hacerse paulatinamente, sobre todo cuando se cambia de una gramínea a una leguminosa. El cambio brusco causa una desadaptación y destrucción de la flora intestinal sobre todo la del ciego. La cantidad de forraje suministrado en la dieta es importante, ya que en pequeñas cantidades pueden ocasionar deficiencias en vitamina C y agua. Por otro lado, cantidades en exceso logran desplazamientos en el consumo de concentrado por el forraje, con lo cual se ve incrementados los coeficientes de conversión alimenticia, como consecuencia del mayor consumo de fibra.

2.3.6. Estrategias de alimentación

En una alimentación mixta, se recomienda alimentar a los cuyes de la siguiente manera: Alimentar a los cuyes: con forrajes 3 veces al día y con concentrado una vez al día. Pampa, F. et. al., (2010)

En caso de concentrados es necesario el suministro de agua, puede ser mezclado o por separado. Pampa, F. et. al., (2010)

Es necesario una buena alimentación del cuy cumpliendo con las raciones mínimas: cada cuy de 1 kg P.V. debe consumir aproximadamente 160 gr de forraje verde y 40 gr de concentrado al día. Pampa, F. et. al., (2010).

2.3.7. Insumos alimenticios utilizados en cuyes

El cuy es un animal muy versátil para incluir una gran variedad de insumos en su dieta, desde forrajes (alfalfa, rye grass, trébol rojo), granos (cebada, maíz, trigo), tubérculos; así como sus subproductos y residuos de cosecha (Castaño, 1975; Chauca et al., 1992; Munguía, 2004) citado por Quintana, E. E., (2009)

2.3.8. Insumos forrajeros

Los insumos forrajeros pueden dividirse en dos grandes grupos: las leguminosas, constituidas por pastos mas balanceados nutricionalmente, debido a que presentan un contenido altamente proteico (15-25%) y un importante contenido energético (2.3 – 2.5 Mcal ED/kg MS); y las gramíneas, cuyos pastos contienen un similar contenido energético a las leguminosas, pero son deficientes en el contenido proteico (6- 15%) (Bojórquez et al., 2006) citado por Quintana, E. E., (2009).

a) Alfalfa (*Medicago sativa*)

A diferencia de las gramíneas, la alfalfa no posee grandes cantidades de polisacáridos de reserva en forma de pentosas, pero contiene pequeñas cantidades de almidón y relativamente grandes de pectina. Su contenido en proteínas es alto, pudiendo llegar a más del 20% cuando la planta se corta al principio de la floración (Mac Donald et al., 2006). El contenido de energía digestible fue estimado por Correa (1994) en 2.48 Mcal /kg de MS; mientras que el contenido de minerales se estima en 0.31, 1.72, y 0.27% por kg de MS de fósforo, calcio, y magnesio, respectivamente (NRC, 1995) citado por Quintana, E. E., (2009).

La alfalfa es un forraje con alto grado de preferencia y un alto porcentaje de digestibilidad de la materia seca en cobayos que varía entre 63 a 74% que lo convierten en uno de los más importantes insumos forrajeros empleados en la crianza de cuyes en los valles interandinos. Quintana, E. E., (2009)

b) Avena forrajera (*Avena sativa*)

La avena forrajera es pobre en proteína (6 a 10% PC), pero con un buen contenido de carbohidratos (43 a 53%), que a una tasa de digestibilidad de 55.4% en cobayos (Duchi, 1993), puede dar aproximadamente 2.44 Mcal ED/kg MS. Asimismo al asociarse a la vicia puede incrementar el contenido de proteína hasta 15% PC (Florián, 2006) citado por Quintana, E. E., (2009)

c) Maíz Chala (*Zea mays*)

El maíz chala es una planta forrajera con un coeficiente de digestibilidad de la materia seca en el cobayo de 59.4%, aporta aproximadamente 2.381 Mcal ED/Kg MS, 12.17% PC (Saravia et al., 1992; Correa, 1994), siendo sus hojas las que presentan una mayor digestibilidad de la proteína cruda con 66 % en comparación a los tallos con 35% (Saravia et al., 1984) citado por Quintana, E. E., (2009)

El consumo voluntario en cobayos de dietas exclusivas con maíz chala en base fresca ha sido estimado en 23.1% del peso vivo (Castro y Chirinos, 1992) y en 7.31 g por cada 100 g de peso vivo en base seca (Saravia et al, 1992) citado por Quintana, E. E., (2009)

d) Insumos energéticos

Constituidos principalmente por subproductos de molinería como el afrechillo y granos no aptos para consumo humano. Los insumos energéticos son alternativas que vienen siendo

ampliamente usados como suplementos que mejoran el contenido energético de las dietas, sobre todo para el caso de dietas forrajeras.

e) Cebada grano (*Hordeum vulgare*)

La cebada grano es un alimento altamente energético, con un valor de 3.72 Mcal ED/kg MS y coeficientes de digestibilidad en cuyes de 83% para la materia seca y de 84% para la materia orgánica (Correa, 1994), así mismo contiene 16% PC altamente digestible en cobayos (63.7 a 65%). Quintana, E. E., (2009)

Se ha demostrado que cobayos alimentados con dietas forrajeras y suplementados con cebada grano (Córdor, 2004; Lozada, 2008) o harina de cebada (Hidalgo y Manyari, 1990) obtuvieron mejores parámetros productivos en etapa de crecimiento. Quintana, E. E., (2009).

f) Afrechillo

El afrechillo contiene de 13 a 16% de proteína total y solo 11% de fibra (Mc Donald et al., 2006), sin embargo presenta una alta digestibilidad de proteína y fibra cruda con valores de 78.13 y 60.1%, respectivamente en cobayos (Ninanya, 1974) citado por Quintana, E. E., (2009)

Estudios previos señalan que la suplementación con afrechillo a dietas forrajeras en cobayos mejora los parámetros productivos en cobayos durante la recría y engorde (Castro y Chirinos, 1990; Jiménez, 2000; Huaynate et al., 2006) y si además se incluye bloque mineral (Rivadeneira, 1999) obtiene resultados comparables al que obtiene la combinación forraje más concentrado. Quintana, E. E., (2009)

g) Maíz grano (*Zea mays*)

Al igual que otros cereales, el maíz presenta ciertas limitaciones como alimento, pues a pesar de ser una fuente excelente de energía digestible con 3.72 Mcal/Kg MS (Correa, 1994), dado por los 730 g de almidón por kg MS; posee solo 9% PC (Ninanya, 1974) y escasa cantidad de fibra cruda de entre 6 a 7% (Ninanya, 1974; Correa, 1994; Mc Donald et al., 2006). Según Escobar y Blas (1989), el maíz posee una alta digestibilidad en cuyes para materia seca (85.3%) y para proteína (86.5%), así como un contenido de grasas del 4% (Ninanya, 1974). Su consumo voluntario en cobayos es de 3.9% por kg de peso vivo (Castro y Chirinos, 1992) citado por Quintana, E. E., (2009).

2.4. Nutrientes

- **Proteína**

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. Chauca, L., (1997)

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. Para cuyes manejados en bioterios, la literatura señala que el requerimiento de proteína es del 20 por ciento, siempre que esté compuesta por más de dos fuentes proteicas. Este valor se incrementa a 30 ó 35 por ciento, si se suministra proteínas simples tales como caseína o soya, fuentes proteicas que pueden mejorarse con la adición de aminoácidos. Chauca, L., (1997)

- **Fibra**

Los porcentajes de fibra de concentrados utilizados para la alimentación de cuyes van de 5 al 18 por ciento. Cuando se trata de alimentar a los cuyes como animal de laboratorio, donde solo reciben como alimento una dieta balanceada, ésta debe tener porcentajes altos de fibra. Este componente tiene importancia en la composición de las raciones no solo por la capacidad que tienen los cuyes de digerirla, sino que su inclusión es necesaria para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través de tracto digestivo. Chauca, L., (1997)

El aporte de fibra está dada 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 por ciento. Chauca, L., (1997)

- **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. Chauca, L., (1997)

- **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 caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una

cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis. En casos de deficiencias prolongadas se observaron poco desarrollo de los testículos, bazo, vesícula biliar, así como, agrandamiento de riñones, hígado, suprarrenales y corazón. En casos extremos puede sobrevenir la muerte del animal. Estas deficiencias pueden prevenirse con la inclusión de grasa o ácidos grasos no saturados. Se afirma que un nivel de 3 por ciento es suficiente para lograr un buen crecimiento así como para prevenir la dermatitis (Wagner y Manning, 1976) citado por Chauca, L., (1997)

- **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. Chauca, L., (1997)

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada 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 (Zaldívar y Chauca, 1975). 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 tienen acceso al agua. Chauca, L., (1997)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Lugar de experimentación

El estudio se llevó a cabo entre los meses de julio a Octubre de 2018 en la calle Heroínas entre 10 de Noviembre y Chichas en el Municipio de Villazón, Provincia Modesto Omiste.

3.2. Condiciones climáticas

Las condiciones climáticas de la sección municipal están determinadas por una combinación de factores entre los cuales los más importantes son la posición geo astronómica, la latitud, su ubicación en los trópicos, la altitud, la variedad de relieves que presenta, la existencia de zonas planas, la circulación de los vientos alisios, y el fenómeno El Niño y La Niña. Estos factores modifican la temperatura, la precipitación, la humedad, el viento, la presión atmosférica, la evaporación, y la evapotranspiración, dando lugar a climas variables en todo el ámbito de la jurisdicción. (PTDI. 2016-2020).

Los datos climáticos fueron extractados de las Estación climatológica de Villazón, bajo tuición del SENAMHI, los registros indican que la temperatura mínima registrada en este periodo es de 2,1°C, una temperatura media de 11,4°C y la máxima de 26,8° C. Información que ha sido interpolada y que es representativa para toda la zona. (PTDI. 2016-2020).

Los datos registrados para las precipitaciones pluviales presentan una variabilidad del tipo estacional con épocas de lluvias relativamente intensas en el verano y una prolongada estación seca que coincide con el otoño, invierno y primavera en la zona, expresa que los meses con mayor persistencia de lluvias son diciembre, enero y febrero, alcanzando 67,2; 103,4; 69,9 y 49,6 mm respectivamente; registrándose anualmente 334,9 mm de precipitación; también se registra la media con 41,2 mm y la frecuencia promedio en días es 4,7. (PTDI. 2016-2020).

3.3. Material Genético

Se emplearon 18 cuyes gazapos mejorados de la línea Perú entre machos y hembras de 30 días de edad y un peso promedio 0,400 kg, aprox. procedentes del centro de innovación e investigación ubicada en Villa Carmen del Municipio de Yotala- Sucre, dependiente de la facultad de ciencias agrarias.

3.4. Herramientas y equipos

- Jaulas
- Comederos y bebederos
- Balanza de 5 kg de capacidad
- Material de escritorio
- Indumentarias
- Instrumentos de limpieza
- Mesa de madera
- Cuchillos

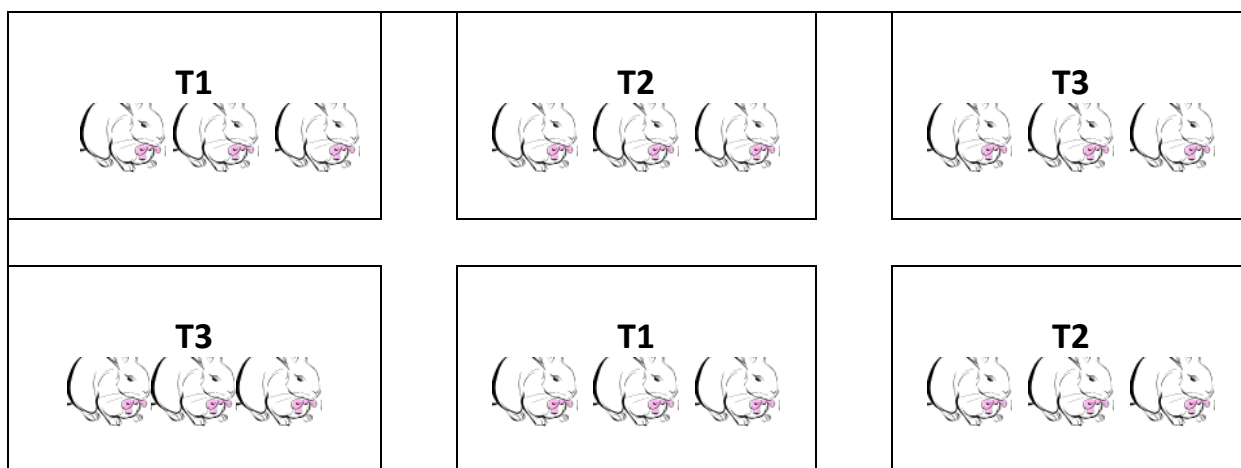
3.5. Materia prima

- Maíz molido
- Torta de soya
- Cebada molido
- Trigo molido
- Melaza
- Heno de alfalfa
- Germinado de cebada
- Chala de maíz

3.6. Diseño experimental

El diseño experimental corresponde a bloques completos al azar con tres tratamientos y dos repeticiones, cada repetición con tres ejemplares haciendo un total de 18 cuyes.

3.7. Croquis de campo



Referencias:

Se evaluarán 3 tratamientos, correspondientes a tres tipos de raciones:

T1: Alfalfa + Balanceado

T2: Chala de maíz + Balanceado

T3: Germinado de cebada + Balanceado

3.8. Variables evaluadas

Consumo de alimento: El consumo total corresponde a la suma de los consumos parciales de cada insumo, el cual se expresará como consumo promedio individual.

Ganancia de peso: Para determinar la ganancia de peso, se toma pesos individuales cada semana a todos los animales desde el inicio de la investigación hasta que alcancen el kilo de peso vivo.

Índice de conversión alimenticia: El índice de conversión alimenticia resulta de dividir el consumo total de materia seca entre la ganancia de peso total en cada unidad experimental.

Edad de saca: Se registrara la edad en semanas en que cada animal alcanzó el kilo de peso vivo.

Evaluación económica: Se estimara el costo de producción para las condiciones que presenta el módulo de cuyes, para conocer el valor promedio que representa el costo de alimentación de cada tratamiento respecto al costo de producción total.

3.9. Análisis estadístico

Se aplicará el análisis de varianza (ANVA) para observar los niveles de significancia de los tratamientos, coeficiente de variación para poder deducir que el comportamiento entre tratamientos es muy diferente, la prueba de Duncan, efectuando todas las comparaciones posibles entre las capacidades de producción de las diferentes variedades y análisis de regresión y correlación que permite analizar la relación o proporcionalidad entre dos o más variables.

3.10. Diseño metodológico

3.10.1. Método teórico

Análisis y síntesis: para la formulación de las raciones se realizó una operación intelectual examinando las relaciones entre los elementos, por otro lado se procedió a unir racionalmente dichos elementos para sintetizar los resultados y conclusiones.

Inducción y deducción: la investigación partió por el razonamiento de los conocimientos generales que fueron aplicados para determinar algo más específico y así lograr las conclusiones de la investigación.

Hipotético deductivo: mediante este método primeramente se formuló la hipótesis, todos los tratamientos son estadísticamente iguales, mediante métodos empíricos se verificara la hipótesis, a partir de la misma se llegara realizar conclusiones del trabajo de investigación.

3.10.2. Método empírico

Observación: La observación se aplicó mediante la percepción del problema identificado, y realizando un control adecuado de la recolección de la información de las variables de investigación.

Experimentación: Los conocimientos teóricos fueron llevados a experimentar realizando la investigación con el fin de observar el mejor efecto de las raciones formuladas para obtener resultados de ganancia de peso y rendimiento a la canal así comprobar la hipótesis formulada dando una posible solución al problema.

Mediciones biométricas: Mediante la experimentación y observación se pudo obtener información numérica de las variables utilizando instrumentos de medición como ser balanza, etc. tomando en cuenta los procedimientos de los conocimientos teóricos, con el fin obtener los resultados que se pretende alcanzar.

3.11.Operacionalización de las variables

- **Cronograma de actividades**

ACTIVIDADES	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
Adquisición de cuyes mejorados	X					
Inicio de investigación	X					
Toma de datos		X	X			
Finalización de la investigación			X			
Procesamiento de datos obtenidos				X	X	
Presentación de investigación						X

- **Presupuesto**

DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO (Bs)	TOTAL
Cuyes mejorados	Unidad	18	25	450
Harina de Maíz	Kg	7	6	42
Soya solvente	Kg	10	15	150
Afrecho	Kg	6	2	12
Calcita y sales minerales	Global	1	10	10
Melaza	Kg	2	20	12
Heno de alfalfa	Fardo	3	35	105
Germinado de cebada	Kg	3	5	30
Chala de maiz	Bolsas	4	15	60
				871

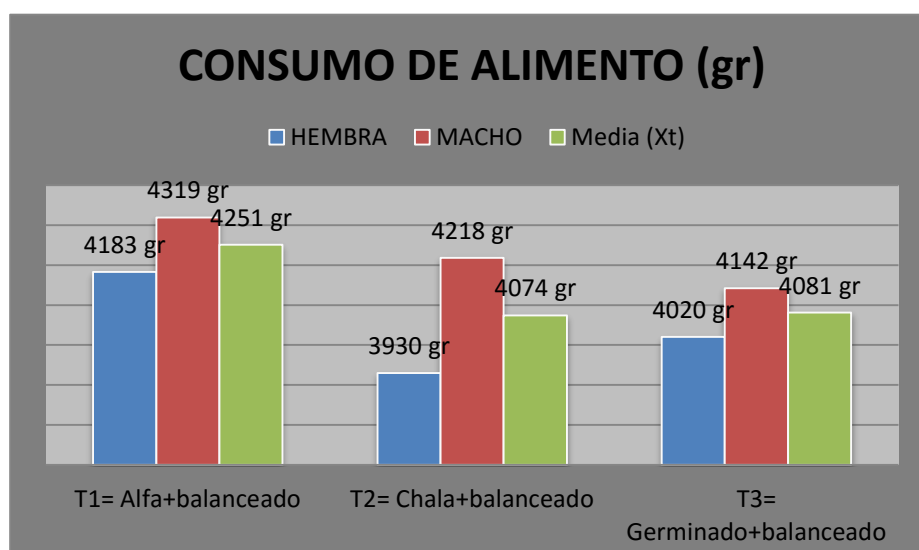
CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1. Consumo de alimento

Se realizó un gráfico indicando los resultados del consumo de alimento donde se observa lo siguiente:

Gráfico N° 1 Consumo de alimento expresado en gr



En el gráfico N° 1 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo un mayor consumo de alimento con un promedio de 4251 gr seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 4081 gr y con el menor consumo se encuentra el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 4074 gr.

Moncayo (2012) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que La producción manifestada por el animal está determinada por dos aspectos fundamentales que se deben tener en cuenta y que son: el 75 % se debe a factores medio ambientales y el 25 % corresponde a los factores genéticos. Entre los factores ambientales se considera el clima, manejo y principalmente la

alimentación; siendo este último importante ya que influye el 80 % (del 75 %) en la producción. De la cual se puede deducir que aunque el animal tenga buenas características genéticas sí las condiciones ambientales no la son favorables este no tendrá o demostrara una buena producción.

4.1.1. Análisis de Varianza consumo de alimento

Para la variable consumo de alimento se realizó el respectivo Análisis de varianza (ANVA) donde indica los siguientes resultados:

Tabla 1 ANVA consumo de alimento

Variable dependiente: Consumo de alimento						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1 %
Tratamientos	2	40185,33	20092,67	4,74 n.s	19,00	99,00
Repetición	1	49686,67	49686,67	11,72 n.s.	18,51	98,49
Error experimental	2	8475,33	4237,55			
Total	5	98347,33				

C.V.= 1,57 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

CV= Coeficiente de variación.

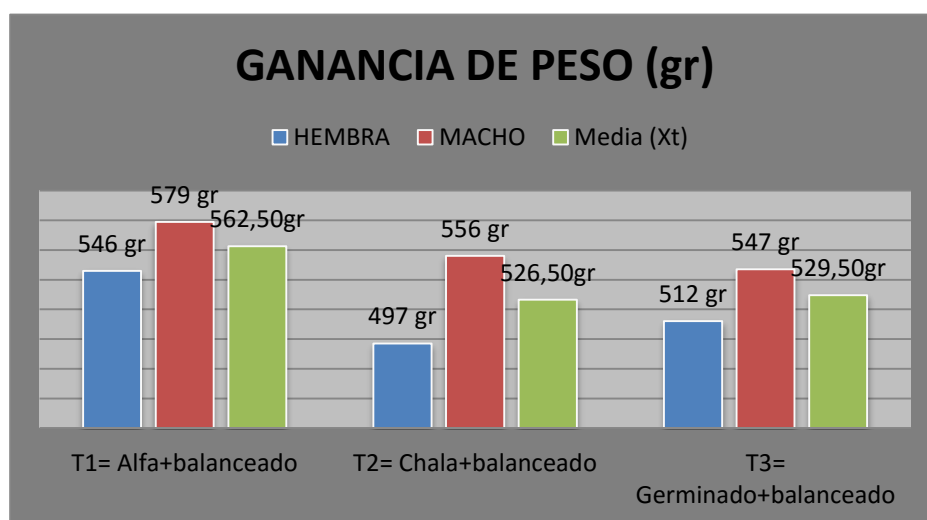
La tabla N° 1 indica que para el consumo de alimento en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior al 5 % y 1%, por lo que concluimos que no presentan diferencias

significativas, y de la misma manera entre repeticiones la fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que tampoco se presentan diferencias significativas.

4.2. Ganancia de peso

Se realizó el grafico de la variable ganancia de peso donde se observa claramente los siguientes datos:

Gráfico N° 2 Ganancia de peso expresada en gr



En el gráfico N° 2 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo una mayor ganancia de peso con un promedio de 562,50 gr seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 529,50 gr y con menor ganancia de peso tenemos el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 526,50gr.

Apréaz et al. (2008) indica que el empleo de forraje y alimentos balanceados convencionales sobre el comportamiento productivo, rendimiento en canal y calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*), encontraron una ganancia de peso de 11.98 g animal por día, dato que supera a los resultados de la siguiente investigación ya que el consumo de alimento repercute en la ganancia de peso por factores externos como el cambio de clima.

4.2.1. Análisis de Varianza ganancia de peso

Para la variable ganancia de peso se realizó el respectivo Análisis de varianza (ANVA) donde indica los siguientes resultados:

Tabla 2 ANVA ganancia de peso

Variable dependiente: Ganancia de peso						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1 %
Tratamientos	2	1596,00	798,00	7,62 n.s.	19,00	99,00
Repetición	1	2688,17	2688,17	25,68 *	18,51	98,49
Error experimental	2	209,33	104,66			
Total	5	4493,50				

C.V.=1,89 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° 2 indica que para la comparación de la variable de ganancia de peso en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que no presentan diferencias significativas, en caso de repeticiones el valor de fcal. es superior a 5% e inferior 1%, por lo que concluimos que entre repeticiones presentan diferencias significativas.

4.2.2. Prueba de significancia-Duncan Ganancia de peso

Se realizó la prueba de significancia-Duncan para la ganancia de peso donde se obtuvo los siguientes datos:

Tabla. 3 Prueba de Significancia-Duncan Ganancia de peso (gr).

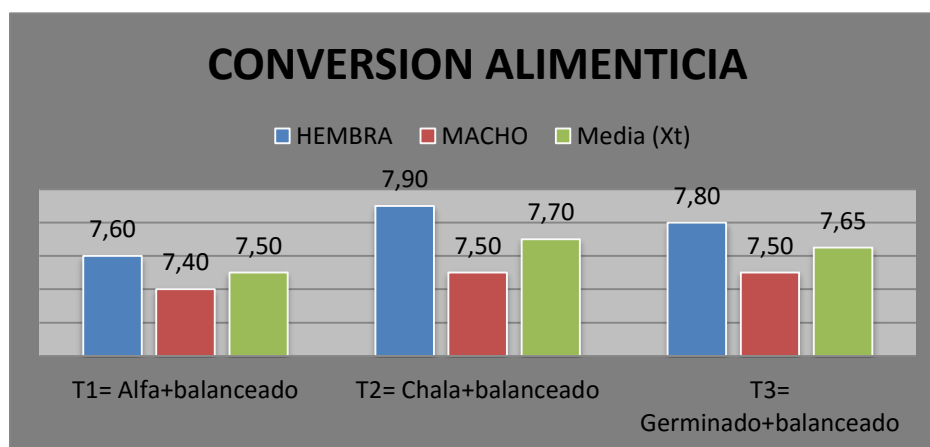
Raciones		Subconjunto		
		1	2	3
Duncan				
A	Alfa+balanceado	562,50		
B	Germinado+balanceado		529,50	
BC	Chala+balanceado		526,50	526,50

En la prueba de Duncan para la variable de ganancia de peso se observa la formación de tres grupos significativamente diferentes donde el tratamiento alfa + balanceado presenta un dato superior en relación al segundo grupo conformado por germinado + balanceado y chala + balanceado y el tercer grupo formado por chala + balanceado con el dato más bajo.

4.3. Conversión alimenticia

Se elaboró un gráfico donde se muestra claramente las diferencias de la variable de conversión alimenticia

Grafica 3. Conversión alimenticia



En el gráfico N° 3 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo una mayor eficiencia en cuanto a la conversión alimenticia con un promedio de 7,50, seguido de del tratamiento de germinado + balanceado (T3) con un promedio de 7,65 y finalmente tenemos el tratamiento de chala + balanceado (T2) con 7,70.

Apráez et al.(2008) citado por Jiménez, J. C., (2016) indica que al evaluar en efecto del empleo de forrajes y alimento balanceado elaborado a base de maíz, trigo y cebada sobre el comportamiento productivo, rendimiento de carcaza y la calidad de la carne de cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron una conversión alimenticia de 6.32.

La diferencia de los datos de conversión alimenticia se debe a que el cambio de habitat y temperaturas bruscas afectaron en la investigación ya que los ejemplares fueron traídas de Yotala-Sucre a Villazon.

4.3.1. Análisis de Varianza conversión alimenticia

Se realizó el Análisis de varianza de la variable de conversión alimenticia donde nos indica los siguientes datos:

Tabla. 4 ANVA Conversion Alimenticia

Variable dependiente: Conversión alimenticia						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1 %
Tratamientos	2	0,04	0,02	4 n.s.	19,00	99,00
Repetición	1	0,14	0,14	28*	18,51	98,49
Error experimental	2	0,01	0,005			
Total	5	0,19				

CV= 0,93 (altamente aceptable)

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° 4 indica que para la variable de conversión alimenticia en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que no presentan diferencias significativas, en caso de repeticiones el valor de fcal. es superior a 5% e inferior 1%, por lo que concluimos que entre repeticiones presentan diferencias significativas.

4.3.2. Prueba de significancia-Duncan Conversión Alimenticia

Se realizó la prueba de significancia-Duncan para la ganancia de peso donde se obtuvo los siguientes datos:

Tabla. 5 Prueba de Significancia-Duncan Conversión Alimenticia.

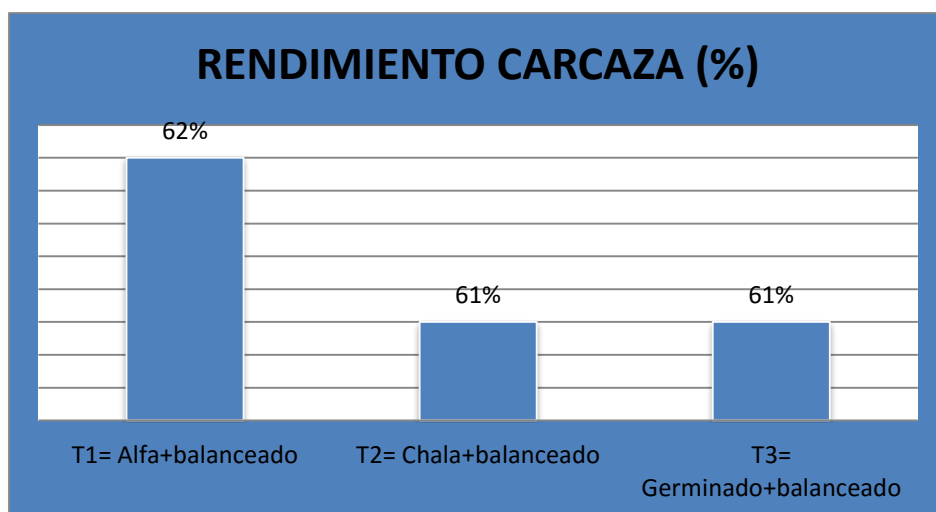
Raciones		Subconjunto		
		1	2	3
Duncan				
A	Alfa+balanceado	7,5		
B	Germinado+balanceado	7,6	7,6	
BC	Chala+balanceado		7,7	7,7

En la prueba de Duncan para la variable de conversión alimenticia se observa la formación de tres grupos significativamente diferentes donde el tratamiento alfa + balanceado presenta una mayor eficiencia de conversión en relación al segundo grupo conformado por germinado + balanceado y chala + balanceado y el tercer grupo formado por chala + balanceado con menor eficiencia.

4.4. Rendimiento de carcaza

Se realizó el grafico de rendimiento de carcaza donde se observa los siguientes datos:

Grafica 4. Rendimiento de carcaza expresado en %



En el gráfico N° 4 se observa que el tratamiento alfa + balanceado (T1) tuvo el mejor rendimiento en carcaza con un dato de 62%, seguidos de los tratamientos de germinado + balanceado (T3) y chala + balanceado (T2) con 61%.

Apráez et al. (2008) indica que al evaluar el efecto de empleo de forrajes y alimento balanceado sobre el comportamiento productivo, rendimiento en carcaza y calidad de la carne de los cuyes (*Cavia porcellus*) encontraron un rendimiento al canal de 65.20 %.

Shimada, (2013) quien encontró mayor rendimiento de carcasa (de 69 a 71 %) las cuales son resultados superiores a los que obtuvimos en la presente investigación. Además Indica, que se encontraron estos resultados con alimento balanceado de maíz, trigo y cebada pelletizado y uso de forraje verde, esto se debe a los efectos del cambio de clima que sufrieron los ejemplares.

4.4.1. Análisis de Varianza Rendimiento de carcaza

Se realizó el Análisis de varianza de rendimiento de carcaza donde nos indica los siguientes datos:

Tabla. 6 ANVA rendimiento carcaza

Variable dependiente: Rendimiento de carcaza						
FV	GL	SC	CM	f.cal.	f. tab.	
					5%	1 %
Tratamientos	2	1,13	0,56	0,00 n.s.	19,00	99,00
Repetición	1	0,00	0,00	0,00 n.s.	18,51	98,49
Error experimental	2	0,00	0,00			
Total	5	1,13				

CV= 0

Referencias:

FV= Fuente de variación.

GL= Grados libertad.

SC= Sumatoria de cuadrados.

CM= Cuadrado medio.

CV= Coeficiente de variación.

La tabla N° indica que para el consumo de alimento en el caso de tratamientos el valor de fcal. es inferior al 5 % y 1%, por lo que concluimos que no presentan diferencias significativas, y de la misma manera entre repeticiones la fcal. es inferior a 5% y 1%, por lo que decimos que tampoco se presentan diferencias significativas.

4.4.2. Evaluación económica

Para la evaluación de la relación económica se tomó en cuenta todos los costos de alimentación.

Tabla N° 7 Evaluacion economica

Costo total	Rendimiento	Precio de venta	Ingreso bruto	Ingreso neto	B/C
871	18	50	900	29	1.03

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- El consumo de alimento de acuerdo a los datos obtenidos indica que la ración alfalfa + balanceado presenta el mayor dato con 4251 gr. seguida de la ración germinado + balanceado con 4081 gr. Y la ración chala + balanceado presenta un dato inferior con 4074, en cuanto al cuadro ANVA se demostró estadísticamente que no existen diferencias significativas.
- En cuanto a ganancia de peso se observa que la ración alfalfa + balanceado presenta mayor dato con 582 gr. seguida de la ración germinado + balanceado con 529,50 gr. Y por último la ración chala + balanceado con 528,50 gr, el cuadro ANVA presenta diferencias significativas entre repeticiones, en la prueba de Duncan se observa la formación de tres grupos significativamente diferentes entre raciones.
- En la conversión alimenticia indica que la ración alfalfa + balanceado obtuvo un dato de 7.5, seguido de la ración germinado + balanceado con 7,6 y por último la ración chala + balanceado con 7,7, en el cuadro ANVA indica existen diferencias significativas entre repeticiones, en la prueba Duncan se observa la formación de tres grupos significativamente diferentes entre las variedades.
- En el rendimiento a la carcaza se observa que la ración alfalfa + balanceado tiene un dato de 62% seguido de las raciones germinado + balanceado y chala + balanceado con un dato de 61%, el cuadro ANVA indica que no existen diferencias significativas.

- En la relación Beneficio/Costo tomando en cuenta solo en cuenta los gastos de alimentación de los cuyes se tiene un dato de 1.03 Bs lo que nos indica que la actividad de crianza es rentable.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda poner en práctica por parte de los interesados la producción de cuyes optando una de las raciones ya que en la investigación no se observó diferencias altamente significativas.
- Se recomienda realizar ensayos de esta investigación con otras raciones que no sean similares y tomando en cuenta otros factores que puedan influir para obtener información variada y dar nuevas alternativas a los productores.
- Se recomienda que los alimentos s sean peletizados, esto para un mayor aprovechamiento del alimento ofrecido.

CAPITULO VI

REVISION BIBLIOGRAFICA

6. Bibliografía

- Chauca, L., (1997) Producción de cuyes. La Molina – Perú, Instituto Nacional de Investigación Agraria.
- Jiménez, J. C., (2016) Evaluación in vivo de la conversión alimenticia de la mezcla a base de maíz, trigo y cebada, bajo dos presentaciones en la alimentación para cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis para optar el título profesional de ingeniero agroindustrial. Andahuaylas, Universidad Nacional José María Arguedas Facultad de Ingeniería Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial.
- Montes, T., (2012) Asistencia técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes, Cajamarca, Agrobanco.
- Pampa, F. et. al., (2010) Guía de producción de cuyes. 1ra edición, Huaraz – Peru, Proyecto de cadenas productivas “Allí-Allpa”.
- Quintana, E. E., (2009) Suplementación de dietas a base de alfalfa verde con harina de cebada más una mezcla mineral y su efecto sobre el rendimiento y eficiencia productiva en cuyes en crecimiento en el Valle del Mantar. Tesis para optar el título profesional de Médico Veterinario. Lima – Perú, Universidad Nacional Mayor de San Marcos Facultad de Medicina Veterinaria E.A. P. de Medicina Veterinaria.
- Zambrano, O. E., (2015) Costos de producción de crianza artesanal y tecnológica del cuy (*cavia porcellus*) en Cajamarca. Tesis para optar el grado de magister scientiae en agro negocios. Lima, Universidad Nacional Agraria la Molina Escuela de Posgrado Maestría en Agro negocios.

ANEXOS

Selección de gazapos



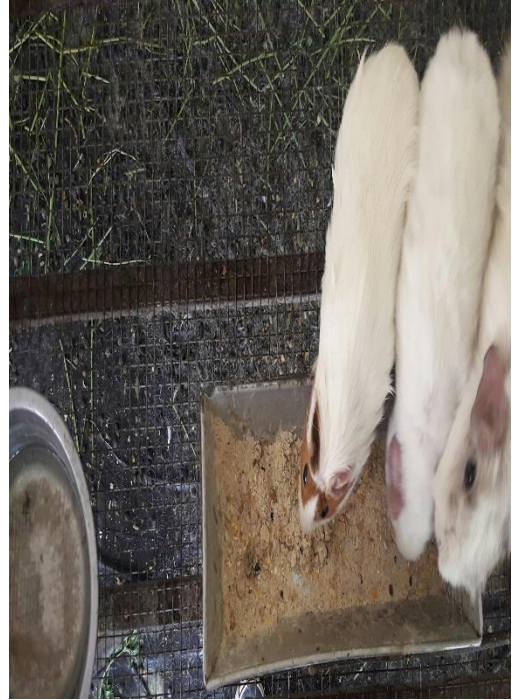
ALIMENTOS





Pesaje







Carcasa





UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ADMINISTRACIÓN TÉCNICA "CENTRO VILLA CARMEN YOTALA"
Telf.: 64 30441 ADM.TEC.CIVICY Telf.: 64 30228 YOTALA Telf.: 64 55653 SUCRE

Nº

RECIBO

580 Bs.

He recibido del señor Juan Lopez Tito
Quinientos ochenta 00 /100 Bolivianos (580 Bs.)
Por concepto de Venta de 20 cabezas de
gazapos de cuyes y 2 cabezas de cuyes
grandes
Gazapos a 25 Bs/cbz = 500 Bs
Cuyes a 40 Bs/cbz = 80 Bs.

Centro Villa Carmen Yotala, 12 de Julio de 2018

Juan Manuel Yañez Jacome
ADM. TECNICO CENTRO VILLACARMEN YOTALA
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
U. M. R. P. S. F. X. CH.

C.I.: 1085243 Ch.

Recibi conforme



Juan Lopez Tito

Comprador
C.I.: 10506574 Pl.

Entregué conforme

