



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



“EVALUACIÓN DE DESCARTE DE QUINUA (*chenopodium quinoa willd*) COMO INGREDIENTE EN RACIONES DE CRECIMIENTO - ENGORDE DE CUYES MEJORADOS”

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

AUTOR:

Bach. M.V: MARÍA ELIZABETH SANTISTEBAN AYALA

LAMBAYEQUE-PERÚ

2017

**“EVALUACIÓN DE DESCARTE DE QUINUA (*chenopodium quinoa willd*) COMO INGREDIENTE EN RACIONES DE CRECIMIENTO -
ENGORDE DE CUYES MEJORADOS”**

TESIS PRESENTADA PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

MÉDICO VETERINARIO

AUTOR:

Bach. M.V: MARÍA ELIZABETH SANTISTEBAN AYALA

Sustentada y aprobada por el siguiente jurado:

M.V. Cruzado Seclén Fortunato

Presidente

M. Sc. Vílchez Muñoz José Luis.

Secretario

M. Sc. Gonzales Zamora Lumber E.

Vocal

M. Sc. Ravillet Suárez Victor Raul.

Patrocinador

DEDICATORIA

Esta investigación se la dedico a Dios por haberme permitido llegar a culminar mi carrera profesional con vida y salud.

A mis queridos padres Cirilo y Felipa quienes con su ejemplo, sacrificio y responsabilidad supieron guiarme por el camino del bien, ayudándome así a conseguir mis metas.

A mis tíos Gregorio y Concepción, por su ejemplo, sus consejos y por estar siempre dispuestos a apoyarme en cualquier momento.

A mis hermanos(as), por su apoyo y confianza durante mi carrera profesional gracias por estar siempre a mi lado, a mis primos por ser de un gran apoyo en mi vida.

A mis sobrinos quienes son parte importante en mi vida, esperando ser un ejemplo para ellos.

M. Elizabeth Santisteban A.

AGRADECIMIENTO

A Dios por protegerme durante todo mi camino, por permitirme vivir esta etapa de mi vida y darme la fortaleza para continuar hasta alcanzar mis metas.

A mis padres, a mi familia por apoyarme en cada decisión y proyecto, por permitirme cumplir con el desarrollo de esta tesis. Gracias por creer en mí. No ha sido sencillo el camino hasta ahora, pero gracias a sus aportes, su amor, su apoyo he logrado esta meta, les agradezco y hago presente mi gran afecto hacia ustedes mi familia.

A mi patrocinador M.V. Sc. Víctor Ravillet Suárez. Por el apoyo incondicional brindado por que hoy veo llegar a su fin una de mis metas trazadas en mi vida, le agradezco la orientación desinteresada que me ha otorgado para la realización y culminación de mi tesis. Asimismo agradezco a los miembros del jurado quienes con sus conocimientos y sugerencias permitieron la ejecución y culminación de la presente investigación.

A mis queridos maestros por forjar en mí un futuro, transmitiendo sus conocimientos, experiencias y vivencias en su práctica profesional diaria; así como a todos mis amigos quienes en el transcurso del tiempo estuvieron apoyándome.

Gracias por estar presente no solo en esta etapa tan importante de mi vida sino en todo momento buscando lo mejor para mi persona.

M. Elizabeth Santisteban A.

CONTENIDO

DEDICATORIA.....	I
AGRADECIMIENTOS.....	li
CONTENIDO.....	lii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	3
III. MATERIALES Y METODOS.....	14
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	19
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES.....	31
VII. RESUMEN.....	32
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
IX. APENDICE.....	37
X. ANEXO.....	40

INTRODUCCIÓN

El cuy (*Cavia porcellus*) es una especie animal de origen andino que, gracias a sus buenas cualidades de prolificidad, rusticidad y precocidad, se ha convertido en una fuente alimenticia muy importante para la humanidad, a través de la calidad de su carne nos proporciona un alto nivel proteico (20,3%), un bajo nivel graso (7,8%) de esta manera contribuye a la seguridad alimentaria de la población.

Los productores de la zona norte del país, en determinadas épocas del año, experimentan una disminución de forraje verde, por la falta de agua de riego, lluvias. Bajo estas condiciones, la utilización de concentrados se justifica, para suplir las deficiencias de forraje verde; sin embargo, estos son caros, por la utilización de materias primas tradicionales, como el maíz, polvillo de arroz, afrecho de trigo entre otros. Por lo que es necesario abaratar los costos de producción, a partir del empleo de insumos alimenticios no tradicionales, que no compitan con la alimentación humana y con otras especies, como es el caso del descarte de quinua, materia prima que en la ciudad de Chiclayo se encuentra disponible y a bajos precios.

La quinua es un alimento energético, destinado a la alimentación humana, no obstante durante el proceso de selección una parte del producto que no es apto para el consumo humano, puede ser aprovechado en la alimentación animal, mediante la formulación de concentrados para cuyes, en sustitución de insumos tradicionales como el maíz, polvillo de arroz, afrecho de trigo, que experimentan constantes incrementos de precios en determinadas épocas del año.

Teniendo en consideración lo mencionado anteriormente se desarrolló el presente trabajo de investigación, con el fin de conocer la respuesta productiva y económica de cuyes mejorados (línea Perú) cuando son alimentados con raciones concentradas conteniendo diferentes niveles de descarte de quinua (*chenopodium quinua willd*), para lo cual se trazaron los siguientes objetivos:

Objetivo General:

- Evaluar el efecto productivo y económico por uso de la quinua de descarte (*chenopodium quinua willd*), como componente de raciones para cuyes mejorados en la etapa de crecimiento - engorde.

Objetivos específicos:

- Determinar la ganancia de peso vivo, consumo de alimento y conversión alimenticia en cuyes mejorados (Línea Perú), alimentados con diferentes niveles de quinua de descarte.
- Realizar el análisis económico en base a la relación costo beneficio a fin de determinar, cual tratamiento constituye la mejor alternativa para el productor.

II. ANTECEDENTES BIBLIOGRAFICOS

2.1 GENERALIDADES DE LA QUINUA

a) ORIGEN DE LA QUINUA

TAPIA, citado por CACCHI, K. (2009), señalo que la quinua es un grano alimenticio que se cultiva ampliamente en la región andina, desde Colombia hasta el norte de la Argentina para las condiciones de montañas de altura, aunque un ecotipo que se cultiva en Chile, se produce a nivel del mar. Domesticada por las culturas prehispánicas, se utiliza en la alimentación desde por lo menos unos 3000 años a.c.

ROJAS, W. PINTO,M y SOTO, J.(2010), manifestaron que la distribución geográfica de la quinua se extiende desde los 5° de Latitud Norte al sur de Colombia, hasta los 43° de Latitud Sur en la Décima Región de Chile. Su distribución altitudinal varía desde el nivel del mar en Chile hasta los 4000 m.s.n.m. en el altiplano que comparten Bolivia y Perú, existiendo así quinuas de costa, valles interandinos, puna y altiplano. Una considerable parte de la variabilidad genética de la especie está asociada a su distribución geográfica.

GOMEZ, L Y EGUILUZ, A. (2011), mencionaron que la quinua es originaria de los Andes, aunque existen diversas teorías sobre la región andina de la cual deriva el cultivo. Una se basa en la antigüedad del cultivo de la quinua en los andes del Perú y Bolivia y su posterior expansión hacia el norte hasta Colombia y al sur hasta Chile. Otra sostiene como centro de origen la región ocupada en tiempos prehispánicos por la cultura Chibcha de Colombia. Sin embargo, por la diversidad de tipos observados, el centro de origen va desde el sur del Nudo de Pasco – Perú hasta el altiplano Peruano – Boliviano.

b) DESCRIPCION BOTANICA Y SINONIMIA DE LA QUINUA

MÚJICA citado por CHACCHI, K. (2009), refirió que la quinua está ubicada dentro de la sección Chenopodia y tiene la siguiente posición taxonómica:

Reino : Vegetal
División : Fanerógamas
Clase : Dicotiledóneas
Orden : Angiospermas
Familia : Chenopodiáceas
Género : Chenopodium
Sección : Chenopodia
Subsección: Cellulata
Especie : *Chenopodium quinoa*, Will

Con respecto a la sinonimia tenemos que:

En Perú: Quinoa, Jiura, Quiuna; **en Colombia:** Quinoa, Suba, Supha, Uba, Luba, Ubalá, Juba, Uca; **en Ecuador:** Quinoa, Juba, Subacguque, Ubaque, Ubate; **en Bolivia:** Quinoa, Jupha, Jiura; **en Chile:** Quinoa, Quingua, Dahuie; **en Argentina:** Quinoa, quiuna.

c) CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LA QUINUA

TAPIA, M. (1993), refirió que la quinua es una planta herbácea de 80 cm a 3 m de alto, con tallo erecto, generalmente poco ramificado, las inflorescencia forman una panoja que contiene los frutos (granos) esféricos de 0,8 a 2.3 mm de diámetro. La raíz es fibrosa con numerosas raicillas que pueden penetrar hasta 3m de profundidad.

THOMET, M. Y COL. (2004), manifestaron que se trata de una planta que alcanza alturas variables desde los 30 a los 300 cm. Su raíz es pivotante, vigorosa, profunda, bastante ramificada y fibrosa, la cual posiblemente le otorgue resistencia a la sequía y buena estabilidad a la planta. El tallo es cilíndrico en el cuello de la planta y angulosa a partir de las ramificaciones, puesto que las hojas son alternadas dando una configuración excepcional.

FAO, (2011), sostuvo que la quinua es una planta anual, dicotiledónea, usualmente herbácea, que alcanza una altura de 0,2 a 3,0 m. Las plantas pueden presentar diversos colores que van desde verde, morado a rojo y colores intermedios entre estos. El tallo principal puede ser ramificado o no, depende del ecotipo, raza, densidad de siembra y de las condiciones del medio en que se cultiven, es de sección circular en la zona cercana a la raíz, transformándose en angular a la altura de las ramas y hojas.

Es más frecuente el hábito ramificado en las razas cultivadas en los valles interandinos del sur del Perú y Bolivia, en cambio el hábito simple se observa en pocas variedades cultivadas en el altiplano y en una buena parte de las cultivadas en el centro y norte del Perú y Ecuador.

AGROBANCO (2012), mencionó que la planta requiere de suelos francos o franco-arenosos, semi profundos, con buen drenaje, se adapta a diferentes climas, desde el desértico y el caluroso en la costa, hasta el frío y el seco en el altiplano, La planta puede prosperar en suelos alcalinos hasta con pH 9, así como en suelos ácidos de hasta 4.5 de pH. Esto dependerá de la variedad de quinua. El pH óptimo varía de 6.5 a 8.0. La disponibilidad de humedad en el suelo es un factor determinante en la primera etapa del cultivo, desde que emerge hasta las primeras cuatro hojas.

SESAN, (2013), manifestó que la quinua es una planta alimenticia de desarrollo anual, dicotiledónea que normalmente alcanza una altura de 1 a 3 m. Las hojas son anchas y polimorfas (con diferentes formas en la misma planta); el tallo central comprende hojas lobuladas y quebradizas y puede tener ramas, dependiendo de la variedad o densidad del sembrado; las flores son pequeñas y carecen de pétalos. Son hermafroditas y generalmente se auto fertilizan.

El fruto es seco y mide aproximadamente 2 mm de diámetro (de 250 a 500 semillas/g), rodeado por el cáliz, que es del mismo color que la planta. Está

considerado un grano sagrado por los pueblos originarios de los Andes, debido a sus exclusivas características nutricionales.

VERGARA, S. (2015), señaló que el rendimiento nacional de quinua en chacra se ha mantenido en el 2014 en 1,162 kg/ha, sin embargo, departamentos como: Arequipa tiene 3,818 kg/ha, Lima 3,185 kg/ha, Lambayeque 3,094 kg/ha, Ica 2,652 kg/ha, Junín 1,801 kg/ha, Tacna 1,791 kg/ha, La Libertad 1,670 kg/ha, el resto están cerca del promedio nacional.

d) COMPOSICION NUTRICIONAL DE LA QUINUA

LEÓN, J. (2003), manifestó que la mayor importancia de la quinua radica en el contenido de aminoácidos que conforman su proteína (Lisina y Metionina), no siendo excepcionalmente alta en proteína, aunque supera en este nutriente a otros cereales. Las leguminosas presentan mayor contenido de proteínas, pero de baja calidad. Siendo la quinua un grano de alto valor biológico. Los valores nutricionales en 100g. de granos de quinua, fluctúan en: Humedad 10.2% a 12%, Proteínas 12.5% a 14%, Grasas 5.1% a 6.4%, Cenizas 3.3% a 3.4%, Carbohidratos 59.7% a 67.6%, Fibra 3.1% a 4.1%.

El grano de quinua además es rico en Fósforo y Calcio, los valores nutricionales están en función a la variedad. Asimismo, el grano de quinua en el pericarpio contiene un glucósido de sabor amargo llamado saponina, el mismo que se encuentra en un rango de 0.015% en variedades dulces y 0.178% en variedades amargas.

Los aminoácidos presentes en la proteína del grano de quinua son:

Arginina 7.4%, Isoleucina 6.4%, Leucina 7.1%, lisina 6.6%, Fenilalanina 3.5%, Metionina 2.4%, Tirosina 2.8%, Trionina 4.8%, Valina 4.0%.

La leucina, es uno de los aminoácidos básicos de la quinua, además contiene vitamina A como el caroteno, Vitamina B como la riboflavina, la niacina y la vitamina C, el ácido ascórbico; es rica en minerales como calcio, Hierro, Fósforo, Potasio, principalmente.

MURO, J. (2013), sostuvo que la quinua por su gran poder nutricional, provee las proteínas y los aminoácidos esenciales para el ser humano como la metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. La concentración de lisina en la proteína es casi el doble con relación a otros cereales y gramíneas. Contiene las vitaminas del complejo B, vitaminas C, E, tiamina, riboflavina y un alto contenido de potasio y fósforo, entre otros minerales. El valor calórico es mayor que otros cereales; en grano y harina alcanza 350 calorías/100 g. sostiene que el Altiplano Peruano es el centro de origen y domesticación de este producto, el tamaño, color y sabor se diferencia según la variedad. Las variedades más comerciales son de color blanco, el tamaño fluctúa entre los 1.6 a 2.0 mm y sabor dulce. También hay granos de color amarillo, rojo, marrón y negro

CERVILLA, N. y MIRANDA, P. (2015), citan a Carrasco, Espinoza y Jacobson, quienes describen la composición nutricional de la quinua y otros cereales y granos andinos, los mismos que se presentan en el cuadro n° 01.

CUADRO N° 01: Composición química de cereales y granos andinos (G/100 g de materia seca)

	Proteínas	Grasas	Fibra Cruda	Cenizas	Carbohidratos
Trigo	10.5	2.6	2.5	1.8	78.6
Cebada	11.8	1.8	5.3	3.1	78.1
Avena	11.6	5.2	10.4	2.9	69.8
Arroz	9.1	2.2	10.2	7.2	71.2
Sorgo	12.4	3.6	2.7	1.7	79.7
Centeno	13.4	1.8	2.6	2.1	80.1
Quinua	14.6	6.0	4.0	2.9	72.6
Kañiwua	18.8	7.6	6.1	4.1	63.4
Kiwicha	14.5	6.4	5.0	2.6	71.5

e) FACTORES ANTINUTRICIONALES DE LA QUINUA

FAO (s.a), mencionaron que la quinua presenta factores antinutricionales que pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales, como proteínas y minerales. Son los siguientes: Saponinas, fitatos, taninos e inhibidores de proteasa. El principal efecto de la saponina es producir la hemólisis de los eritrocitos y afectar el nivel de colesterol en el hígado y la sangre, con lo que puede producirse un detrimento en el crecimiento, a través de la acción sobre la absorción de nutrientes.

FAO (2011), sostuvo que el contenido de saponina en la quinua varía entre 0,1 y 5%. El pericarpio del grano de quinua contiene saponina, lo que le da un sabor amargo y debe ser eliminada para que el grano pueda ser consumido. Las saponinas se caracterizan, además de su sabor amargo, por la formación de espuma en soluciones acuosas. Forman espumas estables en concentraciones muy bajas, 0,1 %.

VERGARA S. (2015), manifestó que la quinua fue utilizada como alimento desde hace unos 5,000 años y los pueblos andinos supieron de sus bondades alimenticias y lo consumieron de distinta formas, pero el contenido de saponinas que se encuentran en el pericarpio del grano le dan un sabor amargo que dificulta su consumo en forma directa, sin embargo es fácil de eliminarse por medio del lavado de agua o por escarificación, existiendo variedades semidulces que permiten un desamargado mucho más fácil. Es preferible el lavado con agua para mantener su valor nutritivo, mientras que con el escarificado se elimina el germen que contiene la mayor parte de proteína.

2.2 FISIOLOGIA DIGESTIVA DEL CUY

ROBALINO, P. (2008), indico que el cuy, es una especie herbívora monogástrica, que tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración. Realiza cecotrófia para reutilizar el nitrógeno, lo que

permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

Está clasificado por su anatomía gastrointestinal como fermentador postgástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje del bolo alimenticio por el ciego es más lento, pudiendo permanecer en él parcialmente por 48 horas. Además se conoce que la celulosa en la dieta retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas.

MOLINA, M. (2008), mencionó que el cuy es un animal que realiza cecotrófia, ya que produce dos tipos de heces, una rica en nitrógeno que es reutilizada (cecótrofo) y otra que es eliminada como heces duras. El cuy toma las heces y las ingiere nuevamente pasando al estómago e inicia un segundo ciclo de digestión que se realiza generalmente durante la noche. Este fenómeno constituye una de las características esenciales de la digestión del cuy.

MALDONADO, L. y MEJÍA, R. (2013), indicaron que la doble digestión tiene una singular importancia para el aprovechamiento de azufre. Las heces que ingiere el cuy actúan notablemente como suplemento alimenticio. La cecotrofía es un proceso por el cual 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.

2.3 CARACTERISTICAS NUTRICIONALES Y ALIMENTARIAS DEL CUY

CASTRO, H. (2002), refiere que los requerimientos nutricionales necesarios para lograr mayores crecimientos han sido realizados con la finalidad de encontrar los porcentajes adecuados de proteína así como los niveles de energía. Por su sistema digestivo el régimen alimenticio que reciben los cuyes es a base de forraje más un

suplemento. El aporte de nutrientes proporcionado por el forraje dependen de diferentes factores entre ellos: la especie del forraje, su estado de maduración, época de corte, entre otros.

CADENA, S. (2005), detalló que las necesidades de nutrientes varían a lo largo de la vida del animal, según la etapa fisiológica ya se trate de gazapos lactantes, destetados, en crecimiento – engorde, reproductores, hembras gestantes, hembras vacías y machos reproductores. Mejorando el nivel nutricional de los cuyes se puede intensificar su crianza de tal modo de aprovechar convenientemente su precocidad y prolificidad, así como su habilidad reproductiva. Las condiciones de medio ambiente, estado fisiológico y genotipo influirán en los requerimientos.

HUAMAN, M. (2007), reporta que el cuy, es una especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: enzimático, a nivel del estómago e intestino delgado, y microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación. Estos sistemas se pueden usar exclusivamente o en forma alternada, de acuerdo con la disponibilidad del alimento existente en los sistemas de producción (familiar, familiar - comercial o comercial), y su costo a lo largo del año.

VIVAS, R. (2009), indico que la alimentación de cuyes requiere proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían.

MINAGRI (2012), refiere que el cuy, especie herbívora monogástrica, tiene dos tipos de digestión: la enzimática, a nivel del estómago e intestino delgado, y la microbial, a nivel del ciego. Su mayor o menor actividad depende de la composición de la ración alimenticia. Este factor contribuye a dar versatilidad a los sistemas de alimentación.

Los sistemas de alimentación se adecuan a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos, dada por la restricción del concentrado o del forraje, hace

del cuy una especie de alimentación versátil. El animal puede, en efecto, ser exclusivamente herbívoro o aceptar una alimentación suplementada en la cual se hace un mayor uso de compuestos equilibrados.

Los sistemas de alimentación son de tres tipos: con forraje; forraje más concentrados (alimentación mixta), y con concentrados más agua y vitamina C. estos sistemas pueden aplicarse en forma individual o alternada, de acuerdo con la disponibilidad de alimento existente en el sistema de producción (familiar, familiar-comercial o comercial) y su costo a lo largo del año.

2.4 ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE EL CRECIMIENTO Y ENGORDE DEL CUY A BASE DE SUBPRODUCTOS AGRICOLAS Y AGROINDUSTRIALES

OLEAS, mencionado por **TUQUINGA, F. (2011)**, evaluó diferentes niveles de quinuharina en la alimentación de cuyes cruzados, obteniendo buenos resultados de ganancia de peso y conversión alimenticia, en la etapa de acabado con el nivel de 20% de quinuharina en el balanceado.

EFFIO (1990), probó niveles de 0% (T0), 10% (T1), 20% (T2), 30% (T3) y 40% (T4), de la pulpa de café en la alimentación para crecimiento-engorde de cuyes. Para dichos tratamientos los incrementos totales de peso vivo fueron de 0.429, 0.279, 0.344, 0.220 kg/animal, con diferencias estadísticas de ($P < 0.01$) de T1 con el resto de tratamientos, que significaron ganancias diarias de 6.27, 6.35, 3.99, 4.92 y 3.15 g/animal. Se observó un consumo de 100g/animal/día de alfalfa fresca, siendo sus conversiones alimenticias de 4.33, 4.14, 5.79, 5.03 y 7.18.

PATE ET AL. (2006), elaboraron raciones basados en cultivares dulces (Surumi, Patacamaya, Sayana y Chucapaca) y amargas (Real), que se compararon con raciones a base de maíz, cebada y avena, en la alimentación del cuy andino (*Cavia porcellus*). Adicionalmente, la quinua amarga fue adicionada sin lavar (con saponina) y lavada (sin saponina). Las ganancias de peso de cuyes alimentados con quinua dulce fueron mayores (353, 5 a 414,4 g) que la amarga, sin lavar (307,4 g) o lavada (308,0 g). Los

cuyes alimentados con maíz (337,7 g) fueron estadísticamente similares a los tres cultivares dulces, pero menores que Surumi (414,4 g), mientras que los alimentados con cebada (245,8 g) fue la más baja de todas. La conversión alimenticia fue más eficiente de los tratamientos con quinua dulce (4,15 a 4,37) que para el maíz (5,71) y la cebada (5,71). El consumo de alimento fue menor para la quinua amarga (1278 g) y mayor para el maíz (1896 g), por esta situación las quinuas dulces son prometedoras como alimento de cuyes frente a la quinua amarga ya sea con saponina o sin ella, superando a la de la cebada y fueron similares al maíz y la avena, excepto el cultivar Surumi que superó con creces a todos (quinua, maíz y cebada).

ARRASCUE, R. (2008), evaluó harina de mango (*Mangifera indica* L) en ración para cuyes criollos; empleando 48 cuyes distribuidos en cuatro tratamientos de 12 animales cada uno, T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de harina de mango), T2 (ración con 20% de harina de mango) y T3 (ración con 30% de harina de mango), en un periodo experimental de seis semanas, con un incremento de peso y peso vivo final de 247.5 y 495.0 (T0); 248.33 y 484.6(T1); 245.22 y 481.66(T2); 140.0 y 376.64(T3), resultando similares estadísticamente los valores para T0,T1,T2, superando estos a T3. Los consumos de alimento fueron 18.53 (T0), 20.03 (T1), 20.82 (T2) y 16.68 (T3) g/animal/día; las conversiones alimenticias para el concentrado en base seca indicaron: 2.82, 3.06, 3.22 y 4.50. Con mérito económico de 2.74, 2.74, 2.65 y 3.43 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

CHOEZ, K. (2008), experimentó durante siete semanas el efecto del frejol castilla (*Vigna unguiculata* L. Walp), en raciones de crecimiento-engorde de cuyes; utilizó 40 cuyes de la línea Perú tipo I, con un peso inicial de 387.5 g. fueron evaluados en cuatro tratamientos: T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de frejol castilla), T2 (ración con 20% de frejol castilla) y T3 (ración con 30% de frejol castilla); con un incremento de peso vivo de: 586.6, 534.8, 527 y 540 g/periodo, con una ganancia de peso vivo final de: 973.9, 922.6, 914.5 y 891.4 g. el consumo de concentrado fue de 47, 41, 39 y 45 g/animal/día; en tanto que la conversión alimenticia fue de T0 (3.94),

T1(3.78), T2 (3.61) y T3 (4.39); con merito económico de 1.03, 0.94, 0.89 y 0.82 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente.

TUQUINGA, F. (2011), evaluó un balanceado con diferentes niveles de desecho de quinua (20, 40 y 60 %), frente a un tratamiento control (sin desecho de quinua) en la etapa de crecimiento y engorde, utilizando 96 cuyes hembras de 28 días de edad, con un peso promedio inicial de 440.72g, con un incremento de peso vivo de 539.17 (T0), 592.5 (T1), 660.42 (T2) y 646.67 (T3). La mejor respuesta se obtuvo al emplear el 40 % de desecho de quinua obteniendo un peso final de 1107.50 g.

PERALES, N. (2016), realizó una evaluación con diferentes niveles de harina de pituca en raciones de crecimiento-engorde en cuyes criollos; en un sistema de crianza familiar con 60 cuyes criollos destetados de 21 días de edad, con peso promedio de 309.48g, siendo distribuidos al azar en cuatro tratamiento de 15 cuyes cada uno: T0 (testigo) sin harina de pituca, T1 (10 %), T2 (20 %) y T3 (30 %) de harina de pituca respectivamente, en un periodo de 8 semanas.

Se halló que los consumos de alimento/animal/periodo fueron de 0.918 kg; 0.925 kg; 0.938kg; 0.914 kg: para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$). Obteniendo pesos finales de 740.2 g, 732.5 g, 728.6 g, 723.5; para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. La conversión alimenticia obtenida fue de 1.83, 1.89, 1.92, 1.90 para T0, T1, T2, T3, respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 2.93, 2.98, 3.10, 3.07 para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DE EJECUCIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO

El presente trabajo se realizó en la granja “**Súper cuy**”, ubicada en el distrito de La Victoria, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque.

La fase experimental se inició en el mes de abril del 2016 y se concluyó en junio del mismo año, con una duración de 9 semanas.

3.2 MATERIAL EXPERIMENTAL

3.2.1 TRATAMIENTOS EN ESTUDIO.

Se consideraron los siguientes tratamientos:

T0: Ración testigo, sin descarte de quinua.

T1: Ración con 15% de descarte de quinua.

T2: Ración con 30% de descarte de quinua.

T3: Ración con 45% de descarte de quinua.

3.2.2 MATERIAL BIOLÓGICO.

La muestra experimental constó de 48 cuyes machos mejorados, destetados de 15 días de edad, con un peso promedio inicial de 305.3. Los que fueron distribuidos al azar en cuatro grupos de 12 animales cada tratamiento.

El tamaño de muestra se determinó mediante la fórmula del tamaño de muestra para poblaciones finitas (apéndice 9.1).

3.2.3 DEL DESCARTE DE QUINUA

La quinua empleada fue de descarte, constituido por granos pequeños no aptos para su utilización en la alimentación humana y la exportación, fue sometida a 4 lavadas en agua haciendo una fricción con las manos, luego fue sometido a un secado natural que se llevó a cabo extendiendo los granos en capas finas y exponiéndolos a la acción del sol, por un tiempo de 3 días. Con el fin de incorporarlo en las raciones T1, T2, T3 en niveles de 15, 30 y 45% respectivamente.

3.2.4 RACIONES EXPERIMENTALES

Se elaboraron 4 raciones balanceadas de acuerdo a los requerimientos nutricionales del cuy, se emplearon insumos disponibles en la zona, además de las raciones concentradas, todos los animales recibieron forraje (chala), en cantidad promedio de 100 g/animal/día.

La composición de dichas raciones y su valor nutritivo se presenta en el cuadro N° 02.

CUADRO N° 02: COMPOSICION DE LAS RACIONES EXPERIMENTALES (%)

INGREDIENTES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
Descarte de quinua	00	15	30	45
Torta de soya	18	18	18	18
Harina de soya integral	5	6.5	6	6
Maíz molido	38	32	25	18
Afrecho de trigo	31	20	12	10
Arroz ñelen	2	2	2	00
Polvillo de arroz	2	2	2	00
Harina de alfalfa	2	2	2	00
Carbonato de calcio	1.5	1.5	1.5	1.5
Fosfato bicalcico	00	0.5	1	1
Sal común	0.2	0.2	0.2	0.2
Pre mezcla	0.3	0.3	0.3	0.3
Total kg.	100	100	100	100
VALOR NUTRITIVO				
Proteína cruda (%)	18.07	18.24	17.85	17.84
E. Metabolizable (Kcal/Kg)	2861	2843	2850	2849
Calcio (%)	0.82	0.86	0.89	0.93
Fósforo (%)	0.676	0.677	0.667	0.6745
Costo/kg.	1.063	1.059	1.031	1.005

3.2.5 INSTALACIONES Y EQUIPOS

Los tratamientos evaluados fueron ubicados en un área cerrada y protegida de las corrientes de aire, cada uno de ellos ubicados en jaulas de malla metálica de 1.5 m de largo, por 1m de ancho y 0.80 m de altura, con su respectiva tapa del mismo material, cada jaula contaba con su respectivo comedero y bebedero ambos de arcilla cosida.

Se utilizó una balanza digital con aproximación de un gramo para el control de pesos vivos y suministros de alimentos. Igualmente se emplearon depósitos para preparar y almacenar las raciones experimentales; registros para el control de la alimentación y otros materiales propios de la crianza.

3.3 METODOLOGIA EXPERIMENTAL

3.3.1 SISTEMA DE ALIMENTACIÓN Y CONTROL DE PESO VIVO.

Los animales fueron pesados desde el inicio del trabajo para el control del peso vivo inicial e identificados, inmediatamente se procedió a distribuirlos al azar en cuatro lotes de 12 cada uno; iniciaron una fase de acostumbramiento a la ración correspondiente, por un periodo de siete días consecutivos.

La fase experimental comprendió 9 semanas, durante las cuales el sistema de alimentación del concentrado fue ad libitum, una vez al día en las mañanas; donde se controló el consumo de concentrado por diferencia entre la cantidad suministrada y el residuo en cada tratamiento, procedimiento que se realizó todos los días. Cada 7 días se controló el peso vivo semanal, en las primeras horas de la mañana con los animales en ayunas.

Todos los tratamientos recibieron forraje (chala) en cantidad de 100 gr/animal/día, agua fresca y limpia, proporcionado ambos en el mismo horario que el concentrado.

3.3.2 SISTEMA SANITARIO

El manejo sanitario fue básicamente preventivo, manteniéndose una adecuada limpieza de las jaulas y del ambiente de experimentación mediante una rutina diaria. Además se limitó el acceso a personas y animales extraños; en la puerta de entrada se colocó un recipiente con cal para la desinfección respectiva.

Los animales antes de iniciar la fase experimental fueron desparasitados con un producto a base de ivermectina y fenbendazol.

Durante el periodo experimental no se presentaron casos de enfermedad.

3.3.3 DATOS REGISTRADOS.

- Peso vivo al inicio del experimento, g.
- Peso vivo cada siete días, g.
- Peso vivo al final del experimento, g.
- Ganancia de peso, g/animal/día.
- Consumo de alimento, g/animal/día.
- Costos de alimentación.
- Control sanitario.

3.3.4 EFICIENCIA ALIMENTICIA Y MÉRITO ECONÓMICO

La conversión alimenticia fue calculada mediante la siguiente formula:

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

El mérito económico por la siguiente formula:

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

3.3.5 DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El presente estudio se condujo bajo un Diseño Completamente Randomizado (DCR) con cuatro tratamientos (raciones) y 12 repeticiones (animales) por tratamiento.

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

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

Donde:

Y_{ij} = Variable evaluada (ganancia de peso vivo).

U = Media poblacional.

T_i = Efecto del i-ésimo tratamiento ($i = 4$).

T_j = 1 a 12.

E_{ij} = Error experimental.

CUADRO N° 03: ESQUEMA DE ANÁLISIS DE VARIANCIA (ANAVA)

FUENTE DE VARIANCIA		Grado de Libertad
Entre tratamientos	K-1	3
Error experimental	K(r-1)	44
TOTAL	n-1	47

Así mismo los pesos iniciales se evaluaron a través de la Prueba de Homogeneidad de Variancia de Barlett a fin de corroborar si los pesos al inicio del ensayo eran uniformes en todos los tratamientos (STEEL y TORRIE, 1995).

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. COMPORTAMIENTO DEL PESO VIVO SEGÚN SEMANAS

En el cuadro N° 04 se expone de manera resumida el comportamiento de peso vivo según tratamiento.

Cuadro N° 04: CAMBIOS DE PESO VIVO (g) POR SEMANA EN CUYES MEJORADOS ALIMENTADOS CON DESCARTE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) DURANTE LA FASE DE CRECIMIENTO – ENGORDE.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
N° ANIMALES	12	12	12	12
PESO INICIAL	303.8	305.8	305	306.7
1ra semana	334.58	339.17	340.83	338.75
2da semana	366.25	377.08	380.00	375.42
3ra semana	413.75	432.50	439.58	427.50
4ta semana	466.67	489.58	500.42	482.50
5ta semana	522.08bc	546.25ab	560.42a	537.50abc
6ta semana	578.75c	606.25ab	622.50a	594.58bc
7ma semana	630.42c	661.25ab	681.67a	646.67bc
8va semana	678.75c	713.75ab	736.67a	698.33bc
PESO VIVO FINAL	728.33c	766.25b	792.92a	748.75bc
DIFERENCIA RESPECTO A T0 (%)		1.36	5.54	0.28

INTERPRETACION

Observamos que los promedios de los pesos vivos iniciales fueron de varianza homogénea, lo que fue corroborado por la prueba de Homogeneidad de Varianza de Bartlett (apéndice N° 9.2).

Con respecto a los pesos vivos finales, podemos ver que el mayor peso fue para T2 (792.92) seguido de T1 (766.25) y T3 (748.75), el menor peso fue para T0 (728.33).

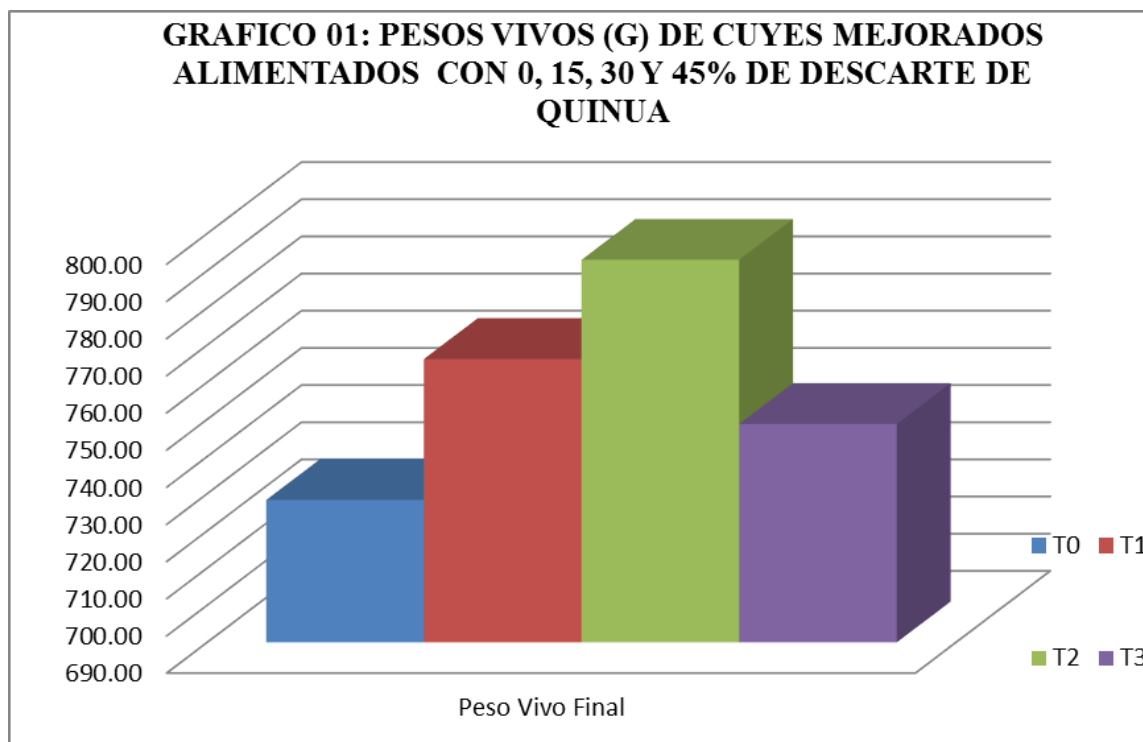
Al realizar el análisis estadístico correspondiente se encontró significancia.

Al ser significativo se realizó la prueba de Comparaciones Múltiples de Tukey obteniendo que T2 es diferente a T0, T1 y T3; T1 es igual a T3 pero diferente a T0, y T3 es igual a T0.

Para obtener un punto de vista más amplio en la investigación se realizó el análisis estadístico de los pesos semanales encontrándose que a partir de la quinta semana se encontró diferencia estadísticamente significativa.

Al encontrar significación se realizó la prueba de Tukey encontrándose que en la quinta semana T2 es igual a T1, T3 pero diferente de T0; T1 es igual a T0 y T3; y T3 es igual a T0.

En la sexta, séptima y octava semana T2 es igual a T1, pero diferente de T3 y T0; T1 es igual a T3 pero diferente que T0 y T3 es igual a T0.



4.2 COMPORTAMIENTO DEL INCREMENTO DE PESO VIVO

En el cuadro N° 05 se expone la información resumida del comportamiento del incremento de peso vivo.

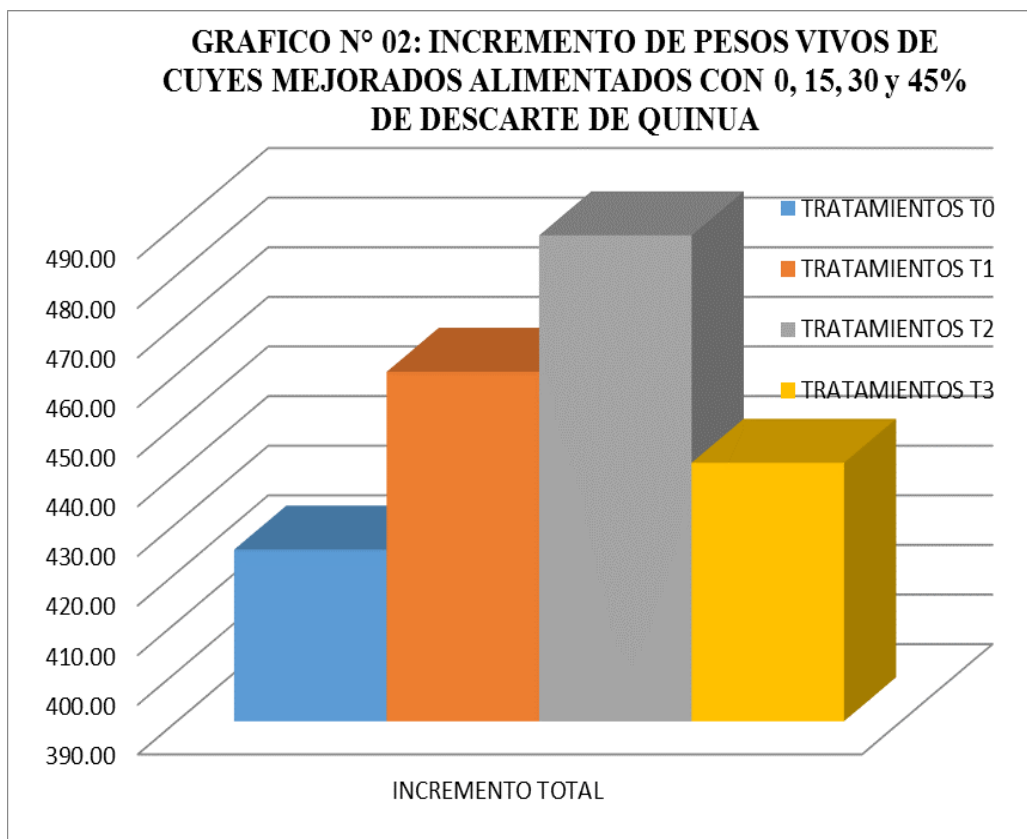
Cuadro N° 05: INCREMENTO DE PESO VIVO (g) EN CUYES MEJORADOS ALIMENTADOS CON DESCARTE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE.

OBSERVACIONES	TRATAMIENTOS			
	T0	T1	T2	T3
N° ANIMALES	12	12	12	12
PESO INICIAL	303.75	305.83	305	306.67
PESO VIVO FINAL	728.33	766.25	792.92	748.75
INCREMENTO TOTAL	424.58c	460.42b	487.92a	442.08bc
DIFERENCIA RESPECTO A T0 (%)		8.43	14.91	4.2

INTERPRETACION

En cuanto al incremento de peso total podemos observar que el mayor incremento lo obtuvo T2 (487.92), seguido de T1 (460.42) y T3 (442.08); el menor incremento de peso fue para T0 (424.58). Estadísticamente se encontró diferencia significativa.

Al encontrar diferencia significativa se realizó la Prueba de Comparaciones Múltiples de Tukey, encontrándose que T2 es diferente de T1, T3 y T0; T1 es igual a T3 pero diferente a T0; y T3 es igual a T0.



El producto principal de la quinua es el grano, y como tal constituye la principal fuente de utilización en ensayos de alimentación animal, pudiendo utilizarse como proteína complementaria para mejorar el balance de aminoácidos en la dieta de animales (Jacobsen 2003).

Diferentes trabajos demuestran que el grano de quinua ya sea suministrada como grano entero o molida en diferentes proporciones de la ración, son capaces de suplir y aportar los requerimientos de animales monogástricos, especialmente aves y porcinos. Sin embargo la quinua presenta factores antinutricionales que pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales, como proteínas y minerales. El principal efecto de la saponina es producir la hemólisis de los eritrocitos y afectar el nivel de colesterol en el hígado y la sangre, con lo que puede producirse un detrimento en el crecimiento, a través de la acción sobre la absorción de nutrientes. **FAO (s.a).**

Dentro de la presente investigación encontramos que el mejor peso final e incremento total de peso lo obtiene los cuyes a los que se les suministro ración conteniendo 30% de descarte de quinua (T2) muy seguido de cuyes con suministros del 15% de descarte de quinua (T1); sin embargo a los cuyes que se les suministró 45% de descarte de quinua obtuvo menores pesos; pero supera a los cuyes que no contuvieron descarte de quinua en su ración 0% (T0).

Los resultados de la presente investigación coincide con lo reportado por **(TUQUINGA, 2011)**, quien al evaluar un balanceado con diferentes niveles de desecho de quinua (20, 40 y 60 %), frente a un tratamiento control (sin desecho de quinua) en la etapa de crecimiento y engorde, utilizando 96 cuyes hembras de 28 días de edad, con un peso promedio inicial de 440.72g, con un incremento de peso vivo de 539.17 (T0), 592.5 (T1), 660.42 (T2) y 646.67 (T3). La mejor respuesta se obtuvo al emplear el 40 % de desecho de quinua obteniendo un peso final de 1107.50 g.

El hecho que, al suministrar 45% de descarte de quinua en la ración (T3) se obtuviera menos peso final e incremento de peso vivo, podría deberse a los factores antinutricionales que presenta la quinua, a pesar de que en la presente investigación antes de ser utilizada la quinua se procedió a lavarla (4 veces) en agua haciendo una fricción con las manos, luego sometida a un secado natural que se llevó a cabo extendiendo los granos en capas finas y exponiéndolos a la acción del sol, por un tiempo de 3 días, este procedimiento fue de una manera artesanal corriendo el riesgo que no se hayan eliminado en un 100% todos los factores antinutricionales como Saponinas, fitatos, taninos e inhibidores de proteasa que pueden afectar la biodisponibilidad de ciertos nutrientes esenciales, como proteínas y minerales. Específicamente el contenido de saponina que se encuentra en el Pericardio del grano. Siendo así justifica que con 45% de descarte de quinua en la ración se obtengan menor peso final e incremento de peso que cuando se adiciono 15 y 30%.

Los resultados obtenidos usando residuos de la cosecha de quinua son mejores que cuando se han emplean otros residuos agroindustriales; así tenemos que en trabajos

en donde utilizaron residuos de la pulpa de café en la alimentación para crecimiento-engorde de cuyes; en proporciones de 0% (T0), 10% (T1), 20% (T2), 30% (T3) y 40% (T4) se obtuvieron incrementos totales de peso vivo de 0.429, 0.279, 0.344, 0.220 kg/animal, con diferencias estadísticas de ($P < 0.01$) de T1 con el resto de tratamientos, que significaron ganancias diarias de 6.27, 6.35, 3.99, 4.92 y 3.15 g/animal (**EFFIO, 1990**).

Así mismo los resultados han sido mejores utilizando residuos de quinua que cuando se ha utilizado harina de mango (*Mangifera indica L*) en ración para cuyes criollos (48 cuyes, en cuatro tratamientos de 12 animales cada uno), T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de harina de mango), T2 (ración con 20% de harina de mango) y T3 (ración con 30% de harina de mango), en un periodo experimental de seis semanas, donde se obtuvieron incremento de peso y peso vivo final de 247.5 y 495.0 (T0); 248.33 y 484.6(T1); 245.22 y 481.66(T2); 140.0 y 376.64(T3), resultando similares estadísticamente los valores para T0,T1,T2, superando estos a T3. (**ARRASCUE, 2008**).

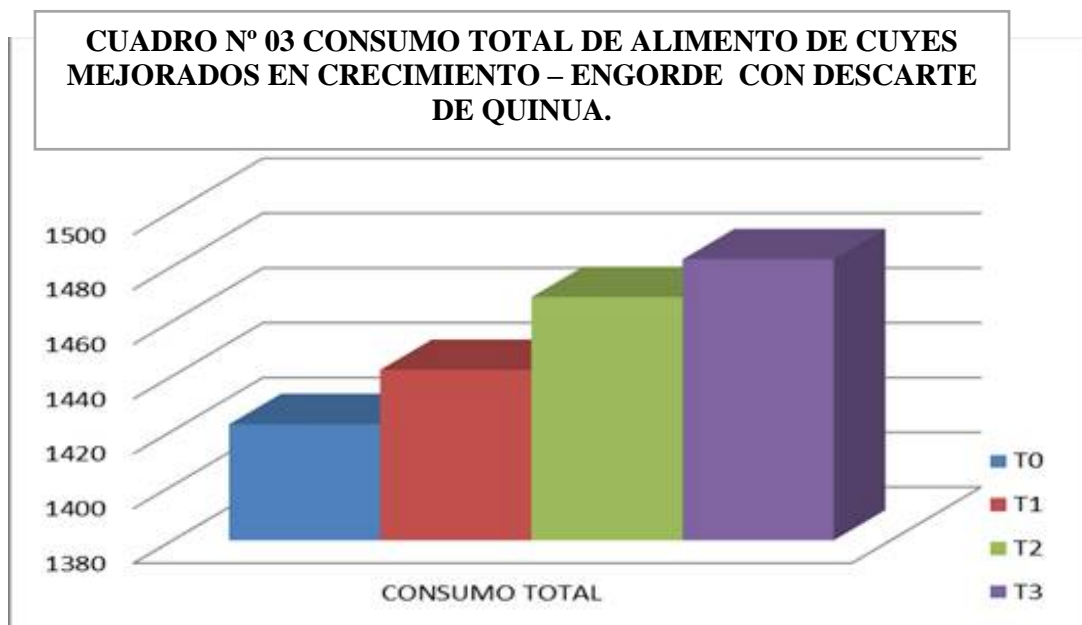
Lo mismo cuando se evaluó durante siete semanas frejol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*), en raciones de crecimiento-engorde de 40 cuyes de la línea Perú tipo I, con un peso inicial de 387.5 g. evaluando cuatro tratamientos: T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de frejol castilla), T2 (ración con 20% de frejol castilla) y T3 (ración con 30% de frejol castilla); obteniendo un incremento de peso vivo de: 586.6, 534.8, 527 y 540 g/periodo, con una ganancia de peso vivo final de: 973.9, 922.6, 914.5 y 891.4 g. (**CHOEZ, 2008**); y cuando se evaluó harina de pituca en raciones de crecimiento-engorde en cuyes criollos con 60 cuyes criollos destetados de 21 días de edad; en cuatro tratamientos : T0 (testigo) sin harina de pituca, T1 (10 %), T2 (20 %) y T3 (30 %) de harina de pituca, con peso promedio de 309.48g en un periodo de 8 semanas; obteniendo pesos finales de 740.2 g, 732.5 g, 728.6 g, 723.5; para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos (**PERALES, 2016**).

4.3 CONSUMO DE ALIMENTO

En el cuadro N° 06. Se expone la información resumida del consumo de alimento según el tratamiento.

Cuadro N° 06 CONSUMO DE CONCENTRADO SEMANAL (g) DE CUYES MEJORADOS EN CRECIMIENTO – ENGORDE ALIMENTADOS CON DESCARTE DE QUINUA ((*Chenopodium quinoa Willd*)).

SEMANA EXPERIMENTAL	T0	T1	T2	T3
1ra semana	108.86	110.916	111.665	110.6
2da semana	131.251	134.583	138.023	138.7
3ra semana	141.583	142.252	144.805	149.165
4ta semana	150.752	151.254	155.703	159.515
5ta semana	159.163	163.751	166.563	168.205
6ta semana	170.706	173.696	179.345	179.655
7ma semana	179.75	180.025	182.917	182.086
8va semana	186.916	189.116	190.687	194.585
9na semana	193.407	196.667	199.103	200.083
TOTAL	1422.388	1442.26	1468.811	1482.594
PROMEDIO SEM.	158.04	160.25	163.20	164.73



INTERPRETACION

En cuanto al consumo total de alimentos podemos observar que el mayor consumo lo obtuvo T3 (1482.594), seguido de T2 (1468.811) y T1 (1442.26); el menor consumo fue para T0 (1422.388).

Estos resultados discrepan con los consumos de alimento de investigaciones utilizando otros desechos agroindustriales en la alimentación de cuyes así tenemos que cuando se evaluó harina de mango (*Mangifera indica L*) en ración para cuyes criollos; T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de harina de mango), T2 (ración con 20% de harina de mango) y T3 (ración con 30% de harina de mango), en un periodo experimental de seis semanas, los consumos de alimento fueron 18.53 (T0), 20.03 (T1), 20.82 (T2) y 16.68 (T3) g/animal/día (**ARRASCUE, 2008**).

Así mismo cuando se evaluó el efecto del frejol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*), en raciones de crecimiento-engorde,: T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de frejol castilla), T2 (ración con 20% de frejol castilla) y T3 (ración con 30% de frejol castilla); el consumo de concentrado fue de 47, 41, 39 y 45 g/animal/día para T0, T1, T2 y T3 respectivamente (**CHOEZ, 2008**), y cuando se utilizó diferentes niveles de harina de pituca en raciones de crecimiento-engorde en cuyes criollos; distribuidos en cuatro tratamiento: T0 (testigo) sin harina de pituca, T1 (10 %), T2 (20 %) y T3 (30 %) de harina de pituca respectivamente, se obtuvo consumos de alimento/ animal/periodo de 0.918 kg; 0.925 kg; 0.938kg; 0.914 kg: para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos ($p > 0.05$) (**PERALES, 2016**).

4.4 CONVERSION ALIMENTICIA EN LOS TRATAMIENTOS

La relación entre el consumo de alimentos y la capacidad del animal para transformarlo en peso vivo, se expone en el cuadro N° 07.

Cuadro N° 07: CONVERSION ALIMENTICIA DE CUYES MEJORADOS ALIMENTADOS CON DESCARTE DE QUINUA (*Chenopodium quinua Willd*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE.

	TRATAMIENTO			
OBSERVACION	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO Kg	0.42	0.460	0.486	0.442
CONSUMO DE ALIMENTO				
* Concentrado Kg/a/p	1.422	1.442	1.469	1.483
* Forraje (Maíz Chala) Kg/a/p	5.170	5.454	5.576	5.565
* Consumo Total Kg/a/p	6.592	6.896	7.045	7.048
CONSUMO DE MATERIA SECA				
* M.S Concentrado Kg/a/p	1.223	1.240	1.263	1.275
* M.S. Forraje Kg/a/p	1.344	1.418	1.450	1.447
* M.S Total Kg/a/p	2.567	2.658	2.713	2.722
CONVERSION ALIMENTICIA (T.C.O)				
* Concentrado	3.350	3.133	3.010	3.354
* Forraje + Concentrado	15.527	14.978	14.439	15.942
CONVERSION ALIMENTICIA (B.S)				
* Concentrado	2.881	2.694	2.589	2.884
* Forraje + Concentrado	6.047	5.774	5.560	6.157

INTERPRETACION

La mejor conversión fue para T2 (3.010), seguido de T1 (3.133) y T3 (3.354), la conversión menos eficiente fue para T0 (3.350).

Estos resultados nos demuestran que el tratamiento en el que se añadió 30% de descarte de quinua se obtuvo los mejores resultados.

4.5 MÉRITO ECONÓMICO EN LOS TRATAMIENTOS

El mérito económico se muestra en el cuadro N° 08.

Cuadro N° 08: MÉRITO ECONÓMICO DE CUYES MEJORADOS ALIMENTADOS CON DESCARTE DE QUINUA (*Chenopodium quinoa Willd*) EN LA FASE DE CRECIMIENTO - ENGORDE.

	TRATAMIENTO			
OBSERVACION	T0	T1	T2	T3
GANANCIA DE PESO Kg	0.425	0.460	0.486	0.442
CONSUMO DE ALIMENTO				
* Concentrado Kg/a/p	1.422	1.442	1.469	1.483
* Forraje (Maíz Chala) Kg/a/p	5.170	5.454	5.576	5.565
COSTO/ Kg				
* Concentrado	1.063	1.059	1.031	1.001
* Forraje	0.500	0.500	0.500	0.500
GASTO S/. a/p	T0	T1	T2	T3
* Concentrado	1.511	1.527	1.514	1.483
* Forraje	2.585	2.727	2.788	2.783
* Total S/.	4.096	4.254	4.302	4.266
MERITO ECONOMICO	T0	T1	T2	T3
* Total S/.	9.648	9.239	8.816	9.649
* Concentrado	3.559	3.316	3.102	3.355
EFICIENCIA RESPECTO A T0 (%)		6.84	12.84	6.38

INTERPRETACION

El mejor Mérito Económico fue para T2 (3.102), seguido de T1 (3.316), mérito económico muy alto fue tanto para T3 (3.355) y T0 (3.559).

Estos resultados nos demuestran que el tratamiento en el que se añadió 30% de descarte de quinua se obtuvo los mejores resultados.

Los resultados tanto de conversión alimenticia como de mérito económico discrepan con los resultados utilizando otros desechos agroindustriales en la alimentación de cuyes así tenemos que cuando se evaluó harina de mango (*Mangifera indica L*) en ración para cuyes criollos; T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de harina de mango), T2 (ración con 20% de harina de mango) y T3 (ración con 30% de harina de mango), en un periodo experimental de seis semanas, las conversiones alimenticias para el concentrado en base seca indicaron: 2.82, 3.06, 3.22 y 4.50. Con mérito económico de 2.74, 2.74, 2.65 y 3.43 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente. **(ARRASCUE, 2008).**

Así mismo evaluando el efecto del frejol castilla (*Vigna unguiculata L. Walp*), en raciones de crecimiento-engorde,: T0 (ración testigo), T1 (ración con 10% de frejol castilla), T2 (ración con 20% de frejol castilla) y T3 (ración con 30% de frejol castilla); la conversión alimenticia fue de T0 (3.94), T1(3.78), T2 (3.61) y T3 (4.39); con merito económico de 1.03, 0.94, 0.89 y 0.82 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente. **(CHOEZ, 2008).**

Y cuando se utilizó diferentes niveles de harina de pituca en raciones de crecimiento-engorde en cuyes criollos; distribuidos en cuatro tratamiento: T0 (testigo) sin harina de pituca, T1 (10 %), T2 (20 %) y T3 (30 %) de harina de pituca respectivamente, se obtuvo conversión alimenticia de 1.83, 1.89, 1.92, 1.90 para T0, T1, T2, T3, respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 2.93, 2.98, 3.10, 3.07 para T0, T1, T2, T3 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre los tratamientos. **(PERALES, 2016).**

V. CONCLUSIONES.

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

- El mejor peso vivo final se obtuvo en el tratamiento que se suministró 30% de descarte de quinua a la ración que corresponde al T2 (792.92 g), ($\alpha = 0.05$).
- El mejor incremento de peso lo obtuvo el T2 (487.92 g), ($\alpha = 0.05$).
- El menor consumo de alimento fue para T0 (1422.388 g). no encontrando diferencia significativa entre los tratamientos, consumo igual. ($\alpha = 0.05$).
- La conversión alimenticia es mejorada con raciones que llevan 30% de descarte de quinua, T2 (3.010).
- El mejor merito económico fue para T2 (3.102).

VI. RECOMENDACIONES

- Utilizar durante la etapa de crecimiento – engorde balanceado que contenga 30% de descarte de quinua.
- Realizar una investigación comparando el uso de quinua dulce y quinua amarga.
- Realizar investigaciones usando quinua de descarte lavada y sin lavar.
- Probar el uso de quinua de descarte en la alimentación de otras especies domésticas.

VII. RESUMEN

En una granja ubicada en el distrito de La Victoria, provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque; granja “Súper cuy” se evaluó raciones conteniendo 15, 30 y 45% de descarte de quinua para cuyes machos mejorados (*Cavia porcellus*). Para tal estudio se emplearon 48 cuyes destetados distribuidos en 4 grupos de 12 cada uno; utilizando un Diseño Completamente Randomizado (DCR).

Se consideraron los siguientes tratamientos: T0 (ración testigo), T1 (15% de descarte quinua), T2 (30% de descarte quinua) y T3 (45% de descarte quinua) en raciones isocalóricas e isoproteicas. Al término de las 9 semanas que duró el experimento los consumos de alimento/animal/ periodo fueron de 1.422Kg.; 1.442 Kg.; 1.469Kg., y 1.483 Kg para T0, T1, T2 y T3 respectivamente. Los pesos finales gramo/animal/periodo fueron 728.33; 766.25; 792.92; y 748.75 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, encontrándose diferencia significativa frente al testigo, además podemos determinar que T1 y T2 mejoraron en 1.36 y 5.54% frente al testigo. La conversión alimenticia obtenida fue de 3.350; 3.133; 3.010 y 3.354 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente, apreciándose que la mejor conversión alimenticia la obtuvo el T2. Con respecto al mérito económico se obtuvieron los siguientes resultados 3.559; 3.316; 3.102 y 3.355 para T0, T1, T2 y T3 respectivamente observándose que el menor mérito económico fue para T2.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- AGROBANCO. Revista Técnica Agropecuaria 7, Especial del cultivo de quinua 2012. Pp 7.
- ARRASCUE, R. 2008. Harina de mango (*Mangifera indica*, I) en raciones de crecimiento- engorde de cuyes criollos (*Cavia Porcellus*). Tesis de la facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque – Perú. 66 pp.
- CADENA, S. (2005), Crianza cacara y comercialización de cuyes, Cuadernos agropecuarios, 2a ed., Edit. MAG, Quito – Ecuador. Pág. 6.
- CERVILLA, S. y MIRANDA, P. Aprovechamiento integral del grano de quinoa. Capítulo I. El grano de quinoa. Córdoba – Argentina, 2015. Pag. 49.
- CASTRO, H. 2002 Avances en Nutrición y Alimentación de Cuyes Crianza de Cuyes en Huancayo. Perú sn. pp. 136- 146
- CHACCHI, K. 2009. “Demanda de la quinua (*chenopodium quinoa willdenow*) a nivel industrial”. Tesis. Escuela de post grado especialidad de agronegocios, Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima-Perú. 9-10 pp.
- CHOEZ, K. 2008. Evaluación del frejol castilla (*Vigna unguiculata* I. walp), como ingrediente en raciones de crecimiento – engorde de cuyes mejorados. Tesis de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. 126 pp.
- EFFIO, N. 1990. Evaluación de la pulpa de café en raciones balanceadas para crecimiento y engorde de cuyes (*cavia porcellus*). Tesis de medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque-Perú. 45 pp.

- FAO. 2011. La quinua: Cultivo milenario para contribuir a la seguridad alimentaria mundial. pp. 21-22, 36.
- GOMEZ, L. Y EGUILUZ, A. 2011. Catálogo del Banco de germoplasma de Quinoa (*Chenopodium quinoa Willd*). Universidad nacional agraria la molina. Pp. 15
- HUAMAN, M. (2007). Manual Técnico para la crianza de cuyes en el Valle de Mantaro. Huancayo, Perú. Pág. 19, 20.
- JACOBSEN, S. (2003). The worldwide potential for quinoa (*Chenopodium quinoa Willd.*). Food Reviews International. pp. 167-177.
- LEÒN, J. 2003. Cultivo de la quinua en Puno-Perú. Descripción, manejo y producción. Facultad de Ciencias Agrarias. UNA – Puno. Pp. 40-42.
- MALDONDO, L. Y MEJIA, R. Evaluación de 2 niveles de fibra y 2 niveles de proteína en la dieta sobre los parámetros zootécnicos en los cuyes. Universidad Central del Ecuador- Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Quito-Ecuador 2013. Pp 11.
- MOLINA, M. Efecto del probiótico de *Lactobacillus acidophilus* y *Bacillus subtilis* en Cuyes (*Cavia Porcellus*) de Engorde. Escuela Politécnica del Ejército Departamento de Ciencias de la Vida Carrera de Ciencias Agropecuarias I.As.A. Sangolquí- Ecuador, 2008. Pp 11.
- MURO, J. (2013). Quinoa. Principales aspectos de la cadena agroproductiva.

- OLEAS, V. 1982. Evaluación de diferentes niveles de quinuaharina en la alimentación de cuyes cruzados (peruanos x criollos). Tesis (Ing. Zoot). Riobamab, ecuador. Pp. 19-32.
- PATE, N. JOHNSTON, P. RICO, E. BONIFACIO, A. KELLEMS, R. Y KOOYMAN, L. (2006). The palatability of sweet (Surumi, Pagacamaya, Sayana, Chucapaca) and bitter (Real) Bolivian quinoa cultivars, corn, barley, and oats as guinea pig footstuffs. Proceedings, Western Section, American Society of Animal Science, 2006 Logan, Utah. 229-232.
- PERALES, N. (2016), Niveles de Harina de Pituca (*colocasia esculenta*) en raciones de crecimiento-engorde en cuyes criollos (*cavia porcellus*). Tesis de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque – Perú. 103 pp.
- ROBALINO, P. 2008 Valoración Energética de Diferentes Tipos de Harina de Pescado Torta de Palmiste, Torta de Algodón Utilizado en la Alimentación de Cuyes (*Cavia Porcellus*). Tesis de Ing. Zootecnista. ESPOCH. Facultad de Zootecnia. Riobamba - Ecuador.
- ROJAS W, SOTO L, PINTO M, JÄGER M, PADULOSI. 2010. Granos Andinos. Avances, logros y experiencias desarrolladas en quinua, cañahua y amaranto en Bolivia. Bioersivity International, Roma, Italia. pág. 21.
- SESAN. Investigación sobre el cultivo de la quinua o quinoa (*chenopodium quinua*). Guatemala, abril 2013.
- THOMET, M. SEPÚLVEDA, J. Y PALAZUELOS, P. La Kinwa Mapuche: capitulo II. Manejo Agroecológico de la Kinwa Mapuche. Temuko-chile. Febrero-2004.pp. 49-52.

- TUQUINGA, F. 2011. Evaluación de diferentes niveles de desecho de quinua en la etapa de crecimiento y engorde de cuyes. Tesis ingeniería zootecnia, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. 75 pp.
- PAGINAS WEBS:
- FAO. QUINUA: Operaciones de Poscosecha. 15pp.
 - www.fao.org/3/a-ar364s.pdf
- Minagri. Cuyes. Ministerio de Agricultura y Riego. <http://minagri.gob.pe/portal/objetivos/40-sector-agrario/situacion-de-las-actividades-de-crianza-y-produccion/300-cuyes>
- VERGARA, A. Reporte de inteligencia de mercados, Quinua peruana “Grano de Oro” que va ganando el paladar del mundo. Trujillo- Perú, 2015. <http://www.agrolalibertad.gob.pe/>
- VIVAS, R. (2009). Necesidades nutricionales de los cuyes. Fecha de consulta 20 de Noviembre del 2012. Disponible en: <http://alternativasnutricionales.blogspot.com/>. Pág. 4.

IX. APENDICE

9.1.- DETERMINACION DEL TAMAÑO DE MUESTRA DE UNA MEDIA POBLACIONAL

Cuando la población es finita, es decir cuando conocemos el total de la población; la fórmula usada para la determinación del tamaño de muestra de una media poblacional es:

$$n = \frac{N * (\alpha_c * 0,5)^2}{1 + (e^2 * (N - 1))}$$

Donde:

N: población= 80 cuyes destetados.

α_c : nivel de confianza de 95% = 1.96.

e^2 : error muestral = 9%

$$n = \frac{80 * (1.96 * 0.5)^2}{1 + [(0.09)^2 * (80-1)]}$$

$$n = 46.85$$

Como se está estudiando cuatro tratamientos y con la finalidad de obtener un mismo tamaño por tratamiento, se optó por considerar un tamaño experimental de 48 cuyes los que se distribuirán al azar de 12 cuyes por tratamiento.

9.2.- PRUEBA DE HOMOGENEIDAD DE VARIANZA DE BARLLET

$$S^2_p = \frac{27116.7}{44} = 557.15$$

$$q = 0.0300803$$

$$c = 1.0378788$$

$$x^2_0 = 2.3026 (q/C)$$

$$x^2_0 = 0.00667$$

$$x^2(0,05;3) = 7.81$$

0.95
-0.05

$$x^2_0 > x^2(0,05;3) \text{ se rechaza } H_0$$

$$x^2_0 < x^2(0,05;3) \text{ se acepta } H_0$$

X. CUADROS ANEXOS

CUADRO ANEXO N° 01
PESOS VIVOS INICIALES (gr) DE CUYES MEJORADOS

	T0	T1	T2	T3
1	350	340	260	300
2	280	260	320	260
3	325	330	320	300
4	270	300	300	320
5	280	340	290	340
6	280	310	340	320
7	300	290	330	320
8	310	290	310	320
9	300	300	300	280
10	320	290	290	280
11	310	320	320	300
12	320	300	280	340
TOTAL	3645	3670	3660	3680
PROM	303.75	305.83	305	306.7

CUADRO ANEXO N° 02
PESOS VIVOS (g) PRIMERA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES
MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	380	390	290	325
2	310	290	370	290
3	360	350	355	330
4	300	330	345	350
5	300	380	330	365
6	310	350	375	350
7	360	330	370	350
8	330	310	355	360
9	330	330	330	320
10	350	320	320	320
11	335	350	350	340
12	350	340	300	365
TOTAL	4015	4070	4090	4065
PROM	334.6	339.2	340.8	338.8

CUADRO ANEXO N° 03 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en
la primera semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	4015	334.583333	679.356
Columna 2	12	4070	339.166667	771.97
Columna 3	12	4090	340.833333	753.788
Columna 4	12	4065	338.75	505.114

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	254.1667	3	84.7222222	0.12504	0.9448	2.81647
Dentro de los grupos	29812.5	44	677.556818			
Total	30066.67	47				

CUADRO ANEXO N° 04
PESOS VIVOS (g) SEGUNDA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES
MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T4
1	420	425	335	360
2	340	335	400	335
3	390	380	390	355
4	320	365	380	385
5	320	400	375	405
6	325	395	420	390
7	400	375	405	385
8	360	355	400	405
9	345	365	370	355
10	405	355	355	350
11	380	390	390	375
12	390	385	340	405
TOTAL	4395	4525	4560	4505
PROM	366.25	377.08	380.00	375.42

CUADRO ANEXO N° 05 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en
la segunda semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	4395	366.25	1273.3
Columna 2	12	4525	377.083333	583.902
Columna 3	12	4560	380	690.909
Columna 4	12	4505	375.416667	579.356

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	1268.229	3	422.743056	0.54069	0.657	2.81647
Dentro de los grupos	34402.08	44	781.86553			
Total	35670.31	47				

CUADRO ANEXO N° 06
PESOS VIVOS (g) TERCERA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES
MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO.

	T0	T1	T2	T3
1	460	485	400	415
2	400	400	450	380
3	440	445	445	405
4	365	425	435	445
5	360	440	435	445
6	365	435	465	450
7	440	415	460	420
8	420	420	475	460
9	395	410	445	415
10	450	420	405	400
11	430	455	455	435
12	440	440	405	460
TOTAL	4965	5190	5275	5130
PROM	413.75	432.50	439.58	427.50

CUADRO ANEXO N° 07 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la
tercera semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	4965	413.75	1273.3
Columna 2	12	5190	432.5	525
Columna 3	12	5275	439.583333	611.174
Columna 4	12	5130	427.5	652.273

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	4287.5	3	1429.16667	1.86713	0.1491	2.81647
Dentro de los grupos	33679.17	44	765.435606			
Total	37966.67	47				

CUADRO ANEXO N° 08
PESOS VIVOS (g) CUARTA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES MEJORADOS
SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	520	550	460	475
2	445	460	500	425
3	500	505	510	460
4	415	475	510	505
5	420	490	505	500
6	415	485	535	500
7	485	470	515	480
8	475	475	535	520
9	445	475	510	455
10	495	480	445	460
11	490	510	505	500
12	495	500	475	510
TOTAL	5600	5875	6005	5790
PROM	466.67	489.58	500.42	482.50

CUADRO ANEXO N° 09 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en
la cuarta semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	5600	466.666667	1360.61
Columna 2	12	5875	489.583333	583.902
Columna 3	12	6005	500.416667	752.083
Columna 4	12	5790	482.5	793.182

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	7210.417	3	2403.47222	2.75488	0.0536	2.81647
Dentro de los grupos	38387.5	44	872.443182			
Total	45597.92	47				

CUADRO ANEXO N° 10
PESOS VIVOS (g) QUINTA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES MEJORADOS
SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	560	590	510	540
2	500	520	560	490
3	555	555	570	510
4	480	530	575	565
5	480	545	570	560
6	480	545	590	545
7	530	530	570	545
8	530	540	590	570
9	505	540	575	500
10	540	535	510	505
11	555	560	565	550
12	550	565	540	570
TOTAL	6265	6555	6725	6450
PROM	522.08	546.25	560.42	537.50

CUADRO ANEXO N° 11 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la quinta
semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	6265	522.083333	992.992
Columna 2	12	6555	546.25	359.659
Columna 3	12	6725	560.416667	724.811
Columna 4	12	6450	537.5	829.545

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	9280.729	3	3093.57639	4.25672	0.01	2.81647
Dentro de los grupos	31977.08	44	726.751894			
Total	41257.81	47				

CUADRO ANEXO N° 12
PESOS VIVOS (g) SEXTA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES MEJORADOS
SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	610	650	590	595
2	565	590	610	550
3	610	620	620	560
4	540	590	635	615
5	540	590	620	620
6	540	605	650	610
7	580	590	630	610
8	595	600	650	620
9	560	600	640	560
10	590	600	580	560
11	615	620	640	610
12	600	620	605	625
TOTAL	6945	7275	7470	7135
PROM	578.75	606.25	622.50	594.58

CUADRO ANEXO N° 13 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la sexta semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	6945	578.75	832.386
Columna 2	12	7275	606.25	332.386
Columna 3	12	7470	622.5	515.909
Columna 4	12	7135	594.583333	811.174

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	12301.56	3	4100.52083	6.58228	0.0009	2.81647
Dentro de los grupos	27410.42	44	622.964015			
Total	39711.98	47				

CUADRO ANEXO N° 14
PESOS VIVOS (g) SEPTIMA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES
MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	650	700	655	640
2	600	650	665	605
3	670	680	675	610
4	600	650	690	650
5	600	645	680	660
6	590	665	715	655
7	625	650	685	690
8	660	655	700	685
9	610	650	695	625
10	640	650	655	620
11	665	675	700	650
12	655	665	665	670
TOTAL	7565	7935	8180	7760
PROM	630.42	661.25	681.67	646.67

CUADRO ANEXO N° 15 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la séptima semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	7565	630.416667	870.265
Columna 2	12	7935	661.25	273.295
Columna 3	12	8180	681.666667	369.697
Columna 4	12	7760	646.666667	769.697

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	17087.5	3	5695.83333	9.97976	4E-05	2.81647
Dentro de los grupos	25112.5	44	570.738636			
Total	42200	47				

CUADRO ANEXO N° 16
PESOS VIVOS (g) OCTAVA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES MEJORADOS
SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	700	740	710	700
2	655	720	725	660
3	710	730	730	650
4	650	700	750	700
5	650	700	740	725
6	650	720	750	710
7	670	700	740	735
8	700	695	750	710
9	655	710	750	700
10	690	700	720	695
11	710	730	750	690
12	705	720	725	705
TOTAL	8145	8565	8840	8380
PROM	678.75	713.75	736.67	698.33

CUADRO ANEXO N° 17 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la octava semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	8145	678.75	668.75
Columna 2	12	8565	713.75	223.295
Columna 3	12	8840	736.666667	201.515
Columna 4	12	8380	698.333333	569.697

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	21585.42	3	7195.13889	17.3037	1E-07	2.81647
Dentro de los grupos	18295.83	44	415.814394			
Total	39881.25	47				

CUADRO ANEXO N° 18
PESOS VIVOS (g) NOVENA SEMANA DE EVALUACION DE CUYES MEJORADOS
SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	755	790	780	750
2	710	780	775	690
3	765	770	790	700
4	700	765	800	750
5	710	760	795	790
6	700	780	800	750
7	725	745	790	790
8	740	750	800	770
9	710	760	810	765
10	730	750	770	740
11	750	775	810	750
12	745	770	795	740
TOTAL	8740	9195	9515	8985
PROM	728.33	766.25	792.92	748.75

CUADRO ANEXO N° 19 Análisis de varianza de los pesos vivos de cuyes mejorados en la novena semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	8740	728.333333	506.061
Columna 2	12	9195	766.25	191.477
Columna 3	12	9515	792.916667	161.174
Columna 4	12	8985	748.75	918.75

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	26980.73	3	8993.57639	20.2391	2E-08	2.81647
Dentro de los grupos	19552.08	44	444.36553			
Total	46532.81	47				

CUADRO ANEXO N° 20

GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA PRIMERA SEMANA DE EVALUACION DE

CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	30	50	30	25
2	30	30	50	30
3	35	20	35	30
4	30	30	45	30
5	20	40	40	25
6	30	40	35	30
7	60	40	40	30
8	20	20	45	40
9	30	30	30	40
10	30	30	30	40
11	25	30	30	40
12	30	40	20	25
TOTAL	370	400	430	385
PROM	30.8	33.3	35.8	32.1

CUADRO ANEXO N° 21 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en

la primera semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	370	30.83333	103.79
Columna 2	12	400	33.33	78.788
Columna 3	12	430	35.8333	71.97
Columna 4	12	385	32.08333333	38.447

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	164.025	3	54.6875	0.7466	0.5301	2.81646582
Dentro de los grupos	3222.917	44	73.2481			
Total	3386.979	47				

CUADRO ANEXO N° 22

GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA SEGUNDA SEMANA DE EVALUACION DE

CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T4
1	40	35	45	35
2	30	45	30	45
3	30	30	35	25
4	20	35	35	35
5	20	20	45	40
6	15	45	45	40
7	40	45	35	35
8	30	45	45	45
9	15	35	40	35
10	55	35	35	30
11	45	40	40	35
12	40	45	40	40
TOTAL	380	455	470	440
PROM	31.67	37.92	39.17	36.67

CUADRO ANEXO N° 23 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en la
segunda semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	380	31.66666667	160.61
Columna 2	12	455	37.91666667	61.174
Columna 3	12	470	39.16666667	26.515
Columna 4	12	440	36.66666667	33.333

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	389.0625	3	129.6875	1.842	0.153489876	2.81646582
Dentro de los grupos	3097.917	44	70.40719697			
Total	3486.979	47				

CUADRO ANEXO N° 24

GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA TERCERA SEMANA DE EVALUACION

DE CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	40	60	65	55
2	60	65	50	45
3	50	65	55	50
4	45	60	55	60
5	40	40	60	40
6	40	40	45	60
7	40	40	55	35
8	60	65	75	55
9	50	45	75	60
10	45	65	50	50
11	50	65	65	60
12	50	55	65	55
TOTAL	570	665	715	625
PROM	47.50	55.42	59.58	52.08

CUADRO ANEXO N° 25 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en la tercera semana de evaluación según tratamiento.

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	570	47.5	52.273
Columna 2	12	665	55.41666667	120.27
Columna 3	12	715	59.58333333	92.992
Columna 4	12	625	52.08333333	70.265

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	943.2292	3	314.4097222	3.7453	0.017597227	2.81646582
Dentro de los grupos	3693.75	44	83.94886364			
Total	4636.979	47				

CUADRO ANEXO N° 26
GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA CUARTA SEMANA DE EVALUACION DE
CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	60	65	60	60
2	45	60	50	45
3	60	60	65	55
4	50	50	75	60
5	60	50	70	55
6	50	50	70	50
7	45	55	55	60
8	55	55	60	60
9	50	65	65	40
10	45	60	40	60
11	60	55	50	65
12	55	60	70	50
TOTAL	635	685	730	660
PROM	52.92	57.08	60.83	55.00

CUADRO ANEXO N° 27 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en
la cuarta semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	635	52.91666667	38.447
Columna 2	12	685	57.08333333	29.356
Columna 3	12	730	60.83333333	108.33
Columna 4	12	660	55	54.545

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	410.4167	3	136.8055556	2.3722	0.083202203	2.81646582
Dentro de los grupos	2537.5	44	57.67045455			
Total	2947.917	47				

CUADRO ANEXO N° 28

GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA QUINTA SEMANA DE EVALUACION DE

CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	40	40	50	65
2	55	60	60	65
3	55	50	60	50
4	65	55	65	60
5	60	55	65	60
6	65	60	55	45
7	45	60	55	65
8	55	65	55	50
9	60	65	65	45
10	45	55	65	45
11	65	50	60	50
12	55	65	65	60
TOTAL	665	680	720	660
PROM	55.42	56.67	60.00	55.00

CUADRO ANEXO N° 29 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en

la quinta semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	665	55.41666667	70.265
Columna 2	12	680	56.66666667	56.061
Columna 3	12	720	60	27.273
Columna 4	12	660	55	68.182

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	184.8958	3	61.63194444	1.1116	0.354607009	2.81646582
Dentro de los grupos	2439.583	44	55.44507576			
Total	2624.479	47				

CUADRO ANEXO N° 30
GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA SEXTA SEMANA DE EVALUACION DE
CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	50	60	80	55
2	65	70	50	60
3	55	65	50	50
4	60	60	60	50
5	60	45	50	60
6	60	60	60	65
7	50	60	60	65
8	65	60	60	50
9	55	60	65	60
10	50	65	70	55
11	60	60	75	60
12	50	55	65	55
TOTAL	680	720	745	685
PROM	56.67	60.00	62.08	57.08

CUADRO ANEXO N° 31 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en
la sexta semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	680	56.66666667	33.333
Columna 2	12	720	60	36.364
Columna 3	12	745	62.08333333	92.992
Columna 4	12	685	57.08333333	29.356

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	235.4167	3	78.47222222	1.6345	0.195067955	2.81646582
Dentro de los grupos	2112.5	44	48.01136364			
Total	2347.917	47				

CUADRO ANEXO N° 32

GANANCIAS DE PESOS VIVOS EN LA SEPTIMA SEMANA DE EVALUACION DE

CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	40	50	65	45
2	35	60	55	55
3	60	60	55	50
4	60	60	55	35
5	60	55	60	40
6	50	60	65	45
7	45	60	55	80
8	65	55	50	65
9	50	50	55	65
10	50	50	75	60
11	50	55	60	40
12	55	45	60	45
TOTAL	620	660	710	625
PROM	51.67	55.00	59.17	52.08333333

CUADRO ANEXO N° 33 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados de
la séptima semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	620	51.66666667	78.788
Columna 2	12	660	55	27.273
Columna 3	12	710	59.16666667	44.697
Columna 4	12	625	52.08333333	174.81

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	430.7292	3	143.5763889	1.764	0.167962868	2.81646582
Dentro de los grupos	3581.25	44	81.39204545			
Total	4011.979	47				

CUADRO ANEXO N° 34

GANANCIA DE PESOS VIVOS EN LA OCTAVA SEMANA DE EVALUACION DE

CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	50	40	55	60
2	55	70	60	55
3	40	50	55	40
4	50	50	60	50
5	50	55	60	65
6	60	55	35	55
7	45	50	55	45
8	40	40	50	25
9	45	60	55	75
10	50	50	65	75
11	45	55	50	40
12	50	55	60	35
TOTAL	580	630	660	620
PROM	48.33	52.50	55.00	51.67

CUADRO ANEXO N° 35 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en
la octava semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	580	48.33333333	33.333
Columna 2	12	630	52.5	65.909
Columna 3	12	660	55	59.091
Columna 4	12	620	51.66666667	242.42

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	272.9167	3	90.97222222	0.908	0.444901025	2.81646582
Dentro de los grupos	4408.333	44	100.1893939			
Total	4681.25	47				

CUADRO ANEXO N° 36
GANANCIA DE PESOS VIVOS EN LA NOVENA SEMANA DE EVALUACION DE
CUYES MEJORADOS SEGÚN TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	55	50	70	50
2	55	60	50	30
3	55	40	60	50
4	50	65	50	50
5	60	60	55	65
6	50	60	50	40
7	55	45	50	55
8	40	55	50	60
9	55	50	60	65
10	40	50	50	45
11	40	45	60	60
12	40	50	70	35
TOTAL	595	630	675	605
PROM	49.58	52.50	56.25	50.4166667

CUADRO ANEXO N° 37 Análisis de varianza de ganancia de pesos vivos de cuyes mejorados en
la novena semana de evaluación según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	595	49.58333333	56.629
Columna 2	12	630	52.5	56.818
Columna 3	12	675	56.25	59.659
Columna 4	12	605	50.41666667	129.36

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	318.2292	3	106.0763889	1.4028	0.254622616	2.81646582
Dentro de los grupos	3327.083	44	75.6155303			
Total	3645.313	47				

CUADRO ANEXO N° 38
GANANCIAS DE PESOS VIVOS TOTALES DE CUYES MEJORADOS SEGÚN
TRATAMIENTO

	T0	T1	T2	T3
1	405	450	520	450
2	430	520	455	430
3	440	440	470	400
4	430	465	500	430
5	430	420	505	450
6	420	470	460	430
7	425	455	460	470
8	430	460	490	450
9	410	460	510	485
10	410	460	480	460
11	440	455	490	450
12	425	470	515	400
TOTAL	5095	5525	5855	5305
PROM	424.59	460.42	487.92	442.08

CUADRO ANEXO N° 39 Análisis de varianza de ganancia total de pesos vivos de cuyes
mejorados según tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	12	5095	424.58333	129.36
Columna 2	12	5525	460.41666	542.99
Columna 3	12	5855	487.916667	520.27
Columna 4	12	5305	442.083333	652.08

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	26383.33	3	8794.4444	19.07	4.52176E-08	2.81646582
Dentro de los grupos	20291.67	44	461.1742424			
Total	46675	47				

CUADRO ANEXO N° 40
CONSUMO DE ALIMENTO SEMANAL DE CUYES MEJORADOS SEGÚN
TRATAMIENTO

SEMANA EXPERIMENTAL	T0	T1	T2	T3
1ra	108.86	110.916	111.665	110.6
2da	131.251	134.583	138.023	138.7
3ra	141.583	142.252	144.805	149.165
4ta	150.752	151.254	155.703	159.515
5ta	159.163	163.751	166.563	168.205
6ta	170.706	173.696	179.345	179.655
7ma	179.75	180.025	182.917	182.086
8va	186.916	189.116	190.687	194.585
9na	193.407	196.667	199.103	200.083
TOTAL	1422.388	1442.26	1468.811	1482.594
PROM	158.04	160.25	163.20	164.73

CUADRO ANEXO N° 41 Análisis de varianza de consumo de alimento de cuyes mejorados según
tratamiento

RESUMEN

<i>Grupos</i>	<i>Cuenta</i>	<i>Suma</i>	<i>Promedio</i>	<i>Varianza</i>
Columna 1	9	1422.388	158.043111	772.2414
Columna 2	9	1442.26	160.251111	780.1301
Columna 3	9	1468.811	163.201222	798.7013
Columna 4	9	1482.594	164.732667	819.2876

ANÁLISIS DE VARIANZA

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Entre grupos	241.569778	3	80.5232592	0.101595	0.958513492	2.90111958
Dentro de los grupos	25362.8832	32	792.590099			
Total	25604.4529	35				

