

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA.
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍAS BIOLÓGICAS Y QUÍMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA



“Efecto de la inclusión en diferentes niveles de subproducto de semilla de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, en la irrigación de Majes, provincia de Caylloma, región Arequipa, 2016”

" Effect of inclusion at different levels of product seed tara (*Caesalpinia spinosa*) on productive performance of guinea pigs (*Cavia porcellus*) on growth, irrigation Majes province of Caylloma, Arequipa region, 2016"

Tesis presentado por el Bachiller:
Jhony Mamani Quispe

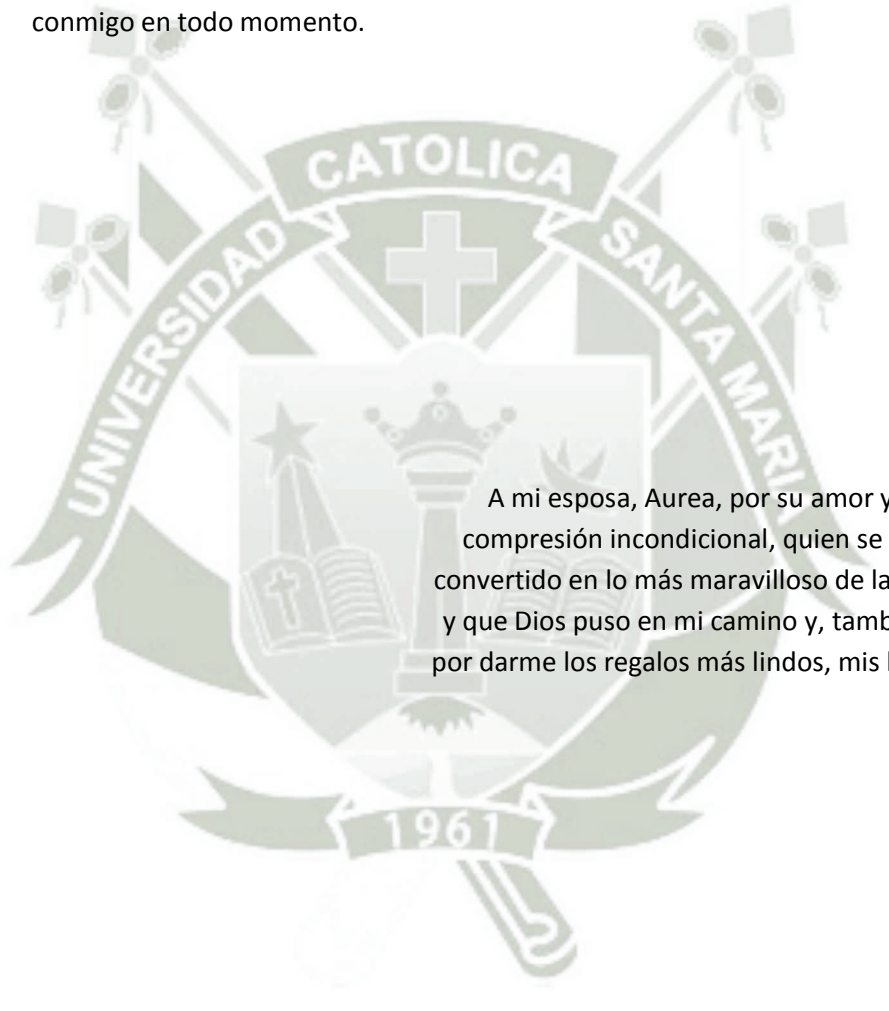
Para optar el Título Profesional de:
MEDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

Arequipa – Perú

2016

DEDICATORIA

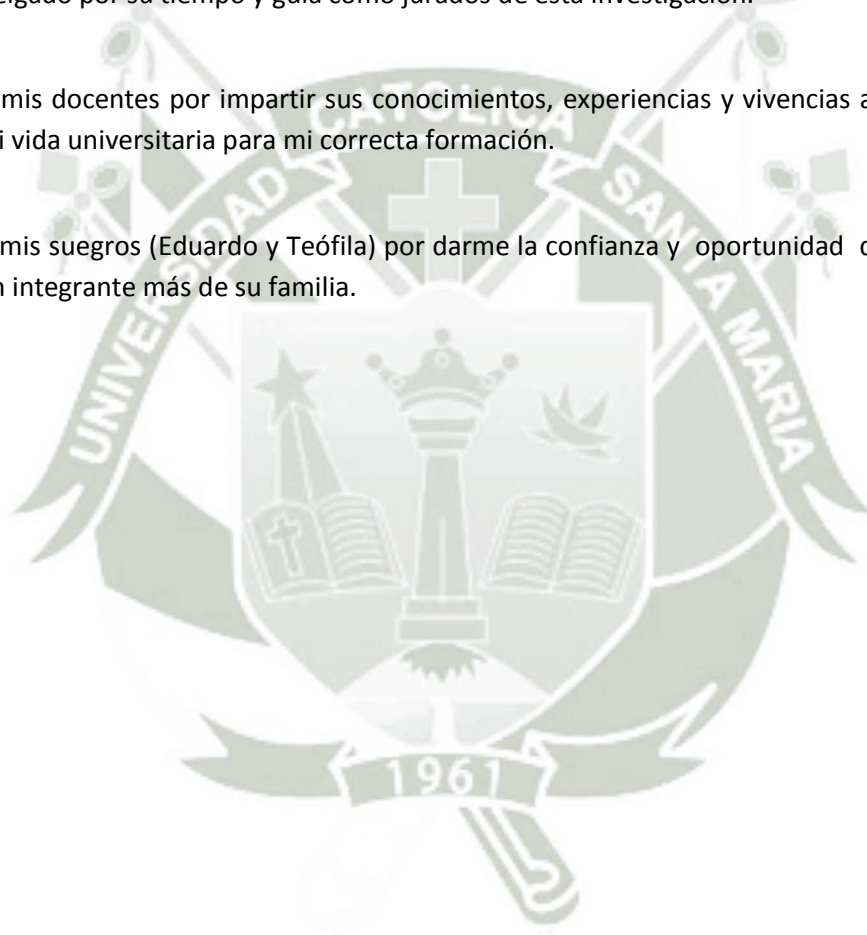
A mis padres, Eloy y Martha, por apostar siempre por el estudio, como la principal opción para sus hijos y por estar siempre conmigo en todo momento.



A mi esposa, Aurea, por su amor y comprensión incondicional, quien se ha convertido en lo más maravilloso de la vida y que Dios puso en mi camino y, también, por darme los regalos más lindos, mis hijos.

AGRADECIMIENTOS

- ✓ A la universidad católica de Santa María por la excelente formación profesional.
- ✓ Al Ing. Alexander Obando Sánchez por su paciencia, apoyo constante brindados como asesor de esta investigación.
- ✓ A los Doctores: Gary Villanueva Gandarillas, Adolfo Hernández Tori, Walter Málaga Delgado por su tiempo y guía como jurados de esta investigación.
- ✓ A mis docentes por impartir sus conocimientos, experiencias y vivencias a lo largo de mi vida universitaria para mi correcta formación.
- ✓ A mis suegros (Eduardo y Teófila) por darme la confianza y oportunidad de poder ser un integrante más de su familia.



ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Página
RESUMEN	1
SUMMARY	3
I. INTRODUCCIÓN	5
1.1 Enunciado del problema	5
1.2 Descripción del problema	5
1.3 Efecto en el desarrollo local y regional	6
1.3.1. Efecto local.	6
1.3.2. Efecto regional.	6
1.4 Justificación del trabajo	7
1.4.1 Aspecto general	7
1.4.2 Aspecto tecnológico	7
1.4.3 Aspecto social	7
1.4.4 Aspecto económico	8
1.4.5 Importancia del trabajo	8
1.5 Objetivos	8
1.5.1 Objetivo general	8
1.5.2 Objetivos específicos	8
1.6 Planteamiento de la hipótesis	9
II. MARCO TEORICO	10
2.1 Análisis bibliográfico	10
2.1.1. Antecedentes históricos del cuy	10
2.1.2. Aspectos generales del cuy	11
2.1.3. La tara	27
2.2 Antecedentes de investigación	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS	32

	Página
3.1. Materiales	32
3.1.1. Localización del trabajo	32
3.1.2. Material biológico	32
3.1.3. Insumos experimentales	33
3.1.4. Materiales y equipos de campo	33
3.1.5. Instalaciones	33
3.2 Métodos	34
3.2.1 Muestreo	34
3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio	34
3.2.3 Métodos de evaluación	36
3.2.4 Variables de respuesta	37
3.3 Evaluación estadística	38
3.3.1 Unidades experimentales	38
3.3.2 Análisis estadísticos	38
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	39
4.1 Consumo de alimentos	39
4.2 Peso vivo	42
4.3 Ganancia de peso vivo	44
4.4 Conversiones alimenticias	47
4.5 Mérito económico	49
4.6 Características organolépticas	51
V CONCLUSIONES	54
VI RECOMENDACIONES	56
VII BIBLIOGRAFIA	57
VIII ANEXOS	61
IX FOTOS	92

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Cuadro	Página
1	Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	39
2	Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales	43
3	Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales	45
4	Conversión alimenticia promedio estimada para las diferentes raciones experimentales	47
5	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	50
6	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Nº	Gráfico	Página
1a	Consumo de alimentos frescos con los diferentes tratamientos experimentales	40
1b	Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales	41
2	Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales	43
3	Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales	46
4	Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales	48
5	Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales	50

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Anexo	Página
1	Ficha de control de consumo de alimentos	62
2	Ficha de control de pesos vivos	63
3	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con diez cuyes experimentales	64
4	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (1.5% de Subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales	65
5	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales	66
6	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales	67
7	Control de consumo de alimentos para el tratamiento T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales	68
8	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T1 (0 % de subproducto de semilla de tara)	69
9	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	70
10	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	71
11	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	72
12	Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	73

	Página
13 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0 % subproducto de semilla de tara)	74
14 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (1.5 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)	74
15 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (3 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)	75
16 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (4.5 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)	75
17 Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (6 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)	76
18 Composición porcentual y costo de las raciones experimentales	77
19 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1 (0% de subproducto de semilla de tara)	78
20 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	78
21 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	79
22 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	79
23 Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	80
24 Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo	81
25 Prueba de significancia (Duncan) para la variable ganancia de peso vivo	82

	Página	
26	Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable conversión alimenticia	83
27	Prueba de significancia (Duncan) para la variable conversión alimenticia	84
28	Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico	85
29	Prueba de significancia (Duncan) para la variable mérito económico	86
30	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración testigo T1	87
31	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	88
32	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	89
33	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	90
34	Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)	91

RESUMEN

La investigación se realizó en la irrigación Majes, distrito de Majes, provincia de Caylloma, Región Arequipa. La irrigación Majes está a una altura promedio de 1200 msnm, entre los 16°02'50" de latitud sur y 72°16'09" de latitud oeste. La investigación se desarrolló entre los meses de enero a marzo del 2016, con el fin de evaluar diferentes niveles de subproducto de semilla de tara sobre la performance de cuyes en crecimiento alimentados con una ración mixta, con 50% de alfalfa y 50% del balanceado (en base seca). Se evaluaron las siguientes variables: consumo de materia seca, ganancia diaria de peso vivo, conversión alimenticia, mérito económico y características organolépticas de la carcasa. Para la evaluación estadística de los resultados se empleó el diseño completamente al azar con diez repeticiones. Para determinar las diferencias entre los tratamientos se usó la prueba de significancia de Duncan. En el experimento se evaluaron los niveles de 0, 0.79, 1.58, 2.36 y 3.15% en la ración total y de 0, 1.5, 3.0, 4.5 y 6.0% en el balanceado de subproducto de semilla de tara, formándose los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Estos tratamientos fueron evaluados en 50 cuyes machos en crecimiento, con un peso inicial de 411.12± 42.83 gramos, durante 35 días. El consumo promedio diario de alimentos/cuy fue: de 143.55, 151.31, 130.26, 120.52 y 115.05 gramos para la alfalfa verde, de 37.69, 40.80, 32.81, 31.19 y 27.43 gramos para el alimento balanceado y, de 69.81, 74.54, 62.10, 58.20 y 53.45 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. El consumo de alimentos, en general, disminuye en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a 6% en el balanceado. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 19.07, 18.63, 14.71, 12.66 y 11.69 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Con el nivel de 1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado (T2), la ganancia diaria promedio no bajó significativamente ($p < 0.05$) en relación al tratamiento testigo (T1). Sin embargo, en promedio las ganancias diarias de peso disminuyen significativamente ($p < 0.05$) en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a

6%. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 3.66, 4.00, 4.22, 4.60 y 4.57 para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Con el nivel de 1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado (T2) la conversión alimenticia promedio no subió significativamente ($p < 0.05$) en relación al tratamiento testigo (T1). Sin embargo, las conversiones alimenticias aumentan significativamente ($p < 0.05$) en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a 6%. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 3.18, 3.51, 3.64, 4.01, 3.94 soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. No se aprecian diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los costos de los tratamientos T2 y T3 (con 1.5 y 3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado), pero si son significativamente más altos ($p < 0.05$) que el encontrado con el tratamiento testigo (T1). Asimismo no se aprecian diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los costos de los tratamientos T4 y T5 (con 4.5 y 6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado), pero son significativamente más altos que los otros tratamientos. Los indicadores de jugosidad, ternura, aroma y aceptación de las carcasas cocinadas de los cuyes estuvieron entre jugosa y muy jugosa, entre tierna y muy tierna, de buen aroma y de muy buena aceptación, respectivamente, para todos los tratamientos, según el panel de degustación. De modo que la inclusión de subproducto de semilla de tara no afectó las características organolépticas de la carne

SUMMARY

The research was conducted in the Majes, Majes district, province of Caylloma, Arequipa Region irrigation. The Majes irrigation is at an average altitude of 1200 meters above sea level, between 16 ° 02'50 "south latitude and 72 ° 16'09" west latitude. The research was conducted between January and March of 2,016, in order to evaluate different levels of product seed tare on the performance of guinea pigs fed growth with a mixed platter, 50% alfalfa and 50% of balanced (dry basis). dry matter intake, daily live weight gain, feed conversion, economic merit and organoleptic characteristics of the housing: the following variables were evaluated. For the statistical evaluation of the results the design was used completely randomized with ten repetitions. To determine differences between treatments the significance test of Duncan was used. In the experiment the levels of 0, 0.79, 1.58, 2.36 and 3.15% in the total ration and 0, 1.5, 3.0, 4.5 and 6.0% were evaluated in the balanced byproduct tara seed, forming treatments T1, T2 , T3, T4 and T5, respectively. These treatments were evaluated in 50 male guinea growing, with an initial weight of 411.12 ± 42.83 grams, for 35 days. The average daily consumption of foods / cuy was: from 143.55, 151.31, 130.26, 120.52 and 115.05 grams for green alfalfa, 37.69, 40.80, 32.81, 31.19 and 27.43 grams for the balanced feed and, of 69.81, 74.54, 62.10, 58.20 and 53.45 grams for dry matter, with T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. Food consumption generally decreases as the level of byproduct tara seed 3 to 6% in balanced increases. The average daily earnings for cuy were 19.07, 18.63, 14.71, 12.66 and 11.69 grams for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. With the level of 1.5% of tara seed product in the balanced (T2), average daily gain is not significantly lowered ($p < 0.05$) compared to control treatment (T1). However, the average daily weight gains significantly lower ($p < 0.05$) to the extent that the level of byproduct tara seed 3 to 6% increases.

Daily feed conversions were 3.66, 4.00, 4.22, 4.60 and 4.57 for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. With the level of 1.5% of tara seed product in the balanced (T2) FCR average rose not significantly ($p < 0.05$) compared to control treatment (T1). However, feed conversions increased significantly ($p < 0.05$) to the extent that the level of byproduct tara seed 3 to 6% increases. Feed costs per kilo of profit as an indicator of economic merit, were on average: 3.18, 3.51, 3.64, 4.01, 3.94 soles for T1, T2, T3, T4 and T5, respectively treatments. No significant differences ($p < 0.05$) between the costs of T2 and T3 treatments (1.5 and 3% by-product of tara seed in the balanced) are appreciated, but are significantly higher ($p < 0.05$) than found with the control treatment (T1). Also no significant differences ($p < 0.05$) between the cost of T4 and T5 are seen (with 4.5 and 6% tara seed product in the balanced), but are significantly higher than the other treatments. Indicators juiciness, tenderness, flavor and acceptance of carcasses cooked guinea pigs were among juicy and very juicy, between tender and very tender, good flavor and very good acceptance, respectively, for all treatments, according to the panel tasting. Thus the inclusion of byproduct tara seed did not affect the organoleptic characteristics of meat.

II. INTRODUCCIÓN

2.1 Enunciado del problema

“Efecto de la inclusión en diferentes niveles de subproducto de semilla de tara (*Caesalpinia spinosa*) sobre el comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento, en la irrigación Majes, provincia de Caylloma, región Arequipa”.

2.2 Descripción del problema

El cuy es una especie nativa de los países andinos (Perú, Ecuador, Bolivia y Colombia), no obstante, el Perú posee dos terceras partes de la población a nivel mundial (Chauca, 1997). Su carne es muy cotizada en todas las regiones del país y en algunos sectores constituye una de las principales fuentes proteicas para sus pobladores.

Los cuyes son herbívoros muy especiales, pues aceptan y crecen bien con plantas forrajeras en proceso de crecimiento. El uso de residuos agrícolas de platas maduras y plantas muy jóvenes, como las obtenidas con el forraje hidropónico, no ha dado buenos resultados (Obando, 2011). Asimismo, los forrajes deben ir acompañados con alimentos balanceados, los cuales son elaborados con maíz molido, harinas de soya, afrecho, vitaminas y minerales.

Por otro lado, está siendo precisado, cada vez con mayor exactitud, las necesidades nutricionales de los cuyes, paralelamente a las nuevas tecnologías disponibles en aspectos genéticos, de manejo y sanidad animal. De este modo, la eficiencia de producción en las diferentes categorías de cuyes ha mejorado.

Las raciones de cuyes tienen como alternativa proteica la soya, la cual es mejorada con el uso de aminoácidos sintéticos y enzimas y, hasta donde es posible, el empleo de harina de pescado. Sin embargo, la soya

es un recurso costoso y con abastecimiento oscilante. Su composición es bastante variable, dependiendo del tratamiento y la inclusión de cascarillas post-extracción de aceite de las semillas enteras. De modo que es conveniente evaluar nuevas alternativas proteicas.

Por otro lado existen alternativas alimenticias no tradicionales en importantes magnitudes, tales como el subproducto de semilla de tara. Al respecto, el Perú es el principal productor de tara en el mundo, la cual es procesada para obtener polvo de tara con un 60% de taninos, el cual es excelente para la industria de curtiembres y de la semilla se obtienen gomas que son utilizadas en la industria del alimento. Como residuo del proceso de la semilla se tiene el germen o almendra, que debe ser evaluado adecuadamente en los animales (Schiaffino, 2004)

1.3 Efecto en el desarrollo local y regional

1.3.1. Efecto local.

Debido a que en el distrito de Majes, a la crianza de cuyes se le está dando mucha prioridad y considerando que los alimentos son cada vez más caros, es de suma importancia dar alternativas de alimentación a los criadores para mejorar la ganancia de peso y salud de los animales y, también, abaratar los costos de producción a través del uso de nuevos alimentos.

1.3.2. Efecto regional.

Uno de los aspectos más importantes en la crianza de cuyes, es minimizar el costo de producción, buscando nuevas alternativas de alimentación. De tal modo, que la búsqueda de la eficiencia en el uso de raciones balanceadas, con el uso de nuevos insumos, es una tarea permanente por todos los involucrados en el problema. De modo, que se motive a los criadores a tener cada vez más animales y de buena calidad nutricional.

1.4 Justificación del trabajo

1.4.1 Aspecto general

De los diferentes factores que afectan la producción de cuyes, al igual que en otras especies, la alimentación es el que, en mayor magnitud, determina la rentabilidad de la empresa. De allí, que la búsqueda de alternativas que permitan mejorar la eficiencia de las raciones y/o los costos de alimentación repercutirá en los costos de producción y, por lo tanto, en el bienestar de los productores.

1.4.2 Aspecto tecnológico

La formulación de raciones balanceadas tiene tres requisitos fundamentales: a) precisar los requerimientos nutritivos del animal, b) establecer el valor nutritivo de los alimentos con los que se elaborará las raciones y c) usar los alimentos en los niveles adecuados. Es por ello que, para cualquier insumo, debe estar claramente precisado su valor nutritivo y los niveles máximos de uso para cada categoría animal.

Siendo el subproducto de semilla de tara un alimento no tradicional, pero con posibilidad de buenas disponibilidades y con composiciones nutricionales prometedoras, es preciso ver la eficacia de su uso en cuyes.

1.4.3 Aspecto social

La crianza de cuyes es una actividad pecuaria de importancia en la Irrigación Majes, especialmente para medianos productores. Ello sumado, a que un significativo número de ellos tienen crianzas comerciales, en donde adquieren alimentos a costos altos la mayor

parte del año. De modo tal, que resulta beneficioso ofrecerles a ellos un mayor abanico de posibilidades alimenticias con los que puedan elaborar sus raciones, para mejorar sus rentabilidades.

Frecuentemente los insumos proteicos, especialmente la soya, suelen ser costosos y, a veces, son escasos. De modo tal, que la evaluación del subproducto de tara, es necesaria para informar a los productores sobre la validez de esta nueva alternativa proteica.

1.4.4 Aspecto económico

Si con el subproducto de la semilla de tara se logran crecimientos adecuados en los cuyes y si tal alimento es ofertado a un menor precio que los alimentos proteicos tradicionales (como la torta de soya), podría bajarse los costos de producción y de este modo mejorar la oferta de cuyes, que, adecuadamente canalizada a mejores mercados, lograría un mejor precio del producto.

1.4.5 Importancia del trabajo

Si bien es cierto que la soya es el principal alimento proteico usado en alimentación animal, existen también otros insumos proteicos que son usados pero en forma limitada.

El subproducto de semilla de tara, conocido en la costa central, como germen de tara, tiene valores proteicos altos, pero no ha sido validada en la alimentación de cuyes, de modo que aún no puede ser recomendada a los criadores de cuyes. Justamente, en este hecho radica la presente investigación.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo general

“Evaluar el efecto de la inclusión en diferentes niveles de subproducto de semilla de tara sobre el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la Irrigación Majes, provincia de Caylloma, Región Arequipa”.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Evaluar el consumo de alimentos frescos y de materia seca con diferentes niveles de germen de semilla de tara.
2. Evaluar la variación del peso vivo y la ganancia diaria de peso vivo de cuyes machos, con los diferentes tratamientos
3. Evaluar la conversión alimenticia con los diferentes tratamientos.
4. Evaluar el mérito económico con los diferentes tratamientos.
5. Evaluar la palatabilidad de la carcasa.

1.6 Planteamiento de la hipótesis

Considerando que el subproducto de semilla de tara presenta una composición químico nutricional que lo presenta como un interesante insumo proteico y, que hay evidencias que es aceptado hasta por los peces, se esperaba que usado en la ración de los cuyes en crecimiento, estos muestren un comportamiento productivo similar a una ración testigo, en donde se usa sólo harina de soya como fuente proteica.

II. MARCO TEORICO

2.1 Análisis bibliográfico

2.1.1. Antecedentes históricos del cuy

El cuy (*Cavia porcellus*), es un mamífero roedor tipo cobaya, nativo de los andes sudamericanos; domesticado por nuestros antecesores, desde las culturas Pre-incas, con la finalidad de aprovechar su carne, específicamente como fuente de proteínas de origen animal, tal como ocurre en nuestros días. (Hidalgo y Montes, 1995).

De los andes, el cuy fue llevado a Europa en el siglo XVI, pasando de España a Francia y de ahí a Inglaterra en el siglo XVII. A mediados de dicho siglo pasó de Inglaterra a los Estados Unidos de Norte América (Chauca, 1997).

El cuy, en la actualidad, es un animal doméstico en todos los confines del mundo. En Perú, Bolivia, Colombia, Ecuador y el norte de Argentina se le cría como animal para consumo humano. En el mundo entero se usa además como animal útil en diversas pruebas de laboratorio. (Aliaga, 1989).

La Escuela Alemana sostiene, acerca de los antecedentes y orígenes del cuy, que esta especie es oriunda del Gran Guayano Brasileiro, en la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes (Zuñiga, 2015). Según dicha escuela los cuyes compartían el ecosistema con el majaz, tigrillo, armadillo y otros animales con semejanzas en su alimentación. Asimismo, sostiene en que en la actualidad en dicha localidad existen 17 géneros de *Cavia* en estado salvaje y solo la *Cavia Porcellus* es doméstica. Los *Cavia* en estado salvaje vendrían a ser los ancestros de los actuales cuyes (Zuñiga, 2015).

2.1.2. Aspectos generales del cuy

a) Conformación

El cuy es un animal de forma alargada, desde su nacimiento está cubierto completamente por pelo y su cuerpo se encuentra completamente desarrollado; asimismo, nace con su dentadura completa (20 piezas dentarias) y a los pocos minutos de nacido la cría se puede movilizar y empezar a lactar (Chauca, 1997).

La cabeza del cuy es grande en relación al tamaño de su cuerpo su forma varía de acuerdo al tipo de animal; posee orejas caídas aunque en algunos casos son erectas porque son más pequeñas de lo normal, por lo general las orejas se encuentran cubiertas con poco pelo y en todos los cuyes estas están muy bien irrigadas ya que les sirve como un medio para regular el calor corporal. Los ojos son redondos vivaces de color negro o rojo, con tonalidades de claro a oscuro (Chauca, 1997).

En lo que respecta al hocico este presenta una forma triangular parecida a un cono, tiene el labio superior dividido en dos partes (leporino) mientras que el inferior es entero, sus incisivos son alargados y crecen continuamente, como todo roedor, no posee caninos y sus molares son bastante grandes (Chauca, 1997).

Su cuello es grueso, musculoso y bien insertado al cuerpo, conformado por siete vértebras de los cuales el atlas y el axis están bien desarrollados. Su tronco está compuesto por 13 vértebras dorsales de las cuales las tres últimas sujetan 3 costillas flotantes. El abdomen está conformado por 7 vértebras lumbares y es bastante grande (Chauca, 1997).

Con respecto a las extremidades estas son cortas, siendo las anteriores relativamente más pequeñas que las posteriores; el número de dedos varía de 3 a 4 aunque se pueden dar casos en los cuales presentan hasta 7 dedos en los miembros anteriores.

b) Ubicación en la escala zoológica

Tabla Nº 1
Ubicación zoológica del cuy

PHYLUM	VERTEBRATA
SUB-PHYLUM	GNASTHOSMATA
CLASE	MAMAMMALIA
SUB-CLASE	THERIA
INFRA-CLASE	EUTHERIA
ORDEN	RODENTIA
SUB-ORDEN	HYSTOCROMORPHIA
FAMILIA	CAVIIDAE
GENERO	CAVIA
ESPECIE	<i>Cavia porcellus</i> (LINNAEUS)

Fuente: Zúñiga, 1995.

c) Clasificación de los cuyes

Los cuyes se encuentran clasificados de acuerdo a sus características de pelo, por su conformación corporal y por el color de su pelo (Zúñiga, 1995). No obstante existe otra clasificación basada en cuyes que han sido mejorados genéticamente

constituyendo razas distintas como son la raza Perú, Andina e Inti (Hidalgo y Montes, 1995).

c.1) POR SU PELAJE

Existen cuatro tipos de cuyes bien definidos por esta característica: Lacio, Abisinio, Crespo y Landoso (Hidalgo y Montes, 1995).

- **TIPO LACIO.-** Es un animal provisto de pelos cortos, los que siguen una misma dirección ordenada sobre el cuerpo.
- **TIPO ABISINIO.-** Es de pelo corto, lacio que forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo.
- **TIPO CRESPO.-** Llamado también merino, este tipo posee también pelo corto, en forma de rulos lo que les da una apariencia de un cordero.
- **TIPO LANDOSO.-** Llamado también peruano, se caracteriza por tener pelo muy largo, el mismo que cubre muchas veces la cabeza dificultando la visión y otros cubriendo el tren posterior o toda la circunferencia del cuy formando una especie de falda.

c.2) POR SU CONFORMACIÓN

- **TIPO A “CHATO”.-** Este ejemplar se caracteriza por ser de forma redonda, poseer una cabeza corta con nariz y hocico redondeados, cuerpo rectangular paralelepípedo y de temperamento tranquilo.
- **TIPO B “ALARGADO”.-** De cabeza alargada, cuerpo anguloso, nariz en punta y extremadamente nervioso.

c.3 POR EL COLOR DE SU PELO

- **TIPO CLARO.-** Pueden ser blanco o mezclados, con amarillo o bayos, con ligeras variantes en las tonalidades de ambos colores, pudiendo incluirse el rojo claro.
- **TIPO OSCURO.-** Estos pueden ser negros totales o mezclados con blanco o bayo oscuro, o también claro, o bien de dos o tres colores, variando de tonalidades.

c.4 POR LÍNEAS O RAZAS

En el Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA), se ha realizado investigaciones sobre genética en los cuyes, con el fin de obtener razas mejoradas; hasta el momento se ha logrado tres razas mejoradas: la raza “Perú” caracterizada por su precocidad, la raza “Andina” cuya característica es la prolificidad y la raza “Inti”, que fue trabajada por precocidad y prolificidad, a la vez (Obando, 2010.)

- **RAZA PERU.-** Es un animal caracterizado por su precocidad y buena conversión alimenticia. Su prolificidad es buena con un promedio de 3 crías al parto. Presenta coles que varían del rojo puro al combinado.
- **RAZA ANDINA.-** Es un animal cuya característica principal es su prolificidad, pues presenta cuatro crías por parto. La conversión alimenticia es baja. El color del pelaje es blanco.
- **RAZA INTI.-** Es un animal seleccionado por precocidad y prolificidad. La conversión alimenticia y la prolificidad es intermedia a las otras razas (alcanza 3.5 crías por parto). Su pelaje es de color amarillo o combinado con blanco.

d) Categorías en la población de cuyes

La formación de categorías está de acuerdo a la edad y sexo de los cuyes (Hidalgo y Montes, 1995).

- **LACTANTE.-** Desde que nace antes de ser destetados (de 0 a 14 días de edad). En la práctica no se hace distinción del sexo, aunque desde que nacen es posible distinguirlos claramente.
- **RECRÍA.-** Se denomina así a los cuyes que han sido destetados o separados de su madre (de 10 a 75 ó 90 días de edad), son destinados para beneficio o reproducción. Según sea el sexo se denominan: Recría macho (RM) y Recría hembra (RH).
- **REPRODUCTORES.-** Son aquellos cuyes que se encuentran aptos para la reproducción. La edad en la que pueden entrar a reproducir es a los 90 días cuando alcanzan un promedio de 900 gramos, hasta la edad de 18 ó 24 meses, de acuerdo principalmente al sistema de empadre que se esté realizando. Según el sexo se denominan: Macho reproductor (MR) y Hembra reproductora (HR). (Hidalgo y Montes, 1995).

e) Fisiología digestiva del cuy

El sistema digestivo del cuy está formado por la boca, esófago, estómago, intestino delgado y grueso, además de las glándulas salivales, páncreas e hígado (Gómez, 1990).

➤ **Principales procesos fisiológicos**

Ingestión.- Se llama así a la acción de llevar los alimentos al hocico para su masticación (trituración) y reducción en partículas más finas.

Digestión.- Las partículas pequeñas de los alimentos que contienen carbohidratos, proteínas y grasas, son fragmentados o degradados por acción de ácidos, enzimas específicas a nivel de estómago e intestino delgado y en el caso de los carbohidratos fibrosos (como la celulosa) y los compuestos no digeridos en el intestino delgado sufren acción microbiana a nivel del intestino grueso (ciego).

Absorción.- Las sustancias resultantes de la digestión tales como los monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos son absorbidas a través de las células de la mucosa intestinal y pasan a la sangre y a la linfa hacia el hígado principalmente.

Las sustancias que no han sido absorbidos continúan su recorrido para ser eliminadas en las heces. Sin embargo, el cuy produce dos tipos de heces: Uno rico en nitrógeno destinado a la cecotrófia y el otro pobre en nitrógeno el cual es eliminado.

Esta masa fecal que contiene algunos nutrientes no digeridos completamente se encuentra muchas veces unido a bacterias que pueden ser utilizados como fuente nutritiva por el mismo animal.

➤ **Actividad cecotrófica:**

Se sabe que mediante la cecotrofia el cuy puede aprovechar las proteínas de las células bacteriales presentes en el ciego, así como la reutilización del nitrógeno proteico y no proteico

que no ha sido digerido en el intestino delgado (Gómez, 1990).

La cecotrofia se encuentra hasta estos momentos pobremente estudiada solo ha sido evaluada mediante pruebas de digestibilidad y se ha observado que:

- Con forraje de mediana calidad (maíz chala) la digestibilidad de la materia seca con la actividad cecotrófica es de un 18% más que el consumo de materia seca del mismo forraje sin actividad cecotrófica.
- Mientras que con forrajes de buena calidad (alfalfa) el efecto de la cecotrofia es menor sobre la digestibilidad de la materia seca mostrando solo un valor superior en 4.67%.
- Pero con afrecho de trigo, el efecto de la cecotrofia sobre la digestibilidad de la materia seca es mucho más alto llegando a valores del 29.07% superior que cuando se impide realizar esta actividad.

e) Requerimientos nutritivos del cuy

Los nutrientes requeridos son: Agua, proteína (aminoácidos), energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas (Hidalgo y Montes, 1995).

➤ Consumo de materia seca:

Este está determinado o puede variar de acuerdo al tamaño y estado fisiológico del animal, también influye mucho la densidad energética del alimento, la temperatura ambiental.

➤ **Requerimientos de agua:**

Como en todo ser vivo, el agua es la sustancia más importante y de mayor influencia en el correcto funcionamiento del organismo.

La deficiencia de agua en el cuy tiene un efecto casi inmediato a diferencia de cualquier otro nutriente, la escasez de esta genera la muerte en pocos días (Hidalgo y Montes, 1995).

El agua es importante por las siguientes razones:

- Participa en el transporte de nutrientes y desechos
- En los procesos metabólicos.
- En la termorregulación corporal.
- En la producción de leche.

Es así que la cantidad de agua requerida depende:

- De la edad y tamaño del cuy.
- Del estado fisiológico (mayor consumo de agua en madres gestantes y lactantes).
- De la cantidad y tipo de alimento ingerido (se da un mayor consumo de agua con alimentos secos).
- De la temperatura y humedad del medio ambiente (mayor consumo a mayor temperatura).
- Del nivel de proteína y sal común en la dieta (a mayor porcentaje de proteína y sal mayor es el consumo del agua).

Sin embargo es muy cierto que en los cuyes el forraje fresco les suministra la cantidad de agua necesaria para su organismo.

Pero si se les da una alimentación mixta, es decir, forraje más concentrado, se hace oportuno el suministro de agua, llegando los cuyes a consumir el 10% de su peso vivo.

Si el alimento dado a los cuyes consiste en únicamente concentrado se hace indispensable el suministro de agua por que el consumo de los cuyes de este elemento se eleva hasta un 15% de su peso vivo (Obando, 2010).

➤ **Requerimientos de energía.**

Siendo una de las necesidades más importantes para el cuy, esta varía de acuerdo al estado fisiológico del animal, edad, actividad, nivel de producción y temperatura ambiental (Gómez, 1990).

El cuy utiliza la energía para cumplir con ciertas funciones principales como lo son:

- Trabajo muscular.
- Síntesis de tejido.
- Calor corporal.
- Transporte de nutrientes.

Los nutrientes como los carbohidratos, proteínas y lípidos proveen de energía al cuy, cuando son utilizados por los tejidos corporales. Sin embargo, la mayor parte de la energía es suministrada por los carbohidratos (almidones y tejidos fibrosos) de los alimentos de origen vegetal.

Se ha observado que existe una relación inversa entre el contenido energético de los alimentos y su consumo; A mayor cantidad de energía que posea el alimento menor será el consumo del mismo y viceversa.

Es importante también acotar que si hay un exceso de energía en la ración, el cuy lo almacenará en forma de grasa en su cuerpo y esto perjudica la performance reproductiva del animal.

Los niveles de energía recomendables son 2.436 y 2.678 Kcal de EM/kg de alimento

➤ **Requerimientos de proteínas y aminoácidos:**

Estos elementos son necesarios para la formación del tejido corporal, por lo que una deficiencia de estos causa un menor peso al nacimiento, crecimiento retardado, baja producción de leche, infertilidad y menor eficiencia en la utilización de alimentos. Los niveles recomendables de proteína varían entre el 14 y 21% (Chauca, 1997).

En lo que aminoácidos se refiere, algunos son sintetizados en los tejidos del animal (aminoácidos dispensables), mientras que otros no son sintetizados (aminoácidos esenciales o indispensables) como la Arginina, Histidina, Isoleucina, Leucina, Lisina, Metionina, Fenilalanina, Triptófano, Treonina y Valina.

➤ **Requerimientos de fibra:**

Este componente resulta importante porque ayuda a la absorción de otros nutrientes debido a que retrasa el paso de los alimentos por el tracto digestivo del cuy.

Es necesario que toda ración suministrada a los cuyes tenga por lo mínimo un 14 % de fibra.

➤ **Requerimientos de grasa:**

La grasa es importante en el cuy, previene la aparición de dermatitis y ayuda al crecimiento del pelo.

Si en caso, que son muy raros, el cuy presentara estos síntomas se debe proporcionar alimentos que contengan ácidos grasos insaturados o ácido linoléico como aceite de maíz a un nivel de 3 % por ejemplo. La cantidad de ácido linoléico en la ración debe ser 4 gramos.

➤ **Requerimientos de minerales y vitaminas:**

Los minerales son importantes por cumplir con funciones estructurales, fisiológicas, catalíticas, etc.

Aproximadamente han sido estudiados 11 elementos minerales en los cuyes pero en condiciones de laboratorio. En muchos casos indican rangos y no cantidades que precisen el requerimiento (Hidalgo y Montes, 1995).

En la mayoría de los casos los minerales son ofrecidos en cantidades suficientes por los alimentos consumidos por los cuyes, sin embargo, no todos los alimentos presentan los minerales en igualdad de proporciones, por ejemplo: Los granos de cereales son pobres en calcio pero ricos en fósforo, mientras que los forrajes como la alfalfa son ricos en calcio, por estas razones es necesario ofrecer variedad de alimentos en la dieta del cuy, en caso contrario, se debe suplementar las raciones.

En cuanto a las vitaminas son requeridos para el mantenimiento, crecimiento y reproducción normal de los cuyes.

Las vitaminas que son esenciales para otras especies son también para el cuy, especialmente en el caso de la vitamina “C” que no lo puede sintetizar el organismo del cuy, debido a la deficiencia genética de la enzima L-gulonolactona oxidasa, responsable de la síntesis de esta vitamina a partir de la glucosa. (Hidalgo y Montes, 1995)

La carencia de Vitamina “C” produce pérdida de apetito, crecimiento retardado, parálisis de los miembros posteriores y muerte. La mejor fuente de vitamina “C” es el forraje verde, de lo contrario será necesario suplementarlo en la dieta diaria (agua o alimento).

Tabla N° 2
Requerimientos nutricionales del cuy

NUTRIENTES	CRECIMIENTO	REPRODUCCIÓN
Energía digestible (Kcal/kg).	2.700	2.650
Proteína (%).	17	17
Fibra (%)	12	14
Grasa (%)	3.0	3.0
Calcio (%)	0.90	0.90
Fósforo (%)	0.50	0.70
Metionina + Cistina (%)	0.70	0.70
Lisina (%)	0.80	0.78
Treonina (%)	0.60	0.56
Vitamina C (mg/kg)	500	500

Fuente: Obando, 2010.

e) Sistemas de crianza

➤ Crianza familiar:

El sistema de crianza familiar es el más predominante en el Perú, su función principal es la de autoconsumo y en casos especiales generar ingresos (Chauca, 1997).

Los cuyes utilizados mayormente son los nativos o rústicos, la población promedio de cuyes que presenta este sistema es de 30, número que se encuentra determinado por la disponibilidad de alimento.

El alimento se basa, en su mayoría, en malezas, residuos de cosechas y de cocina. Las instalaciones, comúnmente son áreas improvisadas, construidas con materiales que se encuentren a disposición como adobes, piedras, palos, ladrillos, mallas, etc. En ocasiones los cuyes comparten las pozas con otras especies ocasionando situaciones de salubridad deficientes.

No existe una distinción de sexo ni de edad entre los animales (selección), lo que ocasiona competencia por el alimento, consanguinidad lo que después genera depresión de los parámetros productivos, alta mortalidad, pocas crías por parto y bajo peso al nacimiento.

Otro aspecto desfavorable en las crianzas tradicionales es el de realizar con frecuencia selección negativa, debido a que la elección de los animales para el consumo se hace entre los más grandes eliminando de esta manera el mejor germoplasma (Padilla, 2006).

➤ **Crianza familiar comercial:**

La crianza sigue estando a cargo de la unidad familiar, por lo general este tipo de crianza presenta una población de 100 a 400 animales, pero en este caso se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo, variedades y tipos. En lo que respecta al local, hay una inversión en la medida de lo posible y esto debido a que la crianza ya no está solo con objetivos de autoconsumo si no que está destinada también a la venta a terceros (Chauca, 1997).

El cuy utilizado para este tipo de crianza es el cuy criollo, que es ligeramente superior al cuy nativo, en lo que a rendimiento se refiere; por lo general en la alimentación se realiza con alfalfa, cebada, avena, etc, los criadores en su mayoría cuentan con terrenos cultivados para tal fin; en algunos casos se suministra concentrado.

➤ **Crianza comercial:**

En la crianza comercial la función es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización (Chauca, 1997).

La tendencia es utilizar cuyes de líneas selectas, precoces, prolíficas y eficientes convertidores de alimento, como por ejemplo el cuy mejorado peruano, precoz y de alto rendimiento cárnico

La alimentación es a base de forraje y concentrado (alimentación mixta) o con solo concentrado más vitamina “C” y agua.

La crianza tecnificada permite:

- Obviar la crianza en colonias muy grandes para eludir el deterioro de los animales.
- Evitar un sistema de alimentación específico.
- El no consumo de los mejores animales y permite la selección de estos para posteriores generaciones.
- Evitar instalaciones inadecuadas por que los cuyes necesitan una ambiente protegido que permita la separación por clase, edad y sexo sin la presencia de otras especies, predadores como perros, gatos, ratas y otros que puedan atacarlos.
- Suministro hídrico ilimitado por que los cuyes requieren beber agua para su desarrollo normal.
- Evitar ambientes cerrados, los cuyes requieren de un ambiente ventilado. Para el mejor aprovechamiento se pueden adaptar a ambientes que no se utilicen dándoles ventilación, iluminación y seguridad.

e) Comportamiento productivo de cuyes en crecimiento

Moreno (1989) reporta que los cuyes en crecimiento consumen de 160 a 200 gramos diarios de alfalfa, con los cuales satisfacen todas sus necesidades de agua y vitaminas.

Saravia (1994), evaluando raciones en base a pasto elefante más concentrado, determinó consumos de MS de 43,93 a 51,09 g, ganancias diarias de peso de 12,78 hasta 15,32 gramos. Las raciones contenían niveles de proteína de 18,35% hasta 20,55 y concentraciones de energía de 3,30 hasta 3,47 Mcal ED/kg.

Rivas (1995) estudio raciones de chala de maíz más concentrado, reportando consumos de MS 44,07 hasta 50,60 g, ganancias de peso de 10,90 hasta 12,3 g y conversiones d 3,81 hasta 4,12.

Ordoñez (1997) evaluó cuyes en la etapa de recría (de 2 a 4 semanas) con dos raciones: ración con baja densidad nutricional (17% PC y 14% de FC) y ración con alta densidad nutricional (21% PC y 5% FC). Como resultado encontró consumos de 39,1 gr de materia seca (MS) con la primera ración y 29,9 gr de MS con la segunda ración. Asimismo, las ganancias diarias encontradas fueron de 10,3 g y 9,8 g y las conversiones alimenticias de 3,81 y 3,06, respectivamente.

Cerna (1997) estudió residuos secos de cervecería de 0 a 45%, encontrando consumos de MS de 46,9 hasta 51,3, ganancias de peso de 14,93 hasta 16,93 g, siendo las conversiones desde 3,07 hasta 3,26.

Se han reportado ganancias desde 10 hasta 17 gramos con alimentos en base a alfalfa y/o maíz forrajero y diferentes suplementos concentrados, generalmente presentados en harina (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Álvarez, 2000, Neira, 1999, Aguilar, 2004; Peraltilla, 2007, Bonet, 2011).

Asimismo, las conversiones para la materia seca encontrados en las raciones evaluadas en Arequipa oscilan entre 3 hasta 9 (Lazo, 1996; Gallegos, 1997; Cutire, 1998; Álvarez, 2000, Neira, 1999, Aguilar, 2004; Peraltilla, 2008, Valladares, 2008; Bonet, 2011, Montesinos, 2011).

2.1.3. La tara

a) Características generales



Fuente: Sánchez de Lorenzo, 2011

Sánchez de Lorenzo (2011) indica que la tara es un árbol de la familia de leguminosae, cuyo nombre científico es *Caesalpinia spinosa*, siendo nativo de Sudamérica (Venezuela, Colombia, Bolivia, Ecuador, Perú, Argentina y Chile). Es un árbol siempreverde de 3 a 5 metros de altura, con la copa globosa y ramas cortas, estriadas, con espina cónicas recurvadas entre los nudos. El tronco es corto y a menudo ramificado desde la base, con la corteza rugosa y de color gris. El fruto es una legumbre indehisciente, oblonga, comprimida de 6-10 x 1.5-2.5 cm, con semillas bien marcadas, rojizas en la madurez. Las valvas son gruesas y carnosas al principio, tornándose luego esponjosas, con un número de semillas de 4 a 8, de orbiculares a ovaladas, lisas, pardas de unos 8 a 10 mm de largo.

La tara, explica Sánchez de Lorenzo (2011), requiere de climas suaves, pero puede resistir el frío cuando la planta es adulta.

También requiere suelos neutros, arenosos y profundos. Se reproduce a partir de semillas frescas. Tolera bien la sequía, lo que lo hace apropiado para zonas áridas. Soporta bastante bien las podas. De los frutos se obtiene taninos y gomas de interés económico.

Schiaffino (2004) afirma que el Perú es el más importante productor de tara a nivel mundial. La industrialización de la vaina de tara ofrece ventajas ecológicas y económicas, pues con ella se elabora la goma de tara y el ácido gálico.

La tara en vaina tiene la siguiente composición: polvo (45%), pepa (33%) y fibra (22%). El polvo de la tara tiene en promedio 60% de los taninos, lo que lo hace excelente para la industria de curtiembre y la industria química. De la pepa se elaboran gomas que son utilizadas en la industria de alimentos (Schiaffino, 2004)

Schiaffino (2004) reporta que el árbol de tara tiene un rendimiento de 25 a 46 kg de vainas por planta en cada cosecha y se recolecta dos veces al año.

b) Valor nutritivo del subproducto de semilla de tara



Fuente: Roca, 2011

El subproducto de semilla de tara es un producto derivado de la Semilla de tara. Dicho producto es rico en proteínas y es usado principalmente en la Industria de Alimentos para animales, como sustituto de la Torta de Soya (Roca, 2011).

El subproducto de semilla de tara (germen de la semilla de tara), con altísimo contenido de proteínas de gran concentración de metionina y triptófano de buena calidad; grasa y aceites que podrían servir para el consumo humano. El Germen de Tara puede ser también usado como hepatoprotector y para el sistema nervioso en productos veterinarios.

Roca (2011) usó el germen de la semilla de tara en forma de polvo, con una humedad de 12%, proteína cruda de 22%, cenizas de 5%, fibra cruda de 13% y grasa de 5%.

Exandal (2015) reportó la composición química nutricional del germen de la semilla de tara procedente de Ayacucho. En el análisis se aprecia niveles altos de proteína (30.8%) y también de grasa (9.3%), niveles moderados de cenizas (5.4%) y de fibra (13%). Los niveles de lisina y metionina son moderados (Tabla N° 3).

2.2 Antecedentes de investigación

El área de investigación de Exandal (2015) evaluó 5 niveles de inclusión de germen de semilla de tara en dietas de alevines de tilapia gris. Fueron evaluados niveles de 0, 5, 10, 15 y 20% de la ración, en reemplazo parcial de la torta de soya.

Los resultados mostraron que la inclusión del germen de semilla de tara en dietas de inicio para alevines de tilapia no produjo mortalidad, lo que

indica la ausencia de toxicidad en los peces. Sin embargo se observó un menor consumo de alimentos y similar en los niveles de 5, 10 y 15 % de germen de tara, siendo más significativo con el nivel de 20%, en relación al control con torta de soya, respectivamente. Este comportamiento podría deberse a la menor palatabilidad del germen de tara en comparación a la torta de soya, para la tilapia.

Tabla N° 3

Composición químico nutricional del subproducto de semilla de tara

Nutriente	%
Humedad	4,2
Materia Seca	95,8
Cenizas	5,4
Proteína cruda	30,8
Grasa cruda	9,3
Fibra cruda	13
Extracto libre de nitrógeno	37,3
Triptófano	0,2
Histidina	0,12
Treonina + Alanina	2,07
Arginina	5,19
Valina	0,89
Metionina	0,69
Isoleucina	1,03
Leucina	1,04
Fenilalanina	0,91
Tirosina	0,29
Lisina	1,3

Exandal, 2015

Los resultados del crecimiento en peso y talla de los peces alimentados con las dietas conteniendo germen de tara fueron inferiores al grupo alimentado con las dietas conteniendo torta de soya. Similar

comportamiento se observó con los niveles de inclusión de germen de tara de 10, 15, y 20%. Resultados que podrían explicarse por la menor ingestión de nutrientes a causa del menor consumo de alimentos, o por el uso subestimado del valor energético del germen de tara en la formulación de las dietas experimentales. Sin embargo, con la dieta de nivel de 5% de germen de tara, el menor crecimiento fue menos significativo.

Los resultados en relación a la conversión de alimento (Eficiencia alimentaria), los peces alimentados con las dietas con niveles de 10, 15, y 20% de germen de tara, mostraron una mayor eficiencia de uso del alimento, optimizado por el menor consumo y ganancia de peso.

En conclusión, la inclusión de germen de tara en los niveles evaluados no produce mortalidad en los peces, pero disminuye el consumo de alimento y, a la vez, mejora la conversión alimenticia. De acuerdo a los resultados obtenidos, podría utilizarse hasta 10% de germen de tara en dietas para alevines de tilapia gris, en reemplazo parcial de torta de soya.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Materiales

3.1.1. Localización del trabajo

a) Localización espacial

La investigación fue realizada en la Asociación vivienda granja San Francisco de Asís del Pionero, en la Irrigación Majes, Distrito Majes, Provincia de Caylloma, en la Región Arequipa, geográficamente se localiza en:

UBICACIÓN	LATITUD SUR	LONGITUD OESTE
Norte	16°02'50"	72°16'09"
Este	16°16'06"	72°04'10"
Sur	16°39'20"	72°23'10"
Oeste	16°39'12"	72°38'51"

La irrigación Majes está a una altitud de 1200 msnm y cuyas características climáticas son: temperatura máxima de 30°C en los meses de verano, temperatura mínima de 9°C en los meses de invierno. Humedad relativa máxima de 70% humedad relativa mínima 30 % (Fuente Autodema – 2010).

b) Localización temporal

El ensayo experimental tuvo una duración de 35 días y el procesamiento de información se realizó entre los meses de enero a marzo del 2016.

3.1.2. Material biológico

Cuyes machos en crecimiento de 3 semanas de edad, procedentes de la Irrigación Majes, todos del tipo 1

3.1.3. Insumos experimentales

Subproducto de semilla de tara cultivada en Ayacucho y procesada en Lima, según la siguiente secuencia:

1. Recepción de Vaina de Tara
2. Separación de vaina y pepa
3. Recepción de Pepa o semilla
4. Selección y clasificación
5. Almacenamiento de la semilla
6. Extracción de goma y subproducto de semilla, mediante Molienda.
7. Tamizado del subproducto de semilla de tara.
8. Envasado

3.1.4. Materiales y equipos de campo

- Cama (cascara de arroz)
- Comederos
- Bebederos
- Desinfectante
- Balanza de precisión (de un gramo de sensibilidad).
- Mochila fumigadora.

3.1.5 Instalaciones

Se usaron 5 pozas de 1.5 x 1.0 m, provistas de una cama de cáscara de arroz para evitar exceso de humedad en las mismas.

El galpón usado, contó con una adecuada iluminación y ventilación. Asimismo contó con un pasadizo que facilitó el manejo y la distribución de alimento.

3.2 Métodos

3.2.1 Muestreo

a) Tamaño de la muestra

El tamaño de muestra fue de 50 cuyes machos en crecimiento, con un peso promedio de 411.12 ± 42.84 gramos (de 3 semanas de edad).

b). Procedimientos de muestreo

Los animales fueron seleccionados buscando uniformidad en conformación y tipo. Asimismo estaban clínicamente sanos.

3.2.2 Formación de unidades experimentales de estudio

Cada uno de los cuyes constituyó una unidad de estudio, y con el fin de establecer repeticiones adecuadas se formaron cinco grupos de 10 animales cada uno. A cada grupo se le proporcionará una ración diferente, las mismas que constituyen los tratamientos.

Tratamientos	N° de cuyes	% de subproducto de semilla de tara	
		Ración total	Balanceado
T1	10	0,00	0,00
T2	10	0,79	1,50
T3	10	1,58	3,00
T4	10	2,36	4,50
T5	10	3,15	6,00

Tabla N° 4

Composición de las raciones experimentales

INSUMO	T1		T2		T3		T4		T5	
	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea
	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca	Base seca	Base fresca
Alfalfa fresca	50,000		50,000		50,000		50,000		50,000	
Harina maíz	20,190	41,790	20,390	41,370	20,740	41,730	21,190	42,660	22,060	44,500
Afrecho trigo	17,984	36,163	17,987	36,193	17,560	35,344	16,794	33,861	14,978	30,226
Torta soya 44%	6,612	11,980	5,580	10,720	5,050	10,000	4,880	9,680	5,130	10,180
Harina Integr. soya	3,695	7,250	3,680	7,350	3,470	7,000	3,123	6,300	3,000	6,050
Subproducto de semilla de Tara	0,000	0,000	0,790	1,500	1,580	3,000	2,360	4,500	3,150	6,000
Fosfato calcio	0,416	0,784	0,450	0,830	0,498	0,910	0,555	1,020	0,646	1,184
Sal común	0,280	0,500	0,280	0,500	0,280	0,500	0,280	0,500	0,280	0,500
Carbonato Ca	0,193	0,350	0,177	0,327	0,177	0,281	0,116	0,218	0,060	0,108
DL-Metionina	0,242	0,450	0,251	0,457	0,256	0,464	0,260	0,471	0,260	0,472
L-Lisina	0,117	0,253	0,143	0,273	0,160	0,291	0,170	0,310	0,164	0,300
Premezcla vitamínico mineral	0,140	0,250	0,140	0,250	0,140	0,250	0,140	0,250	0,140	0,250
Cloruro colina 60%	0,060	0,100	0,060	0,100	0,060	0,100	0,060	0,100	0,060	0,100
Levadura cerveza	0,055	0,100	0,055	0,100	0,055	0,100	0,055	0,100	0,055	0,100
Fitasa	0,017	0,030	0,017	0,030	0,017	0,030	0,017	0,030	0,017	0,030
TOTAL	100,000	100,000	100,000	100,000	100,043	100,000	100,000	100,000	100,000	100,000

Fuente: Elaboración propia

Los cinco tratamientos fueron distribuidos aleatoriamente entre los grupos experimentales, de modo que se contó con una poza de 10 cuyes para cada tratamiento.

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

Tabla N° 5

Valor nutritivo de las raciones experimentales (en base seca)

NUTRIENTES	T1		T2		T3		T4		T5	
	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea	Ración total	Alimento balancea
Materia seca (%)	57,2	89,5	57,2	89,5	57,2	89,5	57,3	89,6	57,3	89,7
Energía digestible (Kcal/kg)	3050	3500	3050	3500	3050	3500	3050	3500	3050	3500
Proteína total (%)	19,42	19,84	19,27	19,6	19,2	19,4	19,2	19,4	19,4	19,68
Fibra cruda (%)	17,57	5,94	17,53	5,85	17,47	5,74	17,4	5,62	17,32	5,43
Fibra Deter. Neutro (%)	29,87	18,65	29,8	18,5	29,6	18,13	29,36	17,62	28,77	16,5
Grasa total (%)	3,95	4,9	4,02	5,04	4,04	5,09	4,03	5,06	4,04	5,09
Carbohidratos (%)	54,22	62,23	54,35	62,5	54,4	62,67	54,5	62,78	54,4	62,66
Cenizas (%)	7,49	5,78	7,48	5,76	7,47	5,74	7,46	5,72	7,45	5,67
Calcio (%)	0,95	0,491	0,95	0,491	0,95	0,491	0,95	0,491	0,93	0,491
Fósforo (%)	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82	0,55	0,82
Sodio (%)	0,187	0,263	0,187	0,263	0,187	0,262	0,187	0,261	0,186	0,26
Metionina + cistina (%)	0,79	1,13	0,79	1,13	0,79	1,13	0,79	1,13	0,79	1,13
Lisina (%)	0,879	1,15	0,879	1,15	0,879	1,15	0,879	1,15	0,879	1,15
Treonina (%)	0,713	0,729	0,713	0,71	0,7	0,7	0,7	0,69	0,7	0,7
Triptófano (%)	0,21	0,309	0,208	0,3	0,2	0,29	0,2	0,28	0,2	0,28

Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Métodos de evaluación

a) Metodología de la experimentación.

El tratamiento testigo (T1) fue una ración formulada considerando los requerimientos nutritivos para cuyes en crecimiento y con los insumos disponibles en la zona. Se consideró una proporción, en base seca, de 50% de alfalfa y 50% de balanceado (ver tabla N° 4).

A los tratamientos experimentales se les incluyó subproducto de semilla de tara, la cual previamente fue analizada en cuanto a su

composición químico nutricional. El subproducto de semilla de tara (germen) formó parte de los insumos proteicos en niveles de 1.5, 3, 4.5 y 6% del balanceado (ver tabla N° 4).

Los cuyes fueron identificados con aretes y distribuidos uniformemente entre los cinco tratamientos, de tal manera, que el peso promedio de los grupos sea muy similar.

El suministro de los alimentos estuvo en función al peso vivo de los animales y fue calculado de tal modo que se mantuviera la proporción deseada (50% de alfalfa y 50% alimento balanceado).

El consumo de alimentos fue controlado en forma diaria y el peso de los animales en forma semanal, durante cinco semanas de experimentación.

b) Recopilación de la información

- En el campo.
Los datos de consumo y peso serán registrados en fichas de control.

- 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.

3.2.4 Variables de respuesta

a). Variables independientes

- Raciones experimentales

b). Variables dependientes

- Consumo de materia seca
- Ganancia diaria de peso vivo
- Conversión Alimenticia.
- Mérito económico
- Características organolépticas

3.3 Evaluación estadística

3.3.1 Unidades experimentales

Las unidades experimentales son cada uno de los cuyes del experimento

3.3.2 Análisis estadísticos

Diseño completamente al azar (DCA) con cinco tratamientos (raciones experimentales) y diez repeticiones.

<u>FUENTE DE VARIACIÓN</u>	<u>GL</u>
Tratamientos	4
Error experimental	45
Total	49

El modelo estadístico seguido es el siguiente:

$$Y_{ij} = u + T_i + E_{ij}$$

Dónde:

i= Número de tratamientos

j= Número de repeticiones

u = Efecto de la media general del experimento

T_i = Efecto de los tratamientos

E_{ij} = Efecto aleatorio del error experimental.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Consumo de alimentos

En el cuadro N° 1 y en el gráfico N° 1a se muestra el consumo de alimentos en forma fresca (alfalfa y balanceados) y en forma de materia seca (en el gráfico N° 1b), de los cuyes alimentados con los diferentes tratamientos experimentales.

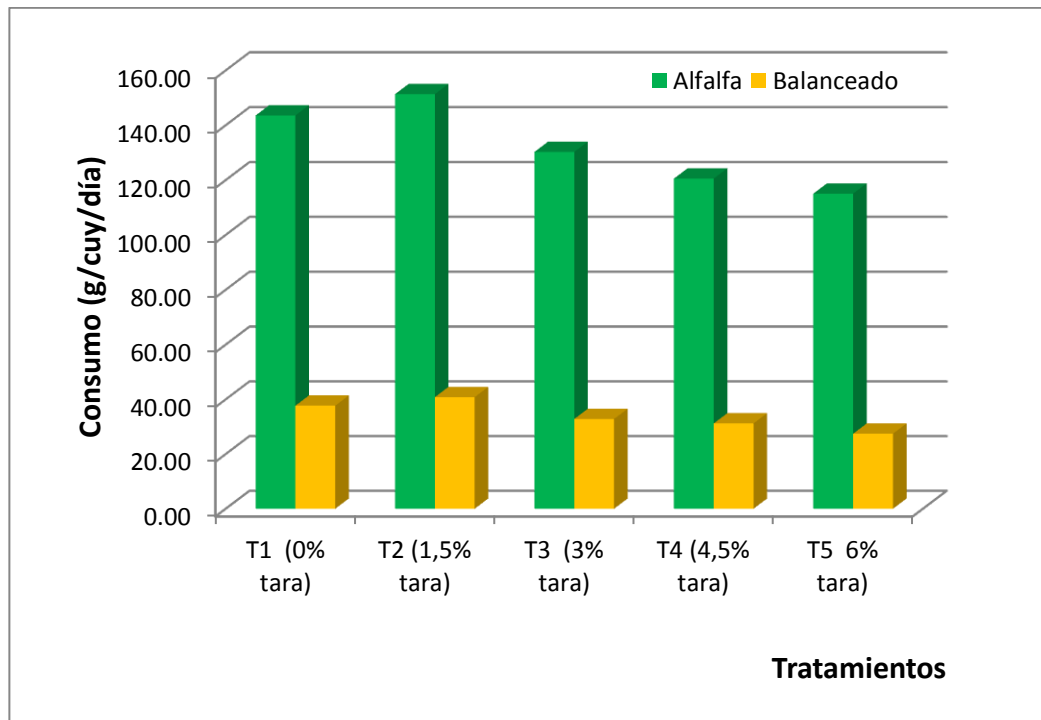
Cuadro N° 1

Consumo de alimentos frescos y de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Nivel de subproductos de semilla de tara (%)		Consumo de alimentos (gr/cuy/día)		
	En la Ración	En el balanceado	Alfalfa fresca	Balanceado	Materia seca
T1	0,00	0,00	143,55	37,69	69,81
T2	0,79	1,50	151,31	40,80	74,54
T3	1,58	3,00	130,26	32,81	62,10
T4	2,36	4,50	120,52	31,19	58,20
T5	3,15	6,00	115,05	27,43	53,45

El consumo de alimentos (alfalfa y balanceado) fue mayor con la ración T2 en comparación al registrado con la ración testigo (T1). Sin embargo, se observó una disminución del consumo de ambos alimentos en la medida que se usó niveles de subproducto de semilla de tara en niveles superiores a 1.50% del balanceado. Para el caso de la alfalfa, se registro un incremento del consumo (en 5%) en la ración con 1.50% de subproducto de semilla de tara (T2) frente al testigo y una franca disminución del consumo, en 9%, 16% y 20%, con los tratamientos T3, T4 y T5, respectivamente.

Gráfico N° 1a
Consumo de alimentos frescos con los diferentes tratamientos experimentales

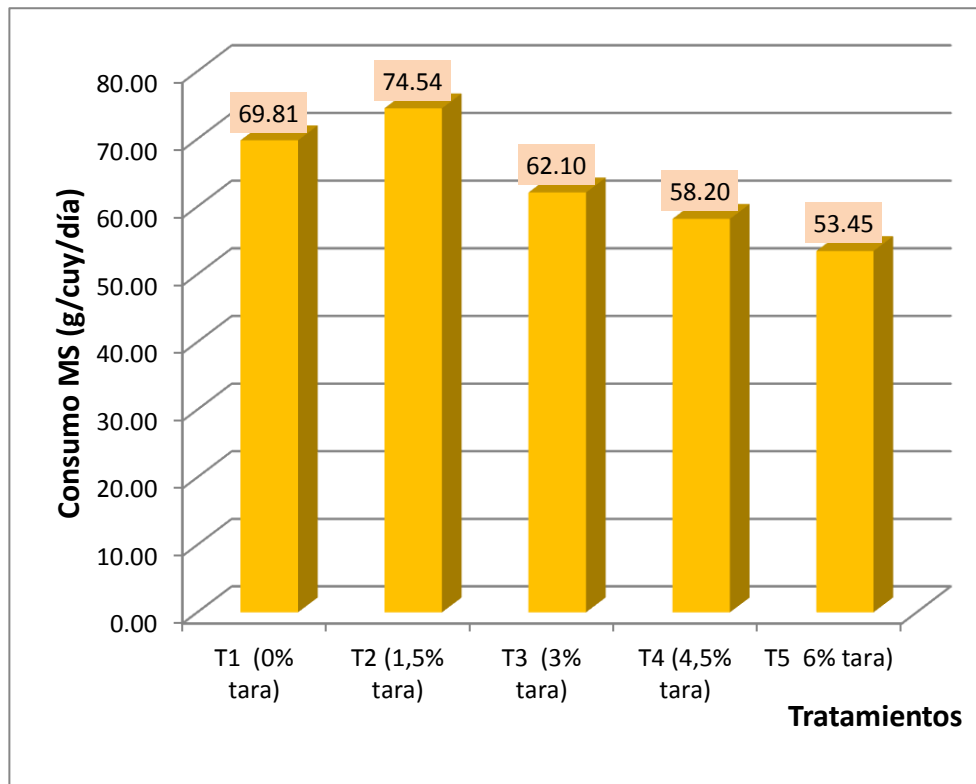


Este mismo comportamiento se observa con el balanceado, pero en forma más marcada. Con el tratamiento T2 (balanceado con 1.5% de subproducto de semilla de tara) el consumo se incrementa en 8% (de 143.55 a 151.31 gramos) con respecto al testigo. Pero con los tratamientos con 3%, 4.5% y 6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado (T3, T4 y T5) los consumos bajan progresivamente conforme se incrementa el insumo evaluado. Haciendo los cálculos, los consumos del alimento balanceado disminuyen en 13%, 17% y 27% en los tratamientos T3, T4 y T5 con relación al tratamiento testigo (T1).

De la misma forma, el consumo diario de materia seca fue mayor con el tratamiento T2 (con 74.54 gramos por cuy) frente al tratamiento testigo (con 69.81 gramos), observándose un incremento de 7%. Pero con los tratamientos T3, T4 y T5 (con consumos de 62.10 gramos, 58.20 gramos

y 53.45 gramos por cuy, respectivamente) los consumos disminuyeron en 11%, 17% y 23% respectivamente en comparación al tratamiento testigo.

Gráfico N° 1b
Consumo de materia seca con los diferentes tratamientos experimentales



Hidalgo (1995) reporta que los cuyes en crecimiento consumen hasta 30 gramos de concentrados cuando se les da como complemento de los forrajes. Por su parte, Aliaga (1996) publica para cuyes en crecimiento consumos de hasta 28 gr por animal. Estos reportes son algo menores a los observados en el presente experimento, lo cual demuestra la factibilidad de uso del subproducto de semilla de tara en los cuyes.

Rivas (1995) reportó consumos promedios de materia seca de 50 gramos al alimentar a los cuyes con raciones en base a chala de maíz más un suplemento balanceado. En forma semejante, Cerna (1997) reportó consumos promedios de materia seca de 50 gramos en cuyes

alimentados con raciones con diferentes niveles de residuos de cervecería deshidratados. Al determinar el promedio de consumo de materia seca en el presente experimento se encontró 63.6 gramos diarios por cuy. Este promedio es bastante superior a los publicados por Rivas (1995) y Cerna (1997), probablemente a variaciones genéticas de las poblaciones evaluadas.

Con relación al menor consumo de alimentos con el uso de subproductos de semilla de tara, también fue observado por el área de investigación de Exandal (2015). Ellos evaluaron 5 niveles de inclusión (0, 5, 10, 15 y 20% de la ración) de subproducto de semilla de tara en dietas de alevines de tilapia gris. Los resultados mostraron que la inclusión del germen de semilla de tara en dietas de inicio para alevines de tilapia no produjo mortalidad, lo que indica la ausencia de toxicidad en los peces. Sin embargo se observó un menor consumo de alimentos y similar en los niveles de 5, 10 y 15 % de germen de tara, siendo más significativo con el nivel de 20%, en relación al control con torta de soya, respectivamente.

En el presente experimento tampoco hubo mortalidad, pero si un menor consumo, lo cual podría deberse a la menor palatabilidad del germen de tara en comparación a la torta de soya, similar a lo observado en la tilapia.

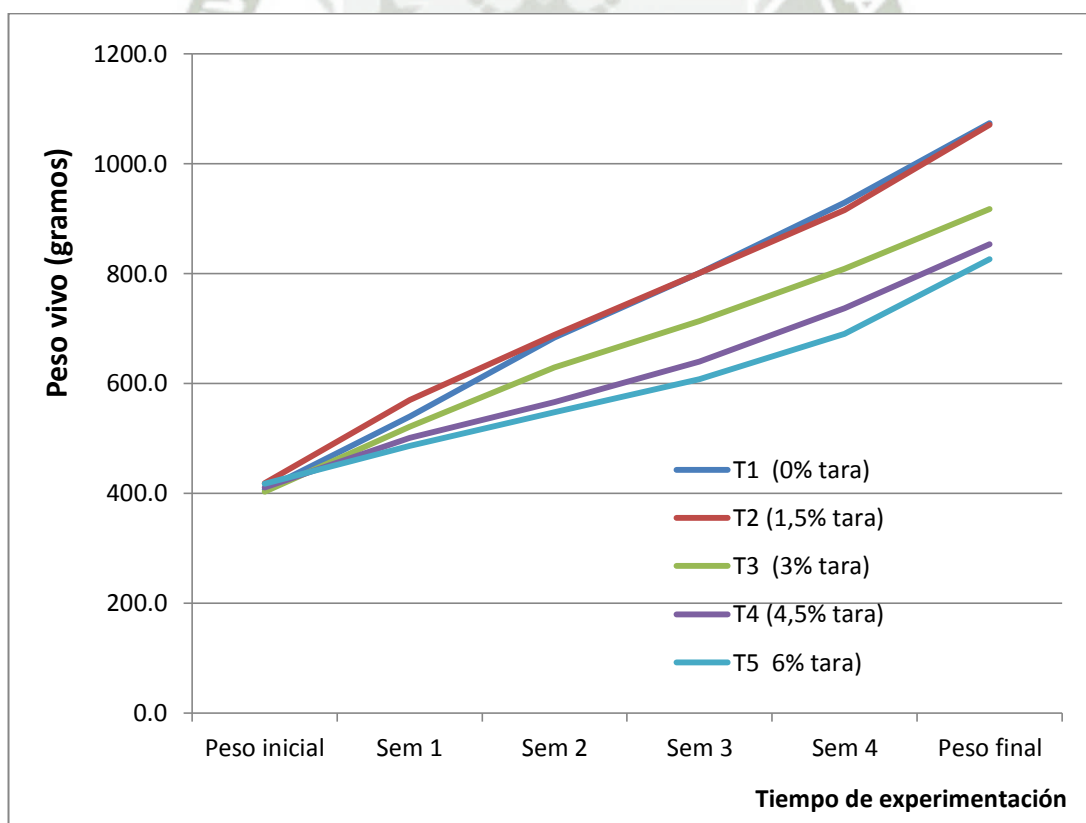
4.2 Peso vivo

En el cuadro N° 2 y en el gráfico N° 2 se puede observar la variación del peso vivo de los animales alimentados con las diferentes raciones experimentales durante las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 2
Variación promedio de los pesos vivos con las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Nivel de subproductos de tara (%)		Fase de la experimentación					
	En la ración	En el balanceado	Peso inicial	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Peso final
T1	0,00	0,00	406,4	539,5	683,3	800,9	929,1	1074,0
T2	0,79	1,50	418,7	570,1	687,9	801,1	915,7	1070,7
T3	1,58	3,00	402,7	521,7	628,9	713,8	809,2	917,5
T4	2,36	4,50	410,6	500,5	566,4	640,1	736,6	853,7
T5	3,15	6,00	417,2	486,6	548,0	608,2	690,7	826,3

Gráfico N° 2
Variación promedio de los pesos vivos de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales



Como se puede apreciar, especialmente en el gráfico N° 2, todos los cuyes iniciaron el experimento con un peso vivo muy similar (411 gramos en promedio). Durante todo el experimento, los pesos de los cuyes de los tratamientos testigo (T1) y T2 (con 1.5% de subproducto de semilla de tara) tuvieron un comportamiento muy similar.

Los pesos de los cuyes de los otros tratamientos (T3, T4 y T5) mostraron curvas de crecimiento, a lo largo del experimento, por debajo de los tratamientos T1 y T2, con menores performances en la medida que se usaba mayores niveles de subproducto de semilla de tara en las raciones.

No obstante, la tendencia de pesos de los cuyes encontrada en la presente investigación a lo largo del experimento, muestra una correlación positiva entre el aumento del peso vivo y la edad de los animales, lo cual es similar a lo referido en diferentes experimentos realizados anteriormente (Gallegos, 1997; Arispe, 1999; Alvarez, 1999; Neira, 1999; Humpire, 2000, Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005 y Peraltilla, 2008, Montesinos, 2011). Con lo cual queda establecido que el uso de subproductos de semilla de tara es factible de incluirse en las raciones de cuyes, aunque no con la misma eficacia que las raciones tradicionales con incorporación exclusiva torta de soya como alimento proteico, con excepción del 1.5% en el balanceado (0.79% en la ración total).

4.3 Ganancia de peso vivo

En el cuadro N° 3 y en el gráfico N° 3 se aprecian las ganancias diarias promedio de peso vivo de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales en las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 3

Ganancia de peso promedio obtenida con las diferentes raciones experimentales

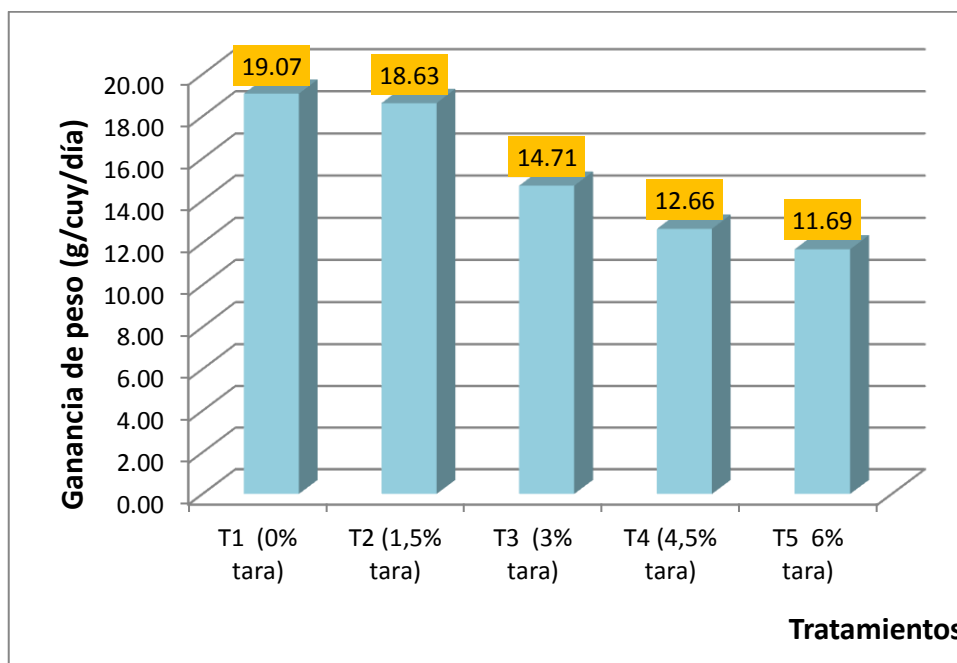
Tratamientos	Nivel de subproductos de tara (%)		Tiempo de experimentación	Ganancia de peso vivo (gr/cuy)	
	En la ración	En el balanceado		Total	Diario
T1	0,00	0,00	35	667,60	19,07 ^a
T2	0,79	1,50	35	652,00	18,63 ^a
T3	1,58	3,00	35	514,80	14,71 ^b
T4	2,36	4,50	35	443,10	12,66 ^c
T5	3,15	6,00	35	409,10	11,69 ^c

La ganancia diaria promedio de los cuyes de tratamiento testigo (T1) fue de 19.07 gramos, la cual fue superior a todos los demás tratamientos. No obstante, la ganancia diaria promedio de los cuyes alimentados con el tratamiento T2 (ración con 0.79% de subproducto de semilla de tara) fue muy similar (con 18.63 gramos diarios) y sin diferencias estadísticas con el tratamiento testigo, a penas con 2.3% de menor ganancia.

Cuando el nivel de inclusión de subproducto de semilla de tara fue de 1.58% en la ración (3% en el balanceado) (T3) hubo una disminución significativa en la ganancia diaria de peso, en 22.9%, con relación al tratamiento testigo. Peores ganancias diarias tuvieron los cuyes de los tratamientos T4 y T5 (con 4.5 y 6% de subproductos de semilla de tara en el balanceado), donde una disminución de 33.6% y 38.7%, respectivamente en comparación a la ración testigo (T1). Estadísticamente estas ganancias fueron menores que en tratamiento T3.

Gráfico N° 3

Promedio de ganancia diaria de los cuyes con las diferentes raciones experimentales



No obstante, las diferencias estadísticas encontradas entre los tratamientos, se aprecia que los cuyes crecen normalmente con el uso de subproducto de semilla de tara. Así por ejemplo, Saravia (1994) reportó ganancias diarias de peso promedios de 14 gramos, Rivas (1995) reportó ganancias diarias promedio de 11.6 gramos; Cerna (1997) reportó ganancias diarias promedio de 15.9 gramos. Asimismo, Humpire (2000) reportó ganancias de hasta 16.25 gr y Caballero (2001) publicó ganancias de hasta 14.40 gr. Con ello se verifica que es factible el uso de subproducto de semilla de tara, pero dado el menor consumo de los alimentos, los cuyes no tuvieron un comportamiento similar al observado con una ración testigo.

Al igual a lo observado en la presente investigación, los investigadores de EXANDAL (2015) que suministraron raciones con este subproducto a

tilapias, encontraron que el crecimiento en peso y talla de estos peces fueron inferiores al grupo alimentado con las dietas conteniendo torta de soya. Dichos investigadores suponen que la menor ingestión de nutrientes a causa del menor consumo de alimentos, o por el uso subestimado del valor energético del germen de tara en la formulación de las dietas experimentales puede explicar el peor comportamiento.

Asimismo, con el menor nivel de subproducto de semilla de tara, el menor crecimiento de las tilapias fue menos significativo. Aspecto que coincide con lo observado en el presente experimento, donde con el tratamiento T2 (balanceado con 1.5% del insumo experimental) las ganancias de los cuyes fue tan buena como con la ración testigo, sin diferencias estadísticas.

4.4 Conversiones alimenticias

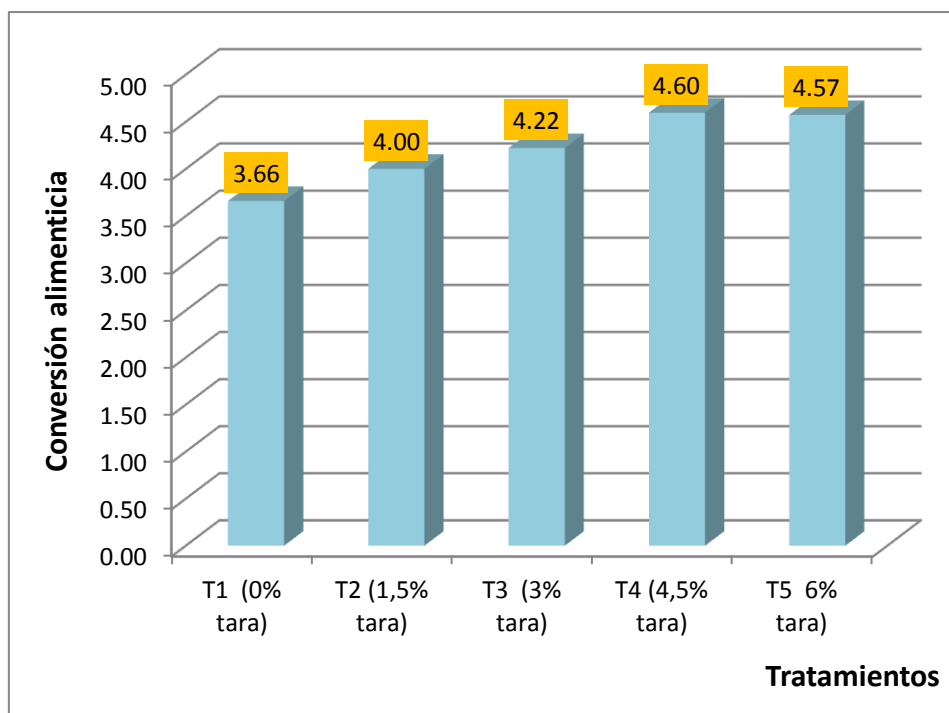
En el cuadro N° 4 y en el gráfico N° 4 se muestran las conversiones alimenticias calculadas para las diferentes raciones experimentales durante las cinco semanas de experimentación.

Cuadro N° 4
Conversión alimenticia promedio estimada para las diferentes raciones experimentales

Tratamientos	Nivel de subproductos de tara (%)		Consumo de Materia Seca	Ganancia diaria de peso vivo	Conversión Alimenticia
	En la ración	En el balanceado			
T1	0,00	0,00	69,81	19,07	3,66 ^a
T2	0,79	1,50	74,54	18,63	4,00 ^{ab}
T3	1,58	3,00	62,10	14,71	4,22 ^b
T4	2,36	4,50	58,20	12,66	4,60 ^c
T5	3,15	6,00	53,45	11,69	4,57 ^c

Gráfico N° 4

Promedio de conversiones alimenticias con las diferentes raciones experimentales



Las conversiones alimenticias van en aumento en la medida que se usa mayores niveles de subproducto de semilla de tara. Con el tratamiento T2 (con 1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) la conversión alimenticia promedio sube de 3.66 a 4.00 (en un 9%), sin embargo estadísticamente estas diferencias no son significativas.

Con los tratamientos T3, T4 y T5, donde los niveles de inclusión de subproducto de semilla de tara fue de 3, 4.5 y 6% en el balanceado, las conversiones son significativamente más altas (en 15, 26 y 25% respectivamente) con relación al testigo (T1). Las conversiones de los tratamientos T4 y T5 sus significativamente superiores también al tratamiento T2. No hubo diferencias significativas entre los tratamientos T4 y T5.

El uso de subproducto de semilla de tara afectó significativamente la conversión alimenticia de los cuyes, empeorándola incluso con el nivel más bajo (T2, con 1.5% de inclusión en el balanceado). A pesar de ello, las conversiones encontradas demuestran nuevamente que es factible la incorporación de subproducto de semilla de tara, pues los promedios están dentro de lo reportado como adecuado en la literatura. Así por ejemplo, Saravia (1994) encontró conversiones alimenticias entre 2.85 y 4.0; Rivas (1995) reportó conversiones alimenticias desde 3.81 hasta 4.12; Cerna (1997) publicó conversiones alimenticias entre 3,03 hasta 3,26. Investigadores en Arequipa también han reportado conversiones alimenticias similares que van desde 4 hasta 5,6 (Álvarez, 1999; Neira, 1999; Arispe, 1999; Humpire, 2000 y Caballero, 2001, Aguilar, 2004, Torres, 2005, Peraltila, 2008, Montesinos, 2011).

Los investigadores de EXANDAL (2015) encontraron que las tilapias alimentados con las dietas con niveles de 10, 15, y 20% de germen de tara, mostraron una mayor eficiencia de uso del alimento, optimizado por el menor consumo y ganancia de peso. Este reporte no coincide con lo encontrado en la presente investigación.

4.5 Mérito económico

En el cuadro N° 5 y en el gráfico N° 5 se muestran los consumos totales de alfalfa y balanceados en los 35 días de experimentación. Asimismo, en base al precio de la alfalfa y de los balanceados (ver anexo N° 18) se calculó los costos de alimentación, los cuales fueron menores con los tratamientos experimentales (del T3 al T5) en relación al tratamiento testigo. Sin embargo, cuando se estableció los costos de alimentación por kilo de peso vivo ganado, se encontró un aumento de los mismos en la medida que se usaba un mayor nivel de subproducto de semilla de tara en la ración.

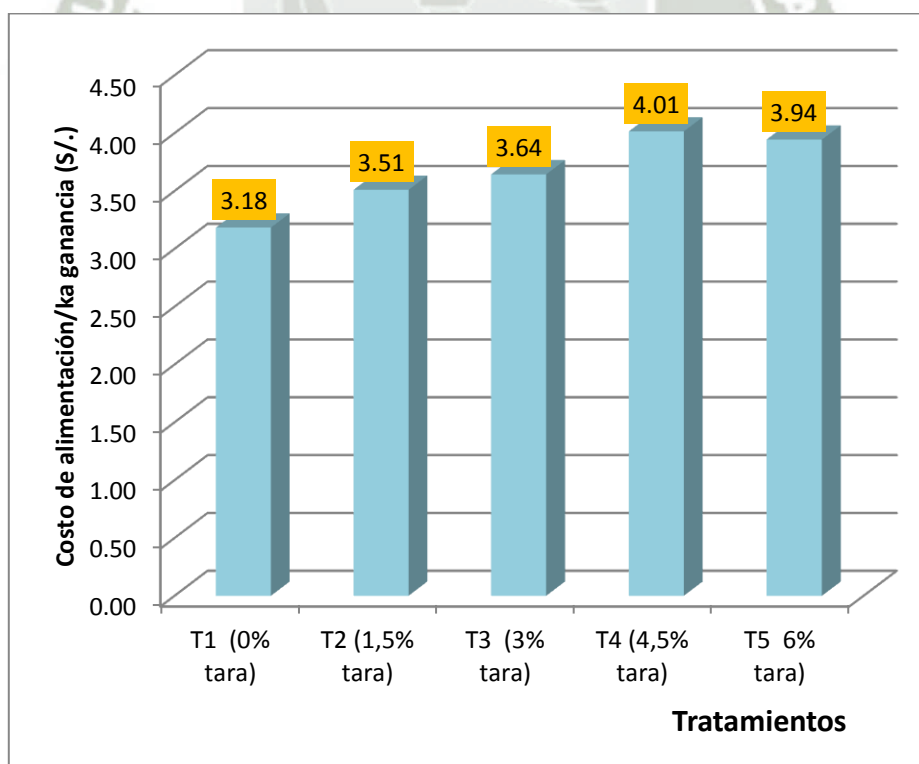
Cuadro N° 5

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales

Tratamientos	Nivel de subproductos de tara (%)		Consumo Total (kg/cuy/periodo)		Costo total (soles/periodo/cuy)	Ganancia total de peso vivo (kg/cuy)	Costo (S./kg de ganancia)
	En la ración	En el balanceado	Alfalfa	Balanceado			
T1	0,00	0,00	5,024	1,319	2,13	0,668	3,18 ^a
T2	0,79	1,50	5,296	1,428	2,29	0,652	3,51 ^b
T3	1,58	3,00	4,559	1,148	1,88	0,515	3,64 ^b
T4	2,36	4,50	4,218	1,092	1,78	0,443	4,01 ^c
T5	3,15	6,00	4,027	0,960	1,61	0,409	3,94 ^c

Gráfico N° 5

Costo promedio de alimentación por kilo de ganancia de peso vivo, con los diferentes tratamientos experimentales



El costo de alimentación de los cuyes alimentados con el tratamiento T2 fue significativamente superior al costo calculado con el tratamiento testigo (T1), en 10%. El costo de alimentación de los cuyes alimentados con el tratamiento T3 fue similar al del tratamiento T2, pero significativamente superior al tratamiento testigo, en 14% más.

El costo de alimentación de los cuyes alimentados con el tratamiento T4 fue significativamente superior al testigo, en 26% más. Asimismo fue significativamente superior a los costos encontrados con los tratamientos T2 y T3. No se encontró diferencias significativas entre los tratamientos T4 y T5.

4.6 Características organolépticas

En el cuadro N° 6 se puede apreciar los porcentajes establecidos, para los diferentes indicadores, de las características organolépticas de las carcasas cocinadas de los cuyes alimentados con los cinco tratamientos experimentales.

En lo que respecta a la jugosidad, podemos ver que en las diferentes carcasas preparadas al sartén, según el panel de degustación, tiene un calificativo entre jugosa y muy jugosa., con una mayor tendencia a la característica muy jugosa, con lo cual podemos concluir que el uso de subproducto de semilla de tara en el alimento no afecta la jugosidad de los cuyes.

Con relación a la ternura, las opiniones del panel de degustación variaron entre tierna a muy tierna y, al igual que con lo sucedido con la jugosidad, no existe un tendencia que la podamos relacionar con los niveles de subproducto de semilla de tara.

Cuadro N° 6

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con las diferentes raciones experimentales

Característica Organoléptica	Indicador	Tratamientos				
		T1	T2	T3	T4	T5
Jugosidad		Porcentaje				
	Extremadament jugosa					
	Muy jugosa	80	60	80	60	80
	Jugosa	20	40	20	40	20
	Poco jugosa					
	Poco seca					
	Seca					
TOTAL	100	100	100	100	100	
Ternura	Extremadament tierna					
	Muy tierna	60	40	80	60	80
	Tierna	40	60	20	40	20
	Poco tierna					
	Poco dura					
	TOTAL	100	100	100	100	100
Aroma	Bueno	100	100	100	100	100
	Satisfactorio					
	Insuficiente					
	TOTAL	100	100	100	100	100
Aceptación	Extremadament bueno					20
	Muy bueno	100	100	100	100	80
	Bueno					
	Poco bueno					
	TOTAL	100	100	100	100	100

En cuanto al aroma, a todo el panel el pareció bueno para los diferentes tratamientos. Asimismo, les pareció muy buena la carne en lo relacionado a aceptación, sin importar el tipo de tratamiento usado.



V CONCLUSIONES

En base a los resultados encontrados con la inclusión de diferentes niveles de subproducto de semilla de tara en raciones de cuyes en crecimiento, se llega a las siguientes conclusiones:

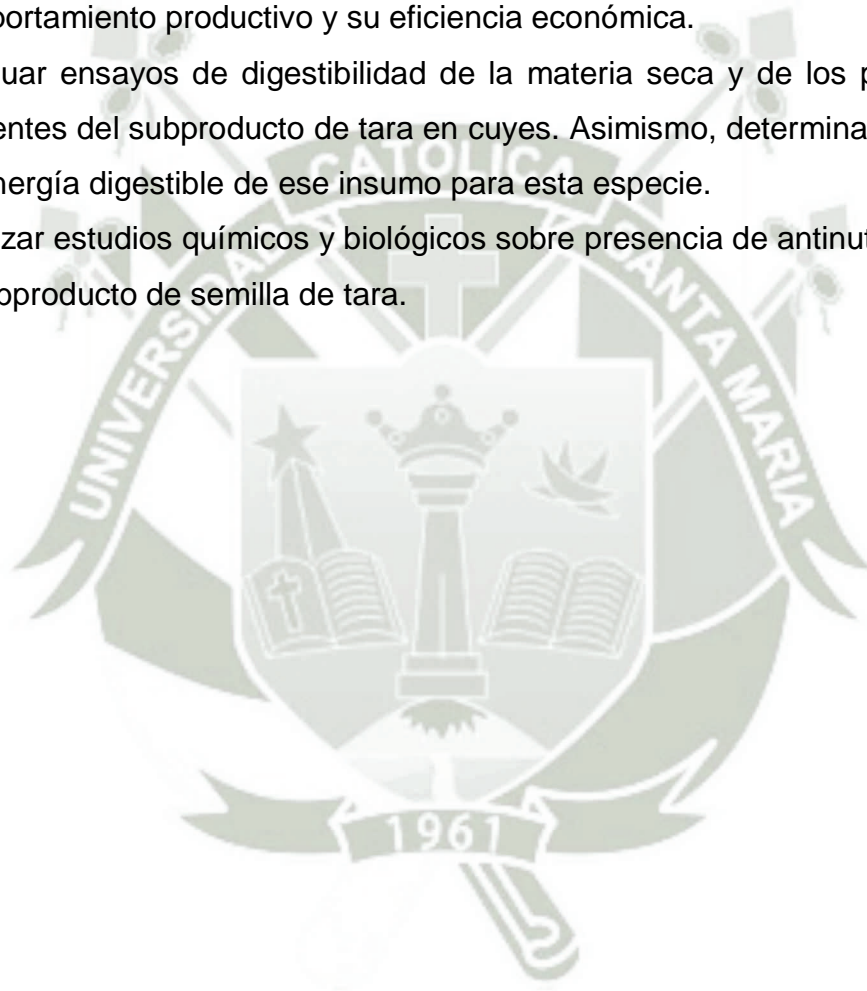
1. El consumo promedio diario de alimentos/cuy fue: de 143.55, 151.31, 130.26, 120.52 y 115.05 gramos para la alfalfa verde, de 37.69, 40.80, 32.81, 31.19 y 27.43 gramos para el alimento balanceado y, de 69.81, 74.54, 62.10, 58.20 y 53.45 gramos para la materia seca, con los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, correspondientes a niveles de 0, 0.79, 1.58, 2.36 y 3.15% de subproducto de semilla de tara en la ración y a niveles de 0, 1.5, 3, 4.5 y 6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado, respectivamente. El consumo de alimentos, en general, disminuye en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a 6% en el balanceado.
2. Las ganancias diarias promedio por cuy fueron de 19.07, 18.63, 14.71, 12.66 y 11.69 gramos para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Con el nivel de 1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado (T2) las ganancias diarias no bajaron significativamente ($p < 0.05$) en relación al tratamiento testigo (T1). Sin embargo, las ganancias de peso disminuyen significativamente ($p > 0.05$) en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a 6%.
3. Las conversiones alimenticias diarias fueron de 3.66, 4.00, 4.22, 4.60 y 4.57 para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. Con el nivel de 1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado (T2) las conversiones alimenticias diarias no subieron significativamente ($p < 0.05$) en relación al tratamiento testigo (T1). Sin embargo, los valores de dicha variable aumentan significativamente ($p < 0.05$) en la medida que se incrementa el nivel de subproducto de semilla de tara de 3 a 6%.

4. Los costos de alimentación por kilo de ganancia, como indicador del mérito económico, fueron en promedio de: 3.18, 3.51, 3.64, 4.01, 3.94 soles para los tratamientos T1, T2, T3, T4 y T5, respectivamente. No se aprecian diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los costos de los tratamientos T2 y T3 (con 1.5 y 3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado), pero si son significativamente más altos que el encontrado con el tratamiento testigo (T1). Asimismo no se aprecian diferencias significativas ($p < 0.05$) entre los costos de los tratamientos T4 y T5 (con 4.5 y 6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado), pero son significativamente más caros que los otros tratamientos.
5. Los indicadores de jugosidad, ternura, aroma y aceptación de las carcasas cocinadas de los cuyes estuvieron entre jugosa y muy jugosa, entre tierna y muy tierna, de buen aroma y muy buena aceptación, respectivamente, para todos los tratamientos, según el panel de degustación. De modo que la inclusión de subproducto de semilla de tara no afectó las características organolépticas de la carne.

VI RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación se sugiere lo siguiente:

1. Continuar evaluando el subproducto de semilla de tara, tanto en cuyes en crecimiento como en cuyes reproductores, en las principales variables del comportamiento productivo y su eficiencia económica.
2. Efectuar ensayos de digestibilidad de la materia seca y de los principales nutrientes del subproducto de tara en cuyes. Asimismo, determinar el aporte de energía digestible de ese insumo para esta especie.
3. Realizar estudios químicos y biológicos sobre presencia de antinutrientes en el subproducto de semilla de tara.



VII BIBLIOGRAFIA

1. ALIAGA, Luis. 1989. Crianza de cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Dirección General de transferencia tecnológica. Lima- Perú Crianza de cuyes. INIA, Lima –Perú.
2. ALVAREZ, J. 2000. Evaluación de dos niveles de energía y tres de proteína en el crecimiento de cuyes destetados, con raciones en base a alfalfa, maíz, afrecho, soya y harina de pescado. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UCSM. Arequipa - Perú.
3. 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.
4. ARISPE, E. T. 1999. Efecto de uso de cinco niveles de aceite acidulado de pescado. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Católica de Santa María.
5. ARROYO, Oscar. 1986. Avance de la Investigación sobre Cuyes en el Perú. Boletín Técnico N° 7. La Molina Perú.
6. AUTODEMA. 2007. Boletín Informativo. Realidad geográfica de la Irrigación Majes.
7. BONDI ARON.1989. Nutrición Animal. Primera edición. Editorial Acribia. Zaragoza-España. 546 p.
8. BONET, C. 2011. Efecto del uso de enzimas comerciales en la performance de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 2011. Programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
9. CERNA, C.1997. Producción de Animales Domésticos, CONCYTEC, Serie Ciencias, Lima Perú. 188p.

10. CHAUCA, L.1997.*Producción de cuyes (Cavia porcellus)*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima Perú.
11. 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.
12. EXANDAL. 2015 Resultados de análisis de germen de semilla de tara de Ayacucho. La Molina calidad total, laboratorios. Lima – Perú.
13. EXANDAL. 2015. Evaluación de cinco niveles de inclusión de germen de tara en dietas de inicio de alevines de tilapia. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
14. GALLEGOS, G.1997. Evaluación de cuatro promotores de Crecimiento en la Alimentación de Cuyes. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú.
15. GOMEZ, C. 1990. Fundamento de Nutrición y Alimentación en Crianza de Cuyes. Instituto Nacional de Investigación Agraria (INIA).
16. HIDALGO, V. y MONTES, T. 1995. Crianza de Cuyes. Universidad Agraria La Molina, Lima Perú, 93pp.
17. LAZO J.1996. Evaluación biológica y económica de cinco raciones Alimenticias para cuyes Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Católica de Santa María. Lima-Perú.
18. MONTESINOS M. 2011.Evaluación de diferentes niveles de metionina y lisina, bajo dos niveles de proteína, en el comportamiento productivo de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa. programa Profesional de Medicina Veterinaria y zootecnia, Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.

19. MORENO, A. 1989. Producción de cuyes. Universidad Nacional Agraria. La Molina Lima-Perú.
20. NEIRA, M. 1999. Uso de cinco niveles de silaje de maíz forrajero en la alimentación de cuyes destetados (*Cavia porcellus*) en la Irrigación Yuramayo. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa - Perú
21. OBANDO, .A. 2010. Producción ecológica de cuyes. Escuela de Postgrado de la Universidad Católica de Santa María. Arequipa – Perú.
22. 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
23. PADILLA, J. 2006. Crianza de Cuyes. Editorial Macro, E.I.R.L. Lima – Perú
24. PERALTILLA, J. 2007. Efecto del uso de diferentes niveles de grasa de pollo sobre el crecimiento de cuyes destetados en la campiña de Arequipa, 2007. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
25. 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.
26. ROCA, A.A. 2012. Germen de tara mejorado al 22%. www.zoetecnocampo.com/foroa/Forum2/HTML/000902.html.
27. SÁNCHEZ DE LORENZO-CACERES, J.M. 2011. *Caesalpinia spinosa*. Kuntze. Fl. Bras. 7:4
28. SARAVIA, J. 1994. Avances de Investigación en la Alimentación de Cuyes. Instituto de Investigación Agraria – Lima.
29. SCHIAFFINO, J.C. 2004. Estudio de mercado de la tara. Universidad del Pacífico. Lima – Perú.

30. TORRES, C. 1999. Efecto del uso de aceite acidulado de pescado en la nutrición de cuyes en crecimiento en la campiña de Arequipa, 1999. Tesis del Programa Profesional de Medicina Veterinaria de la UCSM. Arequipa – Perú.
31. TORRES, M. 2005. Evaluación del Heno de Alfalfa y la Broza de Fréjol en la Alimentación de Cuyes en Crecimiento en la Irrigación de La Joya, Distrito de La Joya, Arequipa.
32. 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. Tesis del Programa Profesional de Medicina veterinaria y Zootecnia de la Universidad católica Santa María. Arequipa – Perú
33. VERGARA V. 2008. Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.
34. ZÚÑIGA, B. D. 1995. El Manejo de cuyes. Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco. Ed. Alpha. Cuzco-Perú.



Anexo Nº 1

Ficha de control de consumo de alimentos

TRATAMIENTO

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	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					

Anexo Nº 2

Ficha de 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						

Anexo Nº 3
Control de consumo de alimentos para el tratamiento T1 (Testigo) con diez
cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
Gramos de alimento/grupo							
1	10	908	253	0	16	908	237
2	10	908	253	0	0	908	253
3	10	908	253	0	4	908	248
4	10	950	264	0	5	950	259
5	10	991	275	0	18	991	258
6	10	991	275	0	3	991	273
7	10	1049	292	0	0	1049	292
8	10	1132	314	0	9	1132	305
9	10	1175	327	0	30	1175	297
10	10	1175	327	0	0	1175	327
11	10	1282	356	0	36	1282	320
12	10	1282	356	0	36	1282	320
13	10	1282	356	0	0	1282	356
14	10	1229	342	0	0	1229	342
15	10	1366	379	0	0	1366	379
16	10	1503	418	0	0	1503	418
17	10	1639	455	0	10	1639	445
18	10	1612	448	0	42	1612	406
19	10	1475	410	0	88	1475	322
20	10	1448	403	0	42	1448	361
21	10	1448	403	0	29	1448	373
22	10	1443	401	0	0	1443	401
23	10	1604	446	0	0	1604	446
24	10	1764	490	0	19	1764	471
25	10	1845	513	0	35	1845	478
26	10	1845	513	0	10	1845	503
27	10	1399	389	0	0	1399	389
28	10	1679	467	0	0	1679	467
29	10	1866	518	0	38	1866	481
30	10	1866	518	0	32	1866	487
31	10	1866	518	0	61	1866	458
32	10	1828	508	0	35	1828	473
33	10	1828	508	0	95	1828	413
34	10	1828	508	0	55	1828	453
35	10	1828	508	0	24	1828	484

Anexo Nº 4

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T2 (1.5% de Subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	902	251	0	31	902	220
2	10	902	246	0	0	902	246
3	10	902	251	0	0	902	251
4	10	943	262	0	3	943	259
5	10	984	274	0	0	984	274
6	10	1025	285	0	2	1025	283
7	10	1066	296	0	0	1066	296
8	10	1148	319	0	0	1148	319
9	10	1243	345	0	0	1243	345
10	10	1356	376	0	0	1356	376
11	10	1469	408	0	0	1469	408
12	10	1525	424	0	27	1525	396
13	10	1525	424	0	12	1525	412
14	10	1118	311	0	0	1118	311
15	10	1242	345	0	0	1242	345
16	10	1366	379	0	0	1366	379
17	10	1490	414	0	0	1490	414
18	10	1615	448	0	4	1615	445
19	10	1676	465	0	32	1676	434
20	10	1676	465	0	19	1676	446
21	10	1689	469	0	0	1689	469
22	10	1304	362	0	0	1304	362
23	10	1448	402	0	0	1448	402
24	10	1602	443	0	0	1602	443
25	10	1737	483	0	0	1737	483
26	10	1810	503	0	0	1810	503
27	10	1324	367	0	0	1324	367
28	10	1654	459	0	0	1654	459
29	10	1819	505	0	0	1819	505
30	10	1985	551	0	0	1985	551
31	10	2150	597	0	0	2150	597
32	10	2315	644	0	55	2315	589
33	10	2315	644	0	122	2315	522
34	10	2315	644	0	59	2315	585
35	10	2315	644	0	61	2315	583

Anexo Nº 5

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	891	248	0	53	891	194
2	10	891	237	0	0	891	237
3	10	891	248	0	0	891	248
4	10	932	259	0	7	932	253
5	10	972	270	0	6	972	264
6	10	997	277	0	5	997	272
7	10	1028	286	0	0	1028	286
8	10	1110	308	0	0	1110	308
9	10	1151	320	0	68	1151	252
10	10	1046	291	0	0	1046	291
11	10	1151	320	0	0	1151	320
12	10	1203	334	0	38	1203	297
13	10	1172	326	0	17	1172	309
14	10	1113	309	0	17	1113	293
15	10	1113	309	0	8	1113	302
16	10	1174	326	0	8	1174	318
17	10	1298	361	0	30	1298	331
18	10	1298	361	0	73	1298	288
19	10	1236	343	0	90	1236	253
20	10	1113	309	0	21	1113	288
21	10	1113	309	0	0	1113	309
22	10	1262	351	0	0	1262	351
23	10	1402	389	0	14	1402	375
24	10	1514	421	0	178	1514	243
25	10	1332	370	0	0	1332	370
26	10	1473	409	0	19	1473	390
27	10	1350	375	0	0	1350	375
28	10	1588	441	0	25	1588	416
29	10	1747	485	0	6	1747	479
30	10	1906	529	0	44	1906	485
31	10	1906	529	0	28	1906	501
32	10	1906	529	0	80	1906	449
33	10	1826	508	0	150	1826	358
34	10	1826	508	0	108	1826	399
35	10	1668	463	0	82	1668	382

Anexo Nº 6

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	884	246	0	90	884	156
2	10	884	223	0	0	884	223
3	10	884	246	0	3	884	243
4	10	925	257	0	37	925	220
5	10	884	246	0	34	884	212
6	10	868	241	0	4	868	237
7	10	925	257	0	0	925	257
8	10	1005	279	0	0	1005	279
9	10	1080	300	0	44	1080	256
10	10	982	273	0	5	982	268
11	10	1080	300	0	31	1080	269
12	10	1061	295	0	64	1061	231
13	10	982	273	0	16	982	257
14	10	1110	308	0	35	1110	273
15	10	1054	293	0	10	1054	283
16	10	1110	308	0	20	1110	288
17	10	1110	308	0	16	1110	293
18	10	1110	308	0	24	1110	284
19	10	1110	308	0	35	1110	273
20	10	1054	293	0	18	1054	276
21	10	1054	293	0	0	1054	293
22	10	1248	347	0	0	1248	347
23	10	1373	382	0	0	1373	382
24	10	1498	416	0	0	1498	416
25	10	1560	433	0	0	1560	433
26	10	1623	451	0	0	1623	451
27	10	1224	340	0	0	1224	340
28	10	1440	400	0	0	1440	400
29	10	1584	440	0	83	1584	358
30	10	1512	420	0	59	1512	361
31	10	1483	412	0	91	1483	321
32	10	1440	400	0	0	1440	400
33	10	1656	460	0	19	1656	441
34	10	1656	460	0	9	1656	451
35	10	1728	480	0	34	1728	446

Anexo Nº 7

Control de consumo de alimentos para el tratamiento T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado) con diez cuyes experimentales

DÍA	Nº de cuyes	Alimento suministrado		Alimento sobrante		Alimento consumido	
		Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado
		Gramos de alimento/grupo					
1	10	898	249	0	131	898	118
2	10	898	215	0	0	898	215
3	10	898	249	0	33	898	217
4	10	857	238	0	52	857	187
5	10	816	227	0	23	816	203
6	10	808	224	0	19	808	205
7	10	808	224	0	0	808	224
8	10	889	247	0	18	889	229
9	10	1052	293	0	79	1052	213
10	10	956	266	0	62	956	204
11	10	908	253	0	37	908	216
12	10	908	253	0	57	908	196
13	10	860	239	0	11	860	228
14	10	1078	299	0	68	1078	232
15	10	970	269	0	18	970	251
16	10	970	269	0	18	970	252
17	10	1046	291	0	41	1046	250
18	10	1046	291	0	37	1046	254
19	10	1046	291	0	55	1046	236
20	10	1024	284	0	52	1024	233
21	10	1013	282	0	8	1013	274
22	10	1198	333	0	0	1198	333
23	10	1318	366	0	9	1318	357
24	10	1438	399	0	209	1438	190
25	10	1318	366	0	14	1318	352
26	10	1438	399	0	0	1438	399
27	10	1218	338	0	0	1218	338
28	10	1489	413	0	17	1489	397
29	10	1558	433	0	90	1558	343
30	10	1422	395	0	0	1422	395
31	10	1558	433	0	102	1558	331
32	10	1489	413	0	0	1489	413
33	10	1693	470	0	115	1693	355
34	10	1693	470	0	48	1693	422
35	10	1693	470	0	130	1693	340

Anexo N° 8

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T1 (0 % de subproducto de semilla de tara)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	90,8	23,7	22,7	21,3	44,0
2	90,8	25,3	22,7	22,7	45,4
3	90,8	24,8	22,7	22,4	45,1
4	95,0	25,9	23,8	23,3	47,1
5	99,1	25,8	24,8	23,2	47,9
6	99,1	27,3	24,8	24,5	49,3
7	104,9	29,2	26,2	26,3	52,5
8	113,2	30,5	28,3	27,5	55,7
9	117,5	29,7	29,4	26,7	56,1
10	117,5	32,7	29,4	29,4	58,8
11	128,2	32,0	32,0	28,8	60,8
12	128,2	32,0	32,0	28,8	60,8
13	128,2	35,6	32,0	32,0	64,1
14	122,9	34,2	30,7	30,8	61,5
15	136,6	37,9	34,1	34,1	68,3
16	150,3	41,8	37,6	37,6	75,1
17	163,9	44,5	41,0	40,1	81,0
18	161,2	40,6	40,3	36,5	76,8
19	147,5	32,2	36,9	29,0	65,8
20	144,8	36,1	36,2	32,5	68,7
21	144,8	37,3	36,2	33,6	69,8
22	144,3	40,1	36,1	36,1	72,2
23	160,4	44,6	40,1	40,1	80,2
24	176,4	47,1	44,1	42,4	86,5
25	184,5	47,8	46,1	43,0	89,1
26	184,5	50,3	46,1	45,2	91,4
27	139,9	38,9	35,0	35,0	70,0
28	167,9	46,7	42,0	42,0	84,0
29	186,6	48,1	46,6	43,3	89,9
30	186,6	48,7	46,6	43,8	90,4
31	186,6	45,8	46,6	41,2	87,8
32	182,8	47,3	45,7	42,6	88,3
33	182,8	41,3	45,7	37,2	82,9
34	182,8	45,3	45,7	40,8	86,5
35	182,8	48,4	45,7	43,6	89,3
Total	5024,3	1319,0	1256,1	1187,1	2443,2
Promedio	143,55	37,69	35,89	33,92	69,81

Anexo N° 9

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	90,2	22,0	22,5	19,8	42,3
2	90,2	24,6	22,5	22,1	44,7
3	90,2	25,1	22,5	22,6	45,1
4	94,3	25,9	23,6	23,3	46,9
5	98,4	27,4	24,6	24,6	49,2
6	102,5	28,3	25,6	25,4	51,1
7	106,6	29,6	26,7	26,7	53,3
8	114,8	31,9	28,7	28,7	57,4
9	124,3	34,5	31,1	31,1	62,2
10	135,6	37,6	33,9	33,9	67,8
11	146,9	40,8	36,7	36,7	73,5
12	152,5	39,6	38,1	35,7	73,8
13	152,5	41,2	38,1	37,1	75,2
14	111,8	31,1	28,0	28,0	55,9
15	124,2	34,5	31,0	31,1	62,1
16	136,6	37,9	34,2	34,1	68,3
17	149,0	41,4	37,3	37,2	74,5
18	161,5	44,5	40,4	40,0	80,4
19	167,6	43,4	41,9	39,0	80,9
20	167,6	44,6	41,9	40,2	82,1
21	168,9	46,9	42,2	42,2	84,4
22	130,4	36,2	32,6	32,6	65,2
23	144,8	40,2	36,2	36,2	72,4
24	160,2	44,3	40,0	39,8	79,9
25	173,7	48,3	43,4	43,4	86,9
26	181,0	50,3	45,3	45,2	90,5
27	132,4	36,7	33,1	33,1	66,1
28	165,4	45,9	41,3	41,3	82,7
29	181,9	50,5	45,5	45,5	91,0
30	198,5	55,1	49,6	49,6	99,2
31	215,0	59,7	53,8	53,8	107,5
32	231,5	58,9	57,9	53,0	110,9
33	231,5	52,2	57,9	47,0	104,9
34	231,5	58,5	57,9	52,6	110,5
35	231,5	58,3	57,9	52,4	110,3
Total	5295,7	1427,9	1323,9	1285,1	2609,0
Promedio	151,31	40,80	37,83	36,72	74,54

Anexo N° 10

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	89,1	19,4	22,3	17,5	39,7
2	89,1	23,7	22,3	21,3	43,6
3	89,1	24,8	22,3	22,3	44,5
4	93,2	25,3	23,3	22,7	46,0
5	97,2	26,4	24,3	23,8	48,1
6	99,7	27,2	24,9	24,5	49,4
7	102,8	28,6	25,7	25,7	51,4
8	111,0	30,8	27,8	27,8	55,5
9	115,1	25,2	28,8	22,7	51,4
10	104,6	29,1	26,1	26,2	52,3
11	115,1	32,0	28,8	28,8	57,6
12	120,3	29,7	30,1	26,7	56,8
13	117,2	30,9	29,3	27,8	57,1
14	111,3	29,3	27,8	26,3	54,1
15	111,3	30,2	27,8	27,2	55,0
16	117,4	31,8	29,4	28,7	58,0
17	129,8	33,1	32,4	29,8	62,2
18	129,8	28,8	32,4	26,0	58,4
19	123,6	25,3	30,9	22,8	53,7
20	111,3	28,8	27,8	26,0	53,8
21	111,3	30,9	27,8	27,8	55,6
22	126,2	35,1	31,5	31,6	63,1
23	140,2	37,5	35,0	33,8	68,8
24	151,4	24,3	37,9	21,9	59,8
25	133,2	37,0	33,3	33,3	66,6
26	147,3	39,0	36,8	35,1	71,9
27	135,0	37,5	33,8	33,8	67,5
28	158,8	41,6	39,7	37,4	77,1
29	174,7	47,9	43,7	43,1	86,8
30	190,6	48,5	47,6	43,7	91,3
31	190,6	50,1	47,6	45,1	92,7
32	190,6	44,9	47,6	40,4	88,1
33	182,6	35,8	45,6	32,2	77,8
34	182,6	39,9	45,6	35,9	81,6
35	166,8	38,2	41,7	34,4	76,0
Total	4559,1	1148,4	1139,8	1033,6	2173,3
Promedio	130,26	32,81	32,56	29,53	62,10

Anexo N° 11

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
	Consumo promedio (gramos/cuy/día)				
1	88,4	15,6	22,1	14,0	36,1
2	88,4	22,3	22,1	20,1	42,2
3	88,4	24,3	22,1	21,8	43,9
4	92,5	22,0	23,1	19,8	42,9
5	88,4	21,2	22,1	19,1	41,2
6	86,8	23,7	21,7	21,3	43,0
7	92,5	25,7	23,1	23,1	46,2
8	100,5	27,9	25,1	25,1	50,3
9	108,0	25,6	27,0	23,0	50,0
10	98,2	26,8	24,5	24,1	48,6
11	108,0	26,9	27,0	24,2	51,2
12	106,1	23,1	26,5	20,8	47,3
13	98,2	25,7	24,5	23,1	47,6
14	111,0	27,3	27,8	24,6	52,4
15	105,4	28,3	26,4	25,5	51,9
16	111,0	28,8	27,8	26,0	53,7
17	111,0	29,3	27,8	26,3	54,1
18	111,0	28,4	27,8	25,6	53,3
19	111,0	27,3	27,8	24,6	52,4
20	105,4	27,6	26,4	24,8	51,2
21	105,4	29,3	26,4	26,4	52,8
22	124,8	34,7	31,2	31,2	62,4
23	137,3	38,2	34,3	34,4	68,7
24	149,8	41,6	37,4	37,4	74,9
25	156,0	43,3	39,0	39,0	78,0
26	162,3	45,1	40,6	40,6	81,1
27	122,4	34,0	30,6	30,6	61,2
28	144,0	40,0	36,0	36,0	72,0
29	158,4	35,8	39,6	32,2	71,8
30	151,2	36,1	37,8	32,5	70,3
31	148,3	32,1	37,1	28,9	66,0
32	144,0	40,0	36,0	36,0	72,0
33	165,6	44,1	41,4	39,7	81,1
34	165,6	45,1	41,4	40,6	82,0
35	172,8	44,6	43,2	40,1	83,3
Total	4218,1	1091,5	1054,5	982,4	2036,9
Promedio	120,52	31,19	30,13	28,07	58,20

Anexo N° 12

Consumo promedio por cuy de alimentos frescos y de materia seca para el tratamiento T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

DÍA	Consumo de alimento (Base fresca)		Consumo de materia seca		
	Alfalfa	Balanceado	Alfalfa	Balanceado	Total
Consumo promedio (gramos/cuy/día)					
1	89,8	11,8	22,4	10,7	33,1
2	89,8	21,5	22,4	19,4	41,8
3	89,8	21,7	22,4	19,5	41,9
4	85,7	18,7	21,4	16,8	38,2
5	81,6	20,3	20,4	18,3	38,7
6	80,8	20,5	20,2	18,5	38,6
7	80,8	22,4	20,2	20,2	40,4
8	88,9	22,9	22,2	20,6	42,9
9	105,2	21,3	26,3	19,2	45,5
10	95,6	20,4	23,9	18,4	42,3
11	90,8	21,6	22,7	19,4	42,1
12	90,8	19,6	22,7	17,6	40,3
13	86,0	22,8	21,5	20,6	42,1
14	107,8	23,2	27,0	20,9	47,8
15	97,0	25,1	24,3	22,6	46,8
16	97,0	25,2	24,3	22,7	46,9
17	104,6	25,0	26,1	22,5	48,6
18	104,6	25,4	26,1	22,9	49,0
19	104,6	23,6	26,1	21,2	47,4
20	102,4	23,3	25,6	20,9	46,5
21	101,3	27,4	25,3	24,7	50,0
22	119,8	33,3	30,0	29,9	59,9
23	131,8	35,7	32,9	32,1	65,0
24	143,8	19,0	35,9	17,1	53,0
25	131,8	35,2	32,9	31,7	64,6
26	143,8	39,9	35,9	35,9	71,9
27	121,8	33,8	30,5	30,5	60,9
28	148,9	39,7	37,2	35,7	72,9
29	155,8	34,3	38,9	30,8	69,8
30	142,2	39,5	35,5	35,6	71,1
31	155,8	33,1	38,9	29,8	68,7
32	148,9	41,3	37,2	37,2	74,4
33	169,3	35,5	42,3	32,0	74,3
34	169,3	42,2	42,3	38,0	80,3
35	169,3	34,0	42,3	30,6	72,9
Total	4026,6	960,0	1006,6	864,0	1870,6
Promedio	115,05	27,43	28,76	24,69	53,45

Anexo N° 13

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T1 (0 % subproducto de semilla de tara)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	331	503	611	752	886	1172
2	393	538	690	738	941	1114
3	497	624	780	917	987	1124
4	346	478	621	737	880	971
5	472	538	746	860	963	1098
6	369	576	689	811	939	1082
7	388	501	659	772	896	995
8	479	581	692	832	982	1098
9	454	553	681	799	912	1078
10	335	503	664	791	905	1008
Promedio	406,4	540	683	801	929	1074

Anexo N° 14

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T2 (1.5 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	388	572	610	715	832	1045
2	435	577	632	750	870	987
3	451	615	670	772	905	1046
4	493	652	731	862	964	1116
5	418	561	727	853	934	1100
6	383	507	654	768	890	1052
7	383	517	673	794	909	1068
8	426	615	756	855	993	1147
9	415	555	725	827	931	1069
10	395	530	701	815	929	1077
Promedio	419	570	688	801	916	1071

Anexo N° 15

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T3 (3 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	347	471	582	676	760	859
2	455	629	728	857	958	1060
3	454	583	703	808	893	1022
4	428	521	631	707	820	918
5	428	498	670	728	825	924
6	331	436	519	588	682	804
7	361	486	586	680	790	892
8	389	501	599	672	755	851
9	396	528	609	691	777	902
10	438	564	662	731	832	943
Promedio	402,7	522	629	714	809	918

Anexo N° 16

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T4 (4.5 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	324	402	480	624	734	846
2	471	586	648	718	828	906
3	445	530	576	641	737	846
4	358	486	532	558	657	844
5	447	516	588	657	775	894
6	391	472	543	619	704	815
7	399	473	536	587	686	788
8	407	482	566	637	715	844
9	448	549	616	705	798	928
10	416	509	579	655	732	826
Promedio	410,6	501	566	640	737	854

Anexo N° 17

Control de peso vivo de los cuyes alimentados con la ración T5 (6 % subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Identificación	Peso inicial	1ra semana	2da semana	3ra semana	4ta semana	Peso final
1	392	472	555	625	728	867
2	416	475	536	602	650	776
3	429	488	540	605	679	808
4	393	458	514	582	643	733
5	391	460	524	558	635	794
6	415	483	528	594	677	818
7	460	513	603	644	756	893
8	433	500	567	616	707	832
9	417	489	551	613	692	823
10	426	528	562	643	740	919
Promedio	417	487	548	608	691	826

Anexo N° 18
Composición porcentual y costo de las raciones experimentales

ALIMENTO	Precio	T1	T2	T3	T4	T5
Harina de maíz	1,000	41,79	41,37	41,73	42,66	44,5
Afrecho de trigo	0,720	36,163	36,193	35,344	33,861	30,226
Torta de soya 44%	1,500	11,98	10,72	10	9,68	10,18
Harina Integral de soya	1,600	7,25	7,35	7	6,3	6,05
Subproducto de semilla de tara	1,200	0	1,5	3	4,5	6
Fosfato de calcio	3,100	0,784	0,83	0,91	1,02	1,184
Sal común	0,300	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Carbonato de calcio	0,220	0,35	0,327	0,281	0,218	0,108
DL- Metionina	25,000	0,45	0,457	0,464	0,471	0,472
L-Lisina	7,500	0,253	0,273	0,291	0,31	0,3
Premezcla vitamínico mineral	14,600	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Cloruro de colina	3,400	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Levadura viva de cerveza	31,260	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Fitasa	90,000	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
TOTAL		100	100	100	100	100
Costo/kg de balanceado		1,230	1,232	1,236	1,243	1,261

Anexo N° 19

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T1 (0% de subproducto de semilla de tara)

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	841	24,03	69,81	2,91	5024	1319	2,53
2	721	20,60	69,81	3,39	5024	1319	2,95
3	627	17,91	69,81	3,90	5024	1319	3,39
4	625	17,86	69,81	3,91	5024	1319	3,40
5	626	17,89	69,81	3,90	5024	1319	3,39
6	713	20,37	69,81	3,43	5024	1319	2,98
7	607	17,34	69,81	4,03	5024	1319	3,50
8	619	17,69	69,81	3,95	5024	1319	3,43
9	624	17,83	69,81	3,92	5024	1319	3,41
10	673	19,23	69,81	3,63	5024	1319	3,16
Promedio	668	19,07	69,81	3,69	5024	1319	3,18

Anexo N° 20

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

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	657	18,77	74,54	3,97	5296	1428	3,48
2	552	15,77	74,54	4,73	5296	1428	4,14
3	595	17,00	74,54	4,38	5296	1428	3,85
4	623	17,80	74,54	4,19	5296	1428	3,67
5	682	19,49	74,54	3,83	5296	1428	3,35
6	669	19,11	74,54	3,90	5296	1428	3,42
7	685	19,57	74,54	3,81	5296	1428	3,34
8	721	20,60	74,54	3,62	5296	1428	3,17
9	654	18,69	74,54	3,99	5296	1428	3,50
10	682	19,49	74,54	3,83	5296	1428	3,35
Promedio	652	18,63	74,54	4,02	5296	1428	3,51

Anexo N° 21

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

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	512	14,63	62,10	4,24	4559	1148	3,66
2	605	17,29	62,10	3,59	4559	1148	3,10
3	568	16,23	62,10	3,83	4559	1148	3,30
4	490	14,00	62,10	4,44	4559	1148	3,83
5	496	14,17	62,10	4,38	4559	1148	3,78
6	473	13,51	62,10	4,59	4559	1148	3,97
7	531	15,17	62,10	4,09	4559	1148	3,53
8	462	13,20	62,10	4,70	4559	1148	4,06
9	506	14,46	62,10	4,30	4559	1148	3,71
10	505	14,43	62,10	4,30	4559	1148	3,71
Promedio	515	14,71	62,10	4,25	4559	1148	3,64

Anexo N° 22

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

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	522	14,91	58,20	3,90	4218	1092	3,41
2	435	12,43	58,20	4,68	4218	1092	4,09
3	401	11,46	58,20	5,08	4218	1092	4,44
4	486	13,89	58,20	4,19	4218	1092	3,66
5	447	12,77	58,20	4,56	4218	1092	3,98
6	424	12,11	58,20	4,80	4218	1092	4,20
7	389	11,11	58,20	5,24	4218	1092	4,57
8	437	12,49	58,20	4,66	4218	1092	4,07
9	480	13,71	58,20	4,24	4218	1092	3,71
10	410	11,71	58,20	4,97	4218	1092	4,34
Promedio	443	12,66	58,20	4,63	4218	1092	4,01

Anexo N° 23

Valores del comportamiento productivo de las diferentes cuyes alimentados con la ración T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

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	475	13,57	53,45	3,94	4027	960	3,40
2	360	10,29	53,45	5,20	4027	960	4,48
3	379	10,83	53,45	4,94	4027	960	4,26
4	340	9,71	53,45	5,50	4027	960	4,75
5	403	11,51	53,45	4,64	4027	960	4,00
6	403	11,51	53,45	4,64	4027	960	4,00
7	433	12,37	53,45	4,32	4027	960	3,73
8	399	11,40	53,45	4,69	4027	960	4,04
9	406	11,60	53,45	4,61	4027	960	3,97
10	493	14,09	53,45	3,79	4027	960	3,27
Promedio	409	11,69	53,45	4,63	4027	960	3,94

Anexo N° 24

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable ganancia de peso vivo

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	24,03	18,77	14,63	14,91	13,57	
2	20,60	15,77	17,29	12,43	10,29	
3	17,91	17,00	16,23	11,46	10,83	
4	17,86	17,80	14,00	13,89	9,71	
5	17,89	19,49	14,17	12,77	11,51	
6	20,37	19,11	13,51	12,11	11,51	
7	17,34	19,57	15,17	11,11	12,37	
8	17,69	20,60	13,20	12,49	11,40	
9	17,83	18,69	14,46	13,71	11,60	
10	19,23	19,49	14,43	11,71	14,09	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	19,07	18,63	14,71	12,66	11,69
----------	-------	-------	-------	-------	-------

Sumatoria	190,74	186,29	147,09	126,60	116,89	767,60
Sumatoria tratamientos	3638,28	3470,24	2163,42	1602,76	1366,23	12240,92

Termino de corrección	11784,20
-----------------------	-----------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	4	456,73	114,18	51,154	2.58/3.77	**
Erros exp.	45	100,45	2,23			
Total	49	557,17	11,37			

Anexo N° 25

Prueba de significancia (Duncan) para la variable ganancia de peso vivo

T5	11,69	c	Repeticiones =	10
T4	12,66	c	CM error =	2,23
T3	14,71	b	Desv. est. promedio =	0,472454
T2	18,63	a		
T1	19,07	a		

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
		2	3	4	5
45	0,05	1,346	1,416	1,462	1,494
	0,01	1,798	1,875	1,927	1,965

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T5 - T4	0,971	2	1,346	ns
2	T5 - T3	3,020	3	1,875	**
3	T5 - T2	6,940	4	1,927	**
4	T5 - T1	7,386	5	1,965	**
5	T4 - T3	2,049	2	1,798	**
6	T4 - T2	5,969	3	1,875	**
7	T4 - T1	6,414	4	1,927	**
8	T3 - T2	3,920	2	1,798	**
9	T3 - T1	4,366	3	1,875	**
10	T2 - T1	0,446	2	1,346	ns

Anexo Nº 26

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable conversión alimenticia

Variable: **Conversión Alimenticia**

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	2,91	3,97	4,24	3,90	3,94	
2	3,39	4,73	3,59	4,68	5,20	
3	3,90	4,38	3,83	5,08	4,94	
4	3,91	4,19	4,44	4,19	5,50	
5	3,90	3,83	4,38	4,56	4,64	
6	3,43	3,90	4,59	4,80	4,64	
7	4,03	3,81	4,09	5,24	4,32	
8	3,95	3,62	4,70	4,66	4,69	
9	3,92	3,99	4,30	4,24	4,61	
10	3,63	3,83	4,30	4,97	3,79	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	3,69	4,02	4,25	4,63	4,63
----------	------	------	------	------	------

Sumatoria	36,95	40,24	42,47	46,32	46,27	212,25
Sumatoria tratamientos	136,50	161,91	180,38	214,60	214,06	907,45

Termino de corrección	900,97
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	4	6,48	1,62	10,162	2.58/3.77	**
Erros exp.	45	7,17	0,16			
Total	49	13,64	0,28			

Anexo N° 27

Prueba de significancia (Duncan) para la variable conversión alimenticia

T1	3,69	a	Repeticiones =	10
T2	4,02	ab	CM error =	0,16
T3	4,25	b	Desv. est. promedio	0,126216
T5	4,63	c		
T4	4,63	c		

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
		2	3	4	5
45	0,05	0,360	0,378	0,390	0,399
	0,01	0,480	0,501	0,515	0,525

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T2	0,329	2	0,360	ns
2	T1 - T3	0,552	3	0,501	**
3	T1 - T5	0,932	4	0,515	**
4	T1 - T4	0,938	5	0,525	**
5	T2 - T3	0,223	2	0,360	ns
6	T2 - T5	0,603	3	0,501	**
7	T2 - T4	0,609	4	0,515	**
8	T3 - T5	0,379	2	0,360	*
9	T3 - T4	0,385	3	0,378	*
10	T5 - T4	0,006	2	0,360	ns

Anexo N° 28

Análisis estadístico con diseño completamente al azar con cinco tratamientos y 10 repeticiones para la variable mérito económico

Variable: **Eficiencia económica (mérito económico)**

Repeticiones	T1	T2	T3	T4	T5	Sumatoria
1	2,53	3,48	3,66	3,41	3,40	
2	2,95	4,14	3,10	4,09	4,48	
3	3,39	3,85	3,30	4,44	4,26	
4	3,40	3,67	3,83	3,66	4,75	
5	3,39	3,35	3,78	3,98	4,00	
6	2,98	3,42	3,97	4,20	4,00	
7	3,50	3,34	3,53	4,57	3,73	
8	3,43	3,17	4,06	4,07	4,04	
9	3,41	3,50	3,71	3,71	3,97	
10	3,16	3,35	3,71	4,34	3,27	
Total repeticiones	10	10	10	10	10	50

Promedio	3,21	3,53	3,66	4,05	3,99
----------	------	------	------	------	------

Sumatoria	32,14	35,29	36,65	40,45	39,90	184,43
Sumatoria tratamientos	103,27	124,52	134,32	163,65	159,24	685,00

Termino de corrección	680,29
-----------------------	---------------

ANALISIS DE VARIANCIA

Fuentes de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc	Ftabular	Resultado
Tratamientos	4	4,70	1,18	9,791	2.58/3.77	**
Erros exp.	45	5,40	0,12			
Total	49	10,10	0,21			

Anexo N° 29

Prueba de significancia (Duncan) para la variable mérito económico

T1	3,21	a	Repeticiones = 10 CM error = 0,12 Dev. est. promedio 0,109565
T2	3,53	b	
T3	3,66	b	
T5	3,99	c	
T4	4,05	c	

Valores de

GL error	Alfa	Distancia			
		2	3	4	5
45	0,05	2,849	2,997	3,094	3,163
	0,01	3,806	3,968	4,078	4,159

Valores críticos de comparación (DLS Duncan)

GL error	Alfa	Distanciamiento			
		2	3	4	5
45	0,05	0,312	0,328	0,339	0,346
	0,01	0,417	0,435	0,447	0,456

N°	Comparación	Diferencia	Distanc	DLS Duncan	Resultado
1	T1 - T2	0,315	2	0,312	*
2	T1 - T3	0,451	3	0,435	**
3	T1 - T5	0,777	4	0,447	**
4	T1 - T4	0,832	5	0,456	**
5	T2 - T3	0,136	2	0,312	ns
6	T2 - T5	0,462	3	0,435	**
7	T2 - T4	0,517	4	0,447	**
8	T3 - T5	0,325	2	0,312	*
9	T3 - T4	0,380	3	0,328	*
10	T5 - T4	0,055	2	0,312	ns

Anexo N° 30

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración testigo T1

Características organolépticas	Indicador	Repeticiones					Porcentaje
		1	2	3	4	5	
Jugosidad	Extremadame jugosa						0
	Muy jugosa	1	1	1	1		80
	Jugosa					1	20
	Poco jugosa						0
	Poco seca						0
	Seca						0
	TOTAL						100
Ternura	Extremadame tierna						0
	Muy tierna	1		1	1		60
	Tierna		1			1	40
	Poco tierna						0
	Poco dura						0
	TOTAL						100
Aroma	Bueno	1	1	1	1	1	100
	Satisfactorio						0
	Insuficiente						0
	TOTAL						100
Aceptación	Extremadame bueno						0
	Muy bueno	1	1	1	1	1	100
	Bueno						0
	Poco bueno						0
	TOTAL						100

Anexo N° 31

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T2 (1.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Características organolépticas	Indicador	Repeticiones					Porcentaje
		1	2	3	4	5	
Jugosidad	Extremadame jugosa						0
	Muy jugosa	1	1	1			60
	Jugosa				1	1	40
	Poco jugosa						0
	Poco seca						0
	Seca						0
	TOTAL						100
Ternura	Extremadame tierna						0
	Muy tierna	1		1			40
	Tierna		1		1	1	60
	Poco tierna						0
	Poco dura						0
	TOTAL						100
Aroma	Bueno	1	1	1	1	1	100
	Satisfactorio						0
	Insuficiente						0
	TOTAL						100
Aceptación	Extremadame bueno						0
	Muy bueno	1	1	1	1	1	100
	Bueno						0
	Poco bueno						0
	TOTAL						100

Anexo N° 32

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T3 (3% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Características organolépticas	Indicador	Repeticiones					Porcentaje
		1	2	3	4	5	
Jugosidad	Extremadame jugosa						0
	Muy jugosa	1	1	1		1	80
	Jugosa				1		20
	Poco jugosa						0
	Poco seca						0
	Seca						0
	TOTAL						100
Ternura	Extremadame tierna						0
	Muy tierna	1	1	1		1	80
	Tierna				1		20
	Poco tierna						0
	Poco dura						0
	TOTAL						100
Aroma	Bueno	1	1	1	1	1	100
	Satisfactorio						0
	Insuficiente						0
	TOTAL						100
Aceptación	Extremadame bueno						0
	Muy bueno	1	1	1	1	1	100
	Bueno						0
	Poco bueno						0
	TOTAL						100

Anexo N° 33

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T4 (4.5% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Características organolépticas	Indicador	Repeticiones					Porcentaje
		1	2	3	4	5	
Jugosidad	Extremadame jugosa						0
	Muy jugosa	1		1		1	60
	Jugosa		1		1		40
	Poco jugosa						0
	Poco seca						0
	Seca						0
	TOTAL						100
Ternura	Extremadame tierna						0
	Muy tierna	1		1		1	60
	Tierna		1		1		40
	Poco tierna						0
	Poco dura						0
	TOTAL						100
Aroma	Bueno	1	1	1	1	1	100
	Satisfactorio						0
	Insuficiente						0
	TOTAL						100
Aceptación	Extremadame bueno						0
	Muy bueno	1	1	1	1	1	100
	Bueno						0
	Poco bueno						0
	TOTAL						100

Anexo N° 34

Características organolépticas de la carcasa de los cuyes alimentados con la ración T5 (6% de subproducto de semilla de tara en el balanceado)

Características organolépticas	Indicador	Repeticiones					Porcentaje
		1	2	3	4	5	
Jugosidad	Extremadame jugosa						0
	Muy jugosa	1		1	1	1	80
	Jugosa		1				20
	Poco jugosa						0
	Poco seca						0
	Seca						0
	TOTAL						100
Ternura	Extremadame tierna						0
	Muy tierna	1		1	1	1	80
	Tierna		1				20
	Poco tierna						0
	Poco dura						0
	TOTAL						100
Aroma	Bueno	1	1	1	1	1	100
	Satisfactorio						0
	Insuficiente						0
	TOTAL						100
Aceptación	Extremadame bueno					1	20
	Muy bueno	1	1	1	1		80
	Bueno						0
	Poco bueno						0
	TOTAL						100



Foto N° 1
Elaboración de los balanceados experimentales



Foto N° 2
Control de peso de los insumos para los alimentos balanceados



Foto N° 3
Distribución de los cuyes en las pozas experimentales



Foto N° 4

Pozas de cuyes para los diferentes tratamientos experimentales



Foto N° 5

Lote de cuyes de uno de los tratamientos experimentales



Foto N° 6
Control individual de peso de los cuyes experimentales



Foto N° 7
Pesada de los cuyes experimentales



Foto N° 8
Identificación de los cuyes experimentales



Foto N° 9
Evaluación clínica de los cuyes para experimentación



Foto N° 10
Control de los residuos alimenticios



Foto N° 11
Chequeo de los bebederos automáticos



Foto N° 12
Control del peso de los alimentos



Foto N° 13
Evaluación de los cuyes



Foto N° 14
Control de peso de los cuyes durante el experimento



Foto N° 15

Vista panorámica de los grupos experimentales



Foto N° 16

Control de los grupos experimentales



Foto N° 17

Empleo de las fichas de control durante el experimento



Foto N° 18

Levantamiento de información durante el experimento



Foto N° 19

Beneficio de los cuyes que formaron parte del experimento



Foto N° 20

Escaldado de los cuyes que formaron parte del experimento



Foto N° 21

Carcasas de cuyes de los cinco tratamientos experimentales



Foto N° 22

Cuyes preparados a la sartén para la prueba de degustación



Foto N° 23
Cuyes preparados a la sartén para la prueba de degustación



Foto N° 24
Prueba de degustación de los cuyes experimentales



Foto N° 25
Prueba de degustación de los cuyes experimentales



Foto N° 26
Prueba de degustación de los cuyes experimentales

