



**UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO**  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**



**“EVALUACION DEL RYE GRASS Y AVENA FORRAJERA  
EN LA ALIMENTACION MIXTA DE CUYES FASE  
CRECIMIENTO Y ACABADO MASINTRANCA – CHOTA”**

**TESIS**

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

**Bach. M.V. WILLIAM PERCY BURGA MARRUFO**

LAMBAYEQUE-PERÚ

2018

**“EVALUACION DEL RYE GRASS Y AVENA FORRAJERA EN LA  
ALIMENTACION MIXTA DE CUYES FASE CRECIMIENTO Y ACABADO  
MASINTRANCA – CHOTA”**

**TESIS**

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

**MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

**Bach. M.V. WILLIAM PERCY BURGA MARRUFO**

---

**MSc MV OSCAR GRANDA SOTERO  
PRESIDENTE**

---

**MSc MV LUMBER ELI GONZALES ZAMORA  
SECRETARIO**

---

**MV ADRIANO CASTAÑEDA LARREA  
VOCAL**

---

**MSc MV VICTOR RAUL RAVILLET SUAREZ  
ASESOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mis padres: Edelmira y Wenceslao, Mis hermanos, Mi hijo Daniel, mi esposa Sherika: por la enseñanza ellos con su constante apoyo han permitido que mi esfuerzo y dedicación se hagan realidad

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi sincero agradecimiento a mi asesor MSc M.V Víctor Raúl Ravillet Suarez por haber confiado en mí y haberme animado a emprender la elaboración de esta tesis.

A todos los doctores de Medicina Veterinaria Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.

Agradezco también a mis padres hermanos y hermanas y sobrinos que quién han estado cuando los he necesitado, en los buenos y en los malos momentos el logro también es de ellos.

Mi hermano Narcés en el cielo.

Por último, Gracias a todas las personas que me han animado en este largo camino soportando y comprendiendo con estoica paciencia la dedicación que requiere la realización de una tesis

Muchas gracias a todos

## INDICE

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS.....	iv
INDICE.....	v
INDICE DE CUADROS.....	vi
INDICE DE GRAFICOS.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	3
III. MATERIALES Y METODOS.....	13
IV. RESULTADOS .....	17
V. DISCUSIONES.....	24
VI. CONCLUSIONES.....	26
VII. RECOMENDACIONES.....	27
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
IX. ANEXO.....	30

## INDICE DE CUADROS

Cuadro 1:; Consumo de concentrado del cuy de acuerdo a la categoría.,	
Cuadro 2:; Composición química del raygrass,	
Cuadro 3:; Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración comercial fase de crecimiento – engorde.....,	16
Cuadro 4:; Incremento de peso vivo (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración comercial fase de crecimiento engorde.....	18
Cuadro 5:; Consumo de forraje (g/animal) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración en fase de crecimiento – engorde. ....	19
Cuadro 6:; Conversión alimenticia de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración en fase de crecimiento – engorde .....	21
Cuadro 7:; Merito económico de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración fase de crecimiento – engorde.....	22

## INDICE DE GRAFICOS

Figura 1:, Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración tradicional fase de crecimiento – engorde, .....	16
Figura 2:, Incremento de peso vivo (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento,.....	19
Figura 3:, : Consumo de forraje (g/animal) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento.....	20

## RESUMEN

En una pequeña granja, ubicada en el en el Centro Poblado de Masintranca– Chalamarca – provincia de Chota, departamento de Cajamarca se evaluó el suministro de diferentes pastos en la alimentación de cuyes. Para tal estudio se emplearon 48 cuyes destetados distribuidos en 3 grupos de 16 cada uno; utilizando un Diseño Completamente Randomizado (DCR).

Se consideraron los siguientes tratamientos: T0:16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más el suministro de pastos natural ad- libitum; T1: 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más avena forrajera ad- libitum y T2: 16 cuyes alimentados con concentrado en cantidad restringida (25 gr/animal/ día) más raygrass, durante todo el tratamiento en raciones isocalóricas e isoproteicas. Al termino de las 8 semanas que duró el experimento los consumos de forraje/animal/ período fueron de 9.179Kg.; 9.288 Kg. y 9.367 Kg para T0, T1 y T2 respectivamente no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ( $p \geq 0.05$ ). Los pesos finales gramo/animal/período fueron 790.94; 803.13; y 903.44 para T0, T1 y T2 respectivamente, encontrándose diferencia significativa frente al testigo. La conversión alimenticia total obtenida fue de 24.800; 24.395 y 20.020 para T0, T1, y T2 respectivamente, apreciándose que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 8.479; 11.473 y 9.39 para T0, T1, y T2 respectivamente observándose que el menor mérito económico fue para T0.

## ABSTRACT

In a small farm, located in the Center Poblado de Masintranca-Chalamarca - Chota province, department of Cajamarca, the supply of different grasses was evaluated in the feeding of guinea pigs. For this study, 48 weaned guinea pigs were distributed in 3 groups of 16 each; using a Completely Randomized Design (DCR).

The following treatments were considered: T0: 16 guinea pigs fed with concentrate in a restricted quantity (25 gr / animal / day) plus the supply of natural grasses ad libitum; T1: 16 guinea pigs fed with concentrate in a restricted quantity (25 gr / animal / day) plus feedlot ad libitum and T2: 16 guinea pigs fed with concentrate in a restricted quantity (25 gr / animal / day) plus raygrass, during the whole treatment in isocaloric rations and isoproteic. At the end of the 8 weeks that the experiment lasted the forage / animal / period consumptions were of 9.179Kg ; 9.288 Kg. And 9.367 Kg for T0, T1 and T2 respectively, there being no significant difference between treatments ( $p \geq 0.05$ ). The final weights gram / animal / period were 790.94; 803.13; and 903.44 for T0, T1 and T2 respectively, finding a significant difference compared to the control. The total food conversion obtained was 24,800; 24,395 and 20,020 for T0, T1, and T2 respectively, appreciating that the best food conversion was obtained by T2. With respect to economic merit, the following results were obtained: 8,479; 11,473 and 9.39 for T0, T1, and T2 respectively, observing that the lowest economic merit was for T0.

## INTRODUCCION

Actualmente la crianza de cuy (*Cavia porcellus*) ha tomado gran importancia en el país; por ser considerado una especie de interés social y comercial por su fácil adaptabilidad y eficiente transformación de alimento en carcasa; además de su precocidad y prolificidad.

Uno de los principales problemas, desde el enfoque de seguridad alimentaria, es el poco acceso de las familias a una fuente de proteínas adecuada en la alimentación diaria, sin embargo, esta actividad ha sido practicada empíricamente y transmitida de generación en generación sin mayor respaldo técnico.

En la zona de Masintranca, jurisdicción de la provincia de Chota abundan pastos naturales que sirven de alimento a los cuyes de la zona, sin embargo, estos no satisfacen los requerimientos nutricionales de la especie en sus diferentes estados fisiológicos, influenciando negativamente en los parámetros productivos y reproductivos.

El raygrass y la avena forrajera son dos especies de pastos cultivados apropiados para la sierra, los cuales mayormente se usan en la alimentación de ganado vacuno, sin embargo, estos merecen ser evaluados en la alimentación de cuyes suplementándolos con concentrados.

El raygrass (*Lolium hybridum*) es una gramínea forrajera óptima, muy productiva y muy competitiva con las malas hierbas, responde muy bien a la fertilidad del terreno y abonado. Produce un forraje con elevado poder nutricional y, sobre todo muy apetecibles por los animales

La avena forrajera (*Avena sativa*) para alimentación animal es muy valorizada debido a su aporte energético, proteico, además de ser un cultivo de ciclo corto.

Por tal razón, es de singular importancia determinar la combinación de concentrado y forrajes como el raygrass y avena de manera que nos ayude a mejorar los rendimientos productivos del cuy en la zona de Masintranca - Chota permitiendo consolidar el desarrollo de esta importante actividad pecuaria en dicha zona.

## OBJETIVOS:

### A) GENERAL

Evaluar el ryagrass y la avena forrajera en la alimentación mixta de cuyes en fase de crecimiento -acabado en la zona de Masintranca Chota.

### B) ESPECIFICOS.

- Determinar el incremento de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia en cuyes alimentados con ryagrass y avena forrajera más concentrados en la zona antes mencionadas.
- Determinar el mérito económico correspondiente.

## II. REVISION BIBLIOGRAFICA

### 2.1 ANTECEDENTES

**Castro, (2016)**; menciona que en el anexo Lontojoya del Distrito de Orcopampa - Arequipa, entre los meses de noviembre del 2015 y febrero del 2016, con el fin de estudiar el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones integrales y semi-integrales para cuyes en crecimiento, se evaluó 5 tratamientos: T1: 25% de alfalfa verde, 5% de heno de alfalfa y 70% concentrado; T2: 25% de alfalfa verde, 5% de heno de avena y 70% concentrado; T3: 20% de heno de alfalfa, 10% de heno de avena y 70% concentrado; T4: 10% de heno de alfalfa, 20% de heno de avena y 70% concentrado; T5: 30% de heno de avena y 70% concentrado. Los consumos fueron de 66.01 y 61.44 g de alfalfa verde y de 52.54 y 48.24 g de concentrado para los tratamientos T1 y T2, respectivamente y, de 64.60, 65.38 y 64.86 g de concentrado para los tratamientos T3, T4 y T5, respectivamente. Las conversiones alimenticias fueron de 4.86 y 4.44 para los tratamientos T1 y T2 y de 4.75 para el tratamiento T3 no habiéndose encontrado diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre estos tratamientos. Pero fueron significativamente menores a los obtenidos con los tratamientos T4 y T5 con valores de 5.30 y 5.65, respectivamente.

**Canales, P (2013)**; da cuenta de un estudio cuyo objetivo fue evaluar el efecto de la alimentación con alfalfa y concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento; el estudio se realizó en la granja "Chupurgo", distrito de Huamancaca Chico, departamento de Junín. Se evaluaron 48 cuyes machos destetados de  $14 \pm 3$  días de edad, agrupados según su peso inicial en un diseño Completamente al Azar, distribuidos bajo 4 tratamientos: T1 (100 % de alfalfa), T2 (70 % Alfalfa + 30 % de Concentrado, 16 % de PT), T3 (70% Alfalfa+ 30% de concentrado, 18% de PT), y T4 (70% Alfalfa+ 30% de concentrado, 20 % de PT). Los pesos finales a las 12 semanas de edad fueron de 610.3 (T1), 835.3 (T2), 883.0 (T3) y 917.3 (T4) gramos con diferencia estadística significativa ( $P < 0.05$ ). Las ganancias de peso entre las 2 y 12 semanas de edad fueron de 377.75 (T1), 618.50 (T2), 663.00 (T3) y 685.75 (T4) gramos. La cantidad total de alimento consumido en materia seca promedio fueron de 2309.96 (T1), 3421.76 (T2), 3520.55 (T3) y 3311.96 (T4) gramos, equivalente a 33.00, 48.88, 50.29 y 37.31 gramos diarios respectivamente con diferencia estadística

significativa ( $P < 0.05$ ). La conversión alimenticia fue de 6.12 (T1), 5.53 (T2), 5.31 (T3) y 4.83 (T4). La retribución económica fue de 2.34, 4.80, 5.27 y 5.96 soles para los 4 tratamientos respectivamente. En conclusión, los cuyes alimentados con 70 % Alfalfa + 30 % de concentrado (20 % de PT) presentaron mejores indicadores productivos y retribución económica.

**Lozada, P. et al (2013)**; evaluaron el efecto de la suplementación energética sobre el momento óptimo económico de beneficio de cuyes en la Sierra peruana. Se utilizaron 200 cuyes machos de 4 semanas de edad, distribuidos en cuatro tratamientos por 13 semanas: forraje *ad libitum* (T0), forraje *ad libitum* más 10 g de cebada grano/animal (T1), forraje *ad libitum* más 7 g de semilla de girasol/animal (T2), y forraje *ad libitum* más 5 g de cebada grano y 3.5 g de semilla de girasol/animal (T3). Se empleó un diseño de bloques completos al azar, con el peso inicial como bloque, y 5 unidades experimentales de 10 animales por unidad. La suplementación energética mejoró significativamente la ganancia de peso y la conversión alimenticia ( $p < 0.05$ ); donde la combinación de granos girasol y cebada (T3) tienen un efecto adicional sobre la ganancia de peso, y la inclusión de girasol (T2) sobre la conversión alimenticia ( $p < 0.05$ ). La suplementación energética no tuvo efecto sobre el costo de producción, relación beneficio costo, ni edad óptima económica de beneficio.

**Rivas, D (1995)**; compara si aumenta el suministro de forraje chala en la relación de 20 y 10 por ciento del peso corporal, ofrecido diario o ínter diario, con alimento balanceado con 3.32 Mcal ED/Kg de alimento (2.99 Mcal EM/Kg) y 18% de proteína a voluntad. La reducción de forraje de 20 a 10 por ciento del peso corporal, así como la restricción en el suministro ínter diario no afectó el crecimiento. Los incrementos diarios fueron de 10.9 y 12.3 g sin embargo, se redujo la ingestión de materia seca y se incrementó el costo de alimentación, obteniendo una conversión de 3.81 y 4.12 respectivamente en las seis semanas de evaluación; recomendando el suministro diario de forraje verde al 10 por ciento del peso vivo.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 GENERALIDADES DEL CUY**

**Guerra (2009)**; indica que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y Vitamina C, además de cubrir en parte los requerimientos nutricionales del cuy y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales. Cuando se efectúa la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación: Consumo de alimento en MS: 40 g/cuy/día (Forraje en MS: 24 g/cuy/día; Concentrado en MS: 16 g/cuy/día)

**Ordóñez, J., et al. (2001)**; mencionan que después del destete, el consumo de alimento se incrementa de la 1ra a la 2a semana en un 25,3%; este incremento se debe a que un animal en crecimiento consume gradualmente más alimento. En el período de recría 1 ó cría, la ración de baja densidad nutricional proporcionó similares pesos e incrementos de peso que la de alta densidad, pero un mayor consumo de MS total. El porcentaje de mortalidad durante la etapa de cría es de 2,06 por ciento, después de la 4a semana las posibilidades de sobrevivencia son mayores.

**Chauca, (1997)**; manifiesta que los factores que afectan el crecimiento de los cuyes en recría son el nutricional y el clima. De acuerdo a la densidad nutricional de las raciones, los cuyes pueden alcanzar incrementos diarios promedios durante las dos semanas de 12,32 g/animal/día. Es indudable que en la primera semana los incrementos fueron entre 15 y 18 g/animal/día, como respuesta al tratamiento compensatorio, a la hidratación rápida y al suministro de forraje y mejor ración.

### **2.2.2 SISTEMA DE ALIMENTACION**

**Vergara, V (2008)**; menciona que se debe considerar la alimentación mixta en la crianza del cuy mejorado, teniendo como base el forraje verde y la suplementación con un alimento balanceado, que contribuya con el adecuado contenido de nutrientes y agua fresca y limpia.

**Blanco (2005)**; indica que la alimentación correcta del cobayo comprende el suministro de forraje verde, en suficiente cantidad, esto es entre 40 y 50 % de su peso vivo. La alimentación influye directamente en la producción y rentabilidad de la crianza de cuyes, ya que llega a representar entre el 70% y 80% de los costos de producción; es decir, el éxito o fracaso de la granja en gran medida está dado por este factor

**Rico y Rivas (2003)**; manifiestan que los requerimientos de forraje en los cuyes varían entre 80 y 200 g/animal/día, suministrados en dos raciones al día y que un cuy de 500 a 800 g de peso puede consumir hasta el 30% de su peso vivo, es decir entre 150 y 240 g. de forraje por día. Así mismo indican que un cuy puede alimentarse con cualquier tipo de forraje, sin embargo, es la alfalfa el mejor forraje para la alimentación de estos; pero al no disponerse de este forraje se pueden utilizar otros como: Vicia, maralfalfa, garrotilla, maíz forrajero, avena, cebada, raygrass, pasto elefante, rastrojos de cosecha (hojas de habas, repollo, paja de avena, paja de cebada, chala de maíz); desperdicios de cocina: cáscaras de hortalizas y verduras.

**Caicedo y Fabio (2000)**; señalan que las cantidades de balanceado, que deben consumir los cuyes a partir de la primera semana de edad, varían en diferentes niveles. En cuadro 1 la dosis de balanceado suministrada va aumentando en proporción a su crecimiento

**Cuadro 01:** Consumo de concentrado del cuy de acuerdo a la categoría.

CATEGORIA	CONCENTRADO
RECRÍA I: Primera – cuarta semana	12 a 25 g/animal/día
RECRÍA II: Cuarta – Octava semana	25 a 40 g/animal/día
ENGORDE: Octava – Decima segunda semana	40 a 60 g/animal/día

**Zaldívar, (1997)**; menciona que una alimentación combinada es importante, porque además de los forrajes, se emplean productos agrícolas de la finca, los mismos que equilibrados con concentrados proporcionan buenos resultados. La alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles,

su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad,

### **2.2.3 INSUMOS FORRAJEROS**

**Bohórquez, (2006)**; menciona que los insumos forrajeros pueden dividirse en dos grandes grupos: las leguminosas, constituidas por pastos más balanceados nutricionalmente, debido a que presentan un contenido altamente proteico (15-25%) y un importante contenido energético (2,3 – 2,5 cal ED/kg MS); y las gramíneas, cuyos pastos contienen un similar contenido energético a las leguminosas, pero son deficientes en el contenido proteico entre 6 y 15%.

**Caicedo y Fabio (2000)**; sostienen que el pasto puede ser digerido gracias a que el cuy alberga en su muy desarrollado intestino grueso (ciego) y delgado una cantidad de microorganismos capaces de desdoblar la celulosa de los alimentos voluminosos o fibrosos, produciendo ácidos grasos, a pesar de que la digestión de la celulosa no es tan completa como en los rumiantes.

### **3.2.3.1 RAY GRASS**

**SAGARPA (2015)**; indica que el raygrass es de crecimiento erecto con gran producción de macollos, desarrollo rápido y fácil establecimiento, la planta mide de 25 a 40 centímetros de altura, los tallos son cilíndricos con abundantes hojas de color verde oscuro.

El rendimiento de las praderas comerciales de raygrass es de 60 a 70 toneladas de forraje verde por hectárea (equivalente a 12 a 14 toneladas de forraje seco), el valor nutricional de este forraje es de 15 a 18 % de proteína cruda, 70 a 80 % digestible y 2.96 mega calorías de energía metabolizable.

**Bohórquez, C. (2006)**; menciona que raygrass es un pasto originario de Europa y de crecimiento alto (60 a 70 cm). En campos bien manejados permanece cuatro o cinco años, siendo muy productivo con rendimientos entre 16 a 20 toneladas de MS/hectárea/año.

**Bernal, J. (2003)** manifiesta que el raygrass(*Lolium perenne*), llamado también ballico, es una gramínea forrajera óptima perenne de mucha importancia en la producción pecuaria, de rápida germinación, muy palatable, productiva y muy competitiva con las malas hierbas. Posee tres etapas bien diferenciadas que son: Prefloración o crecimiento, esta fase consiste en la germinación a los 8 o 15 días después de sembrado, la segunda etapa de Floración aquí la planta se reproduce por semillas o por macollos y finalmente la etapa de post-floración o maduración esta etapa se caracteriza por empezar con la fecundación y finalizar con la maduración de la semilla.

**Castro, B. y Chirinos, P. (2002)**; sostienen que el raygrass italiano se desarrolla bien en suelos fértiles con pH entre 6 a 7 y se asocia bien con el raygrass inglés, trébol rojo y alfalfa. El raygrass es muy preferido por los cobayos, pues registra consumos de hasta 46% del peso vivo.

**FEDNA (en línea)**; menciona que El raygrass es el nombre genérico de un grupo de plantas perteneciente a la familia de las Gramíneas (Poaceae) y al género *Lolium*. Desde el punto de vista forrajero, cabe destacar tres especies: el raygrass inglés (*L. perenne*), el raygrass italiano (*L. multiflorum*) y el raygrass híbrido entre ambas especies. También la especie *L. rigidum*, más resistente a la sequía, tiene valor forrajero. El raygrass es un forraje que puede ser plurianual o bien anual, como es el caso de las variedades “Westerwold” de *Lolium multiflorum*. Se cultiva mayoritariamente en secano (62% de la superficie). El 63% del total de la superficie destinada a este forraje se encuentra en Cataluña, Aragón y Asturias. Baleares, Navarra, Extremadura y Castilla-León cuentan con un 33%. Cataluña, con un 24% de la superficie total, el 71% se cultiva en secano. Aragón, que cuenta con un 21% de la superficie, es la comunidad con mayor cantidad de hectáreas de regadío. En Asturias, por su parte, el 100% se cultiva en secano. Este forraje se usa básicamente en forma de ensilado (45%), un 37% en verde, y el resto en forma de heno.

### Raygrass verde

En el raygrass, como en toda gramínea pratense a la que se le pueden practicar cortes sucesivos, el valor nutritivo está muy asociado a la composición morfológica de la planta, es decir, al momento de corte. Así, un primer corte de raygrass, cuando la planta es mayoritariamente hoja, tiene un elevado contenido en agua (83-85%), un excelente valor energético y proteico y un elevado contenido en cenizas, con una relación calcio/potasio del orden de 1,2-1,3 a 1. El valor energético y proteico irá disminuyendo, a medida que la planta tenga más edad, como consecuencia de un incremento en el contenido en fibra, a costa de una disminución de los carbohidratos no estructurales, llegando a convertirse en un forraje cuyo valor energético y proteico es mucho menor, como sucede con el raygrass italiano anual en floración.

**Cuadro 02:** Composición química del raygrass

VRF <sup>1</sup>	Humedad	Cenizas	PB	EE	FB	FND	FAD	LAD
Excelente (>151)	76.2	12.4	19.7	3.99	19.1	40.5	22.6	2.34
Primera (125-151)	76.7	12.8	14.4	3.23	23.3	46.0	27.8	2.57
Segunda (103-124)	73.9	13.2	12.0	2.56	26.6	52.1	31.3	3.23
Tercera (87-102)	70.3	12.4	10.4	2.29	30.4	59.3	35.3	4.06
Cuarta (75-86)	69.2	14.4	8.00	2.33	32.3	65.2	38.0	5.24

<sup>1</sup>Valor relativo del forraje =  $[(88.9 - (0.779 \times \text{FAD}\%)) \times (120 / \text{FND}\%)] / 1.29$

#### Macrominerales (%MS)

Ca	P	Mg
0.51	0.44	0.18

Fuente: FEDNA

### 3.2.3.2 AVENA FORRAJERA

**Mamani, J. (2016);** realiza un estudio durante la campaña agrícola 2015-2016, con los objetivos de determinar el rendimiento y valor nutricional; estimar la rentabilidad privada y social; y cuantificar la competitividad y ventaja comparativa del cultivo de avena forrajera (*Avena sativa* L.), bajo condiciones del altiplano de Puno. Los resultados, evidenciaron un rendimiento promedio de  $23.04 \pm 3.86$  t ha<sup>-1</sup> de materia verde (MV) y  $6.42 \pm 1.20$  t ha<sup>-1</sup> de materia seca (MS) para los forrajes procedentes de las diferentes provincias y  $19.64 \pm 2.65$ ,  $22.99 \pm 4.68$  y  $26.47 \pm 7.45$  t ha<sup>-1</sup> de MV ( $p < 0.0227$ ) y  $5.60 \pm 1.33$ ,  $6.33 \pm 1.43$  y  $7.33 \pm 2.62$  t ha<sup>-1</sup> de MS en correspondencia a pequeños, medianos y grandes productores, respectivamente; el promedio del valor nutricional fue  $27.95 \pm 1.58\%$  de materia seca,  $5.60 \pm 0.67\%$  de ceniza total,  $8.67 \pm 0.64\%$  de proteína cruda,  $7.99 \pm 0.70\%$  de extracto etéreo,  $30.77 \pm 3.33\%$  de carbohidratos no fibrosos,  $46.97 \pm 3.59\%$  de FDN,  $28.78 \pm 1.94\%$  de FDA,  $53.30 \pm 3.59\%$  de contenido celular,  $18.19 \pm 2.56\%$  de hemicelulosa,  $66.48 \pm 1.59\%$  de materia seca digestible (MSD),  $2.63 \pm 0.26\%$  de consumo de materia seca (CMS),  $136.39 \pm 15.85$  de valor relativo de forraje (VRF) y  $1.33 \pm 0.04$  Mcal kg<sup>-1</sup> MS de energía neta de lactación (ENL).

Se concluye que el cultivo de avena forrajera, es una excelente alternativa productiva para el ganado lechero bajo condiciones del altiplano de Puno, con gran potencial de rendimiento y calidad nutritiva, brinda competitividad y ventaja comparativa

**SAGARPA, (2015);** menciona que la avena es una gramínea anual, adaptada a climas fríos y húmedos, sensible a altas temperaturas, especialmente en las etapas de floración y formación de grano. Posee hojas alargadas, tallos gruesos y erectos y raíces abundantes y profundas. Es una planta que requiere más humedad que otros cereales, aunque tiene baja tolerancia al exceso de humedad. Es un cultivo rústico, prefiere suelos profundos y de textura media, aunque es poco exigente en las características del suelo y se desarrolla bien en suelos ligeramente ácidos a neutros.

**Villegas, J; et al (2014);** determinan que el momento de cosecha del cultivo con mayor cantidad de nutrientes, especialmente almidones, se da cuando más de la mitad del cultivo tiene el tercio medio de las espigas con los granos en estado lechoso – pastoso, encontrándose granos maduros en el tercio superior, de color marrón.

**Squella, F y Ormeño, J (2007);** manifiestan que la Avena forrajera se emplea principalmente en la alimentación del ganado, como planta forrajera, en pastoreo, como heno o ensilado; la avena forrajera se usa sola o en combinación con leguminosas forrajeras. La paja de avena está considerada como un muy buen alimento para el ganado. Este grano es un magnífico forraje en particular para caballos y mulas, así como para el ganado vacuno.

**Flores, A. (2005);** menciona que la avena y cebada forrajera siempre han estado presentes en los ecosistemas alto andinos, cultivándose más en los valles interandinos y las partes altas, en microclimas especiales; generalmente, cerca de la vivienda en corrales dormideros. La actividad de siembra de avena y cebada forrajera es de gran importancia en el área alta andina, por cuanto el heno de estas especies forrajeras es muy bien utilizado por el campesino, especialmente en la estación seca, cuando escasea el forraje y es necesario proteger a las crías y animales preñados

**Parsons, D. (1994);** expresa que las características principales de la avena son: raíz fibrosa, caña herbácea, crece de 0.5 a 1.5 metros, hojas color oscuro, su lígula es en forma ovalada, ramificaciones largas sosteniendo cada una espiga, y su fecundación es autógena. La avena es exigente en humedad del suelo debido a sus altos requerimientos de agua (más que otros cereales), para la síntesis de un kilogramo de materia seca; así mismo indica que para emplear la avena como forraje, éste se debe cortar cuando el promedio de las plantas se encuentra alrededor de 8cm, debido a que en si no se corta se tendría

los mismos efectos del sobrepastoreo y por ende menos recuperación del cultivo. Al emplearse como heno tiene un porcentaje promedio de 8.2 % de proteína. La temperatura óptima se encuentra entre 10 a 12°C que permite un crecimiento continuo de la planta, éste puede cesar si baja la temperatura a 4.4°C.

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1 UBICACIÓN Y DURACION DEL EXPERIMENTO.

El presente trabajo experimental se realizó en una granja ubicada en el Centro Poblado de Masintranca–Chalamarca – provincia de Chota. Cajamarca, con un periodo experimental de 08semanas.

#### 3.2. MATERIALES EXPERIMENTALES

##### 3.2.1 POBLACION Y MUESTRA

Se cuento con 100 cuyes (*Cavia porcellus*), destetados de 200 – 350g de peso vivo de una pequeña granja, ubicada en Masintranca – Chalamarca, Provincia de Chota.

Para determinar la muestra se empleó la siguiente formula:

$$n = \frac{Z_{\alpha}^2 S^2 N}{(N - 1)d^2 + Z_{\alpha}^2 S^2}$$

Dónde:

Z $\alpha$ : 95%= 1.96

N: Población= 100

S: Varianza de algún estudio realizado (Cayotopa A, 2016) = 0.245

d: Error experimental= 5%

$$n = \frac{(1.96)^2(0.245)^2(100)}{(100-1)(0.05)^2+(1.96)^2(0.245)^2}$$

$$n = 48$$

##### 3.2.2 MATERIAL BIOLÓGICO

Estuvo constituida por 48 cuyes criollos (*Cavia porcellus*), divididos en 03 grupos, y 16animales cada uno.

### **3.2.3 TRATAMIENTOS EVALUADOS.**

Lo constituyeron 03 tratamientos:

T0: Alimentación a base de pasto natural suplementado con un concentrado comercial restringido (25g/animal/día)

T1: Alimentación a base de avena forrajera suplementado con una ración comercial restringido (25g/animal/día)

T2: Alimentación a base de raygrass suplementado con una ración comercial restringido (25g/animal/día).

### **3.3. INSTALACIONES Y EQUIPOS**

#### **3.3.1 EQUIPO E INSTRUMENTOS**

- Jabas con malla
- Bebederos
- Comederos
- Desinfectantes (legía)
- Balanza digital
- Cámara fotográfica
- Manta y plástico
- Mesa y silla
- Escoba y recogedor
- Cuaderno y lapicero
- Papel bond

### **3.4 METODOLOGIA EXPERIMENTAL.**

#### **3.4.1 SISTEMA DE ALIMENTACION Y CONTROL DE PARAMETROS PRODUCTIVOS**

La alimentación fue a base de forraje (pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento) y una ración comercial tradicional pelletizado crecimiento – engorde, con un contenido proteico de 20%, Energía metabolizable de 2.8Mcal/Kg, Calcio 1.4% y fosforo 0.8 siendo la misma ración para todos los tratamientos la cual fue suministradas de manera restringida (25 gr/animal/día), mientras que el forraje fue suministrado ad libitum.

Los cuyes fueron pesados semanalmente, con la finalidad de evaluar la ganancia de peso, también se evaluó el consumo de alimento, la conversión alimenticia y el mérito económico.

### **3.5 DATOS REGISTRADOS.**

Durante la fase experimental se controlaron los siguientes datos, los mismos que permitirían luego su análisis e interpretación:

Peso vivo inicial, g.

Peso semanal, g.

Pesos vivos finales, g.

Incrementos semanales y totales de peso vivo, Kg.

Consumo de raciones Kg. /animal /periodo.

Consumo de forraje según tratamiento Kg. /animal /periodo.

Costo de los insumos y de las raciones, S/. Kg.

Gasto total en alimentación, S/. Animal / periodo.

### **3.6 ANALISIS ESTADISTICO DE LOS DATOS**

El presente estudio se condujo bajo un Diseño Completamente Randomizado (DCR) con tres tratamientos (diferentes forrajes) y 16 repeticiones (animales) por tratamiento.

Los datos recolectados una vez tabulados, se sometieron al análisis de varianza respectivo del diseño experimental, cuyo modelo lineal aditivo y esquema del análisis se muestra a continuación:

#### **Modelo Aditivo Lineal:**

$$X_{ij} = U - T_i - E_{ij}$$

Donde:

$X_{ij}$  = j-esima unidad experimental que se le aplicó al i-esimo tratamiento

U = media poblacional

$T_i$  = en efecto de i-esimo tratamiento (i =1, 2, 3, 4,5)

$E_{ij}$  = error experimental.

El esquema de análisis de variancia fue el siguiente:

**Cuadro N° 02: ANAVA**

FUENTE VARIACIÓN	GRADO LIBERTAD	SUMA CUADRADOS	CUADRADO MEDIO	F CALCULADA
TRATAMIENTO	2	SC trat.	$\frac{SCTra}{4}$	
ERROR	45	SC error	$\frac{SCerror}{55}$	
TOTAL	47	SC total		

Así mismo los pesos iniciales se evaluaron a través de la Prueba de Homogeneidad de Variancia Levene utilizando el Programa Estadístico SPSS 22, a fin de corroborar si los pesos al inicio del ensayo eran uniformes en todos los tratamientos

### 3.7 CÁLCULO DE LA CONVERSION ALIMENTICIA (CA) y MÉRITO ECONÓMICO (ME).

La conversión alimenticia fue calculada mediante la siguiente formula:

$$C.A = \frac{\text{Alimento consumido, kg / animal / periodo}}{\text{Ganancia total de peso vivo, kg/ periodo}}$$

El mérito económico por la siguiente formula:

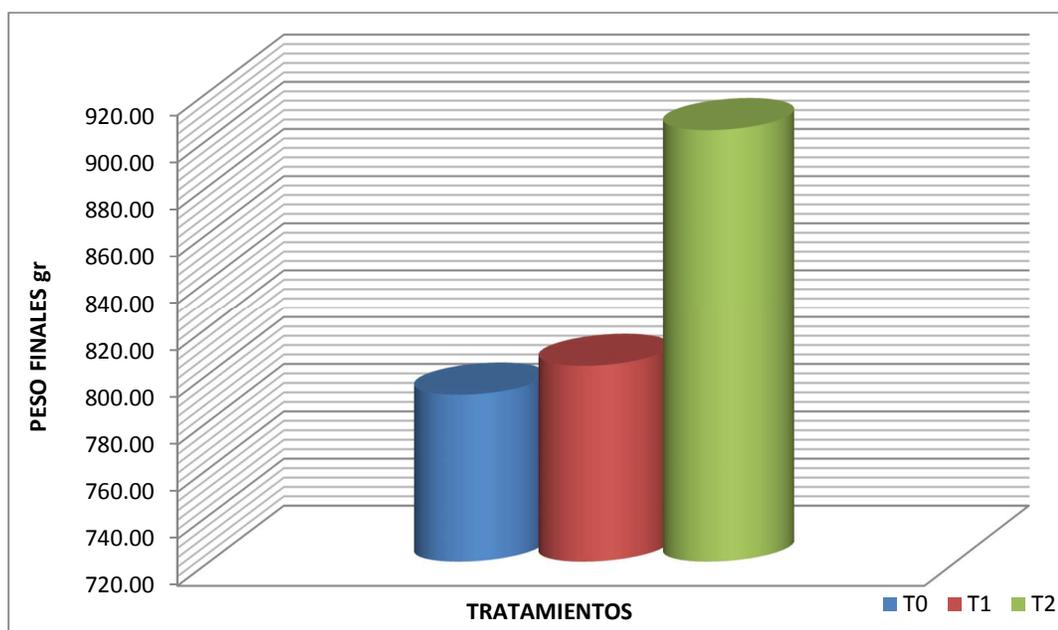
$$M.E = \frac{\text{Gasto en alimento, S/. / animal / periodo}}{\text{Ganancia total de peso vivo, kg / periodo}}$$

#### IV. RESULTADOS.

##### 4.1. PESO VIVO PROMEDIO SEGÚN SEMANAS

**Cuadro N° 03:** Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración comercial fase de crecimiento – engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
N° ANIMALES	16	16	16
PESO INICIAL	364.38a	365.00a	365.63a
1ra semana	430.31a	436.56a	466.25a
2da semana	472.19a	494.06a	521.56a
3ra semana	510.31a	508.44a	569.69a
4ta semana	555.63b	567.81b	652.50a
5ta semana	655.00b	666.88b	759.06a
6ta semana	681.56b	716.88b	825.94a
7ma semana	730.94b	732.50b	860.63a
8va semana	790.94b	803.13b	903.44a
DIFERENCIA RESPECTO A T0 (%)		1.54	14.22



**Figura n° 01:** Peso vivo promedio semanal (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración tradicional fase de crecimiento – engorde.

En el cuadro n° 3 y figura n° 01, se presenta los pesos promedios semanales (g) de cuyes criollos que recibieron una ración de concentrado tradicional fijo combinado con tres tipos de forraje según tratamiento (T0 pasto natural, T1 avena forrajera y T2 raygrass); con respecto a los promedios de los pesos iniciales, al analizarla mediante la prueba de Homogeneidad de Varianza de Levenese determinó que los cuyes provenían de muestras homogéneas (cuadro anexo n°02).

Con respecto a la primera semana se observan pesos de 430.31; 436.56; 466.25 gramos para T0: pasto natural, T1: avena forrajera y T2: raygrass) respectivamente, empezando a marcar diferencia el tratamiento T2 sin embargo al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

En la segunda semana se observan pesos de 472.19; 494.06; 521.56 g para T0: pasto natural, T1: avena forrajera y T2: raygrass) respectivamente, notándose claramente la diferencia de peso de T2 y T1 frente a T0 sin embargo al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

En la tercera semana se observan pesos de 510.31; 508.44 y 569.69 g para T0: pasto natural, T1: avena forrajera y T2: raygrass) respectivamente, notándose que es T2 quien tiene mayor peso, y que en esta semana T0 supera mínimamente el peso de T1; sin embargo, al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

En la cuarta se observan pesos de 555.63; 567.81 y 652.50 g para T0: pasto natural, T1: avena forrajera y T2: ray gras respectivamente, notándose que T2 supera en pesos tanto a T0 y T1; al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, siendo así se aplicó la pruebas de Comparaciones Múltiples de Duncan reafirmando lo mencionado T2 es diferente a T0 y T1; y T0 y T1 son iguales entre sí.

En la quinta, sexta, séptima y octava semana los pesos tienen la misma tendencia así tenemos que el mayor peso fue para T2 (759.06; 825.94; 860.63 y 903.44gr

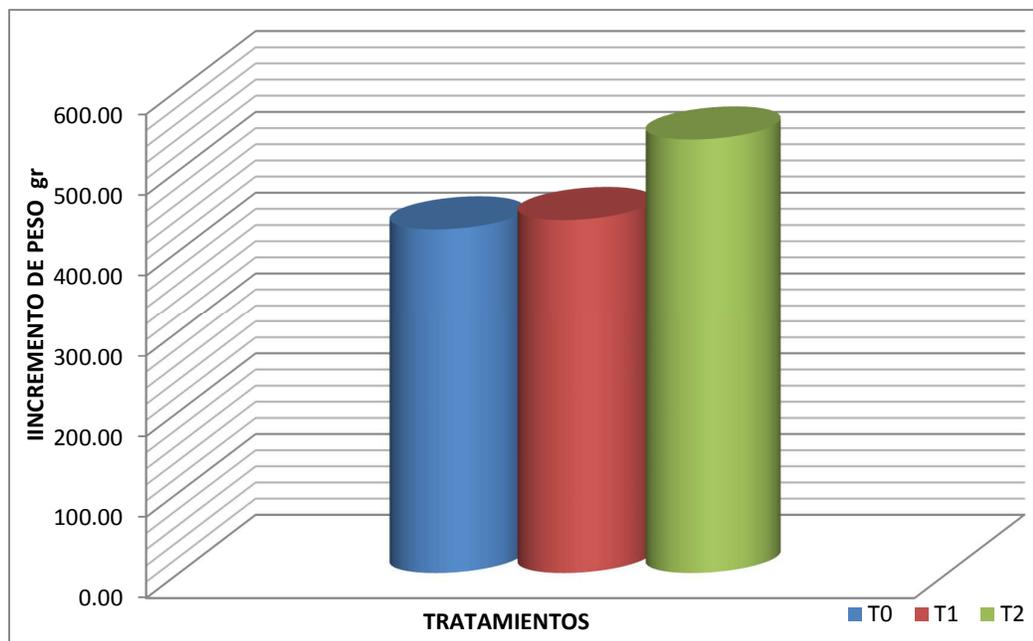
respectivamente) seguido de T1 (666.88; 716.88; 732.5 y 803.13 respectivamente) el menor peso fue para T0 (655; 681.56; 730.94 y 790.94 respectivamente), al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, siendo así se aplicó la pruebas de Comparaciones Múltiples de Duncan reafirmando lo mencionado T2 es diferente a T0 y T1; y T0 y T1 son iguales entre sí.

#### 4.2 INCREMENTO DE PESO VIVO

**Cuadro N° 04:** Incremento de peso vivo (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración comercial fase de crecimiento – engorde.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS		
	T0	T1	T2
PESO INICIAL	364.38	365.00	365.63
PESO VIVO FINAL	790.94	803.13	903.44
INCREMENTO TOTAL	426.56b	438.13b	537.81a
DIFERENCIA RESPECTO A T0 %		2,71	26.08

En el cuadro n° 04 y figura n° 02, se presenta los incrementos de peso promedios semanales (g) de cuyes criollos que recibieron una ración de concentrado tradicional fija combinado con tres tipos de forraje según tratamiento (T0 pasto natural, T1 avena forrajera y T2 raygrass); pudiendo observar que el mayor incremento lo obtuvo T2 (537.81), seguido de T1 (438.13) y T0 (426.56); al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) se encontró diferencia significativa entre los tratamientos, siendo así se aplicó la pruebas de Comparaciones Múltiples de Duncan obteniendo T2 es diferente a T0 y T1; y T0 y T1 son iguales entre sí.



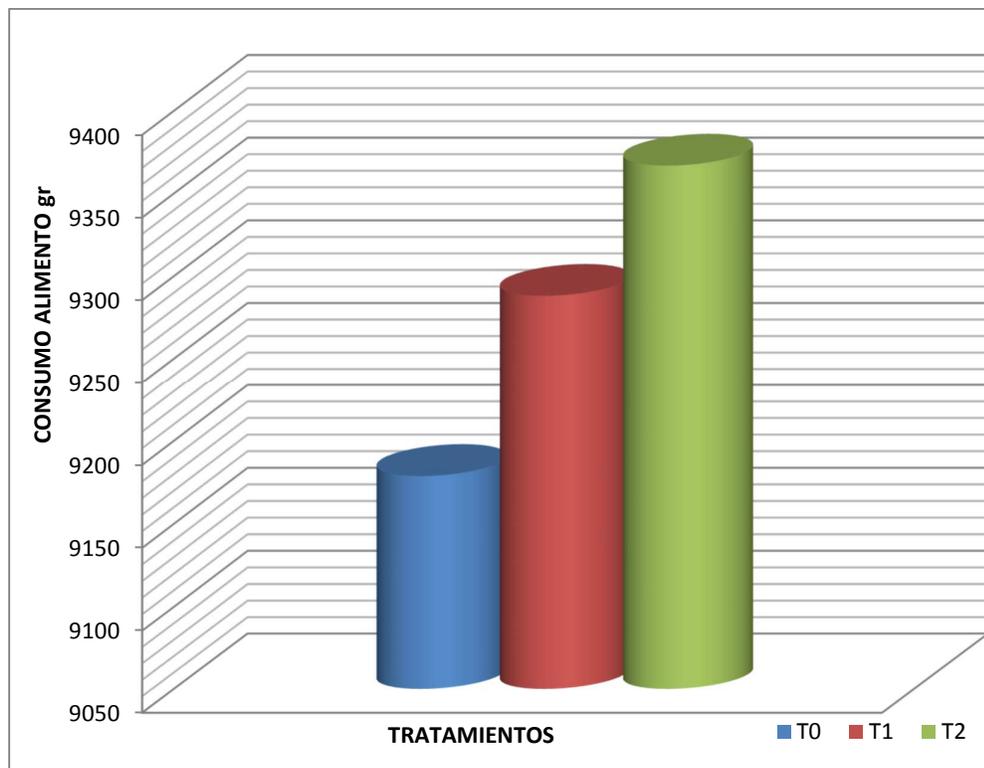
**Figura N° 02:** Incremento de peso vivo (g) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento

#### 4.3 CONSUMO DE ALIMENTO: FORRAJE –CONCENTRADO

El consumo de concentrado fue restringido proporcionando lo equivalente a 25 g/animal/día, siendo el consumo por tratamiento/ día de 400g

**Cuadro N° 05:** Consumo de forraje (g/animal) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración en fase de crecimiento – engorde.

OBSERVACIONES	T0	T1	T2
1ra semana	1050	1072	1116
2da semana	1072	1094	1085
3ra semana	1094	1103	1116
4ta semana	1138	1151	1159
5ta semana	1159	1173	1181
6ta semana	1190	1203	1203
7ma semana	1225	1234	1243
8va semana	1251	1260	1264
<b>TOTAL</b>	<b>9179</b>	<b>9288</b>	<b>9367</b>



**Figura N° 03:** Consumo de forraje (g/animal) de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento.

En el cuadro n° 05 se presenta el consumo de forraje semanal g/ animal, de cuyes criollos que recibieron una ración de concentrado tradicional fijo combinado con tres tipos de forraje según tratamiento (T0 pasto natural, T1 avena forrajera y T2 raygrass); observando que existe una pequeña diferencia aritmética entre los tres tratamientos, habiendo mayor consumo en el T2 al cual se le suministró pasto natural; sin embargo al realizar el análisis de varianza correspondiente (ANOVA:  $P < 0.05$ ) no se encontró diferencia significativa entre los tratamientos.

#### 4.4 CONVERSION ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTOS

**Cuadro N° 06:** Conversión alimenticia de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración en fase de crecimiento – engorde

OBSERVACION	TRATAMIENTO		
	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO Kg	0.43	0.44	0.54
CONSUMO DE ALIMENTO			
TCO			
* CONCENTRADO Kg/a/p	1.40	1.40	1.40
* FORRAJE Kg/a/p	9.18	9.29	9.37
* CONSUMO TOTAL Kg/a/p	10.58	10.69	10.77
BASE SECA			
* CONCENTRADO Kg/a/p	1.37	1.37	1.37
* FORRAJE Kg/a/p	2.29	2.09	2.88
* CONSUMO TOTAL Kg/a/p	3.67	3.46	4.26
CONVERSION ALIMENTICIA			
T.C.O			
* CONCENTRADO	3.28	3.20	2.60
* FORRAJE + CONCENTRADO	24.80	24.40	20.02
BASE SECA			
* CONCENTRADO	3.22	3.13	2.55
* FORRAJE + CONCENTRADO	58.14	55.68	37.22

En el cuadro n° 06 se observa que la mejor conversión en TCO fue para T2 (20.020), seguido de T1 (24.395), la conversión menos eficiente fue para T0 (24.800) y en base seca la mejor conversión fue T2 (37.22), seguido de T1 (55.68), la conversión menos eficiente fue para T0 (58.14)

Estos resultados nos demuestran que el tratamiento en el que se añadió raygrass más concentrado de forma restringida se obtuvo los mejores resultados.

#### 4.5 MERITO ECONÓMICO EN LOS TRATAMIENTOS

**Cuadro N° 7:** Merito económico de cuyes alimentados con pasto natural, raygrass o avena forrajera según tratamiento y una ración fase de crecimiento – engorde

OBSERVACION	TRATAMIENTO		
	T0	T1	T2
GANANCIA DE PESO Kg	0.43	0.44	0.54
CONSUMO DE ALIMENTO			
* CONCENTRADO Kg/a/p	1.40	1.40	1.40
* FORRAJE Kg/a/p	9.18	9.29	9.37
COSTO/ Kg			
* CONCENTRADO	1.60	1.60	1.60
* FORRAJE	0.15	0.30	0.30
GASTO S/. a/p			
* CONCENTRADO	2.24	2.24	2.24
* FORRAJE	1.38	2.79	2.81
* TOTAL S/.	3.62	5.03	5.05
MERITO ECONOMICO			
* TOTAL S/.	8.479	11.473	9.390

En el cuadro n° 7 se observa que el mejor Mérito Económico fue para T0 (8.479), seguido de T2 (9.390); el Mérito Económico muy alto fue tanto para T1 (11.473).

## V. DISCUSION.

Evaluando la diferencia en cuanto al peso final de los tratamientos T1(avena forrajera) y T2 (raygrass) frente a T0 (pasto natural), podemos observar que T1 mejora en un 1.54% frente a T0; y T2 supera en un 14.22% frente a T0, determinando que los animales a los cual se les suministro el raygrass obtienen mejores pesos.

No hay trabajos que hayan realizado la comparación del suministro de estos tres tipos de pastos más un concentrado en forma restringida, sin embargo si tomamos en cuenta lo manifestado por **Vergara, V (2008)**: se debe considerar la alimentación mixta en la crianza del cuy mejorado, teniendo como base el forraje verde y la suplementación con un alimento balanceado, que contribuya con el adecuado contenido de nutrientes y agua fresca y limpia. Al respecto **Zaldívar, (1997)**; manifiesta que la alimentación deberá proyectarse en función de los insumos disponibles, su valor nutritivo, su costo en el mercado y más factores de los que dependerá la rentabilidad. Por otro lado **Guerra (2009)**; indica que el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y Vitamina C, además de cubrir en parte los requerimientos nutricionales del cuy y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales, pudiendo fortalecer nuestros resultado donde el tratamiento en que además del concentrado se suministró ray gras obtuvo mejor peso final e incremento de pesos, ya que de los tres pastos es el ray gras el que tiene mayor valor nutritivo según su calidad: PB 8 – 19.7%; FDN 40.5 – 65.2 (**FEDNA** – en línea); sin embargo la avena forrajera tiene PB 8.67 +0.64%; FDN 49.97 +3.59 (**Mamani, J. 2016**); mientras que el pasto natural – Festuca contienen PB 3.68% , FDN 70.71 (**Mamani-Linares, W. 2013**).

En cuanto al consumo de forraje se obtiene que mayor consumo lo obtuvo T2: raygrass, esto debido a que el raygrass es muy preferido por los cobayos, pues registra consumos de hasta 46% del peso vivo que (**Castro, B. y Chirinos, P.2002**) y muy palatable, productiva y muy competitiva con las malas hierbas (**Bernal, J. 2003**);

Los resultados de mejor conversión del raygrass frente a la avena forrajera coinciden con los estudios realizados por **Castro, Y (2016)**; quien con el fin de evaluar el efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa con heno de avena en raciones integrales y semi-integrales para cuyes en crecimiento (T1: 25% de alfalfa verde, 5% de heno de

alfalfa y 70% concentrado; T2: 25% de alfalfa verde, 5% de heno de avena y 70% concentrado; T3: 20% de heno de alfalfa, 10% de heno de avena y 70% concentrado; T4: 10% de heno de alfalfa, 20% de heno de avena y 70% concentrado; T5: 30% de heno de avena y 70% concentrado. Las conversiones alimenticias fueron de 4.86 y 4.44 para los tratamientos T1 y T2 y de 4.75 para el tratamiento T3 no habiéndose encontrado diferencias significativas ( $p < 0.05$ ) entre estos tratamientos. Pero fueron significativamente menores a los encontrados con los tratamientos T4 y T5 con valores de 5.30 y 5.65, respectivamente

## **VI. CONCLUSIONES.**

Considerando los resultados expuestos y bajo las condiciones en que se ejecutó el presente experimento, se concluye:

- El mejor peso vivo final se obtuvo en el tratamiento que se suministró raygrass; T2, encontrándose diferencia significativa ( $P>0.05$ ) respecto a los tratamientos en que se suministró vana forrajera o pasto natural.
- El mejor incremento de peso también se obtuvo en el tratamiento que se suministró raygrass; encontrándose diferencia significativa ( $P>0.05$ ), respecto a los otros forrajes evaluados
- Igualmente, el menor consumo de forraje fue para el tratamiento que se suministró raygrass;
- La mejor conversión se obtuvo suministrando raygrass, en tanto que el mejor merito económico fue para el tratamiento que se suministró pasto natural.

## **VII.RECOMENDACIONES**

- Realizar investigaciones utilizando los diferentes pastos naturales que crecen en la zona de Masintranca.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Bernal, J. 2003. Pastos y Forrajes Tropicales. pp 695.
- Blanco, M. 2005. Cuyes crianza y manejo. Cajamarca –Perú.
- Bohórquez C, 2006. Producción de pastos para la alimentación de cuyes. Huancayo: El Mantaro. Serie de Informes Técnicos No 143 p. 5.
- Canales, P; 2013. Efecto de la alimentación con alfalfa y concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia Porcellus*) en crecimiento para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista. Huancavelica-Perú.
- Castro, Y; 2016. Efecto del reemplazo total y parcial del heno de alfalfa (*Medicago sativa*) con heno de avena (*Avena sativa*) en raciones integrales y semi integrales para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, anexo de Lontojoya, distrito de Orcopampa- Arequipa. Tesis presentada para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista Arequipa – Perú.
- Castro, B.; Chirinos, P.2002. Uso de afrechillo en el engorde de cuyes con restricción de forraje. XIV Reunión científica anual de la Asociación Peruana de Producción Animal (APPA), Cerro de Pasto, Perú. 7
- Caycedo y Favio. 2000. Crianza de cuyes. Universidad de Nariño, Pasto, Colombia. 47 págs
- Chauca, L., 1997. Producción de cuyes. FAO. Estudio, Producción y Sanidad animal.
- FEDNA. Composicion Nutricional de raygrass verde.  
[www.Fundacionfedna.org/forraje/ray-grass-verde](http://www.Fundacionfedna.org/forraje/ray-grass-verde).
- Flores Martínez A, 2005. Manual de pastos y forrajes altoandinos. Digital Perfect Point. Lima – Perú.
- Guerra, L. C. 2009 Manual Técnico de Crianza de cuyes CEDEPAS- Norte Cajamarca Perú.
- Lozada P., Jiménez A., San Martín H., Huamán C.Efecto de la inclusión de cebada grano y semilla de Girasol en una dieta basada en forraje sobre el momento óptimo de beneficio de cuyes. Rev.Inv.Ver Perú 2013; 24 (1):25-31.
- Mamani-Linares W,+ Gallo, C., Pulido, R. Composición botánica y contenido nutricional de pasturas nativas en periodo seco en el altiplano. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. EditorialAmérica, Osorno. Vol. 38.

[https://www.researchgate.net/publication/260245932\\_COMPOSICION\\_BOTANICA\\_Y\\_CONTENIDO\\_NUTRICIONAL\\_DE\\_PASTURAS\\_NATIVAS\\_EN\\_PERIODO\\_SECO\\_EN\\_EL\\_ALTIPLANO](https://www.researchgate.net/publication/260245932_COMPOSICION_BOTANICA_Y_CONTENIDO_NUTRICIONAL_DE_PASTURAS_NATIVAS_EN_PERIODO_SECO_EN_EL_ALTIPLANO) [accessed Mar 18 2018].

- Mamani Paredes, Javier. **2016**. Avena forrajera: Rendimiento, valor nutricional, ventaja comparativa y competitiva en la región Puno. Repositorio Universidad Nacional del Altiplano.  
**URI:** <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/3733>
- Ordoñez, J., Bojorquez, C., Arana, C., Ciria, N., 2001. Producciones de materia seca (kg/ha) de variedades de alfa sin latencia invernal en el Valle del Mantaro. Rev.Inv.Ver Perú (Supl. 1): 241-243.
- Parsons, D. 1994. Trigo, cebada, avena. Trillas 2da edición. México. 58 p
- Rico, E. y Rivas, C. 2003, Manual sobre el manejo de cuyes, 1era. Edición, EE.UU. Pág. 50.
- 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.
- SAGARPA 2015. Cultive pasto ryegrass para la alimentación del ganado en la época invernal en el norte y centro de Tamaulipas INIFAP - Boletín Electrónico Año 1, No. 15
- Squella, F y Ormeño, J; 2007. La Avena como cultivo forrajero. Disponible en [www.inia.cl](http://www.inia.cl) 05 de octubre del 2017.
- Vergara V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú
- Villegas. J. Pardo. A. Llanos. L. (2014). Cultivar avena para ensilar es una opción viable, para las ganaderías de lechería especializada. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Zaldivar, A. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Universidad nacional agraria la Molina. Revista mundial de zootecnia. No 83.2/1995

**CUADROS**

**ANEXOS**

**Cuadro Anexo N° 01: Pesos vivos iniciales (gr) de cuyes**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	480	470	470
2	470	460	460
3	455	450	450
4	420	430	420
5	415	410	410
6	390	400	400
7	380	380	390
8	365	360	380
9	340	350	350
10	340	340	340
11	335	330	330
12	320	330	320
13	310	310	300
14	300	300	290
15	275	270	280
16	235	250	260
TOTAL	5830	5840	5850
PROMEDIO	364.38	365.00	365.63

**Cuadro Anexo N° 02: Prueba de Homogeneidad de Varianzas Levene**

Estadístico de Levene	gl1	gl2	Sig.
,012	2	45	,988

**Cuadro Anexo N° 03 análisis de varianza de los pesos vivos iniciales (gr) de cuyes según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	12,500	2	6,250	,001	,999
Dentro de grupos	209537,500	45	4656,389		
Total	209550,000	47			

**Cuadro Anexo N° 04: Pesos vivos (g) primera semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	570	605	590
2	545	555	580
3	525	545	575
4	490	495	565
5	455	485	550
6	450	475	500
7	445	440	470
8	445	430	465
9	425	410	460
10	400	400	440
11	395	390	430
12	395	380	385
13	380	365	385
14	355	345	370
15	325	340	355
16	285	325	340
TOTAL	6885	6985	7460
PROMEDIO	430.31	436.56	466.25

**Cuadro Anexo N° 05: Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la primera semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	11796,875	2	5898,438	,869	,426
Dentro de grupos	305434,375	45	6787,431		
Total	317231,250	47			

**Cuadro Anexo N° 06: Pesos vivos (g) segunda semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	610	675	675
2	595	630	645
3	570	615	635
4	550	560	620
5	505	555	615
6	505	545	565
7	490	500	555
8	465	470	505
9	465	465	495
10	445	445	470
11	445	430	465
12	415	420	450
13	410	420	445
14	405	410	415
15	355	385	405
16	325	380	385
TOTAL	7555	7905	8345
PROMEDIO	472.19	494.06	521.56

**Cuadro Anexo N° 05: Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la segunda semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	19587,500	2	9793,750	1,215	,306
Dentro de grupos	362695,313	45	8059,896		
Total	382282,813	47			

**Cuadro Anexo N° 06: Pesos vivos (g) tercera semana de evaluación de cuyes según tratamiento.**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	660	680	720
2	655	645	685
3	615	640	675
4	595	590	655
5	550	575	630
6	545	530	600
7	525	530	595
8	505	505	595
9	480	480	540
10	475	465	525
11	470	450	510
12	465	445	505
13	465	425	495
14	405	400	485
15	405	395	480
16	350	380	420
TOTAL	8165	8135	9115
PROMEDIO	510.31	508.44	569.69

**Cuadro Anexo N° 07: Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la tercera semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	38829,167	2	19414,583	2,362	,106
Dentro de grupos	369832,813	45	8218,507		
Total	408661,979	47			

**Cuadro Anexo N° 08: Pesos vivos (g) cuarta semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	720	750	845
2	715	715	785
3	675	695	760
4	655	650	750
5	630	645	735
6	600	600	710
7	580	570	670
8	565	560	630
9	530	540	625
10	520	530	610
11	495	495	575
12	480	490	565
13	470	470	565
14	440	440	515
15	415	515	590
16	400	420	510
TOTAL	8890	9085	10440
PROMEDIO	555.63	567.81	652.50

**Cuadro Anexo N° 09: Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la cuarta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	89094,792	2	44547,396	4,327	,019
Dentro de grupos	463292,187	45	10295,382		
Total	552386,979	47			

**Cuadro Anexo N° 10: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de cuyes de la cuarta semana de evaluación según tratamiento**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURLA	16	555,6250	
T1 AVENA FORRAJERA	16	567,8125	
T2 RAY GRASS	16		652,5000
Sig.		,736	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

**Cuadro Anexo N° 11: Pesos vivos (g) quinta semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	835	805	890
2	830	625	675
3	760	625	855
4	750	700	685
5	720	570	835
6	675	785	700
7	675	570	585
8	660	615	865
9	625	675	640
10	620	575	705
11	605	755	745
12	600	510	975
13	580	860	655
14	565	765	770
15	510	530	875
16	470	705	690
<b>TOTAL</b>	<b>10480</b>	<b>10670</b>	<b>12145</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>655.00</b>	<b>666.88</b>	<b>759.06</b>

**Cuadro Anexo N° 12 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la quinta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	103832,292	2	51916,146	4,540	,016
Dentro de grupos	514604,688	45	11435,660		
Total	618436,979	47			

**Cuadro Anexo N° 13: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de cuyes de la quinta semana de evaluación según tratamiento**

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURLA	16	655,0000	
T1 AVENA FORRAJERA	16	666,8750	
T2 RAY GRASS	16		759,0625
Sig.		,755	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

**Cuadro Anexo N° 14: Pesos vivos (g) sexta semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	860	930	1055
2	850	745	940
3	780	615	755
4	750	755	915
5	745	620	760
6	710	780	695
7	700	815	870
8	695	810	865
9	665	690	795
10	640	660	760
11	640	830	740
12	635	795	960
13	595	515	730
14	585	635	825
15	545	705	635
16	510	570	915
TOTAL	10905	11470	13215
PROMEDIO	681.56	716.88	825.94

**Cuadro Anexo N° 15 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la sexta semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	181257,292	2	90628,646	7,841	,001
Dentro de grupos	520140,625	45	11558,681		
Total	701397,917	47			

**Cuadro Anexo N° 16 Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de cuyes de la sexta semana de evaluación según tratamiento**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURLA	16	681,5625	
T1 AVENA FORRAJERA	16	716,8750	
T2 RAY GRASS	16		825,9375
Sig.		,358	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

**Cuadro Anexo N° 17: Pesos vivos (g) séptima semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	910	650	1110
2	895	620	905
3	820	695	885
4	815	845	975
5	790	775	800
6	785	655	940
7	770	770	825
8	740	750	810
9	735	760	815
10	685	615	645
11	680	965	735
12	675	715	995
13	630	860	850
14	630	805	760
15	585	595	910
16	550	645	810
<b>TOTAL</b>	<b>11695</b>	<b>11720</b>	<b>13770</b>
<b>PROMEDIO</b>	<b>730.94</b>	<b>732.50</b>	<b>860.63</b>

**Cuadro Anexo N° 18 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la séptima semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	177265,625	2	88632,813	7,766	,001
Dentro de grupos	513604,688	45	11413,438		
Total	690870,313	47			

**Cuadro Anexo N° 19: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de cuyes de la séptima semana de evaluación según tratamiento**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURLA	16	730,9375	860,6250
T1 AVENA FORRAJERA	16	732,5000	
T2 RAY GRASS	16		
Sig.		,967	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

**Cuadro Anexo N° 20: Pesos vivos (g) octava semana de evaluación de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	970	660	1035
2	945	805	815
3	880	1015	840
4	880	715	1005
5	850	890	865
6	845	920	900
7	840	600	1155
8	790	855	855
9	790	920	1015
10	750	710	795
11	745	800	965
12	725	755	865
13	690	815	685
14	685	680	950
15	655	890	870
16	615	820	840
TOTAL	12655	12850	14455
PROMEDIO	790.94	803.13	903.44

**Cuadro Anexo N° 21: Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes en la octava semana de evaluación según tratamiento.**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	121959,375	2	60979,688	5,113	,010
Dentro de grupos	536640,625	45	11925,347		
Total	658600,000	47			

**Cuadro Anexo N° 22: Comparaciones Múltiples Duncan de los pesos de cuyes de la octava semana de evaluación según tratamiento**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURLA	16	790,9375	
T1 AVENA FORRAJERA	16	803,1250	
T2 RAY GRASS	16		903,4375
Sig.		,754	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.

**Cuadro Anexo N° 23: Incremento de pesos vivos totales de cuyes según tratamiento**

N° CUYES	T0	T1	T2
1	490	190	565
2	475	345	355
3	425	565	390
4	460	285	585
5	435	480	455
6	455	520	500
7	460	220	765
8	425	495	475
9	450	570	665
10	410	370	455
11	410	470	635
12	405	425	545
13	380	505	385
14	385	380	660
15	380	620	590
16	380	570	580
TOTAL	6825	7010	8605
PROMEDIO	426.56	438.13	537.81

**Cuadro Anexo N° 24: Análisis de varianza del incremento total de pesos vivos de cuyes según tratamiento**

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	119721,875	2	59860,938	5,765	,006
Dentro de grupos	467278,125	45	10383,958		
Total	587000,000	47			

**Cuadro Anexo N° 25: Comparaciones Múltiples Duncan de los incrementos de pesos  
total de cuyes según tratamiento**

Duncan<sup>a</sup>

TRATAMIENTOS APLICADOS	N	Subconjunto para alfa = 0.05	
		1	2
T0 PASTO NATURAL	16	426,5625	
T1 AVENA FORRAJERA	16	438,1250	
T2 RAY GRASS	16		537,8125
Sig.		,750	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 16,000.