

## Universidad Católica de Santa María

Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia



**EVALUACIÓN DE TRES ENSILADOS DE ALFALFA  
(*Medicago sativa*) CONSIDERANDO LA PERFORMANCE  
DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN RECRÍA, EN EL DISTRITO  
DE PUQUINA, PROVINCIA DE GENERAL SÁNCHEZ CERRO,  
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, 2017**

**EVALUATION OF THREE ALFALFA SILAGE (*Medicago sativa*)  
CONSIDERING THE PERFORMANCE OF CUYES (*Cavia porcellus*)  
IN RECRÍA, IN THE DISTRICT OF PUQUINA PROVINCE OF  
GENERAL SÁNCHEZ CERRO, MOQUEGUA DEPARTMENT, 2017**

Tesis presentada por el Bachiller:  
**Vásquez Huamani, Walter Marcos**  
Para optar el Título Profesional de:  
**Médico Veterinario y Zootecnista**

Asesor:  
**Dr. Obando Sánchez, Alexander**

**Arequipa – Perú  
2021**



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax: (51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe 🌐 http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

### DICTAMEN PASE A SUSTENTACIÓN

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. CARLO SANZ LUDENA e integrado por la vocal MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI y secretario la MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES;

#### DICTAMINA:

Que el Borrador de tesis titulado:

“EVALUACION DE TRES ENSILADOS DE ALFALFA (*Medicago sativa*)  
CONSIDERANDO LA PERFORMANCE DE CUYES (*Cavia porcellus*) DE RECRÍA, EN  
EL DISTRITO DE PUQUINA, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO,  
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, 2017”  
presentado por (la) Sr.(s)(ita):

VASQUEZ HUAMANI, WALTER MARCOS;

Puede ser sustentado públicamente después de tener en cuenta las observaciones del dictamen adjunto. Caso contrario, el (la) Bachiller asume la responsabilidad que pudiera derivarse.

Asesor(a): DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

Arequipa, 02 de agosto del 2018

MGTER. CARLO SANZ LUDENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia

CSL/DEPMVZ

JL



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERÚ

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN BORRADOR DE TESIS

Señor Magíster

CARLO SANZ LUDENA

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el Borrador de Tesis titulado:

"EVALUACION DE TRES ENSILADOS DE ALFALFA (*Medicago sativa*)  
CONSIDERANDO LA PERFORMANCE DE CUYES (*Cavia porcellus*) DE RECRÍA, EN  
EL DISTRITO DE PUQUINA, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO,  
DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, 2017"

presentado por:

VASQUEZ HUAMANI, WALTER MARCOS;

Asesorado (a) por el(la) DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. CARLO SANZ LUDENA, e integrado por el vocal MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI y secretario el MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES;

DICTAMINA:

OBSERVACIONES

Arequipa, 02 de AGOSTO del 2018

MGTER. CARLO SANZ LUDENA  
Presidente

MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI  
Vocal

MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES  
Secretario



Universidad Católica de Santa María

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 [ucsm@ucsm.edu.pe](mailto:ucsm@ucsm.edu.pe) <http://www.ucsm.edu.pe> Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

"IN SCIENTIA ET FIDE EST FORTITUDO NOSTRA"

(En la Ciencia y en la Fe está nuestra fuerza)

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

DICTAMEN DE PLAN DE TESIS

Señor Magíster

CARLO SANZ LUDENA

Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

Presente.-

Mediante el presente, comunicamos a usted que se ha procedido a revisar el plan de Tesis Titulado:

Titulado:

"EVALUACION DE TRES ENSILADOS DE ALFALFA (*Medicago sativa*) CONSIDERANDO LA PERFORMANCE DE CUYES (*Cavia porcellus*) DE RECRÍA, EN EL DISTRITO DE PUQUINA, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, 2017"

presentado por el (la) Sr.(s)(ita):

WALTER MARCOS VASQUEZ HUAMANI

Asesor: DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. CARLO SANZ LUDENA e integrado por el MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI y el MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES  
DICTAMINA

OBSERVACIONES

Arequipa, 29 de DICIEMBRE del 2018

MGTER. CARLO SANZ LUDENA  
Presidente

MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI  
Vocal

MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES  
Secretario



Universidad Católica de Santa Marta

(51 54) 382038 Fax:(51 54) 251213 ✉ ucsm@ucsm.edu.pe http://www.ucsm.edu.pe Apartado: 1350

AREQUIPA - PERU

FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS  
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

## INSCRIPCIÓN PLAN DE TESIS 2018

**Bachiller:** WALTER MARCOS VASQUEZ HUAMANI

El jurado dictaminador presidido por el MGTER. CARLO SANZ LUDENA e integrado por la MVZ. ADOLFO HERNANDEZ TORI y el MGTER. JORGE ZEGARRA PAREDES; de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos, Título III del Título Profesional de Primera Especialidad, Capítulo III, de la Elaboración, Presentación y Aprobación de un Trabajo de Tesis, Art. 20; el Director de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

### DICTAMINA:

Autorizar la inscripción del Plan de Tesis titulado

“EVALUACION DE TRES ENSILADOS DE ALFALFA (*Medicago sativa*) CONSIDERANDO LA PERFORMANCE DE CUYES (*Cavia porcellus*) DE RECRÍA, EN EL DISTRITO DE PUQUINA, PROVINCIA DE GENERAL SANCHEZ CERRO, DEPARTAMENTO DE MOQUEGUA, 2017”

Presentado por el (la) Sr.(ita) Alumno(a) de la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia;

**WALTER MARCOS VASQUEZ HUAMANI**

por un período de seis (06) meses a partir de la fecha; debiendo el (la) recurrente proceder al desarrollo del mismo, teniendo en cuenta las observaciones del jurado dictaminador del Plan de Tesis.

**ASESOR:** DR. ALEXANDER OBANDO SANCHEZ

Arequipa, 03 de enero del 2018



MGTER. CARLO SANZ LUDENA  
Director de la Escuela Profesional de  
Medicina Veterinaria y Zootecnia



## DEDICATORIA

A Dios en primer lugar.

A mis padres que estuvieron siempre pendientes del logro de esta meta y culminar esta etapa de mi vida.

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco la confianza el apoyo brindado por mi madre que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor corrigiendo mis faltas, celebrando mis triunfos, y darle contenido a mi vida a partir de ahora como profesional.

Agradezco también a mi padre por ser el gran apoyo en mi carrera, y ver las cosas de manera diferente enfrentar de manera desafiante los desafíos del sector en que nos desenvolvemos.

Ahora puedo acariciar mi sueño, un punto de partida para conquistar la vida y sentarme en el emprendimiento de ser cada día mejor en esta vida para los míos y la sociedad que nos necesita.

Gracias

## RESUMEN

La investigación se ejecutó en el distrito de Puquina, Provincia de General Sánchez Cerro, Departamento de Moquegua, a una altitud de 3084 m.s.n.m., entre los meses de julio a diciembre del 2017, con el fin de evaluar tres ensilados de alfalfa (*Medicago sativa*) considerando la performance de cuyes (*Cavia porcellus*) en recría. Se empleó el diseño de bloques al azar, con cuatro tratamientos y dos bloques y la prueba de significancia de Duncan. Los tratamientos evaluados fueron: T1 con alfalfa fresca, T2 con alfalfa ensilada sin aditivos, T3 con alfalfa ensilada con melaza y T4 con alfalfa ensilada con harina de maíz. Los consumos diarios de materia seca fueron de 59.72, 56.27, 52.57 y 56.00 gramos, las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 11.17, 6.66, 8.74 y 9.41 gramos, las conversiones alimenticias promedio por cuy fueron de 5.34, 8.45, 6.01 y 5.95 y los costos totales de alimentación para una ganancia de un kilo de peso por cuy fueron de 5.12, 8.50, 6.60 y 6.46 soles, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. No se encontró diferencias significativas en el consumo, pero si el resto de variables, pues con el uso de alfalfa ensilada sin aditivos (T2) se tuvo comportamientos significativamente menores al resto de tratamientos. En conclusión, es factible el uso de alfalfa ensilada con melaza o harina de maíz, pues permite de un regular a buen crecimiento de los cuyes y a costos no significativamente mayores ( $p < 0.05$ ), especialmente en condiciones de escasas de forrajes verdes.

**Palabras Claves:** ensilados de alfalfa, performance de cuyes, recría.

## SUMMARY

The research was carried out in the district of Puquina, General Sánchez Cerro Province, Department of Moquegua, at an altitude of 3084 meters above sea level, between the months of July to December 2017 in order to evaluate Three silages of alfalfa (*Medicago sativa*) considering the performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) in recria. He used the random block design, with four treatments and two blocks and the significance test of Duncan. The treatments were: T1 with fresh alfalfa, alfalfa silage T2 with no additives, alfalfa silage with T3 and T4 molasses with alfalfa silage with cornmeal. The daily consumption of dry matter were 59.72, 56.27, 52.57 and 56.00 grams, average daily earnings for cuy were 11.17, 6.66, 8.74 and 9.41 grams, average feed conversion by cuy were 5.34, 8.45, 6.01 and 5.95 and total feed costs for a gain of one kilo of weight per guinea pig were 5.12, 8.50, 6.60 and 6.46 soles for T1, T2, T3 and T4, respectively treatments. No significant differences in consumption was found, but if the other variables, as with the use of alfalfa ensiled without additives (T2) significantly lower than the other treatments had behaviors. In conclusion, it is feasible alfalfa silage use of molasses or corn flour, allowing a good regular growth of guinea pigs and not significantly higher costs ( $p < 0.05$ ), especially under conditions of shortage of green fodder.

**Keywords:** alfalfa silage, guinea pig performance, rearing.

## ÍNDICE

	Pág.
RESUMEN .....	viii
SUMMARY .....	ix
INTRODUCCIÓN .....	xix
1. GENERALIDADES .....	1
1.1. Enunciado del problema .....	1
1.2. Descripción del problema .....	1
1.3. Efecto en el desarrollo .....	1
1.3.1. Efecto local. ....	1
1.3.2. Efecto regional. ....	2
1.4. Justificación del trabajo .....	2
1.4.1. Aspecto general .....	2
1.4.2. Aspecto tecnológico .....	2
1.4.3. Aspecto social .....	3
1.4.4. Aspecto económico .....	3
1.4.5. Importancia del trabajo .....	3
1.5. Objetivos .....	4
1.5.1. Objetivo general .....	4
1.5.2. Objetivos específicos .....	4
1.6. Hipótesis .....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Producción de cuyes. ....	5
2.1.1. Generalidades .....	5
2.1.2. Tipos de cuyes. ....	6
2.1.3. Manejo de la producción. ....	8
2.1.4. Anatomía y fisiología digestiva .....	12
2.1.5. Requerimientos nutricionales .....	13
2.1.6. Sistemas de alimentación. ....	18
2.1.7. Consumo, ganancia y conversión alimenticia. ....	18
2.2. Antecedentes de investigación. ....	23
2.2.1. Descripción del ensilado de alfalfa .....	23
2.2.2. Uso de ensilajes en cuyes. ....	25

3. MATERIALES Y MÉTODOS .....	27
3.1. Materiales .....	27
3.1.1. Localización del trabajo.....	27
3.1.2. Materiales biológicos.....	27
3.1.3. Insumos experimentales .....	27
3.1.4. Materiales y equipos .....	28
3.1.5. Instalaciones .....	28
3.2. Métodos.....	28
3.2.1. Muestreo .....	28
3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio.....	29
3.2.3. Tratamientos .....	29
3.2.4. Métodos de evaluación .....	30
3.2.5. Variables de respuesta .....	32
3.2.6. Evaluación estadística .....	33
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	34
4.1. Consumo de alimentos .....	34
4.2. Peso y ganancia de diaria .....	37
4.2.1. Peso vivo .....	37
4.2.2. Ganancia de peso vivo.....	39
4.3. Conversión alimenticia.....	42
4.4. Mérito económico .....	45
5. CONCLUSIONES.....	48
6. RECOMENDACIONES .....	50
7. REFERENCIAS.....	51
8. ANEXOS .....	56

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla N° 1: Clasificación taxonómica del cuy .....	6
Tabla N° 2: Necesidades nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo .....	14
Tabla N° 3: Tratamientos a ser usados en el experimento .....	30
Tabla N° 4: Diseño de tratamientos .....	33
Tabla N° 5: Consumo promedio de la alfalfa fresca, de los ensilados de alfalfa, del alimento balanceado y de la materia seca total por los cuyes de ambos sexos y con las cuatro raciones experimentales. ....	34
Tabla N° 6: Pesos vivos promedio de los cuyes alimentados con los diferentes ensilados de alfalfa en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para hembras como para machos.....	38
Tabla N° 7: Ganancia promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.....	39
Tabla N° 8: Conversión alimenticia promedio de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.....	43
Tabla N° 9: Costo de alimentación promedio obtenida con los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras. ....	45

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N° 1: Consumo promedio de la alfalfa fresca, de los ensilados de alfalfa y del alimento balanceado por los cuyes de ambos sexos y con las cuatro raciones experimentales. ....	35
Gráfico N° 2: Consumo promedio de materia seca en total (alfalfa o ensilados más el balanceado) con las cuatro raciones experimentales.....	36
Gráfico N° 3: Variación de los pesos vivos promedio de los cuyes (media de ambos sexos) alimentados con los diferentes ensilados de alfalfa en comparación a la ración con alfalfa fresca. ....	38
Gráfico N° 4: Ganancia promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.....	40
Gráfico N° 5: Conversión alimenticia promedio de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.....	43
Gráfico N° 6: Costo de alimentación promedio obtenida con los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras. ....	46

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo N° 1: Mapa de ubicación del distrito de Puquina.....	57
Anexo N° 2: Control de consumo de alimentos.....	58
Anexo N° 3: Control de pesos vivos.....	59
Anexo N° 4: Consumo total de alfalfa fresca y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T1 .....	60
Anexo N° 5: Consumo total de alfalfa fresca y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T1.....	61
Anexo N° 6: Consumo total de alfalfa ensilada sola y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T2 .....	62
Anexo N° 7: Consumo total de alfalfa ensilada sola y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T2.....	63
Anexo N° 8: Consumo total de alfalfa ensilada con melaza y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T3.....	64
Anexo N° 9: Consumo total de alfalfa ensilada con melaza y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T3.....	65
Anexo N° 10: Consumo total de alfalfa ensilada con maíz y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T4 .....	66
Anexo N° 11: Consumo total de alfalfa ensilada con maíz y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T4.....	67
Anexo N° 12: Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T1 durante 35 días de experimentación .....	68
Anexo N° 13: Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T1	

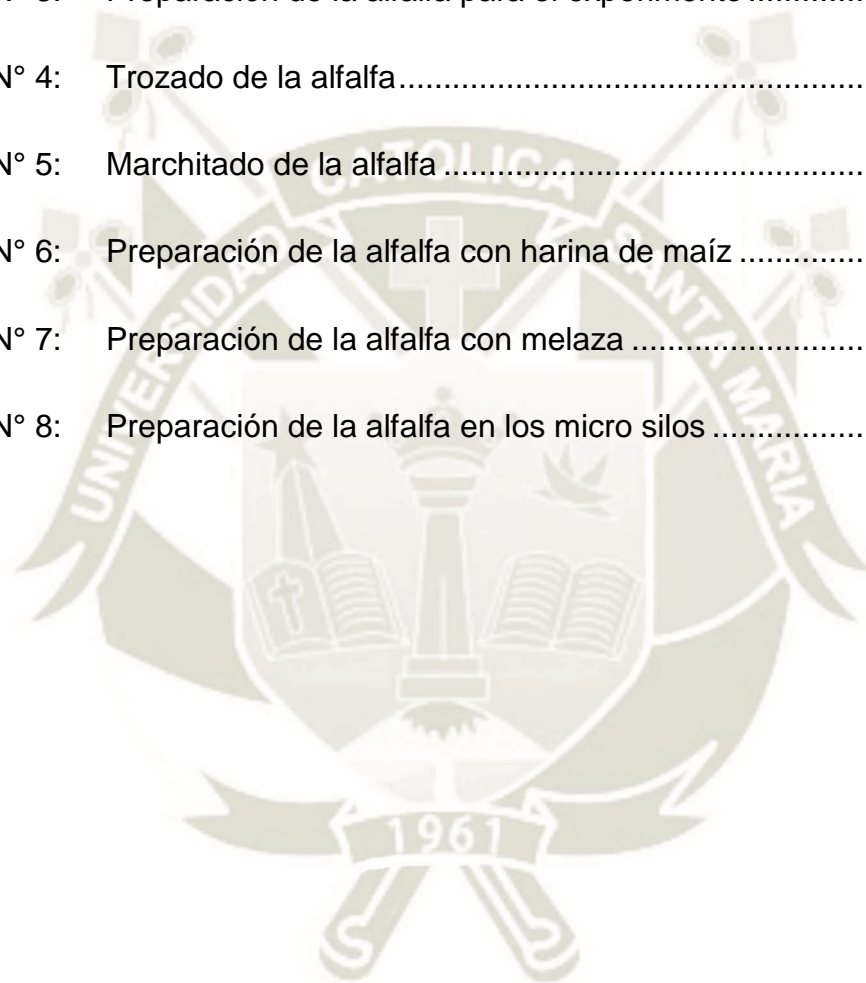
durante 35 días de experimentación .....	69
Anexo N° 14: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada sola, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación .....	70
Anexo N° 15: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada sola, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación .....	71
Anexo N° 16: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con melaza, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación .....	72
Anexo N° 17: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con melaza, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación .....	73
Anexo N° 18: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con maíz, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación .....	74
Anexo N° 19: Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con maíz, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación .....	75
Anexo N° 20: Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T1 (con alfalfa fresca).....	76
Anexo N° 21: Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T1 (con alfalfa fresca).....	76
Anexo N° 22: Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T2 (con alfalfa ensilada sola) .....	77
Anexo N° 23: Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T2 (con alfalfa ensilada sola) .....	77

Anexo N° 24: Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T3 (con alfalfa ensilada con melaza).....	78
Anexo N° 25: Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T3 (con alfalfa ensilada con melaza).....	78
Anexo N° 26: Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T4 (con alfalfa ensilada con maíz).....	79
Anexo N° 27: Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T4 (con alfalfa ensilada con maíz).....	79
Anexo N° 28: Composición porcentual y costo del alimento balanceado usado en el experimento.....	80
Anexo N° 29: Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1 (con alfalfa fresca) .....	81
Anexo N° 30: Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1 (con alfalfa fresca) .....	81
Anexo N° 31: Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2 (con alfalfa ensilada sola) .....	82
Anexo N° 32: Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2 (con alfalfa ensilada sola) .....	82
Anexo N° 33: Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (con alfalfa ensilada con melaza) ...	83
Anexo N° 34: Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3 (con alfalfa ensilada con melaza) ...	83
Anexo N° 35: Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (con alfalfa ensilada con maíz) .....	84
Anexo N° 36: Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T4 (con alfalfa ensilada con maíz) .....	84

Anexo N° 37: Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y 2 bloques para la variable ganancia de peso vivo.....	85
Anexo N° 38: Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable ganancia de peso vivo .....	86
Anexo N° 39: Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y 2 bloques para la variable consumo materia seca. ....	87
Anexo N° 40: Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y 2 bloques para la variable conversión alimenticia .....	88
Anexo N° 41: Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable conversión alimenticia.....	89
Anexo N° 42: Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro tratamientos y 2 bloques para la variable mérito económico .....	90
Anexo N° 43: Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable mérito económico.....	91

## ÍNDICE DE FOTOS

	Pág.
Foto N° 1: Unidades de estudio al inicio del experimento .....	93
Foto N° 2: Cosecha de alfalfa.....	94
Foto N° 3: Preparación de la alfalfa para el experimento .....	95
Foto N° 4: Trozado de la alfalfa.....	96
Foto N° 5: Marchitado de la alfalfa .....	97
Foto N° 6: Preparación de la alfalfa con harina de maíz .....	98
Foto N° 7: Preparación de la alfalfa con melaza .....	99
Foto N° 8: Preparación de la alfalfa en los micro silos .....	100



## INTRODUCCIÓN

La producción de cuyes se ha convertido, en los últimos años, en una actividad económica importante en el sector agrario, por la gran demanda de su carne para la elaboración de diferentes platos de la región. Es un rubro que implica crianza de animales precoces y prolíficos y de baja inversión, por lo cual es una alternativa de ingresos para muchas familias.



## 1. GENERALIDADES

### 1.1. Enunciado del problema

Evaluación de tres ensilados de alfalfa (*Medicago sativa*) considerando la performance de cuyes (*Cavia porcellus*) en recría, en el distrito de Puquina, provincia de General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua.

### 1.2. Descripción del problema

La crianza comercial de cuyes es una actividad creciente en la Macro Región Sur, dada la gran aceptabilidad y, el consecuente aumento de los precios de su carne.

Las crianzas en el sur del país se realizan con en el uso de alfalfa fresca como principal alimento forrajero (en algunas explotaciones se usa parcialmente otros forrajes), conjuntamente con alimentos balanceados, elaborados a partir de maíz, soya y afrecho de trigo.

En los últimos años, la mayor demanda del cuy y el consecuente mejor precio, ha determinado un incremento en la crianza tecnificada, en la población de cuyes y en la cantidad de granjeros que tienen es esta actividad su principal fuente de ingresos.

Sin embargo, uno de los principales factores limitantes en la crianza de cuyes es la disponibilidad de forrajes durante el año y los costos de los mismos.

### 1.3. Efecto en el desarrollo

#### 1.3.1. Efecto local.

A partir del mes de abril, por efectos climáticos, disminuye considerablemente la disponibilidad de alfalfa para los criadores, afectando la calidad de alimentación de los cuyes y la cantidad de cuyes que son criados.

La disminución de la población de cuyes afecta la rentabilidad de los productores.

### **1.3.2. Efecto regional.**

De haber alternativas forrajeras para los productores, la producción de cuyes aumentaría en las zonas de producción. La economía y la cadena productiva de esa especie, se verían favorecidas mejorando el precio y, por lo tanto, la rentabilidad de la crianza.

## **1.4. Justificación del trabajo**

### **1.4.1. Aspecto general**

La alimentación de cuyes en el sur del país (Arequipa, Moquegua y Tacna) se basa en el uso de alfalfa verde, que en crianzas comerciales, es balanceada con diversos insumos para obtener raciones adecuadas. En tales sistemas, la producción de cuyes depende de la disponibilidad forrajes y de terrenos para producirlos, siendo estos factores los principales limitantes del desarrollo de esta importante actividad económica, de la que dependen muchas familias.

La disponibilidad forrajera en todo este territorio depende en buena medida del crecimiento de las plantas, factor que es afectado por las variaciones climáticas. En la primavera y en el verano, el clima permite una mayor producción de alfalfa, generando sobrantes, que no pueden ser henificados por la presencia de lluvias.

De modo que, conservar la alfalfa en forma ensilada, valorarla nutritivamente y medir la aceptación de los cuyes y su eficiencia en el crecimiento de los mismos, podría generar nuevas posibilidades de desarrollo de esta importante actividad económica en épocas de escasas, tales como otoño e invierno.

### **1.4.2. Aspecto tecnológico**

El no tener alternativas alimenticias, adecuadamente valoradas, determinará continuar con las raciones tradicionales, que cada vez, serán más costosas, aumentando los costos de producción. Ello a

su vez, determinará que muchas granjas dejen la actividad y, de este modo, haya un menor desarrollo de la actividad.

El aumento de los costos de producción, el menor potencial de producción de la zona, determinará una disminución de la rentabilidad de los productores, su bienestar y el de su familia.

#### **1.4.3. Aspecto social**

La crianza de cuyes es una actividad pecuaria de importancia en la toda la macro región Sur, especialmente para pequeños y medianos productores. Ello sumado, a que un significativo número de criadores que no disponen de piso forrajero y deben adquirir el forraje a costos altos la mayor parte del año. Por lo tanto, la evaluación de alternativas no tradicionales y de menor costo, permitirá ofrecer alternativas a este gran número de criadores.

#### **1.4.4. Aspecto económico**

Mayores alternativas alimenticias para la producción de cuyes, menores costos de producción y, por lo tanto, mayor rentabilidad y bienestar para los productores, que en su gran mayoría, su mayor limitación es la disponibilidad de alternativas forrajeras, especialmente en invierno.

#### **1.4.5. Importancia del trabajo**

Entre las características nutricionales del poblador peruano se encuentra el consumo de una dieta deficiente en proteínas y energía, reflejándose ello en problemas de malnutrición, sobre todo en la población infantil menor de 6 años.

Junto a este problema, se presenta la crisis agraria que atraviesa el país, en la cual se encarecen los costos de producción de alimento para ganado, tanto el alimento balanceado como el forraje; por lo cual surge la necesidad de idear programas de producción en los que se conjuguen la máxima productividad con el menor costo posible.

Una alternativa para solucionar lo expuesto, es aprovechar adecuadamente la disponibilidad de recursos alimenticios, empleando técnicas de conservación vigentes y evaluar la forma adecuada de uso en los animales, como los cuyes, que constituyen fuentes proteicas valoradas por los peruanos.

## 1.5. Objetivos

### 1.5.1. Objetivo general

Evaluar tres ensilados de alfalfa considerando la performance de cuyes en recría, en el distrito de Puquina, provincia de General Sánchez Cerro, departamento de Moquegua.

### 1.5.2. Objetivos específicos

Se plantea para cuyes en crecimiento los siguientes objetivos específicos:

- Evaluar en los cuyes en crecimiento el consumo de materia seca con los tres ensilados de alfalfa durante 35 días de crianza.
- Evaluar en los cuyes en crecimiento la variación del peso vivo y la ganancia diaria de peso con los tres ensilados de alfalfa durante 35 días de crianza.
- Evaluar en los cuyes en crecimiento la conversión alimenticia con los tres ensilados de alfalfa durante 35 días de crianza.
- Evaluar en los cuyes en crecimiento el mérito económico con los tres ensilados de alfalfa durante 35 días de crianza.

## 1.6. Hipótesis

“Dado que bajo adecuadas formas de conservación de la alfalfa, se deben mantener los principios nutritivos de la alfalfa fresca, es probable que los tres ensilados de alfalfa permitan que los cuyes, que se alimentan de ellas, muestren un comportamiento productivo similar al uso de alfalfa verde”.

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Producción de cuyes.

#### 2.1.1. Generalidades.

El cuy (*Cavia porcellus*) es un roedor originario de las zonas andinas de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. Se estima que existe una población estable, en esta amplia región de Sudamérica, de 35 millones de cuyes, siendo el Perú el que ostenta el mayor número (Chauca, 1997).

El Perú produce 16 500 toneladas métricas de carne de cuy (alrededor de 65 millones de cuyes beneficiados al año). En nuestro país, la crianza de la mayor parte de los cuyes es principalmente familiar y está distribuida en casi la totalidad del territorio, desde el nivel del mar hasta los 4 500 msnm y en climas fríos como en los cálidos (Chauca, 1997).

De manera que es una especie que se adapta a una gran variedad de ecosistemas y además es muy versátil en cuanto a su alimentación, pues de ser 100% herbívora, puede alimentarse de una gama grande de alimentos.

La finalidad de su crianza es como:

- a) En muchos países del mundo se cría como mascota dada su docilidad.
- b) Utilizado en los bioterios para fines científicos diversos, y
- c) Animal productor de carne (propósito considerado por su prolificidad y su precocidad).

Según Cabrera (1954) citado por Moreno (1989), el cuy se clasifica según se aprecia en la tabla N° 1:

**Tabla N° 1:**  
**Clasificación taxonómica del cuy**

CATEGORÍA	CLASIFICACIÓN
Reino	Animal
Subreyno	Metazoario
Superrama	Cordados
Rama	Vertebrados
Subrama	Tetrapodos
Clase	Mamífero
Subclase	Therios
Infraclase	Eutherios
Orden	Roedores
Suborden	Simplicidentados
Familia	Caviidae
Género	Cavia
Especie	<i>Cavia porcellus</i> o <i>Cavia cobayo</i>

Fuente: (Moreno, 1989).

### 2.1.2. Tipos de cuyes.

#### a) Según su conformación (Chauca, 1997)

**Tipo A:** Presentan una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, típico de los animales productores de carne. Se caracterizan por el gran desarrollo muscular (se aprecia longitud, anchura y profundidad) insertado en una buena base ósea. Son de buen temperamento y de buena conversión alimenticia.

**Tipo B:** Corresponden a cuyes de forma angulosa, de poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular y alargada. Hay bastante variabilidad en el tamaño de la oreja. Son muy nerviosos y de difícil manejo.

#### b) Según su pelaje (Chauca, 1997)

**Tipo 1:** Es el cuy peruano típico productor de carne, presenta el pelo

corto, lacio y pegado al cuerpo. Es uno de los más difundidos y puede tener o no remolino en la frente. Tiene el mejor comportamiento como animal productor de carne y se le encuentra en una gran variedad de colores.

**Tipo 2:** Es un cuy con pelo corto, lacio pero formando rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Generalmente muestra menos precocidad que los cuyes del tipo 1 y forma parte de las poblaciones de los cuyes criollos. Sin embargo tiene buen comportamiento como animal productor de carne.

**Tipo 3:** Es el cuy Hippy, pues presenta pelo largo ya sea en la presentación del tipo 1 o del tipo 2. No es un buen animal productor de carne y está poco difundido, sin embargo suele ser solicitado por la belleza que muestra para ser usado como mascota.

**Tipo 4:** Este tipo de cuy presenta el pelo ensortijado, característica muy definida al nacimiento y que se va perdiendo con el desarrollo, tornándose erizado. Su forma de cabeza y cuerpo es redondeado. Presenta una buena implantación muscular y con grasa de infiltración, esto hace que su carne sea muy sabrosa.

### c) Según la coloración del pelo

**Pelaje simple:** Lo constituyen pelajes de un solo color, tales como el blanco (mate o claro), el bayo (de claro a oscuro), el alazán (claro, dorado, cobrizo y tostado), violeta (claro y oscuro) y negro (brillante y opaco).

**Pelaje compuesto:** Son tonalidades formadas por pelos de dos o más colores, tales como el moro, combinaciones del pelo blanco con el negro, (de claro a oscuro); Lobo, combinaciones del bayo con el negro (del claro al oscuro) y Ruano, combinaciones del alazán con el negro (del claro al oscuro).

**Overos, fajados y combinados:** Lo overos son combinaciones de dos colores, los fajados tienen los colores divididos en secciones o

frangas de diferentes colores y los combinados presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores (Chauca, 1997).

### **2.1.3. Manejo de la producción.**

#### **a) Edad de empadre**

La precocidad es una característica de los cuyes, especialmente los mejorados, que permite disminuir los intervalos generacionales. Los empadres pueden ser realizados entre las 8 y 12 semanas de edad, sin embargo interesa mucho el peso como indicador. El peso mínimo usado es de 500 gramos, sin embargo lo recomendable es que superen los 800 gramos de peso vivo.

Los machos deben iniciar su vida reproductiva a los 4 meses, con un peso superior a 1,1 kilos. Los cuyes con 5 meses de edad pueden soportar empadres de hasta con nueve hembras, con un área mínima por animal de 0.15 m<sup>2</sup>. El inicio del empadre debe hacerse con machos que hayan comprobado su fertilidad (Obando S.A., 2010).

Por costumbre, los cuyes no consumen agua, pues su alimentación se ha basado en el uso de forrajes. Sin embargo, el suministro de agua ad libitum, paralelo al consumo de un alimento balanceado, permite mayor fertilidad, mayor número de crías nacidas, menor mortalidad durante la lactancia, mayor peso de las crías al nacimiento, mayor peso de las madres al parto y un menor decremento de peso al destete.

#### **b) Densidad de empadre**

Para una crianza comercial se recomienda entre 5 y 6 hembras reproductoras por metro cuadrado, dependiendo del peso de las mismas. Otra variable a considerar es la edad del macho, así un macho adulto de más de 6 meses de edad puede aparearse hasta con 14 hembras, las mismas que pueden manejarse en dos pozas consecutivas, alternando el empadre cada mes.

El área requerida está relacionada con la densidad de empadre. En forma práctica se recomienda para el inicio de empadre con 1:10 una área de 0.14 m<sup>2</sup> y para la parición una relación de empadre de 1:7 con una área de 0.19 m<sup>2</sup> por animal (Obando S.A., 2010).

### **c) Sistemas de empadre**

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo post-parto. Dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y 80 % de las hembras tiene la capacidad de presentar celo post-parto. Este celo es de corta duración (3,5 horas) y está siempre asociado con ovulación (Chauca, 2013).

El empadre continuo o post-parto, implica permanencia del macho durante todo el año en las pozas de hembras. Funciona muy bien cuando las hembras reciben una buena alimentación, pues desarrollan todo su potencial productivo. El único movimiento que se realiza es el retiro de las crías al destete.

En el empadre post-destete se deja que las hembras reproductoras permanezcan en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición colectiva. Esto genera un manejo intensivo de las hembras preñadas, con riesgo a provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva.

En el empadre controlado se maneja los empadres por trimestres, dejando expuestas al empadre a las hembras durante 34 días. Se espera cuatro pariciones al año. En este sistema se suministra el balanceado 15 días antes del empadre y durante el mismo (Chauca, 2013).

### **d) Gestación**

El período de gestación es en promedio 67 días, aunque puede variar por factores tales como el número de fetos portados y la línea

genética. Se ha encontrado una correlación positiva entre la duración del período de gestación con el tamaño de las crías y una relación inversa entre el número de fetos y el período de gestación (Chauca, 1997).

#### **e) Parto**

El parto generalmente se da en la noche y demora entre 10 y 30 minutos, con intervalos de 7 minutos entre las crías. Las crías nacen maduras, con los ojos y los oídos funcionales, provistos de incisivos y cubiertos de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre lame y limpia a las crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas.

El número y tamaño de crías nacidas varía de acuerdo con las líneas genéticas y el nivel nutricional al cual ha sido sometida la madre. El número de partos por año puede variar de 4 a 5 y el tamaño de camada de 1 a 6 crías por parto. El período entre dos partos continuos influye sobre el peso de las crías al nacimiento, siendo favorecidos los gazapos concebidos después de un ciclo estral posterior al parto (Chauca, 1997).

#### **f) Lactancia**

Al nacimiento las crías nacen maduras y dependen menos de la leche materna que otros mamíferos. Sin embargo, la lactancia inmediata le permite inmunidad a los recién nacidos, al consumir el calostro.

Durante la lactancia se pueden presentar muchas limitaciones que afectan la eficiencia productiva del plantel. La mortalidad registrada puede llegar a 38% en crianzas familiares en promedio. En crianzas comerciales, los índices deben ser inferiores al 15%, para ello, la nutrición y el manejo son fundamentales para reducir este porcentaje (Obando S.A., 2010).

A partir del octavo día las crías, en un 100%, son capaces de consumir alimentos sólidos. Durante los primeros días la actividad de la lactasa es alta en comparación a otras carbohidrasas, tales como la alfa amilasa y las maltasas. La capacidad de digerir las grasas es muy limitada y su ciego no es funcional.

La curva de lactación en los cuyes es como sigue: Inicia su producción con 20 gramos y el pico de producción se produce entre el 5to y 8vo día, con aproximadamente 65 gramos al día. Luego la producción disminuye dejando de haber secreción láctea entre los 18 y 23 días.

Las crías prácticamente duplican su peso durante la lactancia (cuando el período de la misma es de 14 días), siendo las mayores ganancias diarias a partir del 6to día. Los machos nacen con mayor peso que las hembras y su crecimiento es también significativamente superior. El peso de los cuyes es triplicado a los 28 días de edad (Aliaga, 1996).

Durante los tres primeros días la cría se alimenta exclusivamente de leche, a partir del cuarto día empieza su consumo de sólidos. Recién a partir del día 10 su consumo se estabiliza a 3.4-3.5% de su peso vivo hasta el final de la lactancia. Cuando se suministra raciones balanceadas a los lactantes se disminuye significativamente la mortalidad.

La mayor densidad en la crianza determina una menor área por animal, determinando mayor competencia por espacio. Esto ocasiona aplastamiento de las crías por parte de los adultos, asimismo, hay competencia por los forrajes al ser proporcionados en forma restringida (Obando S.A., 2010).

#### **g) Destete**

Esta práctica es la cosecha de los cuyes, la cual debe realizarse en su momento a fin de disminuir la mortalidad y evitar preñeces prematuras. El período adecuado de la lactancia es a las dos

semanas, si se realiza antes de los 11 días es posible la presentación de mastitis como consecuencia de todavía una alta producción de leche (Obando S.A., 2010).

Los destetados precozmente alcanzan pesos mayores, aspecto científico que justifica plenamente un destete no mayor de 14 días. La edad de destete no influye en el peso al nacimiento de las futuras camadas.

#### **h) Recría**

Esta etapa contempla la crianza de los destetados hasta las cuatro semanas. La alimentación juega un papel decisivo, pudiendo alcanzarse ganancias de 15 gramos diarios en cuyes mejorados (Obando S.A., 2010).

#### **i) Engorde**

Etapa comprendida entre las cuatro semanas de edad hasta el beneficio. Se les debe proporcionar una dieta rica en carbohidratos y moderada en insumos proteicos. La prolongación de este período provoca peleas entre los machos. En algunas granjas al inicio de esta etapa se castran los cuyes machos (Obando S.A., 2010).

### **2.1.4. Anatomía y fisiología digestiva.**

El cuy es un monogástrico herbívoro, cuyo tracto digestivo es similar a otros monogástricos con excepción del desarrollo especializado del intestino grueso, especialmente el ciego. El cuy puede aprovechar alimentos groseros, los cuales son fermentados en el ciego. Adicionalmente practica la cecotrofia que le permite la reutilización del nitrógeno de los alimentos.

El pasaje de los alimentos por el estómago e intestino delgado es bastante rápido y lento cuando el alimento llega al ciego. Aquí el cuy dispone de ácidos grasos volátiles donde son directamente absorbidos. El proceso fermentativo se da por la presencia de

bacterias gran positivas que además producen vitaminas del complejo B. Tanto las vitaminas como los propios microbios constituyen nutrientes para el animal luego de realizada la cecotrofia.

#### **2.1.5. Requerimientos nutricionales.**

Los requerimientos son establecidos por organismos internacionales como la National Research Council para las diferentes especies domésticas. Sin embargo, para los cuyes se ha venido trabajando como animales de laboratorio. En Latinoamérica se han realizado diferentes investigaciones tendientes a determinar las necesidades de proteína, aminoácidos y energía para incrementar los niveles productivos (Aliaga, 1996); (Chauca, 1997).

Por su sistema digestivo se le proporciona a los cuyes un forraje más un suplemento balanceado que cubra las deficiencias de ellos. El tipo y cantidad de complemento depende de la cantidad y calidad de forraje disponible.

##### **a) Agua y materia seca**

Gómez (1990), afirma que la deficiencia de agua tiene un efecto más inmediato que cualquier otro nutriente, dada las funciones que tiene este nutriente en el organismo. Con una alimentación mixta el cuy necesitará consumir agua hasta en un 10% de su peso vivo.

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Los requerimientos son de 105 ml por kilo de peso vivo. El suministro será mayor a medida que se restringen los forrajes succulentos (Hidalgo & Montes, 1995).

**Tabla N° 2:**  
**Necesidades nutricionales para cuyes mejorados explotados en régimen intensivo**

Nutrientes	Unidades	Inicio	Crecimiento	Acabado	Gestación
Energía	Kcal/kg	3000	2800	2700	2900
Fibra	%	6	8	10	12
Proteína	%	20	18	17	19
Lisina	%	0,92	0,83	0,78	0,87
Metionina	%	0,4	0,36	0,34	0,38
Met + Cistina	%	0,82	0,74	0,7	0,78
Arginina	%	1,3	1,17	1,1	1,24
Treonina	%	0,66	0,59	0,56	0,63
Triptófano	%	0,2	0,18	0,17	0,19
Calcio	%	0,8	0,8	0,8	1
Fósforo	%	0,4	0,4	0,4	0,8
Sodio	%	0,2	0,2	0,2	0,2

Fuente: (Vergara, 2008)

Se ha determinado que los cuyes alimentados exclusivamente con alimentos secos pueden llegar a consumir hasta 140 cc de agua al día, lo que representa el 15% de su peso vivo.

Ordoñez (1997), evaluó cuyes en la etapa de recría (de 2 a 4 semanas) con dos raciones (ración con baja densidad nutricional con 17% PC y 14% de fibra cruda (FC) y, ración con alta densidad nutricional con 21% PC y 5% FC. Como resultado encontró consumos de 39.1 gr de materia seca con la primera ración y 29.9 gr de MS con la segunda ración.

Cerna (1997), estudió residuos secos de cervecería de 0 a 45%, encontrando consumos de MS de 46.9 hasta 51.3 gramos.

Peraltilla (2008), publicó consumos de materia seca desde 45 hasta 47.7 gramos en cuyes alimentados con raciones con diferentes niveles de grasa de pollo.

## b) Proteínas

El suministro de las proteínas es necesario como fuente de aminoácidos, especialmente los esenciales. Ellos son necesarios para la formación de compuestos corporales, enzimas y hormonas, además se requieren para la producción (Bondi, 1989).

El suministro inadecuado de proteínas determina un bajo peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia en la utilización de los alimentos. La suplementación de las proteínas se hace con el uso de fuentes proteicas de origen animal, vegetal y el empleo de aminoácidos sintéticos.

Los requerimientos de proteína fundamentalmente son de aminoácidos. Se ha observado mayores necesidades de proteínas cuando la concentración de energía se incrementa en la ración. Por otro lado, las combinaciones de fuentes proteicas de origen animal y vegetal dan un mejor aminograma.

El suministro de proteínas es de la fuente forrajera y del balanceado. La alfalfa es una buena opción, sin embargo, con el empleo de mayores cantidades de gramíneas y residuos agrícolas, son las proteínas de los balanceados los que aportan mayor cantidad de la necesidad total. Las ganancias han superado los 15 gramos diarios con consumos de proteína de 8.48 gramos por día (Chauca, 1997).

Milla (2004) citado por Vergara (2008), evaluando dietas en harina con aportes de 12, 15, 18 y 20% de proteína, y 2.8 Mcal. ED/Kg., encontró diferencias significativas en menor crecimiento, en los grupos de animales que recibieron las dietas con 12 y 15% de proteína (6.3, 6.8, 8.1, y 9.3 g/cuy/día, respectivamente).

Valladares (2008), evaluó diferentes niveles de proteína cruda (17, 20 y 25%) en el crecimiento de cuyes destetados precozmente en la campiña de Arequipa, encontrado mejores resultados con el nivel de 17%.

Evaluaciones recientes realizados por Torres et al. (2006), con dietas pelletizadas (4 x 10mm) de 15 y 18% de proteína con niveles de 2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg de alimento, encontraron mayores ganancias de peso en los animales que recibieron las dietas de 18% de proteína, en ambos niveles de energía.

### **c) Fibra**

La fibra es parcialmente aprovechada por los cuyes a nivel cecal, funcionando como una fuente de energía. Sin embargo, también permite el mejor aprovechamiento de los otros nutrientes de la ración, al favorecer la digestibilidad de los alimentos, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio a través del tracto digestivo (Chauca, 1997).

El suministro de fibra fundamentalmente lo dan los forrajes en las raciones mixtas, siendo las necesidades de alrededor al 14%. Los niveles excesivos de fibra determinan menor disponibilidad de energía y por tanto la eficiencia productiva disminuye (Gómez, 1990).

Vergara (2008), reporta que los resultados obtenidos hasta el momento, permiten recomendar, niveles adecuados de fibra de 6% en el alimento de Inicio (de 1 a 28 días), de 8 % en el alimento de Crecimiento (de 29 a 63 días), de 10% en el alimento de Acabado (de 64 a 84 días) y de 12% en el alimento de reproductores.

### **d) Energía**

La energía es proporcionada por la oxidación de carbohidratos, proteínas y grasas. Cumpliendo en mayor magnitud este propósito los carbohidratos. Las necesidades energéticas varían con el estado fisiológico. Al parecer, según las investigaciones realizadas, las dietas con mayor densidad energética han permitido mejores ganancias de peso (Gómez, 1990).

Existe una aparente relación inversa entre el contenido energético

de los alimentos y su consumo, lo cual indica la capacidad para variar el consumo de alimento con el objeto de alcanzar en lo posible ingresos energéticos semejantes (Obando S.A., 2010).

#### **e) Grasa**

El cuy tiene requerimientos definidos de grasa. La ausencia de este nutriente determina retardo en el crecimiento, dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo (Moreno, 1989).

Los cuyes con niveles de 3% satisfacen sus necesidades de grasas. Estudios recientes indican que se puede suministrar niveles altos de grasa en cuyes (hasta 12% del suplemento balanceado), sin perjudicar el crecimiento de los animales. Se ha utilizado con éxito el aceite de pescado (Torres, Vergara, & L., 2006); (Arispe, 1999).

Aguilar (2004), evaluando diferentes niveles de aceite de soya, concluyó que el nivel del 4% en la ración total permite las mejores ganancias de peso.

Peraltilla (2008), evaluó diferentes niveles de grasa de pollo en la alimentación de cuyes en crecimiento y, en base a sus resultados, recomendó usar grasa entre 4.5 y 6% por haberse registrado las mejores ganancias y conversiones alimenticias.

#### **f) Vitaminas y minerales**

Las diferentes vitaminas son esenciales para el cuy, especialmente en el caso de la vitamina C que las células del cuy no la pueden sintetizar, en razón de la deficiencia genética de la enzima L-glutalactona oxidasa, responsable de la síntesis de esta vitamina a partir, de la glucosa (Zuñiga, 1995).

Vergara (2008), recomienda niveles de vitamina C (como ácido ascórbico fosfato) en el alimento de inicio, de 30mg; en el de crecimiento de 20 mg, en el acabado de 15 mg, y reproductores de 15 mg/100 gramos de alimento.

### **2.1.6. Sistemas de alimentación.**

Los sistemas de alimentación que puede usarse son: forraje solo, mixto (forraje más balanceado), balanceados secos más vitamina C disuelta en el agua de bebida.

El cuy es una especie herbívora por excelencia y su alimentación puede serlo en base solo a alimentos verdes. De estos las leguminosas se comportan como un excelente alimento. Las gramíneas son de menor valor nutritivo y es preferible combinar leguminosas con gramíneas.

Los forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes son la alfalfa, la chala de maíz, el pasto elefante, la hoja de camote, la hoja y tronco de plátano, malezas diversas, Ryegrass, trébol, retama, kudzu, gramalote, pasto estrella y brachiaria.

La alimentación mixta obedece a la escasez de forrajes y por tanto se requiere la suplementación de los mismos con suplementos balanceados (residuos agroindustriales, semillas y granos). El uso de los suplementos balanceados permite expresar el potencial genético de los animales, mejorando la eficiencia de utilización de los alimentos.

El uso de solo alimentos balanceados ha sido experimentado, siendo requisito fundamental el uso de la vitamina C en el agua de bebida. Se ha observado mayor eficiencia con alimentos pelletizados en lugar de ser proporcionados en polvo (Chauca, 1997).

### **2.1.7. Consumo, ganancia y conversión alimenticia.**

Moreno (1989), menciona un rango de incrementos de peso diario entre 4 y 9 gramos en animales en crecimiento, siendo de 6 a 8.5 gramos la mayor frecuencia de resultados.

Saravia (1994), usando pasto elefante y balanceados reportó ganancias diarias de peso de 12.78 hasta 15.32 gramos. Mientras

que Rivas (1995), con maíz chala y un balanceado publicó ganancias de peso de 10.90 hasta 12.3 gramos al día

Ordoñez (1997), trabajando con raciones de baja y alta densidad nutricional encontró ganancias diarias 10.3 y 9.8 gramos, respectivamente. Cerna (1997), trabajando con residuos secos de cervecería, ganancias diarias de peso de 16.93 gramos.

Han sido reportados una serie de investigaciones con raciones mixtas para cuyes, publicándose ganancias de hasta 16.25 gramos (Alanoca, 2000); (Humpire, 2000); (Caballero, 2001); (Aguilar, 2004); (Peraltilla, 2008).

La conversión alimenticia es una variable que tiene relación con la eficiencia de uso de los alimentos, pues relaciona el consumo de alimentos con la ganancia de peso.

Moreno (1989), indica conversiones entre 5.5 y 6.5 para el balanceado solamente y entre 7 y 10 para el caso balanceado más forraje.

Cutire (1998), investigando en bloques determinó una conversión de 5.81 mientras que con alfalfa fue de 7.81.

Utilizando raciones mixtas, en raciones de cuyes en crecimiento, se han reportados conversiones entre 4 a 5 (Valladares, 2008).

Roca (2001), reporta que parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Los cuyes a los 28 días pesaron 362, 374 y 381 gramos de peso. Las ganancias diarias hasta el beneficio fueron de 10.7, 10.4 y 11 gramos para Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente. El consumo de alimento fue de 1692, 1669 y 1770 gramos de alimentos balanceados y de 1077, 1013 y 1068 gramos de forraje en materia seca, el total de 2769, 2682 y 2837 gramos en 40 días. Las conversiones fueron de 5.28, 5.29 y 5.25 para los cuyes de Cajamarca, Lima y Arequipa, respectivamente.

Torres, A., V. Vergara, L. Chauca (2006), evaluaron dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal de ED/Kg) y dos de proteína (15 y 18%) en el balanceado de crecimiento para cuyes machos. Las ganancias variaron de 12.1 a 14.2 (siendo mejor para 2.8 de ED y 18% de PC), los consumos de MS fueron de 43 a 48 gramos/día. La conversión del alimento de 3.3 a 3.7. El rendimiento de carcasa de 71 a 72%.

Vergara, V. y Remigio, R.M. (2006), evaluaron el efecto de la proteína en cuyes lactantes con dos niveles de energía (2.8 y 3.0 Mcal/kg) y dos niveles de proteína (18 y 20%). Las ganancias de peso variaron de 15.5 a 16.5 gramos, los consumos de materia seca de 30 a 37 gramos y la conversión alimenticia de 1.80 a 2.37.

Remigio, R.M.; Vergara V. y Chauca L. (2006), evaluaron tres niveles de lisina y tres de metionina + cistina, reportando ganancias de peso entre 11.8 y 14.8 gramos, consumo de materia seca entre 49.82 y 53.67 gramos/día, conversiones alimenticias entre 3.63 y 4.02, rendimientos de carcasa entre 65.43 y 69.94%.

Inga R., Vergara, V. Chauca, L. y Remigio R.M. (2008), evaluaron dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas en crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de la raza Perú. Las ganancias diarias variaron entre 15.13 y 16.62 gramos por día, siendo más eficiente con dietas de 8% de FC, frente a las de 10%. El consumo de balanceado vario entre 1830 y 2374 gramos. La conversión alimenticia vario entre 2.9 y 3.1 y el rendimiento de carcasa entre 70.51 y 72.78%.

Coba K., V. Vergara y R.M. Remigio (2007), evaluaron el efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra del alimento en dietas pelletizadas para cuyes en crecimiento. Las partículas fueron de 2 mm y 8 mm y los niveles de FDN de 24 y 32%. Las ganancias diarias variaron de 13 a 14.55 gramos/día, el consumo de materia seca varió entre 45.65 y 48.73, la conversión alimenticia varió entre 3 y 3.3 y el rendimiento de carcasa varió entre 69 y 74%. Las mejores ganancias fueron con ración con 8 mm y

24% de FDN.

Ccahuana et al (2008), evaluaron el efecto del contenido de FDN sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. Las ganancias diarias reportadas variaron entre 13.7 y 16.8 gramos, siendo mejores resultados con 25% de FDN. El consumo diario de materia seca varió entre 49 y 59 gramos y la conversión alimenticia vario entre 3.0 y 3.8.

Airahuacho F. y V. Vergara (2007), evaluaron dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes. Las ganancias diaria reportadas variaron entre 13.7 y 16.2 gramos/día, los consumos de materia seca entre 51.5 y 55 gramos/día, las conversiones alimenticias entre 3.31 y 3.82 y los rendimiento de carcasa entre 66.7 y 71.3%.

Benito D., V. Vergara, L. Chauca y R.M. Remigio (2007), evaluaron diferentes niveles de vitamina C (20, 120 y 180 mg/día) en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Las ganancias variaron entre 14.66 y 15.78. Por su parte Benito et al (2007), reportó ganancias entre 15.6 y 16.8 gramos por día en cuyes en crecimiento, considerando que el nivel adecuado debe ser de 18 mg de vitamina C/100 gramos de alimento.

Garibay D., V. Vergara y R.M. Remigio (2008), evaluaron tres programas de alimentación con uso de forraje (Mixto). Las ganancias diarias de peso mejoraron con el uso de mayor cantidad de raciones durante el crecimiento, de 9.79, 10.86 y 11.61 gramos por día con una, dos y tres raciones, respectivamente, los primeros 28 días de edad. El consumo fue de 384 a 413 gramos de materia seca en ese periodo. La conversión alimenticia varió de 1.18 a 1.51, siendo mejor con tres programas.

Asimismo, en el periodo de 29 a 63 días y en el de 64 a 84 días, las ganancias mejoraron con el uso de más raciones, reportándose ganancias diarias entre 12.87 y 14.00 y entre 13.09 y 14.76 en el

primer y segundo periodo respectivamente. De igual forma, las conversiones alimenticias mejoraron con más raciones, reportándose valores entre 2.66 y 3.00 y entre 3.22 y 3.57.

Tenorio A., V. Vergara y R.M. Remigio (2008), evaluaron tres programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). Las ganancias reportadas fueron de 11.32, 11.75 y 11.93 en el periodo de 0 a 28 días con 1,2 y 3 raciones. De igual forma, en el periodo de 29 a 63 días y de 64 a 84 días, las ganancias fueron de 13.41, 13.94 y 14.25 y de 12.96, 13.39 y 14.06 para el primer y segundo periodo.

Asimismo, las conversiones alimenticias fueron de 2.09, 1.86 y 1.96, de 3.74, 3.57, 3.78 y de 4.65, 4.37, 4.42 para el uso de una, dos y tres raciones, en los tres periodos, respectivamente.

Bonet (2011), evaluó la eficiencia de dos fitasas sobre el crecimiento de cuyes machos jóvenes. El consumo de materia seca estuvo entre 55 y 63.1 gramos al día. Las ganancias de peso estuvieron entre 14.4 y 17 gramos por día y las conversiones alimenticias entre 3.75 y 3.98. Resultado más eficiente con el uso de la fitasa quantum.

Macedo (2012), evaluó la eficiencia del uso de levaduras activas e inactivas en cuyes jóvenes. Los consumos de materia seca variaron entre 57.08 y 58.15. Las ganancias diarias de peso vivo variaron entre 13.15 y 14.24. Las conversiones alimenticias estuvieron entre 4.09 y 4.46. Como recomendación refirió la conveniencia de usar levaduras activas.

Bejarano (2012), evaluó la factibilidad del uso del pasto maralfalfa en cuyes en crecimiento. Los consumos de materia seca estuvieron entre 53.52 y 61.12. Las ganancias diarias de peso variaron entre 11.94 y 14.03 y, las conversiones alimenticias variaron entre 4.03 y 5.30. Como conclusión no se recomendó el uso del pasto maralfalfa en sustitución a la alfalfa tradicional de la zona.

Riquelme (2012), evaluó enzimas en el comportamiento productivo de cuyes machos y hembras en crecimiento. Los consumos de

materia seca variaron en los machos entre 55.43 y 62.12 y en hembras entre 54.15 y 61.44. Las ganancias de peso estuvieron en los machos entre 12.46 y 14.79 gramos por día y en las hembras entre 11.20 y 12.27 gramos por día. Las conversiones alimenticias variaron en los machos entre 3.96 y 4.90 y en las hembras entre 4.49 y 5.10. El autor recomendó el uso de las enzimas quantum y Optiphos.

Chauca (2013), afirma que la raza PERU logra una conversión alimenticia de 2.69 a las 8 semanas de edad, cuando se usa sólo balanceado y de 2.80 en alimentación mixta. Asimismo, la raza ANDINA presenta pesos al nacimiento de 111 y 133 gramos y al destete (14 días) de 218 y 226 gramos, los machos y las hembras respectivamente, alcanzando un peso, a las 8 semanas, de 664 y 618.8 gramos de peso los machos y las hembras, respectivamente.

## **2.2. Antecedentes de investigación.**

### **2.2.1. Descripción del ensilado de alfalfa.**

La alfalfa es una especie pratense, o forrajera. La calidad de la alfalfa se deteriora cuando madura. En ese sentido, las proteínas disminuyen desde 23% en estado de pre-botón, hasta 15% cuando la alfalfa está en 100% flor. Paralelamente, la energía disminuye desde 2,49 megacalorías (Mcal) de Energía Metabolizable por 1 kilogramo de materia seca (kg MS), hasta 2,00 para los mencionados estados de pre-botón y 100% flor. Debe realizarse, a lo menos, un corte con 10% flor para permitir la acumulación de reservas y asegurar la persistencia del alfalfar. La alfalfa es un cultivo difícil de ensilar por su alta capacidad tampón y su bajo contenido de carbohidratos solubles. Por ello, es fundamental realizar un pre marchitamiento para producir un ensilaje de buena calidad (Chimba, 2012).

El ensilado consiste en la conservación de plantas u otros alimentos con elevado contenido de humedad, en estructuras denominadas

silos, protegidos del ingreso desde el exterior de aire, luz y humedad, el proceso ocurre en ausencia de oxígeno. Cuando logramos desplazar todo el oxígeno de la masa ensilada, comienzan a desarrollarse microorganismos (Bacteria Acido Lácticas) que transforman azúcares solubles presentes en la planta de alfalfa en un producto final que es un ácido orgánico de alto poder de acidificación, llamado Ácido Láctico, que aumenta la acidez del medio (Baja el PH) y la suma de estos dos factores. Alta acidez y ausencia de oxígeno) permiten conservar a la masa ensilada indefinidamente mientras no exista ingreso de aire o humedad al cuerpo del silo. Es de destacar que los azúcares disponibles para las bacterias Acido Lácticos son azúcares solubles (mono, di y trisacáridos) ya que al no poseer en su organismo enzimas amilasas no pueden utilizar los azúcares complejos como el almidón para su crecimiento.

### **Proceso de ensilaje**

**FASE AERÓBICA** que se produce en presencia de oxígeno (aire). Las bacterias utilizan el oxígeno y el azúcar de las plantas para producir dióxido de carbono y calor. Este calor puede elevar la temperatura del material vegetal y provocar la producción de ácido butírico y amoníaco, lo que disminuye la calidad del producto, y daños en casos de calor extremo que pueden reducir la digestibilidad de la proteína de la planta. Entre menos calor y más corta sea la fase aeróbica del proceso de ensilaje mayor será la calidad del ensilaje. Esta etapa puede ser acortada por el llenado rápido del silo y cubrir el mismo de forma rápida y eficaz para eliminar el oxígeno de la fosa.

**FASE ANAERÓBICA** o fermentación que se inicia una vez que el oxígeno se utiliza durante la primera etapa. Los microorganismos utilizan los azúcares de la planta de multiplicarse y producir ácido láctico, lo que reduce el pH del ensilaje. Este proceso de fermentación se completa en 3-4 semanas. Si las condiciones no son favorables para los organismos lactobacilos, entonces otros

microorganismos utilizan los azúcares de la planta para producir ácido butírico, en donde la calidad del ensilaje se reduce considerablemente.

### **Momento del corte**

El momento óptimo de corte será donde conciliemos una buena calidad con una excelente producción de pasto. Para la alfalfa esto ocurre en el momento en que la alfalfa comienza a florecer o está en botón floral, sin embargo, el condicionante que tenemos en ese momento el nivel de humedad es muy alto (por encima del 75%), por lo que será imprescindible realizar un pre oreo del material hasta alcanzar una humedad del 60-65% como máximo (de 35 a 40% de materia seca).

#### **2.2.2. Uso de ensilajes en cuyes.**

Cepeda y Mena (2010), evaluaron dietas en tres tratamientos con cuatro repeticiones cada uno, sumando un total de 12 grupos con 6 unidades experimentales en cada uno, con un total de 72 animales en estudio. Para el análisis estadístico se utilizó el Diseño de bloques Completamente al Azar y la prueba de significancia de Duncan al 5%. La duración de la experimentación fue de 12 semanas. Se establece que la mejor dieta al final del experimento es la constituida por ensilaje de maíz + balanceado, la cual mantiene pesos superiores al de los otros tratamientos, que, a partir de la quinta semana de desarrollo, mantiene esa ventaja hasta el final de la experimentación. La dieta más eficiente, en ganancia de peso, es la del tratamiento T2 (ensilaje de maíz + balanceado) con la cual, los cuyes alcanzan un peso promedio de 1200 gramos a la décima segunda semana de desarrollo. La segunda dieta más eficiente es la del tratamiento T3 (alfalfa) con la que los cuyes logran un peso de 1108 gramos. La dieta que mejor conversión alimenticia proporciona es la constituida por la del tratamiento T2 (ensilaje de maíz + balanceado) con un índice de conversión de 2,37. El tratamiento que menos inversión final registra es el tratamiento T1 (ensilaje de maíz)

con un valor de 0.35 dólares americanos por cada unidad experimental, el tratamiento T2 (ensilaje de maíz + balanceado) tiene un costo de 0.56 dólares, mientras que el tratamiento T3 (alfalfa) es el de mayor costo con 0.98 dólares por unidad.

Chimba (2012), evaluó tres tipos de microsilos de alfalfa, cebada y maíz con dulce de agave en cuyes en crecimiento. Concluye que la mejor dieta al final del experimento es la constituida por el ensilaje de maíz + agave, la cual mantiene pesos superiores al de los otros tratamientos a partir de la octava semana de desarrollo.

Erazo (2009), estudio la utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (30,45 y 60 días) en la alimentación de cuyes, el T1 solo Alfalfa, T2 Alfalfa + Ensilaje de maralfalfa a 30 días, T3 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 45 días, T4 Alfalfa + ensilaje de maralfalfa a 60 días bajo un diseño completamente al azar con cinco repeticiones y cuatro tratamientos. Encontró los mejores resultados con el T4, concluyendo, que la utilización del ensilaje de maralfalfa no influyó en el comportamiento biológico de los cuyes y se recomienda que, utilizar el ensilaje de maralfalfa a los 60 días de edad en épocas de sequía o cuando el alimento tradicional (alfalfa) llegue a precios altos.

### 3. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Materiales

##### 3.1.1. Localización del trabajo

###### a) Localización espacial

El presente estudio se realizó en el Distrito de Puquina, Provincia de General Sánchez Cerro, Departamento de Moquegua.

###### Ubicación

Región : Moquegua  
Provincia : General Sánchez Cerro  
Distrito : Puquina  
Localidad : Puquina  
Altitud : 3084 m.s.n.m.  
Latitud : 16°37'32" Sur  
Longitud : 71°11'04" Oeste  
Fuente: (DePeru.com, 2018)

###### b) Localización temporal

El periodo de experimentación, tabulación y análisis de datos del presente trabajo de investigación se realizó en el periodo comprendido entre los meses de julio a diciembre del 2017.

##### 3.1.2. Materiales biológicos

Cuyes destetados obtenidos en la misma localidad.

##### 3.1.3. Insumos experimentales

En la presente investigación se empleó alfalfa de la zona, de la variedad Yaragua, en la etapa de prefloración. Parte de la misma fue ensilada en tres formas: alfalfa sola, alfalfa pre secada con melaza y alfalfa pre secada con harina de maíz.

### 3.1.4. Materiales y equipos

#### a) Materiales y equipos de Campo

- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión
- Jabas de manejo.
- Mochila de fumigar.
- Termómetro ambiental
- Bolsas y sacos para los micro silos

#### b) Materiales y equipos de Escritorio

- Calculadora
- Computadora
- Registros de anotaciones (anexo N° 2 y 3)
- Bolígrafos
- Cámara fotográfica

### 3.1.5. Instalaciones

Se usaron 8 jaulas de 1.0 x 0.5 metros instaladas en un galpón protegido de los vientos.

El galpón contó con buena iluminación y ventilación. Asimismo, contó con pasadizos que facilitaron el manejo y la distribución de alimento.

En la noche se protegían las jaulas con mantas de plástico para proteger a los animales de las bajas temperaturas.

## 3.2. Métodos

### 3.2.1. Muestreo

#### a) Tamaño de la muestra.

El tamaño de muestra fue de 40 cuyes destetados, 20 hembras y 20 machos.

### **b) Procedimientos de muestreo.**

Los animales fueron seleccionados buscando uniformidad en conformación y tipo, dentro de cada sexo. Asimismo estuvieron clínicamente sanos. Los machos pesaron en promedio  $507.79 \pm 67.1$  y las hembras  $450 \pm 62.2$  gramos.

Considerando que se trató de un estudio experimental, el muestreo será fue conveniencia, buscando que los animales posean las características señaladas en el párrafo anterior.

### **3.2.2. Formación de unidades experimentales de estudio.**

Las unidades de estudio lo constituyeron los cuyes experimentales. Los 40 cuyes seleccionados fueron distribuidos en 4 grupos de 5 hembras y 4 grupos de 5 machos, cada uno. El peso promedio fue muy similar en todos los grupos para cada sexo.

Los cuatro tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos experimentales dentro de cada sexo, de modo que se contó con 5 repeticiones por sexo y 10 por tratamiento.

La identificación de los animales se efectuó usando aretes de plástico, previamente numerados.

### **3.2.3. Tratamientos**

Los tratamientos variaron en función a las características de ensilado de la alfalfa, comparados a al uso de alfalfa fresca, que se consideró como testigo en el experimento (ver Tabla N° 3).

**Tabla N° 3:**

**Tratamientos a ser usados en el experimento**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sexo</b>	<b>Forraje usados</b>
T1	Machos	Alfalfa fresca
	Hembras	
T2	Machos	Alfalfa pre marchita ensilada
	Hembras	
T3	Machos	Alfalfa ensilada con melaza
	Hembras	
T4	Machos	Alfalfa ensilada con harina de maíz
	Hembras	

Fuente: Elaboración Propia

**3.2.4. Métodos de evaluación**

**a) Preparación de los ensilajes de alfalfa.**

El proceso de conservación inició con el picado de las plantas de alfalfa. Mediante el uso de una cegadora se redujo el material a trozos pequeños para facilitar la compactación. Se practicó un marchitado durante dos horas. El material fue introducido en mangas de plástico, y su posterior compactación, para extraer la mayor cantidad del aire que se encuentra entre las partículas del material picado. Este proceso se realizó con mucho cuidado para no perforar la bolsa de plástico. Una vez lleno las bolsas plásticas (micro silos), se procedió a cerrar fuertemente, para que el ensilado se conserve con la mejor calidad posible (Romero, 2006).

Los sacos permanecieron en reposo, fuera del alcance los niños y animales, en un lugar seguro y fresco, durante 25 días antes de su uso.

**b) Metodología de la experimentación.**

**Preparación de las jaulas:**

- Limpieza.
- Lavado. Se empleó detergente con el fin de sacar la máxima

cantidad de residuos de la construcción en las paredes y piso de las jaulas.

- Desinfectado. Se utilizará yodo para desinfección de las instalaciones.
- Una semana antes de la agrupación de los cuyes en cada tratamiento se procederá a la adecuación de las jaulas y colocación de los equipos e implementos. Luego de esto se aplicara yodo por aspersión.
- Comederos para forraje y balanceado y los bebederos lavados.
- Ubicación del pediluvio. En la entrada del galpón de experimentación para desinfección del calzado.

#### **Elaboración del suplemento balanceado:**

El balanceado fue elaborado según la información disponible de requerimientos para cuyes en crecimiento y el valor nutritivo de los insumos disponibles.

Se usó el mismo alimento balanceado para todos los tratamientos experimentales.

#### **Manejo de los cuyes:**

Los cuyes recibieron las raciones experimentales por un periodo de 35 días. La cantidad de alimentos a proporcionar se calculó en base al peso de los animales y se corrigió semanalmente. Considerando que los cuyes consumen materia seca en función al peso vivo, este fue el parámetro para calcular la materia seca a proporcionar. Considerando que se inició el experimento con animales jóvenes, se usó 14% del peso vivo (Obando S.A., 2010).

Durante la mañana, antes de ofrecer nuevo alimento a los animales, se procedió a pesar el alimento sobrante del día anterior, haciendo uso de la balanza. Igualmente el alimento suministrado se pesó y anotó en los registros respectivos.

Los cuyes fueron pesados semanalmente antes de proporcionarles

su alimento respectivo y la información se registró en las fichas diseñadas para este experimento.

### **c) Recopilación de la información.**

- En el campo.

La información fue tomada directamente con la evaluación de los cuyes experimentales. Asimismo, se usó el precio de mercado de los alimentos usados.

- En la biblioteca.
  - ✓ Libros relacionados al tema.
  - ✓ Revistas científicas especializadas.
- En otros ambientes generadores de la información científica.
  - ✓ Internet páginas Web relacionadas al tema.
  - ✓ Intercambio de información con profesionales de campo.
  - ✓ Eventos científicos relacionados nacionales e internacionales.

### **3.2.5. Variables de respuesta**

#### **a) Variables independientes.**

- Raciones experimentales
- Sexo

#### **b) Variables dependientes.**

- Consumo de alimentos
- Variación del peso vivo
- Ganancia de peso vivo
- Eficiencia alimenticia
- Mérito económico

### 3.2.6. Evaluación estadística

#### a) Unidades experimentales.

Cada uno de los cuyes proporcionará información para la evaluación de los tratamientos.

#### b) Análisis estadísticos.

Se usó un diseño de bloques al azar.

La confección de la ANVA se construye de acuerdo a las siguientes fórmulas:

El modelo estadístico para este diseño es:

$$y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + e_{ij} \quad i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

Donde:

$\mu$  media general

$\tau_i$  efecto del i-ésimo tratamiento

$\beta_j$  efecto del j-ésimo bloque

$e_{ij}$  error experimental en la unidad j del tratamiento i

#### c) Diseño de tratamientos.

**Tabla N° 4:**  
**Diseño de tratamientos**

Tratamientos	T1	T2	T3	T4	Total
Bloques					
Machos	5	5	5	5	20
Hembras	5	5	5	5	20
TOTAL	10	10	10	10	40

#### d) Prueba de significancia.

Para determinar la diferencia entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan ( $\alpha \leq 0.05$ ).

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Consumo de alimentos

En el siguiente cuadro se aprecia el consumo de forrajes, de alimento balanceado y de materia seca, que en promedio han consumido los cuyes en forma diaria durante cinco semanas de experimentación, para los cuatro tratamientos experimentales.

Tabla N° 5:

**Consumo promedio de la alfalfa fresca, de los ensilados de alfalfa, del alimento balanceado y de la materia seca total por los cuyes de ambos sexos y con las cuatro raciones experimentales.**

Tratamientos	Sexo	Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
		Forraje	Balanceado	Materia seca
T1 (Alfalfa fresca)	Machos	117.25	33.05	59.06
	Hembras	120.43	33.63	60.38
	<b>Promedio</b>	<b>118.84</b>	<b>33.34</b>	<b>59.72<sup>a</sup></b>
T2 (Alfalfa ensilada sola)	Machos	112.68	32.39	57.32
	Hembras	108.39	31.26	55.23
	<b>Promedio</b>	<b>110.53</b>	<b>31.82</b>	<b>56.27<sup>a</sup></b>
T3 (Alfalfa ensilada con melaza)	Machos	109.05	31.87	55.95
	Hembras	96.81	27.76	49.19
	<b>Promedio</b>	<b>102.93</b>	<b>29.82</b>	<b>52.57<sup>a</sup></b>
T4 (Alfalfa ensilada con harina de maíz)	Machos	116.15	34.65	60.22
	Hembras	103.05	28.90	51.77
	<b>Promedio</b>	<b>109.60</b>	<b>31.77</b>	<b>56.00<sup>a</sup></b>

*Letras iguales denotan que las diferencias no son significativas*

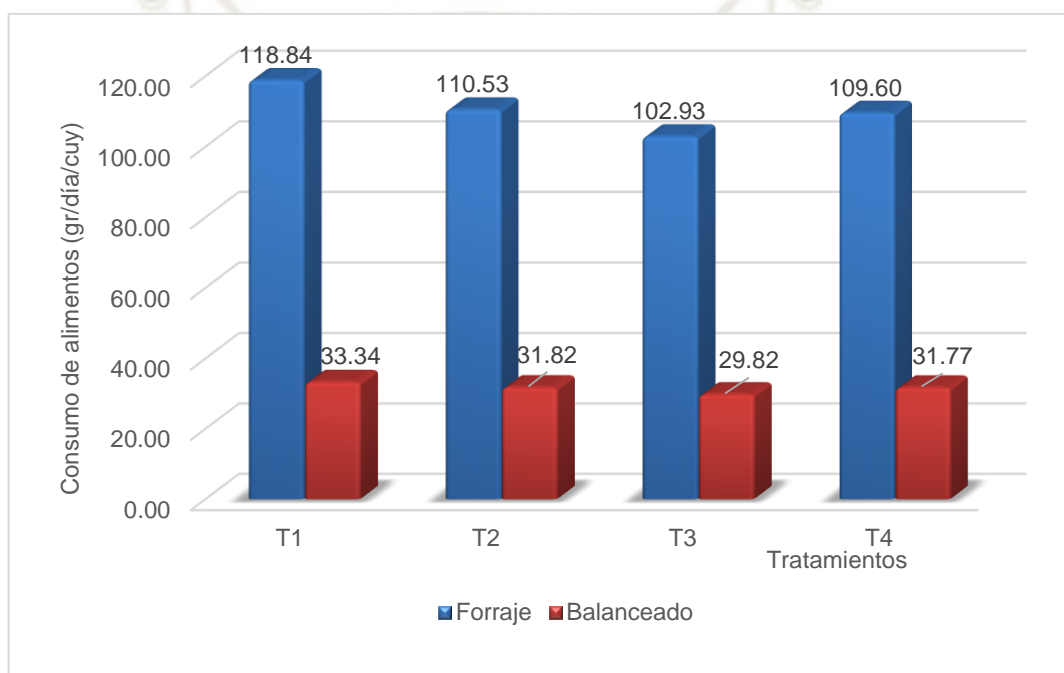
Según se puede apreciar en el cuadro anterior, hubo una variación en el consumo entre los diferentes tratamientos, aunque las diferencias no son significativas al análisis estadístico. El mayor consumo de alimentos frescos correspondió para los cuyes del tratamiento T1 (testigo), observándose un 7%, 13% y 8% de menor consumo de forrajes con los tratamientos T2, T3 y T4 con relación al tratamiento testigo. Es con la alfalfa ensilada con melaza que se aprecia el menor consumo, tanto en hembras como en machos.

En forma similar a los forrajes, con los alimentos balanceados, también hay

un menor consumo con los tratamientos experimentales (T2, T3 y T4) en comparación al tratamiento testigo (T1). Los consumos son menores en 4.5%, 10.5% y 4.7% con los cuyes de los tratamientos T2, T3 y T4, respectivamente.

**Gráfico N° 1:**

**Consumo promedio de la alfalfa fresca, de los ensilados de alfalfa y del alimento balanceado por los cuyes de ambos sexos y con las cuatro raciones experimentales.**



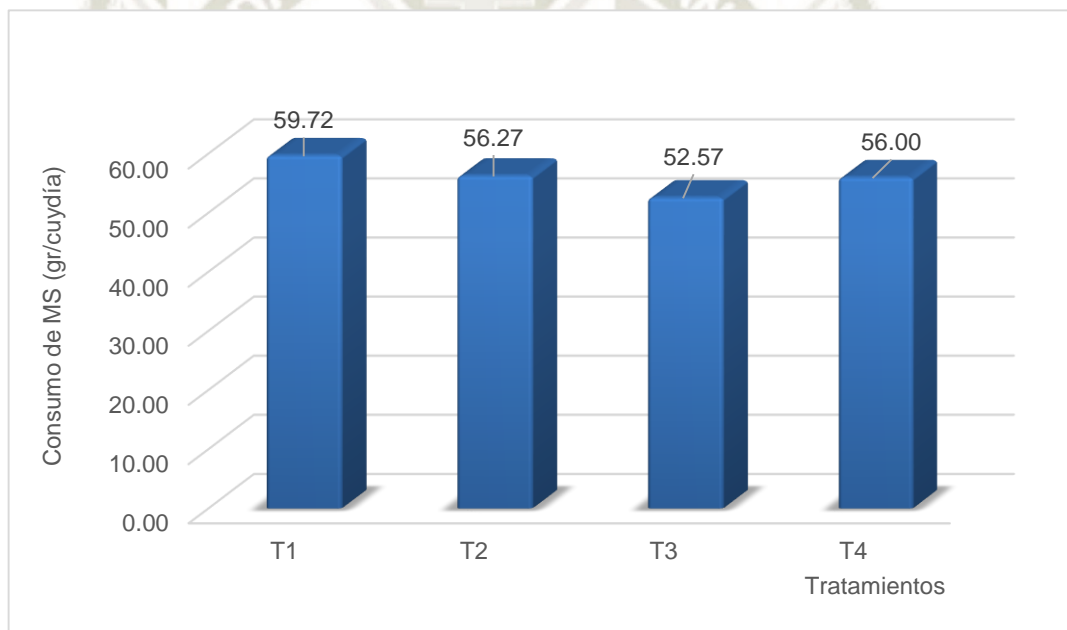
En la Tabla N° 5 y en el Gráfico N° 2 se aprecia el consumo diario de materia seca por animal. Si bien, también, hay variaciones en los valores calculados, las diferencias no fueron significativas al análisis estadístico. Con los ensilados de la alfalfa se han medido menores consumos de materia seca por parte de los cuyes. Se aprecia un menor consumo, en 5.8%, 12% y 6.2% con los tratamientos T2, T3 y T3, correspondientes a los tratamientos con alfalfa ensilada sola, alfalfa ensilada con melaza y alfalfa ensilada con maíz, respectivamente en comparación al uso de alfalfa fresca.

No obstante, los consumos de materia seca medidos en los diferentes tratamientos, están dentro lo esperado. Así, Saravia (1994), evaluó el uso de pasto elefante más balanceado y reportó consumos de materia seca entre 43 y

51 gramos. Rivas (1995), usó raciones con chala fresca más alimento balanceado y reportó consumos entre 40 y 50 gramos. Cerna (1997), usando residuos secos de cervecería encontró consumos entre 47 y 51 gramos diarios. Torres et al (2006), evaluado diferentes niveles de energía y proteína, reportó consumos de 43 a 48 gramos diarios. Remigio et al (2006), evaluando diferentes niveles de metionina y lisina reportaron consumos diarios entre 49 y 54 gramos. Ccahuana (2008), evaluaron diferentes niveles de FDN, reportando consumos entre 49 y 59 gramos.

**Gráfico N° 2:**

**Consumo promedio de materia seca en total (alfalfa o ensilados más el balanceado) con las cuatro raciones experimentales**



Asimismo, en investigaciones realizadas localmente, se han medido consumos de materia seca similares a los encontrados en el presente experimento. Así, Bonet (2011), que evaluó diferentes fitasas en raciones mixtas, encontró consumos entre 55 y 63 gramos. Macedo (2012), que evaluó levaduras activas e inactivas en cuyes jóvenes alimentados con raciones mixtas, reportó consumos de 57 a 58 gramos de materia seca. Bejarano (2012), que evaluó el uso del pasto maralfalfa encontró consumos de hasta 61 gramos. Riquelme (2012), que evaluó diferentes enzimas y encontró consumos de hasta 62 gramos en machos y de hasta 61 gramos en hembras.

En definitiva, los cuyes consumen, en forma similar, la alfalfa en cualquiera de las formas evaluadas. No obstante, el menor consumo observado con la alfalfa ensilada podría deberse a que en el proceso de conservación estaría bajando la palatabilidad del forraje. También podría argumentarse una menor digestión de la alfalfa ensilada, que afectaría la velocidad de vaciado del tracto gastrointestinal, lo cual va asociado a un menor consumo (Bondi, 1989). Aspecto que explicaría el ligero menor consumo que también se observó del balanceado.

## 4.2. Peso y ganancia de diaria

### 4.2.1. Peso vivo

En la Tabla N°6 y Gráfico N°3 se puede apreciar la variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las cuatro raciones experimentales. El peso inicial fue muy similar para todos los tratamientos (en promedio  $506.1 \pm 65.0$  gramos para los machos,  $450 \pm 62.1$  gramos para las hembras y  $478 \pm 69$  gramos, en promedio, para ambos sexos). Desde un inicio se aprecia, a lo largo del experimento, una diferenciación entre los tratamientos; así, los pesos de los cuyes alimentados con la ración T1 (testigo, con alfalfa fresca) fue superior al resto de tratamientos, seguido muy de cerca por los tratamientos T3 (alfalfa ensilada con melaza) y T4 (alfalfa ensilada con maíz), quedando con pesos bajos los cuyes del tratamiento T2 (alfalfa ensilada sola).

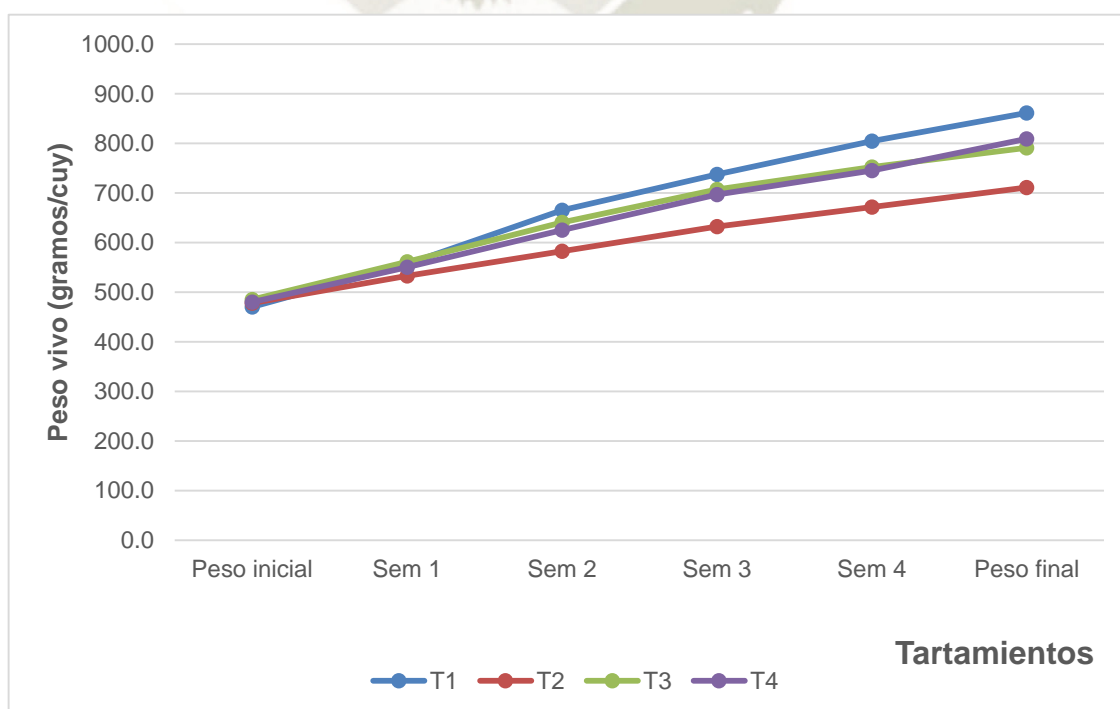
Tabla N° 6:

**Pesos vivos promedio de los cuyes alimentados con los diferentes ensilados de alfalfa en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para hembras como para machos.**

Tratamientos	Sexo	Semanas de experimentación					
		Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Peso final
T1 (Alfalfa fresca)	Machos	467.8	518.8	713.2	796.4	828.0	865.8
	Hembras	472.6	507.0	616.8	678.6	780.4	856.8
	<b>Promedio</b>	<b>470.2</b>	<b>512.9</b>	<b>665.0</b>	<b>737.5</b>	<b>804.2</b>	<b>861.3</b>
T2 (Alfalfa ensilada sola)	Machos	537.2	589.8	638.8	685.8	737.4	781.2
	Hembras	418.2	456.2	525.6	578.6	606.0	640.4
	<b>Promedio</b>	<b>477.7</b>	<b>523.0</b>	<b>582.2</b>	<b>632.2</b>	<b>671.7</b>	<b>710.8</b>
T3 (Alfalfa ensilada con melaza)	Machos	497.4	532.8	683.2	729.0	833.6	867.0
	Hembras	472.2	504.4	598.2	684.4	670.0	714.6
	<b>Promedio</b>	<b>484.8</b>	<b>518.6</b>	<b>640.7</b>	<b>706.7</b>	<b>751.8</b>	<b>790.8</b>
T4 (Alfalfa ensilada con harina de maíz)	Machos	522.2	524.5	693.4	754.5	826.2	912.4
	Hembras	436.8	465.8	557.0	639.2	663.6	705.2
	<b>Promedio</b>	<b>479.5</b>	<b>495.1</b>	<b>625.2</b>	<b>696.8</b>	<b>744.9</b>	<b>808.8</b>

Gráfico N° 3:

**Variación de los pesos vivos promedio de los cuyes (media de ambos sexos) alimentados con los diferentes ensilados de alfalfa en comparación a la ración con alfalfa fresca.**



En cinco semanas de experimentación los cuyes de los tratamientos del T1, T3 y T4 lograron el peso adecuado de mercado; pero, los cuyes del tratamiento T2, no lograron el peso deseado (en promedio se obtuvo 710 gramos).

Al parecer el proceso de ensilado de alfalfa afecta la calidad nutritiva de la misma. Sin embargo, el haber usado aditivos nutricionales (como la melaza y la harina de maíz) mejora la conservación del forraje, pero, aun así, no mantiene los principios nutritivos de la alfalfa fresca. Este hecho, sumado al menor consumo que registraron los cuyes alimentados con los ensilajes de alfalfa, explicaría la menor performance en la evolución de los pesos.

#### 4.2.2. Ganancia de peso vivo

En el cuadro N° 3 y gráfico N° 3 se aprecia las ganancias totales y diarias de peso vivo de los cuyes alimentados con las cuatro raciones experimentales en 35 días de experimentación.

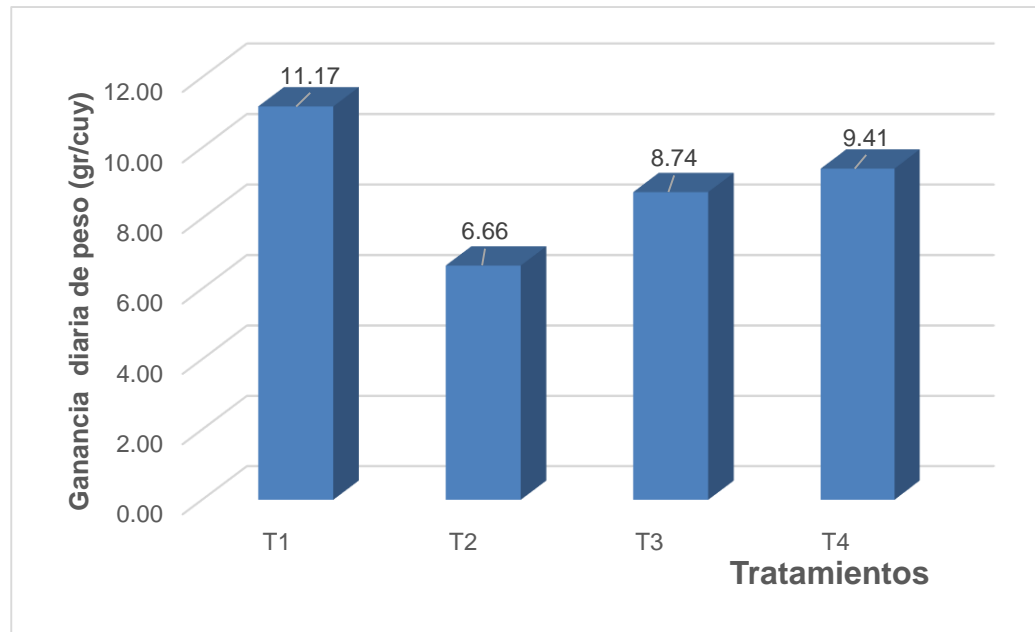
**Tabla N° 7:**

**Ganancia promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**

Tratamientos	Sexo	Tiempo experimental	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
			Total	Diario
T1 (Alfalfa fresca)	Machos	35	398.00	11.37
	Hembras	35	384.20	10.98
	<b>Promedio</b>	<b>35</b>	<b>391.10</b>	<b>11.17<sup>a</sup></b>
T2 (Alfalfa ensilada sola)	Machos	35	244.00	6.97
	Hembras	35	222.20	6.35
	<b>Promedio</b>	<b>35</b>	<b>233.10</b>	<b>6.66<sup>b</sup></b>
T3 (Alfalfa ensilada con melaza)	Machos	35	369.60	10.56
	Hembras	35	242.40	6.93
	<b>Promedio</b>	<b>35</b>	<b>306.00</b>	<b>8.74<sup>ab</sup></b>
T4 (Alfalfa ensilada con harina de maíz)	Machos	35	390.23	11.15
	Hembras	35	268.40	7.67
	<b>Promedio</b>	<b>35</b>	<b>329.31</b>	<b>9.41<sup>ab</sup></b>

**Gráfico N° 4:**

**Ganancia promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**



Como se aprecia en el Tabla N°7 y Gráfico N°4 hubo diferencias importantes entre las ganancias de peso vivo de los cuyes entre los diferentes tratamientos experimentales. La mejor ganancia diaria promedio, la obtuvieron los cuyes alimentados con la ración que incluía alfalfa fresca (testigo) con 11.17 gramos, estadísticamente ( $p < 0.05$ ) superior al tratamiento T2 (cuya ración incluía alfalfa ensilada sin aditivos), y donde los cuyes ganaron sólo 6.66 gramos diarios, inferior al tratamiento testigo en más del 40%.

Las raciones con alfalfa ensilada con aditivos, T3 y T4, permitieron que los cuyes tuvieran ganancias intermedias entre los tratamientos T1 y T2, sin haberse encontrado diferencias significativas al análisis estadístico. Las ganancias fueron de 8.74 y 9.41 gramos diarios con la ración con alfalfa ensilada con melaza (T3) y con la alfalfa ensilada con maíz (T4), respectivamente. Estas ganancias son de 15 a 21% menores que la ración testigo.

Al comparar las ganancias observadas en el presente experimento

con las obtenidas por otros autores, encontramos que estas ganancias son algo menores. Saravia (1994), con pasto elefante, indicó ganancias entre 12.78 y 15.32 gramos. Rivas (1995), con chala de maíz, reportó ganancias entre 10.90 y 12.30 gramos. Ordoñez (1997), con raciones de diferente densidad nutricional, reportó ganancias entre 9.8 y 10.3 gramos. Torres et al (2006), evaluando diferentes niveles de energía y proteína, publicó ganancias entre 12.1 y 14.2 gramos. Garibay et al (2008), evaluando tres programas de alimentación encontraron ganancias entre 9.79 y 11.61 gr. Bejarano (2012), evaluando el pasto maralfalfa encontró ganancias entre 11.94 y 14.03 gr.

Incluso, hay investigaciones publicadas, también usando raciones mixtas, donde aparecen ganancias diarias bastante superiores a las encontradas en el presente experimento. Cerna (1997), investigando el uso de residuos secos de cervecería reportó ganancias diarias entre 14.93 y 16.93 gramos. Vergara y Remigio (2006), evaluando niveles de energía y proteína, reportaron ganancias diarias entre 15.5 y 16.5 gramos. Benito et al (2007), evaluando diferentes niveles de vitamina C, reportaron ganancias entre 15.6 y 15.78 gramos. Bonet (2011), evaluó fitasas y encontró ganancias diarias entre 14.4 y 17 gramos. No obstante, la respuesta de los cuyes está influenciada por el medio ambiente y la genética. En puquina, las condiciones ambientales son menos favorables que las zonas templadas y los cuyes deben tener una menor calidad genética.

Remigio *et al.* (2006), evaluaron dos sistemas de alimentación, ración con baja densidad nutricional más forraje (17% PT y 2.6 Mcal/Kg ED) y una sin forraje con la inclusión de la vitamina C con alta densidad nutricional (18% PT y 3.0 Mcal/Kg ED). Con el sistema de alimentación basado en una ración con alta densidad nutricional se obtuvo un incremento diario de 9 g/animal/día comparado con 5 g/animal/día alcanzado con el alimento de baja densidad nutricional. Si bien las raciones evaluadas en el presente experimento se esperaban que fueran iguales nutritivamente, provocaron diferentes

respuestas en los cuyes, evidenciando menor densidad nutricional con el proceso de ensilar de alfalfa, siendo peor cuando no se empleó aditivos.

Las ganancias diarias encontradas en el presente experimento son lo suficientemente altas para validar el uso de alfalfa ensilada con melaza o con maíz.

Sin embargo, han sido publicadas investigaciones con resultados favorables para ensilajes. Cepeda y Mena (2010), evaluaron ensilaje de maíz conjuntamente con un balanceado en la alimentación cuyes en crecimiento, obteniendo resultados adecuados. En forma similar, Chimba (2012), al evaluar ensilajes de alfalfa, cebada y maíz con agave, recomienda la ración con ensilaje de maíz. Erazo (2009), por su parte, recomienda el uso de ensilaje de maralfalfa a los 60 días de edad, conjuntamente con alfalfa fresca.

Como se aprecia con los resultados de esta variable, el ensilar la alfalfa tuvo efectos negativos en las ganancias de peso vivo. Considerando que se usó el mismo alimento balanceado en los cuatro tratamientos, la preparación del forraje aparentemente afectó el valor nutritivo del mismo. Lo cual estaría influyendo sobre la palatabilidad y la digestibilidad del forraje. De modo que, los cuyes alimentados con los ensilados disponen de menor cantidad de nutrientes (por la menor ingestión y la menor absorción) y que, a su vez, determina una menor ganancia de peso vivo.

#### **4.3. Conversión alimenticia**

En la Tabla N° 8 y en el Gráfico N° 5 se pueden apreciar las conversiones alimenticias promedio de los cuyes alimentados con las cuatro raciones experimentales.

Las conversiones no tienen diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre los tratamientos T1, T3 y T3; pero tales conversiones son significativamente menores ( $p < 0.05$ ) al tratamiento T2 (ración con alfalfa ensilada sin aditivos).

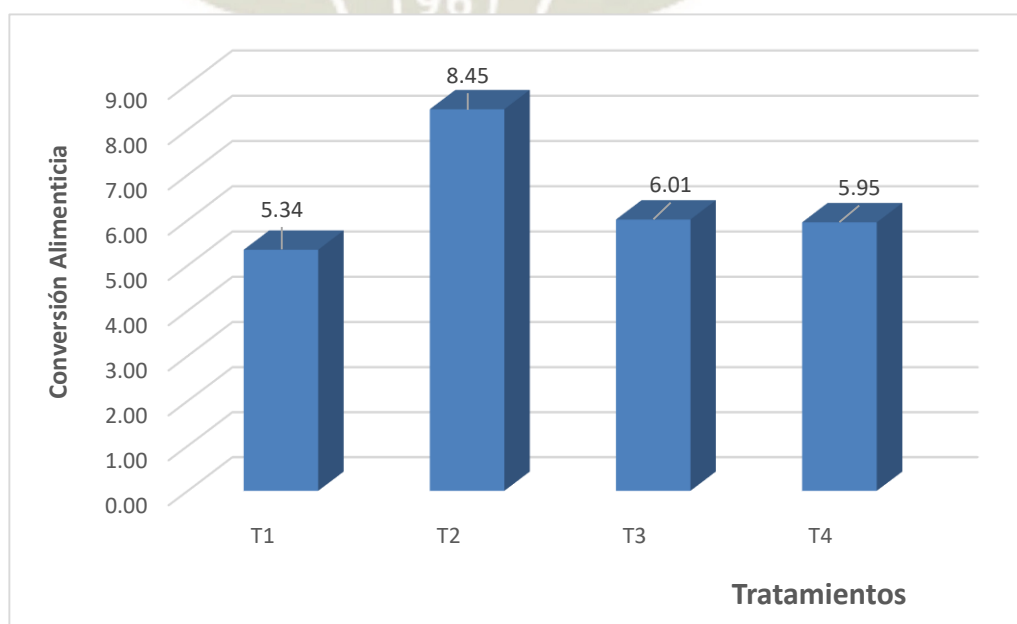
**Tabla N° 8:**

**Conversión alimenticia promedio de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**

Tratamientos	Sexo	Consumo de MS	Ganancia diaria de peso vivo	Conversión alimenticia
T1 (Alfalfa fresca)	Machos	59.06	11.37	5.19
	Hembras	60.38	10.98	5.50
	<b>Promedio</b>	<b>59.72</b>	<b>11.17</b>	<b>5.34<sup>a</sup></b>
T2 (Alfalfa ensilada sola)	Machos	57.32	6.97	8.22
	Hembras	55.23	6.35	8.70
	<b>Promedio</b>	<b>56.27</b>	<b>6.66</b>	<b>8.45<sup>b</sup></b>
T3 (Alfalfa ensilada con melaza)	Machos	55.95	10.56	5.30
	Hembras	49.19	6.93	7.10
	<b>Promedio</b>	<b>52.57</b>	<b>8.74</b>	<b>6.01<sup>a</sup></b>
T4 (Alfalfa ensilada con harina de maíz)	Machos	60.22	11.15	5.40
	Hembras	51.77	7.67	6.75
	<b>Promedio</b>	<b>56.00</b>	<b>9.41</b>	<b>5.95<sup>a</sup></b>

**Gráfico N° 5:**

**Conversión alimenticia promedio de los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**



Los cuyes alimentados con las raciones que incluyeron alfalfa ensilada con aditivos, T3 (ensilada con melaza) y T4 (ensilada con maíz), tuvieron conversiones mayores (6.01 y 5.94, respectivamente) en un 12% en comparación a aquellos alimentados con la ración testigo. Y aunque las diferencias no fueron significativas, demuestran que aún ensilado la alfalfa con aditivos, no se mantiene la calidad nutricional esperada.

Peor comportamiento mostraron los cuyes alimentados con la ración con alfalfa ensilada sin aditivos (T2), que mostraron una conversión de 58% más alta que los cuyes alimentados con la ración testigo. Está claro que no se tuvo éxito al ensilar la alfalfa de esta forma.

Las conversiones alimenticias encontradas en el presente experimento se encuentran con valores más altos que aquellas reportadas por diferentes autores que evaluaron raciones mixtas. Roca Rey (2001), evaluó el comportamiento de cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa, encontrando conversiones de 5.28, 5.29 y 5.25 para los departamentos indicados, respectivamente. Macedo (2012), evaluando diferentes levaduras, reportó conversiones entre 4.09 y 4.46. Bejarano (2012), evaluó el pasto maralfalfa y reportó conversiones entre 4.03 y 5.30. Riquelme (2012), evaluando fitasas encontró conversiones entre 4.49 y 5.10.

Asimismo, Inga *et al* (2008), evaluaron dos niveles de fibra cruda en dietas en crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes de la raza Perú. La conversión alimenticia varió entre 2.9 y 3.1. Asimismo, Ccahuana y Vergara (2008), evaluaron el efecto del contenido de FDN sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. La conversión alimenticia varió entre 3.0 y 3.8, siendo mejor con el menor nivel de FDN.

Dado que la conversión alimenticia está determinada por los consumos de alimentos y las ganancias de peso vivo. Entre menor sea el consumo y entre mayor sea la ganancia de peso, la conversión alimenticia mejora. En el presente experimento, los consumos fueron menores, pero las ganancias fueron proporcionalmente mucho más bajas, con el uso de las alfalfas ensiladas en comparación a la alfalfa fresca. Esto explicaría la menor conversión alimenticia obtenida con las raciones experimentales.

#### 4.4. Mérito económico

En la Tabla N° 9 y Gráfico N° 6 se observan los costos totales de alimentación en los 35 días de experimentación. Asimismo se han estimado los costos de alimentación para una ganancia de un kilo por cuy, en todos los tratamientos experimentales.

**Tabla N° 9:**

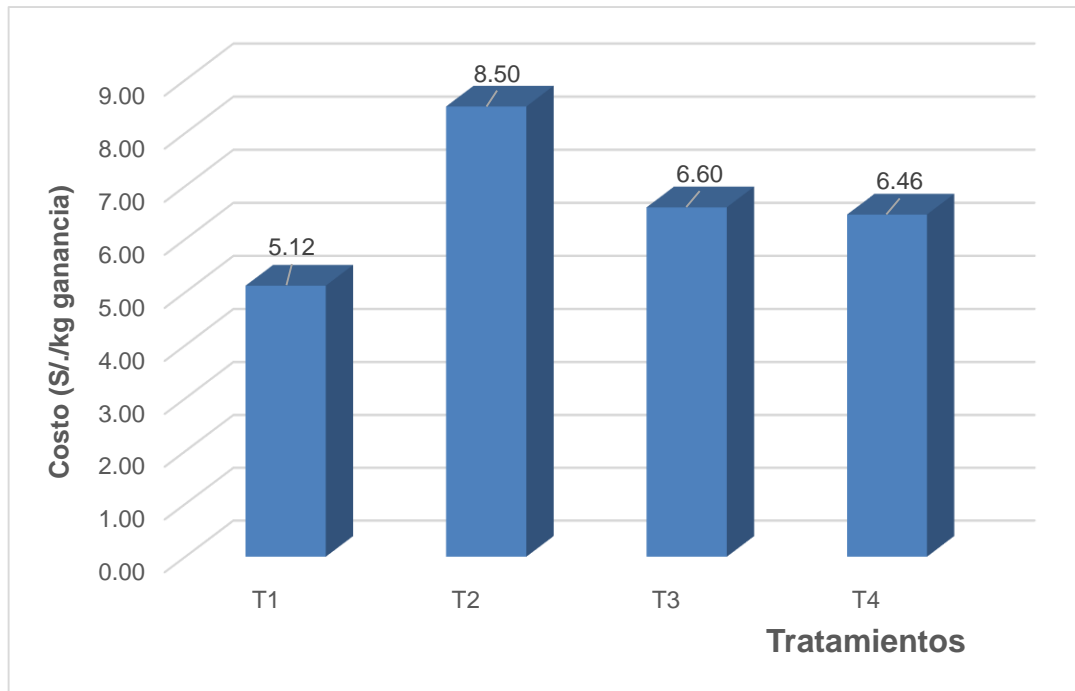
**Costo de alimentación promedio obtenida con los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**

Tratamientos	Sexo	Consumo total (kg/cuy/periodo)		Costo total (soles/periodo/cuy)	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo (S/./kg de ganancia)
		Forraje	Balanceado			
T1 (A fresca)	Machos	4.104	1.157	1.98	0.398	4.98
	Hembras	4.215	1.177	2.02	0.384	5.26
	<b>Promedio</b>	<b>4.159</b>	<b>1.167</b>	<b>2.00</b>	<b>0.391</b>	<b>5.12<sup>a</sup></b>
T2 (AE sola)	Machos	3.944	1.134	2.01	0.244	8.25
	Hembras	3.794	1.094	1.94	0.222	8.74
	<b>Promedio</b>	<b>3.869</b>	<b>1.114</b>	<b>1.98</b>	<b>0.233</b>	<b>8.50<sup>b</sup></b>
T3 (AE Melaza)	Machos	3.817	1.115	2.09	0.370	5.65
	Hembras	3.388	0.972	1.83	0.242	7.55
	<b>Promedio</b>	<b>3.602</b>	<b>1.044</b>	<b>1.96</b>	<b>0.306</b>	<b>6.60<sup>ab</sup></b>
T4 (AE Maíz)	Machos	4.065	1.213	2.26	0.390	5.79
	Hembras	3.607	1.012	1.92	0.268	7.14
	<b>Promedio</b>	<b>3.836</b>	<b>1.112</b>	<b>2.09</b>	<b>0.329</b>	<b>6.46<sup>a</sup></b>

Los costos de alimentación son similares, pero al estandarizarlos a una ganancia de 1 kilo, el costo promedio de alimentación es mucho menor con la ración testigo (con 5.12 soles), seguido por el tratamiento T4 (con 6.46 soles) y el tratamiento T3 (con 6.60) soles. Al análisis estadístico, no obstante, estas diferencias no son significativas.

**Gráfico N° 6:**

**Costo de alimentación promedio obtenida con los cuyes alimentados con los ensilados de alfalfa, en comparación a la ración con alfalfa fresca, tanto para machos como para hembras.**



El mayor costo fue para el tratamiento T2 (con 8.50 soles/kilo de ganancia), el cual fue significativamente ( $p < 0.05$ ) mayor que el obtenido con los tratamientos testigo (T1) y T4 (alfalfa ensilada con maíz); pero no significativamente mayor que el tratamiento T3 (alfalfa ensilada con melaza).

El uso de alfalfa ensilada con melaza o harina de maíz permite de un regular a buen crecimiento de los cuyes y a aunque a costos no significativamente mayores ( $p < 0.05$ ), es una alternativa en condiciones de escases de forrajes verdes. En ese mismo sentido, Villafranca (2003) citado por Vergara (2008), evaluó tres niveles de fibra (10, 12 y 14%) en un alimento balanceado integral con adición de vitamina C y suministro de agua ad libitum, concluyendo que el uso exclusivo de balanceado integral puede suplir en su totalidad el consumo de forraje ya que los parámetros evaluados se encuentran dentro de los rangos establecidos como estándares aceptables.

Considerando las ganancias de peso, conversión alimenticia y mérito económico de los cuyes alimentados con las diferentes raciones

experimentales y, los resultados del análisis estadístico, la hipótesis se estaría validando parcialmente. Es decir, que con el uso de alfalfa ensilada con melaza o con harina de maíz, los cuyes muestran un comportamiento similar al uso de alfalfa verde. Más no se cumple la hipótesis con el uso de alfalfa ensilada sola.



## 5. CONCLUSIONES

Luego de analizados los resultados se llega a las siguientes conclusiones:

**PRIMERA:** El consumo diario promedio por cuy fue de 118.84, 110.53, 102.93 y 109.60 gramos de forrajes y de 33.34, 31.82, 29.82 y 31.77 gramos de alimento balanceado y de 59.72, 56.27, 52.57 y 56.00 gramos de materia seca para los tratamientos T1 (con alfalfa fresca), T2 (alfalfa ensilada sin aditivos), T3 (alfalfa ensilada con melaza) y T4 (alfalfa ensilada con harina de maíz), respectivamente. Las diferencias encontradas no fueron significativas estadísticamente, sin embargo, los consumos son menores con los tratamientos con alfalfa ensilada en 5.8%, 12% y 6.2% para los tratamientos T2, T3 y T4, respectivamente, en comparación a la ración testigo (T1, ración con alfalfa fresca).

**SEGUNDA:** Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 11.17, 6.66, 8.74 y 9.41 gramos para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. Estadísticamente la ganancia lograda por los cuyes alimentados con la ración testigo (T1) fue superior al obtenido por los cuyes alimentados con la ración T2 (inferior en 40% en relación al medido para el tratamiento testigo). Las ganancias logradas por los cuyes alimentados con los tratamientos T3 y T4 fueron intermedias a los otros dos tratamientos y, aunque, no hubo diferencias significativas, dichas ganancias fueron 21 y 15% menores al medido con la ración testigo, respectivamente.

**TERCERA:** Las conversiones alimenticias promedio por cuy fueron de 5.34, 8.45, 6.01 y 5.95 para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. La conversión promedio que se logró con la ración T2 (alfalfa ensilada sin aditivos) fue significativamente peor (mayor) al resto de tratamientos. Aunque no hubo diferencias entre los resultados de los tratamientos T3 y T4, con relación al testigo (T1), los datos demuestran 12% de mayor valor numérico, demostrando que aún ensilado la alfalfa con aditivos, no se mantiene la calidad nutricional esperada para los cuyes.

**CUARTA:** Los costos totales de alimentación para una ganancia de un kilo de peso por cuy fueron de S/5.12, 8.50, 6.60 y 6.46 soles, para los tratamientos T1, T2, T3 y T4, respectivamente. El costo medido para el tratamiento T2 fue significativamente superior a los calculados para los tratamientos T1 y T4, pero similar al tratamiento T3.



## 6. RECOMENDACIONES

En base a las conclusiones a las que se llega en la presente investigación, se sugiere lo siguiente:

**PRIMERA:** Es factible el uso de alfalfa ensilada con melaza o harina de maíz, pues permite de un regular a buen crecimiento de los cuyes y a costos no significativamente mayores ( $p < 0.05$ ), especialmente en condiciones de escases de forrajes verdes.

**SEGUNDA:** seguir evaluado ensilajes de forrajes, variando el tipo, edad, aditivos y otros factores involucrados.

**TERCERA:** Cuando las precipitaciones no permitan henificar los excedentes, de les recomienda a los criadores de cuyes ensilar la alfalfa con melaza o harina de maíz, a fin de ser usada en épocas de escasez.

**CUARTA:** Se recomienda a los criadores, hacer un pre marchitado de la alfalfa cosechada, a fin de aumentar el nivel de materia seca de 25 a 40%, hecho que mejorará los nutrientes para un buen ensilado.

## 7. REFERENCIAS

- Aguilar, H. (2004). Uso de aceite de soya en la preparación de raciones de alta energía para la alimentación de cuyes en crecimiento. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú.
- Airahuacho, F., & Vergara, V. (2007). Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a los estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus* L.). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
- Alanoca, J. (2000). Uso de dos niveles de residuos de fideos y de dos niveles de residuos de galletas en la alimentación de cuyes en crecimiento en la irrigación Majes - Arequipa. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa-Perú.
- Aliaga, L. (1996). Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima –Perú: INIA.
- Arispe, E. (1999). Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- Bejarano, J. (2012). Efecto del uso de forraje maralfalfa sobre el comportamiento productivo y económico de cuyes (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Majes. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú.
- Benito, D., Vergara, V., Chauca, L., & Remigio, R. (2007). Evaluación de diferentes niveles de vitamina C en cuyes raza Perú PPC durante su lactancia. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Bondi, A. (1989). Nutrición Animal. Zaragoza-España: Acribia.
- Bonet, C. (2011). Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.

Arequipa – Perú.

- Caballero, O. (2001). "Evaluación de dos niveles de gallinaza con melaza y dos sin ensilar en el Comportamiento Productivo de Cuyes en Crecimiento". Tesis Pregrado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
- Ccahuana, et al. (2008). Efecto del contenido de FDN sobre el comportamiento productivo de cuyes mejorados. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Cepeda, I., & Mena, S. (2010). Evaluación de tres tipos de dietas (ensila de maíz y balanceado, ensilaje de maíz, alfalfa en la alimentación de cobayos en la etapa de desarrollo, en potreros en la ciudad de Latacunga. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.
- Cerna, C. (1997). Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias. Lima Perú.
- Chauca, L. (1997). Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima-Perú.
- Chauca, L. (2013). Manejo de Reproductoras en la crianza de cuyes. Instituto de Innovación Agraria – Perulactea. Curso a distancia.
- Chimba, L. (2012). Evaluación de tres tipos de microsilos a base de cebada, alfalfa y maíz con dulce de agave, en cuyes en la etapa de crecimiento y engorde, en la provincia de Cotopaxi, sector Salache Taniloma. Cotopaxi, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales. Universidad Técnica de Cotopaxi. Latacunga, Ecuador.
- Coba, K., Vergara, V., & Remigio, R. (2007). Efecto de dos tamaños de partícula y dos niveles de fibra detergente neutra del alimento en dietas pelletizadas para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.
- Cutire, N. (1998). Efecto de uso de bloques de Alimento Balanceado en el Crecimiento y engorde de Cuyes (*Cavia Porcellus*) Granja Pecuaria

“Rosario”. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica Santa María. Arequipa - Perú.

DePeru.com. (2018). Obtenido de <https://www.deperu.com/centros-poblados/puquina-87750>

Erazo, C. (2009). Utilización de ensilaje de maralfalfa de diferentes edades de corte (35,45 y 60 días de edad) en alimentación de cuyes. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba. Ecuador.

Garibay, D., Vergara, V., & Remigio, R. (2008). Evaluación de programas de alimentación con uso de forraje (Mixto). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

Gómez, C. (1990). Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).

Hidalgo, V., & Montes, T. (1995). Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp.

Humpire, E. (2000). Efecto del uso de cuatro niveles de Harina de Zanahoria sobre el comportamiento Productivo de cuyes en crecimiento en la Irrigación de la Cano. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.

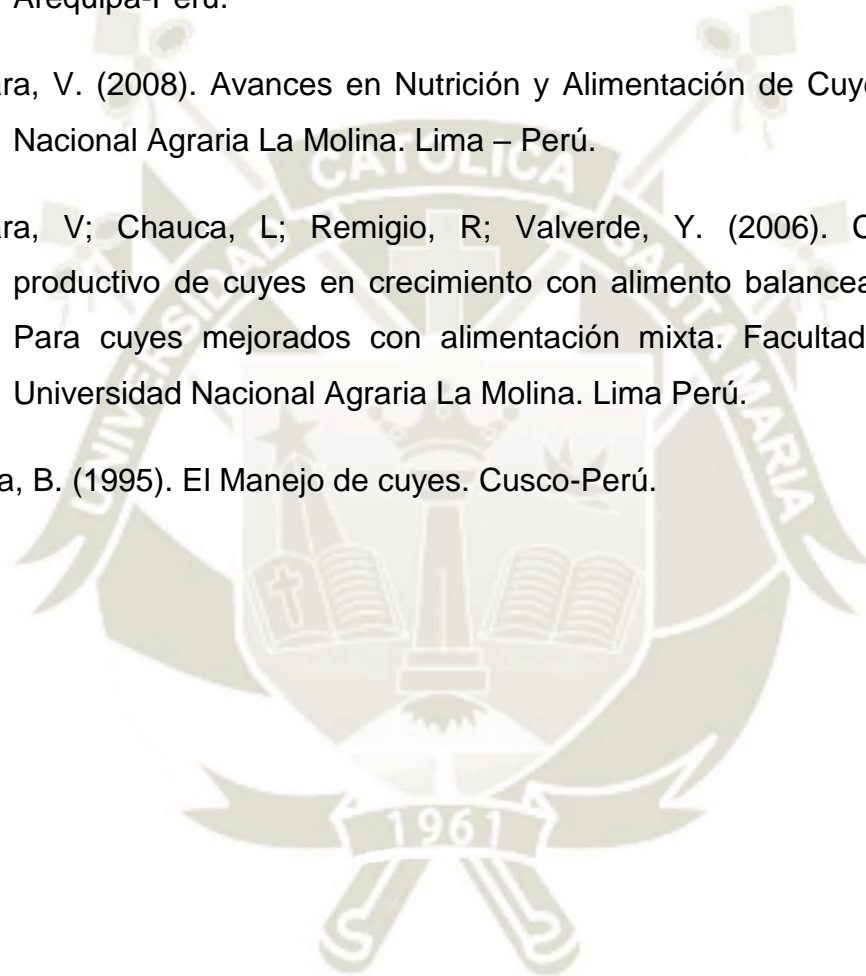
Inga, R., Vergara, V., Chauca, L., & RM, R. (2008). Evaluación de dos niveles de energía digestible y dos niveles de fibra cruda en dietas de crecimiento, con exclusión de forraje, para cuyes raza Perú (*Cavia porcellus*). Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú.

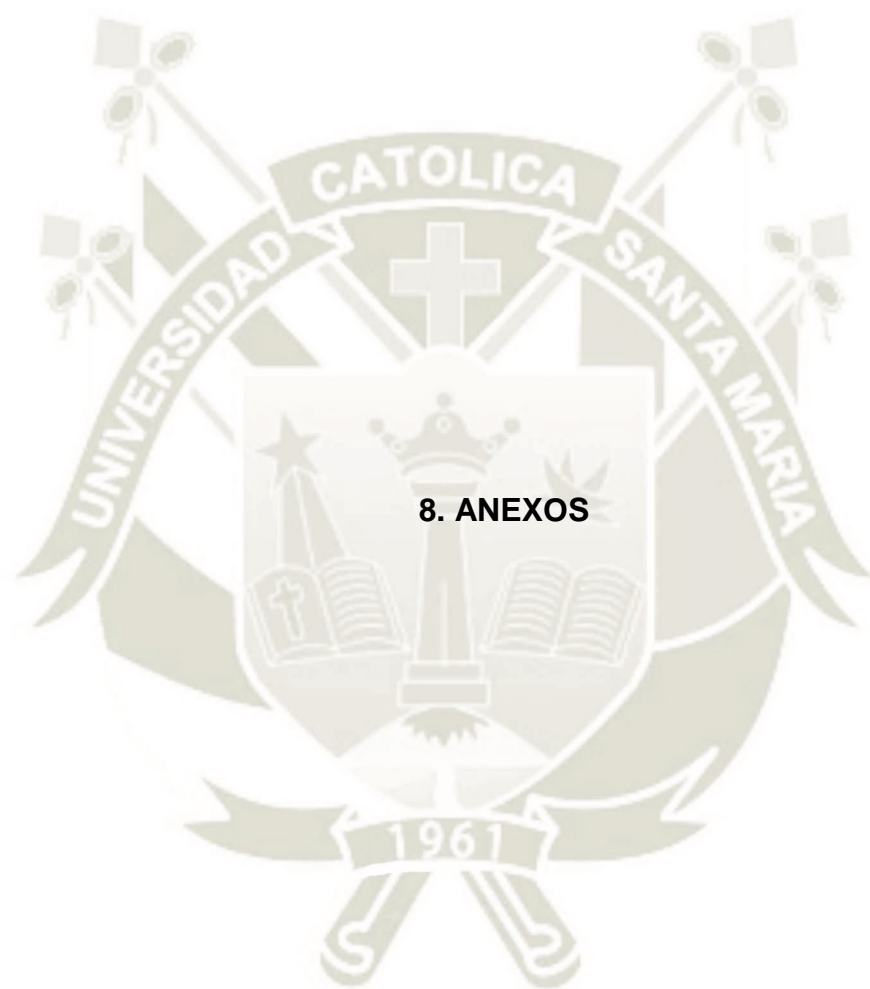
Macedo, E. (2012). “Efecto de la suplementación de levaduras activas y de levaduras inactivas en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento. Arequipa 2012”. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica. Arequipa-Perú.

Moreno, Á. (1989). Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina. Lima-Perú.

- Obando S.A. (2010). Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
- Ordoñez, R. (1997). Efecto de dos niveles de proteína y fibra cruda en el alimento de cuyes (*Cavia porcellus*) en lactación y crecimiento. Tesis de la Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima – Perú.
- Peraltilla, J. (2008). Efecto del uso de diferentes niveles de grasa de pollo sobre el crecimiento de cuyes destetados en la campiña de Arequipa, 2007. En T. d. María. Arequipa-Perú.
- Remigio, R.; Vergara, V. y Chauca, L. (2006). Evaluación de tres niveles de lisina y aminoácidos azufrados en dietas en crecimiento para cuyes. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Riquelme, J. (2012). Evaluación de dos fitasas comerciales, combinadas con un complejo enzimático, en la performance de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento en la Irrigación Majes. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa-Perú.
- Rivas, D. (1995). Pruebas de Crecimiento con Cuyes con Restricciones del Suministro de Forraje en Cantidad y Frecuencia. Facultad de Zootecnia de la UNA-LM. Lima-Perú.
- Roca, R. (2001). Parámetros de comportamiento productivo en cuyes mejorados de Cajamarca, Lima y Arequipa. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Romero, L. (2006). Ensilaje de alfalfa y soya. INTA – EEA. Revista a producir XXI. Argentina.
- Saravia, J. (1994). Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria. Lima.
- Tenorio, A., Vergara, V., & Remigio, R. (2008). Evaluación de programas de alimentación sin uso de forraje verde (Integral). La Molina, Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria. Lima – Perú.

- Torres, A., Vergara, L., & L., C. (2006). Evaluación de dos niveles de energía y de proteína en el balanceado de crecimiento para cuyes machos. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Valladares, J. (2008). Evaluación de cuatro niveles de proteína en raciones para cuyes (*Cavia porcellus*) destetados precozmente en el distrito de Paucarpata, Provincia y Departamento de Arequipa – 2007. En T. d. María. Arequipa-Perú.
- Vergara, V. (2008). Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
- Vergara, V; Chauca, L; Remigio, R; Valverde, Y. (2006). Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento con alimento balanceado “La Molina” Para cuyes mejorados con alimentación mixta. Facultad de Zootecnia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima Perú.
- Zuñiga, B. (1995). El Manejo de cuyes. Cusco-Perú.





Anexo N° 1:

Mapa de ubicación del distrito de Puquina



**Anexo N° 2:**  
**Control de consumo de alimentos**

TRATAMIENTO							
DÍA	N° de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Consumo de alimento	
		Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado	Forraje	Balanceado
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							

*Fuente: elaboración propia*

**Anexo N° 3:**  
**Control de pesos vivos**

TRATAMIENTO

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
Promedio						

*Fuente: elaboración propia*

**Anexo N° 4:**

**Consumo total de alfalfa fresca y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T1**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	494	138	0	0	494	138
2	5	494	138	0	0	494	138
3	5	494	138	0	0	494	138
4	5	494	138	0	0	494	138
5	5	494	138	0	0	494	138
6	5	494	138	0	0	494	138
7	5	494	138	0	0	494	138
8	5	494	138	0	0	494	138
9	5	494	138	0	0	494	138
10	5	494	138	0	0	494	138
11	5	495	137	0	0	495	137
12	5	495	137	23	1	472	136
13	5	495	137	0	0	495	137
14	5	495	137	0	0	495	137
15	5	495	137	0	0	495	137
16	5	642	178	0	0	642	178
17	5	642	178	0	0	642	178
18	5	642	178	0	0	642	178
19	5	642	178	0	0	642	178
20	5	749	208	2	0	747	208
21	5	749	208	84	0	665	208
22	5	678	188	35	0	643	188
23	5	717	199	150	0	567	199
24	5	597	166	8	0	589	166
25	5	661	184	0	0	661	184
26	5	661	184	0	0	661	184
27	5	661	184	3	0	658	184
28	5	661	184	0	0	661	184
29	5	678	188	0	0	678	188
30	5	717	199	0	0	717	199
31	5	597	166	0	0	597	166
32	5	661	184	3	0	658	184
33	5	661	184	0	0	661	184
34	5	678	188	3	0	675	188
35	5	717	199	0	0	717	199

**Anexo N° 5:**

**Consumo total de alfalfa fresca y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T1**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	483	134	0	0	483	134
2	5	483	134	0	0	483	134
3	5	483	134	0	0	483	134
4	5	483	134	0	0	483	134
5	5	483	134	0	0	483	134
6	5	483	134	0	0	483	134
7	5	483	134	0	0	483	134
8	5	483	134	0	0	483	134
9	5	483	134	0	0	483	134
10	5	483	134	0	0	483	134
11	5	422	118	0	0	422	118
12	5	422	118	0	0	422	118
13	5	482	134	0	0	482	134
14	5	482	134	0	0	482	134
15	5	482	134	0	0	482	134
16	5	547	152	0	0	547	152
17	5	547	152	0	0	547	152
18	5	547	152	0	0	547	152
19	5	608	169	0	0	608	169
20	5	669	186	0	0	669	186
21	5	669	186	16	0	652	186
22	5	669	186	0	0	669	186
23	5	607	169	0	0	607	169
24	5	661	184	0	0	661	184
25	5	472	131	0	0	472	131
26	5	661	184	0	0	661	184
27	5	936	260	0	0	936	260
28	5	936	260	10	0	926	260
29	5	850	260	0	0	850	260
30	5	850	236	0	0	850	236
31	5	850	236	0	0	850	236
32	5	925	257	0	0	925	257
33	5	661	184	0	0	661	184
34	5	661	184	0	0	661	184
35	5	661	184	0	0	661	184

**Anexo N° 6:**

**Consumo total de alfalfa ensilada sola y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T2**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa ensilada	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	535	149	0	0	535	149
2	5	535	149	0	0	535	149
3	5	535	149	0	0	535	149
4	5	535	149	0	0	535	149
5	5	535	149	0	0	535	149
6	5	535	149	0	0	535	149
7	5	535	149	0	0	535	149
8	5	535	149	0	0	535	149
9	5	535	149	0	0	535	149
10	5	535	149	0	0	535	149
11	5	459	127	91	0	367	127
12	5	459	127	126	0	333	127
13	5	535	148	0	0	535	148
14	5	535	148	0	0	535	148
15	5	535	148	0	0	535	148
16	5	630	175	0	0	630	175
17	5	630	175	0	0	630	175
18	5	630	175	0	0	630	175
19	5	700	175	0	0	700	175
20	5	665	185	125	0	540	185
21	5	665	185	135	0	530	185
22	5	896	249	90	0	806	249
23	5	548	153	54	0	494	153
24	5	521	145	0	0	521	145
25	5	576	160	0	0	576	160
26	5	576	160	20	0	556	160
27	5	576	160	0	0	576	160
28	5	576	160	0	0	576	160
29	5	658	183	61	0	597	183
30	5	625	174	0	0	625	174
31	5	691	192	0	0	691	192
32	5	576	160	0	0	576	160
33	5	576	160	0	0	576	160
34	5	576	183	0	0	576	183
35	5	658	174	0	0	658	174

**Anexo N° 7:**

**Consumo total de alfalfa ensilada sola y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T2**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	479	133	0	0	479	133
2	5	479	133	0	0	479	133
3	5	479	133	0	0	479	133
4	5	479	133	0	0	479	133
5	5	479	133	0	0	479	133
6	5	479	133	0	0	479	133
7	5	479	133	0	0	479	133
8	5	479	133	0	0	479	133
9	5	479	133	0	0	479	133
10	5	479	133	0	0	479	133
11	5	479	133	0	0	479	133
12	5	479	133	41	0	438	133
13	5	479	133	64	0	414	133
14	5	479	133	0	0	479	133
15	5	479	133	0	0	479	133
16	5	548	153	0	0	548	153
17	5	548	153	0	0	548	153
18	5	548	153	0	0	548	153
19	5	603	168	0	0	603	168
20	5	630	175	0	0	630	175
21	5	630	175	0	0	630	175
22	5	630	175	0	0	630	175
23	5	544	151	19	0	525	151
24	5	575	159	0	0	575	159
25	5	659	183	199	0	460	183
26	5	659	183	119	0	540	183
27	5	659	183	276	0	383	183
28	5	659	183	0	0	659	183
29	5	659	183	0	0	659	183
30	5	659	183	0	0	659	183
31	5	659	183	0	0	659	183
32	5	659	183	0	0	659	183
33	5	659	183	0	0	659	183
34	5	659	183	0	0	659	183
35	5	659	183	0	0	659	183

**Anexo N° 8:**

**Consumo total de alfalfa ensilada con melaza y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T3**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	487	135	0	0	487	135
2	5	487	135	0	0	487	135
3	5	487	135	0	0	487	135
4	5	487	135	0	0	487	135
5	5	487	135	0	0	487	135
6	5	487	135	0	0	487	135
7	5	487	135	0	0	487	135
8	5	487	135	0	0	487	135
9	5	487	135	0	0	487	135
10	5	487	135	0	0	487	135
11	5	487	135	0	0	487	135
12	5	348	96	41	0	306	96
13	5	487	135	0	0	487	135
14	5	487	135	0	0	487	135
15	5	487	135	0	0	487	135
16	5	615	171	0	0	615	171
17	5	615	171	154	0	461	171
18	5	615	171	0	0	615	171
19	5	683	190	0	0	683	190
20	5	649	180	158	0	491	180
21	5	649	180	78	0	571	180
22	5	786	218	0	0	786	218
23	5	656	182	143	0	513	182
24	5	547	152	68	0	479	152
25	5	605	168	0	0	605	168
26	5	656	182	0	0	656	182
27	5	656	182	238	0	418	182
28	5	649	180	140	0	509	180
29	5	649	180	0	0	649	180
30	5	786	218	0	0	786	218
31	5	656	182	0	0	656	182
32	5	547	152	0	0	547	152
33	5	605	168	0	0	605	168
34	5	656	182	0	0	656	182
35	5	656	182	0	0	656	182

**Anexo N° 9:**

**Consumo total de alfalfa ensilada con melaza y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T3**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
Gramos/grupo							
1	5	476	133	0	0	476	133
2	5	476	133	0	0	476	133
3	5	476	133	0	0	476	133
4	5	476	133	0	0	476	133
5	5	476	133	0	0	476	133
6	5	476	133	0	0	476	133
7	5	476	133	0	0	476	133
8	5	476	133	0	0	476	133
9	5	476	133	0	0	476	133
10	5	476	133	0	0	476	133
11	5	417	116	0	0	417	116
12	5	417	116	54	0	363	116
13	5	476	132	0	0	476	132
14	5	476	132	0	0	476	132
15	5	476	132	0	0	476	132
16	5	579	161	0	0	579	161
17	5	579	161	0	0	579	161
18	5	579	161	0	0	579	161
19	5	637	177	0	0	637	177
20	5	666	185	2	0	664	185
21	5	666	185	111	0	555	185
22	5	666	185	156	0	510	185
23	5	601	166	236	0	365	166
24	5	420	116	0	0	420	116
25	5	462	129	0	0	462	129
26	5	462	128	0	0	462	128
27	5	462	128	0	0	462	128
28	5	462	128	0	0	462	128
29	5	462	128	0	0	462	128
30	5	462	128	0	0	462	128
31	5	462	128	0	0	462	128
32	5	462	128	0	0	462	128
33	5	462	128	0	0	462	128
34	5	462	128	0	0	462	128
35	5	462	128	0	0	462	128

**Anexo N° 10:**

**Consumo total de alfalfa ensilada con maíz y alimento balanceado, para el grupo de machos, con el tratamiento T4**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa ensilada	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa ensilada	Balanceado
		Gramos/grupo					
1	5	526	146	0	0	526	146
2	5	526	146	0	0	526	146
3	5	526	146	0	0	526	146
4	5	526	146	0	0	526	146
5	5	526	146	0	0	526	146
6	5	526	146	0	0	526	146
7	5	526	146	0	0	526	146
8	5	526	146	0	0	526	146
9	5	526	146	0	0	526	146
10	5	526	146	0	0	526	146
11	5	451	125	0	0	451	125
12	5	451	125	151	0	300	125
13	5	527	146	140	0	387	146
14	5	527	146	0	0	527	146
15	5	527	146	0	0	527	146
16	5	642	178	0	0	642	178
17	5	642	178	0	0	642	178
18	5	642	178	0	0	642	178
19	5	713	198	0	0	713	198
20	5	642	178	220	0	422	178
21	5	642	178	178	0	463	178
22	5	421	117	21	0	400	117
23	5	713	198	192	0	522	198
24	5	563	157	0	0	563	157
25	5	614	171	0	0	614	171
26	5	614	170	303	0	311	170
27	5	614	170	36	0	578	170
28	5	614	170	0	0	614	170
29	5	1070	268	0	0	1070	268
30	5	844	268	0	0	844	268
31	5	921	175	0	0	921	175
32	5	614	298	0	0	614	298
33	5	614	235	0	0	614	235
34	5	614	256	0	0	614	256
35	5	1070	170	0	0	1070	170

**Anexo N° 11:**

**Consumo total de alfalfa ensilada con maíz y alimento balanceado, para el grupo de hembras, con el tratamiento T4**

DÍA	N° de cuyes	Alimento Suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
Gramos/grupo							
1	5	471	131	0	0	471	131
2	5	471	131	0	0	471	131
3	5	471	131	0	0	471	131
4	5	471	131	0	0	471	131
5	5	471	131	0	0	471	131
6	5	471	131	0	0	471	131
7	5	471	131	0	0	471	131
8	5	471	131	0	0	471	131
9	5	471	131	0	0	471	131
10	5	471	131	0	0	471	131
11	5	413	114	0	0	413	114
12	5	413	114	0	0	413	114
13	5	471	131	0	0	471	131
14	5	471	131	0	0	471	131
15	5	471	131	0	0	471	131
16	5	565	157	0	0	565	157
17	5	565	157	0	0	565	157
18	5	565	157	0	0	565	157
19	5	621	173	0	0	621	173
20	5	650	181	0	0	650	181
21	5	650	181	37	0	613	181
22	5	672	186	0	0	672	186
23	5	585	162	137	0	448	162
24	5	487	136	0	0	487	136
25	5	536	149	0	0	536	149
26	5	536	149	0	0	536	149
27	5	536	149	0	0	536	149
28	5	536	149	0	0	536	149
29	5	536	149	0	0	536	149
30	5	536	149	0	0	536	149
31	5	536	149	0	0	536	149
32	5	536	149	0	0	536	149
33	5	536	149	0	0	536	149
34	5	536	149	0	0	536	149
35	5	536	149	0	0	536	149

**Anexo N° 12:**

**Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T1 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
2	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
3	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
4	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
5	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
6	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
7	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
8	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
9	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
10	98.9	27.5	24.7	24.8	49.5
11	99.0	27.4	24.8	24.7	49.4
12	94.4	27.3	23.6	24.6	48.2
13	99.0	27.4	24.8	24.7	49.4
14	99.0	27.4	24.8	24.7	49.4
15	99.0	27.4	24.8	24.7	49.4
16	128.4	35.6	32.1	32.0	64.1
17	128.4	35.6	32.1	32.0	64.1
18	128.4	35.6	32.1	32.0	64.1
19	128.4	35.6	32.1	32.0	64.1
20	149.4	41.6	37.4	37.4	74.8
21	133.0	41.6	33.3	37.4	70.7
22	128.6	37.6	32.2	33.8	66.0
23	113.4	39.8	28.4	35.8	64.1
24	117.8	33.2	29.5	29.9	59.3
25	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
26	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
27	131.6	36.8	32.9	33.1	66.0
28	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
29	135.6	37.6	33.9	33.8	67.7
30	143.4	39.8	35.9	35.8	71.7
31	119.4	33.2	29.9	29.9	59.7
32	131.6	36.8	32.9	33.1	66.0
33	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
34	135.0	37.6	33.8	33.8	67.6
35	143.4	39.8	35.9	35.8	71.7
Total	4103.8	1156.8	1025.9	1041.1	2067.1
Promedio	117.25	33.05	29.31	29.75	59.06

**Anexo N° 13:**

**Consumo promedio diario de alfalfa fresca, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T1 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
2	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
3	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
4	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
5	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
6	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
7	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
8	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
9	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
10	96.5	26.8	24.1	24.1	48.2
11	84.4	23.5	21.1	21.2	42.2
12	84.4	23.5	21.1	21.2	42.2
13	96.4	26.9	24.1	24.2	48.3
14	96.4	26.9	24.1	24.2	48.3
15	96.4	26.9	24.1	24.2	48.3
16	109.4	30.4	27.4	27.4	54.7
17	109.4	30.4	27.4	27.4	54.7
18	109.4	30.4	27.4	27.4	54.7
19	121.6	33.7	30.4	30.3	60.7
20	133.7	37.1	33.4	33.4	66.9
21	130.4	37.1	32.6	33.4	66.0
22	133.7	37.1	33.4	33.4	66.9
23	121.4	33.7	30.4	30.3	60.7
24	132.1	36.7	33.0	33.0	66.1
25	94.4	26.3	23.6	23.7	47.3
26	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
27	187.2	52.0	46.8	46.8	93.6
28	185.2	52.0	46.3	46.8	93.1
29	170.0	52.0	42.5	46.8	89.3
30	170.0	47.2	42.5	42.5	85.0
31	170.0	47.2	42.5	42.5	85.0
32	185.0	51.4	46.3	46.3	92.5
33	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
34	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
35	132.2	36.8	33.1	33.1	66.2
Total	4215.0	1177.2	1053.7	1059.5	2113.2
Promedio	120.43	33.63	30.11	30.27	60.38

**Anexo N° 14:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada sola, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
2	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
3	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
4	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
5	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
6	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
7	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
8	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
9	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
10	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
11	73.4	25.4	18.4	22.9	41.2
12	66.6	25.4	16.6	22.9	39.5
13	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
14	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
15	107.0	29.7	26.8	26.7	53.5
16	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
17	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
18	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
19	140.0	35.0	35.0	31.5	66.5
20	108.0	37.0	27.0	33.3	60.3
21	106.0	37.0	26.5	33.3	59.8
22	161.2	49.8	40.3	44.9	85.1
23	98.8	30.5	24.7	27.5	52.2
24	104.2	29.0	26.0	26.1	52.1
25	115.2	32.0	28.8	28.8	57.6
26	111.2	32.0	27.8	28.8	56.6
27	115.2	32.0	28.8	28.8	57.6
28	115.2	32.0	28.8	28.8	57.6
29	119.4	36.6	29.9	32.9	62.8
30	125.0	34.8	31.3	31.3	62.6
31	138.2	38.4	34.6	34.6	69.1
32	115.2	32.0	28.8	28.8	57.6
33	115.2	32.0	28.8	28.8	57.6
34	115.2	36.6	28.8	32.9	61.7
35	131.6	34.8	32.9	31.3	64.2
Total	3943.7	1133.5	985.9	1020.2	2006.1
Promedio	112.68	32.39	28.17	29.15	57.32

**Anexo N° 15:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada sola, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T2 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
2	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
3	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
4	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
5	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
6	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
7	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
8	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
9	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
10	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
11	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
12	87.6	26.6	21.9	24.0	45.9
13	82.9	26.6	20.7	24.0	44.7
14	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
15	95.8	26.6	23.9	24.0	47.9
16	109.6	30.5	27.4	27.5	54.9
17	109.6	30.5	27.4	27.5	54.9
18	109.6	30.5	27.4	27.5	54.9
19	120.5	33.5	30.1	30.2	60.3
20	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
21	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
22	126.0	35.0	31.5	31.5	63.0
23	105.0	30.3	26.3	27.2	53.5
24	115.0	31.9	28.8	28.7	57.4
25	92.0	36.6	23.0	33.0	56.0
26	108.0	36.6	27.0	32.9	59.9
27	76.6	36.6	19.2	32.9	52.1
28	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
29	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
30	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
31	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
32	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
33	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
34	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
35	131.8	36.6	33.0	32.9	65.9
Total	3793.6	1094.1	948.4	984.7	1933.1
Promedio	108.39	31.26	27.10	28.13	55.23

**Anexo N° 16:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con melaza, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
2	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
3	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
4	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
5	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
6	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
7	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
8	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
9	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
10	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
11	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
12	61.3	19.3	15.3	17.4	32.7
13	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
14	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
15	97.4	27.0	24.4	24.3	48.7
16	123.0	34.2	30.8	30.8	61.5
17	92.2	34.2	23.1	30.8	53.8
18	123.0	34.2	30.8	30.8	61.5
19	136.6	38.0	34.2	34.2	68.4
20	98.2	36.0	24.6	32.4	57.0
21	114.2	36.0	28.6	32.4	61.0
22	157.2	43.6	39.3	39.2	78.5
23	102.6	36.4	25.7	32.8	58.4
24	95.8	30.4	24.0	27.4	51.3
25	121.0	33.6	30.3	30.2	60.5
26	131.2	36.4	32.8	32.8	65.6
27	83.6	36.4	20.9	32.8	53.7
28	101.8	36.0	25.5	32.4	57.9
29	129.8	36.0	32.5	32.4	64.9
30	157.2	43.6	39.3	39.2	78.5
31	131.2	36.4	32.8	32.8	65.6
32	109.4	30.4	27.4	27.4	54.7
33	121.0	33.6	30.3	30.2	60.5
34	131.2	36.4	32.8	32.8	65.6
35	131.2	36.4	32.8	32.8	65.6
Total	3816.6	1115.5	954.2	1003.9	1958.1
Promedio	109.05	31.87	27.26	28.68	55.95

**Anexo N° 17:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con melaza, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T3 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
2	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
3	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
4	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
5	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
6	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
7	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
8	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
9	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
10	95.3	26.5	23.8	23.9	47.7
11	83.4	23.1	20.8	20.8	41.7
12	72.5	23.1	18.1	20.8	38.9
13	95.3	26.4	23.8	23.8	47.6
14	95.3	26.4	23.8	23.8	47.6
15	95.3	26.4	23.8	23.8	47.6
16	115.9	32.1	29.0	28.9	57.9
17	115.9	32.1	29.0	28.9	57.9
18	115.9	32.1	29.0	28.9	57.9
19	127.4	35.4	31.9	31.9	63.7
20	132.7	37.0	33.2	33.3	66.5
21	111.0	37.0	27.8	33.3	61.1
22	102.0	37.0	25.5	33.3	58.8
23	73.0	33.3	18.3	30.0	48.2
24	84.0	23.3	21.0	21.0	42.0
25	92.4	25.7	23.1	23.1	46.3
26	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
27	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
28	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
29	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
30	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
31	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
32	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
33	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
34	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
35	92.4	25.6	23.1	23.0	46.1
Total	3388.4	971.7	847.1	874.5	1721.6
Promedio	96.81	27.76	24.20	24.99	49.19

**Anexo N° 18:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con maíz, alimento balanceado y materia seca por cuy macho alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
2	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
3	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
4	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
5	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
6	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
7	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
8	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
9	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
10	105.3	29.3	26.3	26.4	52.7
11	90.3	25.0	22.6	22.5	45.1
12	60.0	25.0	15.0	22.5	37.5
13	77.3	29.2	19.3	26.3	45.6
14	105.3	29.2	26.3	26.3	52.6
15	105.3	29.2	26.3	26.3	52.6
16	128.3	35.7	32.1	32.1	64.2
17	128.3	35.7	32.1	32.1	64.2
18	128.3	35.7	32.1	32.1	64.2
19	142.7	39.7	35.7	35.7	71.4
20	84.3	35.7	21.1	32.1	53.2
21	92.7	35.7	23.2	32.1	55.3
22	80.0	23.3	20.0	21.0	41.0
23	104.3	39.7	26.1	35.7	61.8
24	112.5	31.3	28.1	28.2	56.3
25	122.8	34.2	30.7	30.8	61.5
26	62.3	34.0	15.6	30.6	46.2
27	115.5	34.0	28.9	30.6	59.5
28	122.8	34.0	30.7	30.6	61.3
29	214.0	53.5	53.5	48.2	101.7
30	168.8	53.5	42.2	48.2	90.3
31	184.3	35.0	46.1	31.5	77.6
32	122.8	59.5	30.7	53.6	84.2
33	122.8	47.0	30.7	42.3	73.0
34	122.8	51.3	30.7	46.1	76.8
35	214.0	34.0	53.5	30.6	84.1
Total	4065.2	1212.6	1016.3	1091.3	2107.7
Promedio	116.15	34.65	29.04	31.18	60.22

**Anexo N° 19:**

**Consumo promedio diario de alfalfa ensilada con maíz, alimento balanceado y materia seca por cuy hembra alimentado con el tratamiento T4 durante 35 días de experimentación**

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
2	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
3	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
4	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
5	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
6	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
7	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
8	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
9	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
10	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
11	82.5	22.9	20.6	20.6	41.2
12	82.5	22.9	20.6	20.6	41.2
13	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
14	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
15	94.3	26.1	23.6	23.5	47.1
16	113.0	31.4	28.3	28.3	56.5
17	113.0	31.4	28.3	28.3	56.5
18	113.0	31.4	28.3	28.3	56.5
19	124.3	34.6	31.1	31.1	62.2
20	130.0	36.1	32.5	32.5	65.0
21	122.6	36.1	30.6	32.5	63.2
22	134.4	37.3	33.6	33.6	67.2
23	89.6	32.4	22.4	29.2	51.6
24	97.4	27.1	24.4	24.4	48.8
25	107.3	29.9	26.8	26.9	53.7
26	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
27	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
28	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
29	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
30	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
31	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
32	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
33	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
34	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
35	107.2	29.8	26.8	26.9	53.6
Total	3606.6	1011.6	901.6	910.5	1812.1
Promedio	103.05	28.90	25.76	26.01	51.77

**Anexo N° 20:**

**Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T1 (con alfalfa fresca)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	391	474	723	815	845	875
2	425	522	646	694	742	790
3	466	587	724	796	824	852
4	522	616	738	836	902	968
5	535	645	735	841	827	844
<b>Suma de pesos</b>	<b>2339</b>	<b>2844</b>	<b>3566</b>	<b>3982</b>	<b>4140</b>	<b>4329</b>
Promedio	467.8	568.8	713.2	796.4	828.0	865.8

**Anexo N° 21:**

**Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T1 (con alfalfa fresca)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	474	577	657	719	817	915
2	465	537	623	696	745	794
3	508	572	629	698	790	882
4	433	497	558	622	814	899
5	483	537	617	658	736	794
<b>Suma de pesos</b>	<b>2363</b>	<b>2720</b>	<b>3084</b>	<b>3393</b>	<b>3902</b>	<b>4284</b>
Promedio	472.6	544.0	616.8	678.6	780.4	856.8

**Anexo N° 22:**

**Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T2 (con alfalfa ensilada sola)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	430	476	525	572	630	659
2	610	663	712	759	809	856
3	550	599	648	695	745	792
4	516	564	613	660	710	760
5	580	647	696	743	793	839
<b>suma de pesos</b>	<b>2686</b>	<b>2949</b>	<b>3194</b>	<b>3429</b>	<b>3687</b>	<b>3906</b>
Promedio	537.2	589.8	638.8	685.8	737.4	781.2

**Anexo N° 23:**

**Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T2 (con alfalfa ensilada sola)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	454	520	587	653	660	667
2	394	452	495	540	570	600
3	437	482	521	587	611	635
4	448	501	536	593	690	787
5	358	426	489	520	499	513
<b>suma de pesos</b>	<b>2091</b>	<b>2381</b>	<b>2628</b>	<b>2893</b>	<b>3030</b>	<b>3202</b>
Promedio	418.2	476.2	525.6	578.6	606.0	640.4

**Anexo N° 24:**

**Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T3 (con alfalfa ensilada con melaza)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	579	649	735	699	735	772
2	492	583	685	754	848	892
3	534	625	742	808	998	1021
4	531	633	718	789	904	945
5	351	449	536	595	683	705
<b>suma de pesos</b>	<b>2487</b>	<b>2939</b>	<b>3416</b>	<b>3645</b>	<b>4168</b>	<b>4335</b>
Promedio	497.4	587.8	683.2	729.0	833.6	867.0

**Anexo N° 25:**

**Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T3 (con alfalfa ensilada con melaza)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	441	512	590	683	773	863
2	502	576	675	746	807	868
3	543	620	679	782	700	742
4	366	420	445	528	470	479
5	509	544	602	683	600	621
<b>suma de pesos</b>	<b>2361</b>	<b>2672</b>	<b>2991</b>	<b>3422</b>	<b>3350</b>	<b>3573</b>
Promedio	472.2	534.4	598.2	684.4	670.0	714.6

**Anexo N° 26:**

**Peso vivo de los cuyes machos alimentados con el tratamiento T4 (con alfalfa ensilada con maíz)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	528	637	642	710	800	891
2	550	650	759	828	934	1035
3	500	598	725	780	882	984
4	522	531	628	662	643	682
5	511	606	713	792	872	970
<b>suma de pesos</b>	<b>2610.86</b>	<b>3022.4286</b>	<b>3467</b>	<b>3772.4</b>	<b>4131</b>	<b>4562</b>
Promedio	522.2	604.5	693.4	754.5	826.2	912.4

**Anexo N° 27:**

**Peso vivo de los cuyes hembras alimentados con el tratamiento T4 (con alfalfa ensilada con maíz)**

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	445	492	525	601	586	601
2	318	362	436	518	486	490
3	470	531	583	692	744	796
4	389	454	509	580	606	652
5	562	640	732	805	896	987
<b>suma de pesos</b>	<b>2184</b>	<b>2479</b>	<b>2785</b>	<b>3196</b>	<b>3318</b>	<b>3526</b>
Promedio	436.8	495.8	557.0	639.2	663.6	705.2

**Anexo N° 28:**  
**Composición porcentual y costo del alimento balanceado usado en el experimento**

INSUMOS	Precio	%
Maíz amarillo	1	46.62
Afrecho de trigo	0.7	24.545
Torta de soya 44%	1.620	14.21
Harina integral de soya	1.630	11.12
Aceite de soya	4.530	0.54
Fosfato dicálcico	2.850	1.24
Sal común	0.340	0.5
DL-Metionina	23.000	0.45
L-lisina	8.650	0.195
Cloruro de colina	3.350	0.1
Prime EQH	15.100	0.35
Procreatin 7	43.000	0.1
Quantum blue	96.000	0.03
TOTAL		100
Costo/kg de balanceado		1.359

**Anexo N° 29:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T1 (con alfalfa fresca)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	484	13.83	59.06	4.27	4104	1157	4.097
2	365	10.43	59.06	5.66	4104	1157	5.433
3	386	11.03	59.06	5.36	4104	1157	5.137
4	446	12.74	59.06	4.63	4104	1157	4.446
5	309	8.83	59.06	6.69	4104	1157	6.417
Promedio	398	11	59.06	5.19	4104	1157	4.982

**Anexo N° 30:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T1 (con alfalfa fresca)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	441	12.60	60.38	4.79	4215	1177	4.58
2	329	9.40	60.38	6.42	4215	1177	6.15
3	374	10.69	60.38	5.65	4215	1177	5.41
4	466	13.31	60.38	4.53	4215	1177	4.34
5	311	8.89	60.38	6.79	4215	1177	6.50
Promedio	384	10.98	60.38	5.50	4215	1177	5.26

**Anexo N° 31:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T2 (con alfalfa ensilada sola)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	229	6.54	57.32	8.76	3944	1134	8.80
2	246	7.03	57.32	8.15	3944	1134	8.19
3	242	6.91	57.32	8.29	3944	1134	8.32
4	244	6.97	57.32	8.22	3944	1134	8.25
5	259	7.40	57.32	7.75	3944	1134	7.78
Promedio	244	6.97	57.32	8.22	3943.73	1133.53	8.25

**Anexo N° 32:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T2 (con alfalfa ensilada sola)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	213	6.09	55.23	9.08	3794	1094	9.12
2	206	5.89	55.23	9.38	3794	1094	9.43
3	198	5.66	55.23	9.76	3794	1094	9.81
4	339	9.69	55.23	5.70	3794	1094	5.73
5	155	4.43	55.23	12.47	3794	1094	12.53
Promedio	222	6.35	55.23	8.70	3794	1094	8.74

**Anexo N° 33:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T3 (con alfalfa ensilada con melaza)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	193	5.51	55.95	10.15	3817	1115	10.82
2	400	11.43	55.95	4.90	3817	1115	5.22
3	487	13.91	55.95	4.02	3817	1115	4.29
4	414	11.83	55.95	4.73	3817	1115	5.05
5	354	10.11	55.95	5.53	3817	1115	5.90
Promedio	370	10.56	55.95	5.30	3816.60	1115.49	5.65

**Anexo N° 34:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T3 (con alfalfa ensilada con melaza)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	422	12.06	49.19	4.08	3388	972	4.33
2	366	10.46	49.19	4.70	3388	972	5.00
3	199	5.69	49.19	8.65	3388	972	9.19
4	113	3.23	49.19	15.24	3388	972	16.19
5	112	3.20	49.19	15.37	3388	972	16.33
Promedio	242	6.93	49.19	7.10	3388.38	971.68	7.55

**Anexo N° 35:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes machos alimentados con la ración T4 (con alfalfa ensilada con maíz)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	363	10.37	60.22	5.81	4065	1213	6.22
2	485	13.86	60.22	4.35	4065	1213	4.66
3	484	13.83	60.22	4.35	4065	1213	4.67
4	160	4.57	60.22	13.17	4065	1213	14.11
5	459	13.12	60.22	4.59	4065	1213	4.92
Promedio	390	11.15	60.22	5.40	4065.23	1212.61	5.79

**Anexo N° 36:**

**Valores del comportamiento productivo de los cuyes hembras alimentados con la ración T4 (con alfalfa ensilada con maíz)**

Cuy	Ganancia de peso (g/cuy)		Consumo de MS (gr/cuy/día)	Conversión Alimenticia	Consumo total de alimentos		Costo (S./kg de ganancia)
	total	diario			Alfalfa	Balanceados	
1	156	4.46	51.77	11.62	3607	1012	12.28
2	172	4.91	51.77	10.54	3607	1012	11.14
3	326	9.31	51.77	5.56	3607	1012	5.88
4	263	7.51	51.77	6.89	3607	1012	7.29
5	425	12.14	51.77	4.26	3607	1012	4.51
Promedio	268	7.67	51.77	6.75	3607	1012	7.14

**Anexo N° 37:**

**Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro  
tratamientos y 2 bloques para la variable ganancia de peso vivo.**

DBCA para ganancia de peso

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4	
M	11.37	6.97	10.56	11.15	40.05
H	10.98	6.35	6.93	7.67	31.92
	22.3485714	13.32	17.4857143	18.8179592	71.9722449
	249.729322	88.7	152.875102	177.057794	668.4
Promedio	11.2	6.7	8.7	9.4	
Termino de corrección	647.5005045				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	20.87	6.958	9.47236376	9.27	*
Bloques	1	8.27	8.267	5.31381221	10.1	
Error	3	4.67	1.556			
Total	7	33.8	4.830			

**Anexo N° 38:**

**Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable ganancia de peso vivo**

T2	6.7	a	Repeticiones =	2
T3	8.7	ab	CM error =	1.56
T4	9.4	ab	Desv. est. promedio =	0.88195689
T1	11.2	b		

Valores de tabla				
GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
3	0.05	4.501	4.516	4.516
	0.01	8.261	8.321	8.321
Valores críticos de comparación (DLS Duncan)				
GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
4	0.05	3.97	3.98	3.98
	0.01	7.29	7.34	7.34

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T2- T3	2.08	2	3.97	ns
2	T2-T4	2.7	3	4.07	ns
3	T2-T1	4.51	4	4.07	*
4	T3-T4	0.7	2	4.06	ns
5	T3-T1	2.4	3	4.07	ns
6	T4-T1	1.8	2	4.06	ns

**Anexo N° 39:**

**Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro  
tratamientos y 2 bloques para la variable consumo materia seca.**

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4	
M	59.06	57.32	55.95	60.22	232.54
H	60.38	55.23	49.19	51.77	216.57
	119.43752	112.5494881	105.134046	111.993112	449.114166
	7132.6606	6333.7	5526.58381	6271.2286	25264.2
Promedio	59.7	56.3	52.6	56.0	
Termino de corrección	25212.9418				

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	51.22	17.075	1.72761265	9.27	ns
Bloques	1	31.87	31.872	3.22472804	10.1	ns
Error	3	29.65	9.884			
Total	7	112.7	16.107			

**Anexo N° 40:**

**Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro  
tratamientos y 2 bloques para la variable conversión alimenticia**

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4	
M	5.19	8.22	5.30	5.40	24.11
H	5.50	8.70	7.10	6.75	28.05
	10.6940148	16.92168032	12.4001835	12.1525854	52.168464
	57.1809761	143.2	76.8822751	73.8426663	351.1
Promedio	5.3	8.5	6.2	6.1	
Termino de corrección		340.1935796			

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	10.88	3.628	14.3008588	9.27	*
Bloques	1	1.94	1.940	7.64774811	10.1	ns
Error	3	0.76	0.254			
Total	7	13.6	1.941			

**Anexo N° 41:**

**Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable  
conversión alimenticia**

T1	5.3	a	Repeticiones =	2
T4	6.1	a	CM error =	0.25
T3	6.2	a	Desv. est. promedio =	0.35615331
T2	8.5	b		

Valores de tabla				
GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
3	0.05	4.501	4.516	4.516
	0.01	8.261	8.321	8.321
Valores críticos de comparación (DLS Duncan)				
GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
4	0.05	1.60	1.61	1.61
	0.01	2.94	2.96	2.96

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T4	0.73	2	1.60	ns
2	T1 - T3	0.9	3	1.61	ns
3	T1 - T2	3.11	4	2.96	**
4	T4 - T3	0.1	2	1.60	ns
5	T4 - T2	2.4	3	1.61	*
6	T3 - T2	2.3	2	1.60	*

**Anexo N° 42:**

**Análisis estadístico con diseño bloques completamente al azar con cuatro  
tratamientos y 2 bloques para la variable mérito económico**

Tratamientos Bloques	T1	T2	T3	T4	
M	4.98	8.25	5.65	5.79	24.67
H	5.26	8.74	7.55	7.14	28.69
	10.24435	16.99678061	13.1973545	12.9257602	53.3642453
	52.473353	144.4	87.0850835	83.5376388	367.5
Promedio	5.1	8.5	6.6	6.5	
Termino de corrección			355.9678351		

CUADRO DE ANVA

Fuentes	G.L.	S.C.	C.M.	Fc	Ft	Resultado
Tratamientos	3	11.57	3.858	13.5792731	9.27	*
Bloques	1	2.01	2.014	7.09037263	10.1	ns
Error	3	0.85	0.284			
Total	7	14.4	2.063			

**Anexo N° 43:**

**Análisis de significancia usando la prueba de Duncan para la variable mérito económico**

T1	5.1	a	Repeticiones =	2
T4	6.5	a	CM error =	0.28
T3	6.6	ab	Desv. est. promedio =	0.3768936
T2	8.5	b		

Valores de tabla				
GL error	Alfa	Distancia		
		2	3	4
3	0.05	4.501	4.516	4.516
	0.01	8.261	8.321	8.321
Valores críticos de comparación (DLS Duncan)				
GL error	Alfa	Distanciamiento		
		2	3	4
4	0.05	1.70	1.70	1.70
	0.01	3.11	3.14	3.14

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T4	1.34	2	1.70	ns
2	T1 - T3	1.5	3	1.70	ns
3	T1 - T2	3.38	4	3.14	**
4	T4 - T3	0.1	2	1.70	ns
5	T4 - T2	2.0	3	1.70	*
6	T3 - T2	1.9	2	1.70	ns



**Foto N° 1:**  
**Unidades de estudio al inicio del experimento**



**Foto N° 2:**  
**Cosecha de alfalfa**



**Foto N° 3:**  
**Preparación de la alfalfa para el experimento**



**Foto N° 4:**  
**Trozado de la alfalfa**



**Foto N° 5:**  
**Marchitado de la alfalfa**



**Foto N° 6:**  
**Preparación de la alfalfa con harina de maíz**



**Foto N° 7:**  
**Preparación de la alfalfa con melaza**



**Foto N° 8:**  
**Preparación de la alfalfa en los micro silos**

