

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria.



Efecto del germinado de maíz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) sobre las variables productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota en la etapa de crecimiento y acabado

TESIS

Para optar el Título Profesional de Médico Veterinario

Presentada por

Erlita Zahori Chávez Chacón

Asesor

Dr. Gilberto Fernández Idrogo

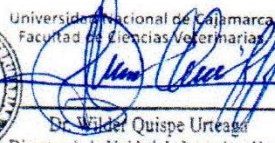
Cajamarca - Perú

2025

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. **Investigador:** Erlita Zahori Chávez Chacón
DNI: 73874019
Escuela Profesional: Medicina Veterinaria
2. **Asesor:** Dr. Gilberto Fernández Idrogo
3. **Facultad:** Ciencias Veterinarias
4. **Grado académico o título profesional:** Título Profesional
5. **Tipo de Investigación:** Tesis
6. **Título de Trabajo de Investigación:** "Efecto del germinado de maiz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) sobre las variables productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota en la etapa de crecimiento y acabado".
7. **Fecha de Evaluación:** 5 de febrero del 2025
8. **Software Anti plagió:** Turnitin
9. **Porcentaje de Informe de Similitud:** 18 %
10. **Código Documento:** oid: 3117:426865251
11. **Resultado de la Evaluación de Similitud:** Aprobado



Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. Wilder Quispe Urteaga
Director de la Unidad de Investigación

Fecha Emisión: 5 de febrero del 2025



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada Por Ley N°14015 Del 13 De Febrero De 1962
UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En Cajamarca, siendo las ocho horas del día veinticuatro de enero del dos mil veinticinco, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “César Bazán Vásquez” de la Universidad Nacional de Cajamarca los integrantes del jurado calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “Efecto del germinado de maíz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) sobre las variables productivas de cuyes (*Cavia porcellus*) ecotipo Chota en la etapa de crecimiento y acabado”, asesorada por el docente Dr. Gilberto Fernández Idrogo y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: ERLITA ZAHORI CHÁVEZ CHACÓN.

Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar por iniciada la sustentación y para los efectos del caso invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el jurado calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el calificativo final obtenido de **DIECISIETE (17)**.

Siendo las nueve horas y veinte minutos del mismo día, el presidente del jurado calificador dio por concluido el proceso de sustentación.


Dr. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS
PRESIDENTE


Dr. WILDER QUISPE URTEAGA
SECRETARIO


Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ
VOCAL


Dr. GILBERTO FERNÁNDEZ IDROGO
ASESOR

DEDICATORIA

A Dios, que me permitió la vida y me protege en todo momento, gracias a su infinita bondad de darme la sabiduría y la salud he logrado cumplir una de mis metas trazadas.

A mi querida madre Irene Chacón Silva, por darme la vida, sus sabios consejos, principios de superación e invaluable sacrificio, siendo mi guía, haciendo posible la finalización de mi trayectoria profesional.

A mi querida hija Andrea Araceli Ramírez Chávez, la niña que inspira y motiva la realización de todos mis sueños.

La autora

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme la vida y darme fuerzas en cada etapa de mi trayectoria.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por acogerme en sus aulas y permitirme finalizar mis estudios.

A mi querida madre y a mi hija, quienes son mi inspiración diaria para seguir esforzándome y superándome.

A los profesores de la Escuela Académico Profesional de Medicina Veterinaria, por sus valiosas enseñanzas.

A mi asesor Dr. Gilberto Fernández Idrogo, por su invaluable apoyo, dedicación y paciencia, que han hecho posible la elaboración de esta tesis, así como por la confianza que depositó en mí hasta el último momento.

La autora

Contenido

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO	ii
ÍNDICE DE TABLAS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT.....	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	2
MARCO TEÓRICO	2
1.1. Antecedentes de la investigación.....	2
1.1.1. Internacionales.....	2
1.1.2. Nacionales	4
1.1.3. Regional.....	8
1.2. Bases Teóricas	9
1.3. Definición de términos básicos	17
1.3.1. Germinación	17
1.3.2. Conversión alimenticia.....	17
1.3.3. Mérito económico.....	17
CAPÍTULO II	18
MARCO METODOLÓGICO.....	18
2.1. Ubicación geográfica	18
2.2. Diseño de investigación.....	19
2.3. Población, muestra y unidad de análisis	22
2.3.1. Población	22
2.3.2. Muestra.....	23
2.3.3. Unidad de análisis	23
2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de información	23

2.5.	Técnicas para el procesamiento y análisis de la información.....	23
2.6.	Equipos, materiales e insumos	23
CAPÍTULO III.....		25
RESULTADOS		25
3.1.	Presentación de resultados	25
3.2.	Análisis, interpretación y discusión de resultados.....	30
3.3.	Contrastación de hipótesis	36
CAPITULO IV		38
CONCLUSIONES		38
CAPÍTULO V.....		39
SUGERENCIAS		39
REFERENCIAS		40
ANEXOS		45

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Parámetros productivos del cuy	10
Tabla 2. Consumo de alimento diario de los cuyes	12
Tabla 3. Composición nutricional del germinado de maíz	15
Tabla 4. Valor nutricional del germinado de vicia.....	16
Tabla 5. Composición nutricional del ray grass.....	16
Tabla 6. Grupos de tratamientos y testigo	19
Tabla 7. Asignación de tratamientos mediante bloques.....	20
Tabla 8. Incremento en peso (g/semana) de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) del ecotipo Chota, alimentados con tres fuentes alimenticias.....	25
Tabla 9. Consumo de alimento en materia seca (g/semana) de tres fuentes alimenticias en cuyes ecotipo Chota	26
Tabla 10. Eficiencia alimentaria de cuyes del ecotipo Chota que recibieron tres tipos de alimentación diferentes	27
Tabla 11. Mérito económico de cuyes ecotipo Chota alimentados con tres dietas diferentes	27

RESUMEN

Este estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Agraria, que forma parte del Instituto Nacional de Innovación Agraria, ubicada en el distrito de Baños del Inca - Cajamarca. Su finalidad fue analizar el impacto de los germinados de maíz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) del ecotipo Chota, centrándose en las variables productivas como la ganancia de peso, el consumo de materia seca, la conversión alimenticia y el mérito económico. Se aplicaron tres tratamientos: T0. 50% de ray gras + 50% concentrado, T1. 50% germinado de maíz + 50% concentrado, y T2. 50% germinado de vicia + 50% concentrado. Las variables analizadas incluyeron la ganancia de peso (GP), el consumo de materia seca (CMS), la conversión alimenticia (CA) y el mérito económico (ME). Los resultados revelaron diferencias significativas ($P < 0,05$), destacándose una mayor ganancia de peso de 12,4 g/d y un peso final de 966,67 g en el tratamiento T0, en comparación con el T1, que alcanzó 11,3 g/d y 839 g, y el T2, que logró 10,82 g/d y 925,85 g. En términos de consumo de materia seca, el tratamiento T0 también lideró con 326,18 g/semana, siendo significativamente diferente ($P < 0,05$) de los tratamientos 1 y 2, que consumieron 275,5 y 259,52 g/semana, respectivamente. En relación a la conversión alimenticia, no se encontraron diferencias significativas ($P > 0,05$), reportando valores de 3,71, 3,51 y 3,50 para los tratamientos 0, 1 y 2, respectivamente. El mérito económico resultó positivo en los tres tratamientos, aunque el T0 mostró una ventaja superior en esta área. Se concluye que el T0 obtuvo el mayor peso final en comparación con los tratamientos 1 y 2; no obstante, al presentar un índice de mérito económico positivo, los tratamientos 1 y 2 pueden considerarse como alternativas viables para la alimentación de cuyes.

Palabras claves: germinado, maíz, vicia, variables productivas, cuy.

ABSTRACT

This study was carried out at the Agrarian Experimental Station, which is part of the National Institute of Agrarian Innovation, located in the district of Baños del Inca - Cajamarca. Its purpose was to analyze the impact of corn (*Zea mays L.*) and vetch (*Vicia sativa L.*) sprouts in the feeding of guinea pigs (*Cavia porcellus*) of the Chota ecotype, focusing on productive variables such as weight gain, dry matter consumption, feed conversion and economic merit. Three treatments were applied: T0. 50% ray gras + 50% concentrate, T1. 50% corn sprouted + 50% concentrate, and T2. 50% vetch sprout + 50% concentrate. The variables analyzed included weight gain (GP), dry matter intake (DMI), feed conversion (CA) and economic merit (ME). The results revealed significant differences ($P < 0.05$), highlighting a greater weight gain of 12.4 g/d and a final weight of 966.67 g in treatment T0, compared to T1, which reached 11.3 g/d and 839 g, and T2, which achieved 10.82 g/d and 925.85 g. In terms of dry matter consumption, treatment T0 also led with 326.18 g/week, being significantly different ($P < 0.05$) from treatments 1 and 2, which consumed 275.5 and 259.52 g/week, respectively. In relation to feed conversion, no significant differences were found ($P > 0.05$), reporting values of 3.71, 3.51 and 3.50 for treatments 0, 1 and 2, respectively. The economic merit was positive in all three treatments, although T0 showed a greater advantage in this area. It is concluded that T0 obtained the highest final weight compared to treatments 1 and 2; However, by presenting a positive economic merit index, treatments 1 and 2 can be considered viable alternatives for feeding guinea pigs.

Keywords: germinated, corn, vetch, productive variables, guinea pig.

INTRODUCCIÓN

El uso de germinados de maíz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*) representa una fuente nutritiva que proporciona energía y proteínas a estos animales. La germinación de granos convierte almidones y carbohidratos en nutrientes más fácilmente absorbibles, incrementando la actividad enzimática de sus componentes y ofreciendo vitaminas y minerales esenciales para el crecimiento y desarrollo de los cuyes.

La incorporación de germinados de gramíneas y leguminosas en la dieta de cuyes muestra efectos beneficiosos en aspectos como el aumento de peso, el consumo de alimento y la conversión alimenticia. Además, la elaboración de germinados de maíz y vicia es sencilla, y los cultivos pueden desarrollarse en diversas condiciones agroecológicas, lo que los hace una opción accesible para pequeños y medianos productores que desean mejorar la calidad nutricional de la alimentación de sus cuyes. Los resultados obtenidos en este estudio proporcionan información valiosa sobre el uso de germinados y contribuyen al campo de la nutrición animal, especialmente para especies menores como el cuy; el objetivo fue evaluar el efecto del germinado de maíz (*Zea mays L.*) y vicia (*Vicia sativa L.*) sobre las variables productivas de cuyes ecotipo Chota en la etapa de crecimiento y acabado.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes de la investigación

1.1.1. Internacionales

En el artículo “Valoración nutricional y productiva de diferentes granos de cereales germinados” en Colombia, reportan rendimientos del germinado de maíz amarillo, cebada y avena en las proporciones del 101,01, 70.6 y 119,8% en relación a la cantidad sembrada. Así mismo, informan un contenido proteico en base seca de 11,30, 13,40 y 11,50 % para los cereales antes indicados. En lo que se refiere al contenido energético expresado en términos NDT, reportan un contenido de 93, 86 y 81 %, respectivamente, para los tres cereales indicados; concluyendo que el mayor rendimiento del germinado en base seca fue obtenido por la avena y el menor rendimiento fue el grano de cebada, indicando que los germinados de maíz, cebada, resultan opciones económicamente viables para ser utilizadas en la alimentación animal ⁽¹⁾.

En el estudio titulado “Comportamiento productivo del cuy (*Cavia porcellus*) en crecimiento utilizando diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación”. Realizado en Río Verde provincia de Santa Elena, perteneciente a Ecuador; se utilizaron 25 cuyes, con pesos homogéneos, divididos en 5 tratamientos con 5 repeticiones, respectivamente en T0, T1, T2, T3 y T4 se suministró (0, 15, 30, 45 y 60 % de FVH de maíz) + (100, 85, 70, 55 y 40% de panca de maíz), se registraron pesos semanales, evaluando aquellos pesos de las

semanas 3, 6 y 9. Los resultados obtenidos demuestran que el T4 fue el más eficiente, alcanzando un peso final de 992,4 g, una ganancia total de peso de 785 g y una conversión alimenticia de 2,23, mientras que los resultados menos favorables reportó el T0, presentando un peso final de 806,4 g, una ganancia total de peso de 601,2 g, y una conversión alimenticia de 2,91, seguido del T1 alcanzando peso final de 824,2 g, ganancia total de peso de 617,4 g y una conversión alimenticia de 2,84, cabe recalcar que en el T4 se suministró 60% de FVH, en comparación al T0 y T1 que se suministró 0% y 15% de FVH de maíz respectivamente ⁽²⁾.

El ensayo denominado “Efecto de los alimentos germinados para cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde en el Cantón Chaco, provincia de Napo”, perteneciente a Ecuador; se utilizaron 80 cuyes (*Cavia porcellus*) 40 machos y 40 hembras de la línea mejorada de 15 días de edad; con peso promedio de 0,40 Kg; se utilizó 40 jaulas metálicas de 0,40 por 0,50 cm con sus respectivos comederos y bebederos. Para el estudio se aplicó el diseño completamente al azar con 5 repeticiones y 2 unidades experimentales por jaula. La alimentación fue: Germinado de maíz, trigo, cebada y hoja de caña. Para el T0 se suministró 0,35 Kg de FV (hoja de caña) animal/día; para los T1, T2 Y T3 se suministró 0,2 Kg de FV + 0,05 Kg de germinado/animal/día; suministrada a las 08:00 am y 17:00 pm. Teniendo un peso inicial (kg) 0,40, 0,39, 0,42, 0,41 Peso final (kg) 0,98 a 0,98 a 0,96 a 0,96 y una Ganancia/Peso (Kg) 0,76 a 0,76 a 0,73 a 0,74 y su conversión alimenticia 9,50 a 9,99 a 10,56 a 10,39 para los tratamientos respectivamente ⁽³⁾.

El estudio realizado en Santiago, se evaluó la “Utilización de forraje hidropónico de maíz (*Zea mays*), en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde en la provincia de Morona Santiago”, perteneciente a Ecuador; se trabajó con 3 tratamientos que corresponden a los diferentes niveles de forraje hidropónico (10, 20 y 30%), para su comparación con un tratamiento testigo, con 6 repeticiones y un tamaño de la unidad experimental de 2 cuyes, los resultados determinaron que el mayor peso final (0,68 kg), consumo de forraje hidropónico (17,35 kg), consumo total de alimento (16,49 kg), ganancia de peso (0,38 kg), lo alcanzaron los cuyes alimentados con el 30% de FVHM. Los mejores índices de conversión alimenticia se registraron con mayores niveles de forraje hidropónico (30%), con 3,44 de cuyes alimentados con diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz, reportó pesos de 500, 600, 630 y 680 g, presentando una media de 602,5 g, puesto que trabajó con 0, 10, 20 y 30 % de forraje verde hidropónico, afirma que mientras se suministre mayor porcentaje de forraje verde hidropónico en la dieta alimenticia se logra obtener mejores pesos finales ⁽⁴⁾.

1.1.2. Nacionales

El estudio se llevó a cabo en la granja de animales de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, ubicada en Tingo María, en el distrito de Rupa Rupa, provincia de Leoncio Prado, Huánuco, durante un periodo de cuatro meses. El objetivo fue evaluar el impacto bioeconómico del germinado de grano de maíz (*Zea mays*) en la dieta de cuyes. Se utilizaron 60 cuyes (*Cavia porcellus*) machos de la misma raza, peso y edad, distribuidos al azar en tres tratamientos con cuatro repeticiones, colocando cinco cuyes por jaula. Los forrajes empleados en la alimentación fueron el germinado de maíz y pasto nudillo (*Brachiaria mutica*). La alimentación se organizó de acuerdo a los tratamientos establecidos, con un suministro diario de 2

kg de germinado de maíz para el primer tratamiento, 1 kg de germinado de maíz y 1,5 kg de pasto nudillo para el segundo, y 3 kg de pasto nudillo solo para el tercero, distribuyéndose en dos horarios: a las 9:00 a.m. y a las 6:00 p.m. Los resultados mostraron que el germinado de maíz generó una mayor ganancia de peso de 350,7 g, el tratamiento mixto logró 334,7 g y el de nudillo 216,6 g. En cuanto al consumo de alimento, se registró 3992,20 g para el germinado de maíz, 4765,92 g para el tratamiento mixto y 4548,00 g para el nudillo, con conversiones alimenticias de 11,38, 14,24 y 20,99, respectivamente ⁽⁵⁾.

La investigación titulada "Efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) asociado a vicia sativa sobre la ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*)", se llevó a cabo en el distrito de Ascensión, Huancavelica. En este estudio, se usaron cuyes machos destetados de tipo 1, divididos en cuatro grupos durante 60 días, alimentándolos con forraje verde hidropónico de cebada y vicia en diferentes proporciones. Se establecieron tres tratamientos: T1 con 40% de cebada y 60% de vicia; T2 con 40% de vicia y 60% de cebada; y T3 con 100% de vicia. Los resultados indicaron que el tratamiento T1, que combinó cebada y vicia, tuvo la mejor producción de materia seca, alcanzando 12,83 g por kilo de alimento por día, mientras que el T3 presentó el menor rendimiento con 10,92 g ⁽⁶⁾.

En un estudio realizado en Lima, se encontraron los valores más altos de conversión alimenticia en el T0 (0% de forraje verde hidropónico + 100% de panca de maíz) con 2,91, seguido del T1 (15% de forraje verde hidropónico + 85% de panca de maíz) con un índice de 2,84, mientras que el tratamiento más efectivo fue el T4, que consistió en un 60% de forraje verde hidropónico y un 40% de panca de maíz, logrando una conversión alimenticia de 2,23 ⁽⁷⁾.

Un estudio sobre la producción de forraje verde hidropónico a partir de varios cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) y su efecto en la alimentación de cuyes se realizó en Riobamba, Ecuador. Los cuyes tratados con forraje verde hidropónico de cebada lograron la mayor ganancia de peso, alcanzando 0,64 kg. El mayor consumo de forraje se observó en aquellos animales alimentados exclusivamente con alfalfa, con un promedio de 4288,26 g, seguidos por los tratamientos de avena, cebada, maíz, trigo y vicia. Durante las fases de crecimiento y engorde, el consumo promedio de forraje hidropónico fue de 2,164 kg para machos y 2,163 kg para hembras. La conversión alimenticia en hembras fue de 7,23, lo que significa que se requerían 7,23 kg de materia seca de alfalfa para obtener 1 kg de ganancia de peso, mientras que en machos fue más eficiente, con un promedio de 6,64 ⁽⁸⁾.

Un estudio reportó una mejora en la ganancia de peso de machos con 0,53 kg al utilizar forraje hidropónico de cebada en la dieta de cuyes durante las etapas de gestación, lactancia, crecimiento y engorde. El mayor consumo de forraje se registró en el tratamiento con cuyes machos, alcanzando 1,663 kg. El consumo total de alimento durante el crecimiento y engorde fue mayor en machos, con 3,161 kg y una conversión alimenticia de 6,08, mostrando que las diferencias en el rendimiento están directamente relacionadas con el consumo de alimento, la ganancia de peso y la genética de los animales ⁽⁹⁾.

En un estudio sobre el uso de forrajes hidropónicos de maíz y maíz chala en la alimentación de 60 cuyes mejorados en Lambayeque, los cuyes se distribuyeron en tres grupos de 20, con un peso inicial promedio de 395 g. Se evaluaron el consumo, el aumento de peso, la conversión alimenticia y el rendimiento económico. Los tratamientos fueron T0 (maíz chala + concentrado), T1 (forraje

hidropónico de maíz + concentrado) y T2 (maíz chala + forraje verde hidropónico de maíz + concentrado). Los pesos totales fueron 0,521 kg para T0, 0,527 kg para T1 y 0,535 kg para T2, sin diferencias significativas. El consumo de forraje fue de 7,012 kg, 7,321 kg y 7,230 kg, respectivamente. La conversión alimenticia considerando solo el forraje fue de 2,39, 2,31 y 2,32, mientras que el consumo de forraje más concentrado alcanzó valores de 4,76, 4,71 y 4,64 g para T0, T1 y T2, respectivamente ⁽¹⁰⁾.

Finalmente, se llevó a cabo un estudio en la granja de animales menores de la Universidad Nacional Agraria La Molina en Lima, titulado "Utilización de cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) germinados en la alimentación de cuyes". El objetivo fue determinar el efecto de estos ingredientes en el aumento de peso de los cuyes durante 12 semanas, utilizando 50 cuyes destetados con un peso promedio de 290 g. Se distribuyeron aleatoriamente en cinco tratamientos de diez animales cada uno, con dos repeticiones. Los tratamientos fueron T1 (maíz germinado), T2 (cebada y maíz germinado), T3 (maíz germinado más balanceado), T4 (cebada + maíz germinado + balanceado) y T5 (maíz chala + balanceado como control). Se suministraron 200 g de germinado y forraje, además de alimento balanceado ad libitum. La ganancia de peso promedio por cuy por día fue de 9,79 g para T5, 8,77 g para T4, 36,77 g para T3, 3,28 g para T2 y 2,06 g para T1. La conversión alimenticia fue de 3,98 para T4, 4,49 para T2, 5,10 para T3, 5,71 para T5 y 5,71 para T1 ⁽¹¹⁾.

Se evaluó el impacto del forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) en la alimentación de cuyes machos en recría en Apurímac. Se utilizaron 45 cuyes machos mestizos de cuatro semanas de edad, distribuidos

aleatoriamente en tres tratamientos con quince observaciones cada uno (T1: forraje verde hidropónico de cebada + concentrado, T2: forraje verde hidropónico de maíz + concentrado y T3: alfalfa + concentrado). El experimento duró 10 semanas, y el tratamiento T3 mostró la mayor ganancia de peso vivo con 715,6 g, en comparación con T1 (633,93 g) y T2 (569 g). El consumo total de alimento en materia seca fue superior en T3 (4143,13 g) en comparación con T2 (3372,4 g) y T1 (3342,57 g). En cuanto a la conversión alimenticia, T1 (5,28) presentó mejores valores que T3 (5,90) y T2 (5,97) ⁽¹²⁾.

1.1.3. Regional

La tesis titulada “Utilización de dos cereales como grano germinado en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes de la raza Perú en la provincia de Chota – Cajamarca” menciona que se utilizaron dos tratamientos uno conformado por cebada y el otro por trigo. 30 cuyes machos de 30 días de edad de la raza Perú, alimentados con dos tipos de granos germinados durante 9 semanas, para el germinado de cebada se obtuvo un peso promedio de 1152,80 g y para el germinado de trigo 999,47 g; la ganancia en peso promedio por día para la cebada fue de 11,41 g y para el germinado de trigo 8,88 g; siendo la materia seca para la cebada de 60,33 y para el trigo 47,76 g, el consumo de alimento promedio semanal en base a materia seca fue de 60,33 g (germinado de cebada) y 45,76 g (germinado de trigo). La conversión alimenticia fue mayor en la cebada con 5,24 y para el trigo de 5,13 ⁽¹³⁾.

Los estudios indican que los rendimientos de forraje verde hidropónico fueron de 17,53, 15,24, 12,13 y 9,5 kg por metro cuadrado. Además, se reporta que el rendimiento de materia seca por metro cuadrado fue de 16,35, 20,30, 18,86 y 17,43

kg para los tratamientos 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Esto sugiere que los tratamientos 2 y 3 produjeron el mayor rendimiento de materia seca, debido a una mayor densidad de siembra ⁽¹⁴⁾.

Un estudio llevado a cabo en Tingo María indica que el valor nutricional del germinado de grano de maíz (*Zea mays*) varía según los tiempos de germinación. Se utilizaron cuatro tratamientos a los 9, 12, 15 y 18 días después de la germinación. Los resultados mostraron que entre los 12 y 16 días posteriores a la germinación, el germinado presenta los niveles más altos de nutrientes, incluyendo proteína cruda, extracto etéreo, materia seca, fibra cruda y energía, lo que contribuye a una producción efectiva de forraje ⁽¹⁵⁾.

El rendimiento hidropónico de la asociación vicia, avena, cebada y trigo en la producción de germinados en Huancavelica, mencionan que la combinación de cebada con vicia tuvieron mayor producción de biomasa en fresco con un 6,79 k/m², mientras que la avena con vicia tuvieron un mayor porcentaje de materia seca de 19,58%; la combinación de cebada con vicia dio como resultado 57,15% de fibra detergente neutra; la avena con vicia presento un 4,87% de extracto etéreo; la asociación de cebada con vicia y avena con vicia rindieron los mejores resultados en la producción de biomasa en fresco ⁽¹⁶⁾.

1.2.Bases Teóricas

1.2.1. Cuy (*Cavia porcellus*)

Los pequeños roedores pertenecen al género *Cavia* de la familia Caviidae en el orden Rodentia. Su nombre viene de una palabra quechua, derivada del sonido que hace este animal como llamado de

alarma. Fue domesticado por las poblaciones de las zonas andinas de Sudamérica ⁽¹⁷⁾.

Recría

Esta fase tiene una duración de 8 a 12 semanas, y en las dos primeras semanas, es posible que el cuy logre duplicar su peso. Durante este período, es importante monitorear la condición de los animales y seleccionar aquellos que hayan alcanzado buenos resultados en cuanto a peso y tamaño ⁽¹⁸⁾.

Morfología

El cuello de los cuyes es alargado y cubierto de pelo desde su nacimiento. Los machos tienden a desarrollarse más que las hembras, y debido a su forma de caminar y la ubicación de los testículos, no es posible determinar el sexo sin manipular a los cuyes y examinar sus genitales ⁽¹⁹⁾.

Tabla 1. Parámetros productivos del cuy

Parámetros productivos	
Peso vivo al nacer	129 g
Peso vivo al destete	332,3 g
Peso vivo a las 8 semanas	700 g
Porcentaje de carcasa	72%

Alimentación y Nutrición

El cuy (*Cavia porcellus*) está catalogado, debido a su anatomía gastrointestinal, como un animal de fermentación pos gástrica, al igual

que el conejo y la rata. Su comportamiento nutricional en la edad adulta se asemeja más a un poligástrico con fermentación mixta y la capacidad de descomponer celulosa, en lugar de ser un mono gástrico estricto. Por lo tanto, se le considera una especie herbívora con un estómago simple. La presencia de celulosa en su dieta ralentiza el movimiento del contenido intestinal, lo que permite una mejor absorción de nutrientes; la absorción de ácidos grasos de cadena corta se lleva a cabo principalmente en el ciego y en el intestino grueso. Su alimentación se basa fundamentalmente en forraje (como ray grass, avena forrajera y alfalfa), complementado con una ración controlada de concentrado que cuenta con un 16% de proteína y 2,8 kilocalorías. Cada cuy consume aproximadamente un 6% de materia seca en relación con su peso corporal. La dieta del cuy necesita incluir proteínas, fibras, vitaminas, minerales y agua, en cantidades que varían según su estado fisiológico y edad. Además, el entorno es un factor clave en su crianza. Los forrajes verdes constituyen la base de la alimentación del cuy, pero es muy importante que las leguminosas son los alimentos que tienen más nutrientes (16 – 18% de proteína) y las gramíneas tienen más bajo los nutrientes (8 – 10% de proteína) como la cebada, avena, maíz, trigo, Raye – Grass. La ración se suministra diariamente dividida en dos partes, por la mañana a las 8:00 y en las tardes 3:00, tanto concentrado como forraje. Esta ración de alimento se suministra de acuerdo al número de cuyes por poza, aproximadamente se le suministra 2 kg-3 kg de forraje y también dependiendo de las necesidades nutritivas y alimenticias⁽²⁰⁾.

Tabla 2. Consumo de alimento diario de los cuyes

Etapa	Días	Consumo diario
Lactante	1 a 15 días	10 gramos
Crecimiento	16 a 45 días	40 gramos
Engorde	Más de 75 días	60 gramos

Forraje verde: Se utiliza un 30% con relación a su peso vivo.

Alimentación mixta: Forraje + concentrado se utiliza forraje verde 200 g y 50 g de concentrado en animales reproductores de un peso vivo de 1200 g ⁽²¹⁾.

Alimento balanceado: Este término se refiere a los alimentos obtenidos de la combinación de diversas materias primas, tanto de origen animal como vegetal (principalmente granos), que satisfacen las necesidades nutricionales. Los nutrientes que necesita un cuy incluyen: agua, proteínas, fibra, energía, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Estos requerimientos varían según la edad, estado fisiológico, genotipo y el entorno en el que se lleva a cabo la crianza.

- **Proteína:** El porcentaje total de proteínas en la ración debe estar entre el 13% y el 22%, sin caer por debajo del 10%.

- **Energía:** La cantidad total de nutrientes digestibles debe oscilar entre el 65% y el 75%.

- **Fibra:** La ración debe contener entre el 6% y el 18% de fibra, lo cual es crucial para promover una buena utilización de la ración microbiana en el ciego y el colon.
- **Minerales:** Es esencial mantener una relación de calcio y fósforo de 2:1.
- **Vitamina C:** Se requiere un aporte diario de 4 mg por cada 100 g de peso vivo del animal. ⁽²²⁾.

Germinación de semillas

La germinación de semillas, como el maíz (*Zea mays*) y la vicia (*Vicia sativa*), tiene un impacto significativo en la digestibilidad de los nutrientes, lo que es crucial para la alimentación de animales como los cuyes. Este proceso transforma las propiedades nutricionales de los granos, aumentando la disponibilidad de nutrientes esenciales ⁽²³⁾.

Impacto en la Digestibilidad

Aumento de Nutrientes Disponibles: La germinación mejora la digestibilidad de las proteínas y carbohidratos al descomponer las paredes celulares y liberar nutrientes que son más fácilmente asimilables por el organismo ⁽²⁴⁾.

Mejora en la Digestibilidad Proteica: Estudios han demostrado que la germinación favorece la degradación proteolítica, lo que significa que las proteínas se vuelven más accesibles para ser digeridas. Esto es especialmente relevante para los cuyes, ya que una dieta rica en proteínas es esencial para su crecimiento y desarrollo ⁽²⁵⁾.

Reducción de Componentes Anti nutricionales: La germinación también puede disminuir el contenido de anti nutrientes presentes en las semillas, como los fitatos, que inhiben la absorción de minerales ⁽²⁶⁾.

Efectos sobre Carbohidratos: El maíz, la germinación no solo mejora la digestibilidad de las proteínas, sino que también transforma los almidones en azúcares simples, facilitando su fermentación y absorción; esto es beneficioso para los cuyes, ya que su sistema digestivo está adaptado para fermentar carbohidratos ⁽²⁷⁾.

Comparación entre Granos: La digestibilidad del gluten de maíz ha mostrado ser alta, con un coeficiente de digestibilidad del 79%, lo que sugiere que este grano es particularmente adecuado para incluir en dietas para cuyes ⁽²⁸⁾.

Gestión de los gazapos destetados hasta su finalización

Los cuyes se destetan durante el período que va desde los 12 hasta los 21 días. Es recomendable hacerlo a los 21 días. Esta actividad se hace con el fin de evitar que las crías sean cruzadas por sus padres y evitar la competencia por el alimento. Una vez realizado el destete se pesan los animales y se separan por sexo en grupos de 15 hembras y 10 machos en las pozas de recría. En lo posible se busca uniformidad de pesos. Con una buena alimentación compuesta de forraje y balanceado se logra obtener cuyes con pesos ideales para el consumo (1000 gramos, a los tres meses). Aquí es cuando la curva de convertibilidad alimenticia alcanza su máximo valor y las hembras de calidad que presentan buenas características entran a las pozas de empadre ⁽²⁹⁾.

Maíz (*Zea mays*)

El maíz o *Zea mays*, es una gramínea anual originaria de las Américas introducida en Europa en el siglo XVI; es el cereal con mayor volumen de producción en el mundo, superando al trigo y el arroz. En la mayor parte de los países de América, el maíz constituye la base histórica de la alimentación regional ⁽³⁰⁾.

Tabla 3. Composición nutricional del germinado de maíz.

Composición	Cantidad
Energía	90 Kcal
Fibra	2,7 g
Proteína	3,2 g
Vitamina C	7 mg

Vicia (*Vicia sativa*)

La vicia es una planta leguminosa de ciclo anual que no soporta sequías prolongadas ni altas temperaturas. Ofrece una excelente cobertura y protección al suelo, mejorando sus propiedades físicas, químicas y biológicas, lo que beneficia a los cultivos que se siembran después. No tolera suelos saturados de agua y es susceptible al pisoteo. Su crecimiento es trepador, por lo que se recomienda cultivarla en asociación con otras plantas. Es una de las especies forrajeras más relevantes para la alimentación de animales herbívoros ⁽³¹⁾.

Tabla 4. Valor nutricional del germinado de vicia

Composición	Cantidad %
Humedad	74,82
Materia seca	25,18
Cenizas	3,34
Proteína	27,3
Extracto etéreo	2,01
Fibra cruda	2
Extracto libre nitrógeno	56,7

Ray grass

Es una hierba de crecimiento rápido, que se cultiva desde el nivel del mar hasta los 4200 metros sobre el nivel del mar, lo que genera una alta demanda como alimento forrajero para los animales. La planta alcanza una altura de entre 25 y 40 cm y presenta tallos cilíndricos. Produce espigas que se agrupan en varios lados del tallo, y las semillas tienen longitudes variables. Posee un follaje de color verde oscuro ⁽³²⁾.

Tabla 5. Composición nutricional del Ray grass

Composición nutricional	Unidad	Cantidad
Materia seca	%	26,13
Proteína cruda	%	12,28
Fibra detergente neutra	%	48,51

1.3. Definición de términos básicos

1.3.1. Germinación

Es un proceso biológico que culmina con la aparición del embrión que se encuentra dentro de la semilla ⁽³³⁾.

1.3.2. Conversión alimenticia

Es el proceso mediante el cual el alimento proporcionado al animal de producción y se convierte en carne o masa muscular ⁽³⁴⁾.

1.3.3. Aumento de peso

Se refiere al aumento de peso en un período de tiempo, resultante de la acumulación de proteínas, grasas y agua ⁽³⁵⁾.

1.3.3. Mérito económico

Determina la relación económica considerando los costos de alimentación y el valor inicial y final de cada animal o grupo de animales ⁽³⁶⁾.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1.Ubicación geográfica

El presente estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental Agraria, perteneciente al Instituto Nacional de Innovación Agraria; ubicado en el distrito de Baños del Inca y en la provincia de Cajamarca, lugar que cuenta con las siguientes características geográficas y meteorológicas*

Altitud	2750 m
Latitud	7° 9' 23" S
Longitud	78° 30' 56" O
Precipitación pluvial anual*	768 mm
Temperatura máximo promedio al año*	22,4 °C
Temperatura mínima promedio al año*	7,5 °C
Temperatura promedio anual*	14,5 °C
Humedad relativa anual*	75 %
Clima	Templado y seco

*Fuente: Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología Cajamarca – 2025

2.2. Diseño de investigación

Esta investigación es de tipo bloque completamente al azar.

Selección e identificación de animales

Los animales fueron identificados mediante el aretado, empleando una numeración correlativa de acuerdo a la institución (INIA). Se consideró a los cuyes machos destetados con una edad promedio de 15 días.

Conformación de grupos de tratamiento y control

Los cuyes fueron divididos en 3 tratamientos, cada tratamiento estuvo conformado por 9 cuyes; haciendo un total de 27 animales estudiados por un periodo de 10 semanas.

Tabla 6. Grupos de tratamientos y testigo.

Tratamientos	N^a cuyes	Plan de alimentación
T0	9	50% Ray grass + 50% concentrado.
T1	9	50% germinado de maíz + 50% concentrado.
T2	9	50% germinado de vicia + 50% concentrado.

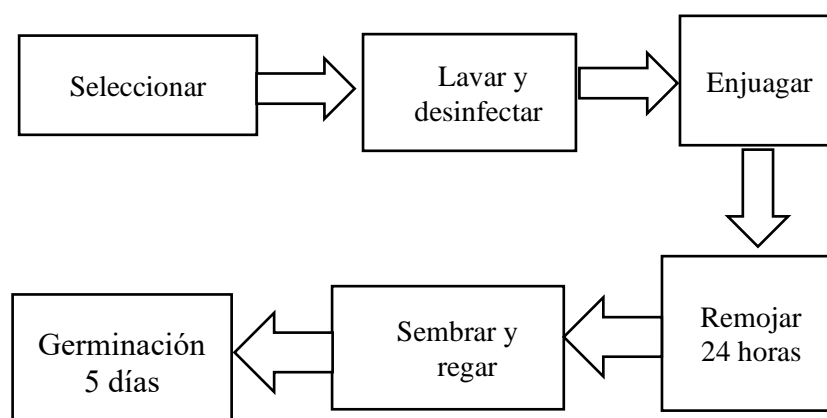
Conformación de bloques en los tratamientos T0, T1 y T2

Cada uno de los tratamientos estudiados se subdividieron en 3 repeticiones completamente al azar; a la vez también cada cuy representaba una unidad experimental, dando lugar a la formación de 3 bloques, se procedió a colocar tres cuyes por jaula de los diferentes tratamientos.

Tabla 7. Asignación de tratamientos mediante bloques.

Bloque I	Tratamiento 1	Tratamiento 0	Tratamiento 2
Bloque II	Tratamiento 2	Tratamiento 1	Tratamiento 0
Bloque III	Tratamiento 0	Tratamiento 2	Tratamiento 1

Flujograma del proceso de producción del germinado de maíz y vicia (semillas)



Aumento de peso

Se utilizó una balanza para registrar el peso de los animales, realizando mediciones semanales durante un periodo de 10 semanas. Se registró el peso de cada semana considerando el peso inicial y peso final; por diferencia se obtuvo el peso semanal, el mismo resultado dividido entre los 7 días de la semana se obtuvo la ganancia de peso diario.

$$\text{Fórmula: } \mathbf{GPs1} = (\mathbf{pfs1} - \mathbf{pis1}) / 7$$

Donde:

- G. P.** = Ganancia de peso
s1 = Semana 1
pfs1 = Peso final semana 1
pis1 = Peso inicial semana 1

Ingesta de alimento basado en materia seca

El alimento se proporcionó dos veces al día, a las 8:00 a.m. y a las 3:00 p.m., en recipientes amplios que facilitaron el acceso de todos los animales. Se determinó la cantidad necesaria de alimento para cada animal, considerando un consumo del 6% de materia seca en relación a su peso vivo, de la cual el 50% corresponde a esta cantidad fue ray grass para el T0 y germinado de maíz y germinado de vicia para los tratamientos 1 y 2, el otro 50% del alimento estuvo constituido por el concentrado; estas cantidades indicadas se fueron incrementando según el peso alcanzado en cada semana, siempre se observó la existencia de residuos, los mismos que fueron medidos y anotados para el cálculo del consumo de alimento neto.

Se calculó el consumo de alimento a través de un registro diario, considerando tanto la cantidad proporcionada como el sobrante. Cada día, antes de ofrecer el alimento correspondiente, se pesó el residuo del día anterior, lo que permitió determinar el consumo diario al restar esta cantidad.

Los animales pasaron por un período de adaptación de siete días para consumir germinado de maíz y vicia en los tratamientos T1 y T2. En el tratamiento T0, los animales no presentaron problemas, ya que el tipo de alimento que recibían diariamente se basaba en ray grass como forraje verde.

Conversión alimenticia

Este parámetro de producción se estableció analizando la correlación entre la cantidad de alimento ingerido y el aumento de peso logrado a lo largo del estudio.

$$\text{C.A.} = \frac{\text{Alimento consumido (materia seca)}}{\text{Ganancia de peso}}$$

Mérito económico

Es un indicador que mide la productividad, lo que ayuda a los productores a analizar el rendimiento económico de su crianza. Para este propósito, se tomaron en cuenta indicadores como el valor inicial, el valor final y los gastos de alimentación generados durante el experimento.

$$\text{M.E.} = \frac{\text{VFA} - (\text{VIA} + \text{GA})}{\text{VIA} + \text{GA}} \times 100$$

Donde:

M.E. = Mérito económico.

V.F. A. = Valor final del animal.

V.I. A. = Valor inicial del animal.

G.A. = Gasto de alimentación.

2.3. Población, muestra y unidad de análisis

2.3.1. Población

Todos los cuyes machos del ecotipo Chota de la Estación Experimental Agraria (INIA) ubicada en Baños del Inca, Cajamarca.

2.3.2. Muestra

Veintisiete (27) cuyes machos (15 días de edad) ecotipo Chota.

2.3.3. Unidad de análisis

Representado por cada uno de los cuyes ecotipo Chota de los tres tratamientos, en cada una de las jaulas sobre quienes se realizó la evaluación de los parámetros productivos indicados en el presente estudio.

2.4. Técnicas e instrumentos de recopilación de información

- Técnica: Observacional.
- Instrumento: Registros de peso semanal de los cuyes y registro de consumo de alimento.

2.5. Técnicas para el procesamiento y análisis de la información

Se llevó a cabo un análisis de varianza (ANOVA) para evaluar si había diferencias significativas en las variables productivas entre los distintos tratamientos, según la dieta proporcionada. Los resultados fueron analizados utilizando un software estadístico. Además, se aplicó la prueba T de Student.

2.6. Equipos, materiales e insumos

2.6.1. Equipos

- Balanza electrónica

2.6.2. Materiales de campo

- Botas
- Comederos de arcilla (36 unidades)

- Bebederos chupón metálicos (9 unidades)
- Mameluco (1 unidad)
- Jaulas (03)
- Malla (9 metros)
- Plástico (9 metros)
- Bandejas de plástico (10 unidades)
- Aspersores (2 unidades)

2.6.3. Material de escritorio

- Papel bond A-4 x millar (2 paquetes)
- Lapiceros (3 unidades)
- Folder (6 unidades)
- Computadora (1 unidad)
- Impresora (1 unidad)
- Calculadora (1 unidad)

2.6.4. Insumos

- Ray grass
- Germinado de maíz
- Germinado de vicia
- Concentrado

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. Presentación de resultados

Tabla 8. Incremento en peso (g/semana) de cuyes (*Cavia porcellus*) del ecotipo Chota, alimentados con tres fuentes alimenticias.

Semana	T0	T1	T2
Peso inicial	242,44	239	246,56
1	33,69 ab	45,61 a	30,93 b
2	39,77 ab	41,37 a	29,57 b
3	55,97 ab	47,73 b	58,66 a
4	82,32 a	59,59 ab	75,84 b
5	112,26 a	60,49 b	67,36 b
6	102,83 a	82,45 a	89,89 a
7	103,94 a	117,46 a	92,72 a
8	106,82 a	108,7 a	86,98 b
9	111,44 a	114,84 a	95,78 a
10	140,93 a	100,91 c	122,94 b
Peso g/ semana	89	77,92	75,07
Peso g/d	12,4	11,13	10,81
Peso final g	966,67	839	925,89

Letras distintas en una misma fila son estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 9. Consumo de alimento en materia seca (g/semana) de tres fuentes alimenticias en cuyes del ecotipo Chota.

Semana	T0	T1	T2
1	112,88 b	162,82 a	78,43 b
2	122,73 a	118,91 b	106,70 b
3	177,43 a	135,49 c	160,77 b
4	221,28 a	155,81 b	204,45 b
5	299,80 a	223,29 b	238,54 b
6	378,88 a	303,36 b	313,48 b
7	404,66 a	372,79 b	340,58 c
8	468,94 a	387,92 b	356,34 c
9	492,64 a	441,20 b	380,54 c
10	582,50 a	450,92b	419,34 c
Promedio	326,18	275,25	259,92

Letras distintas en una misma fila son estadísticamente diferentes ($p < 0,05$).

Tabla 10. Conversión alimentaria de cuyes del ecotipo Chota que recibieron tres tipos de alimentación diferentes.

Semana	T0	T1	T2
1	3,42 a	3,57 a	2,66 b
2	3,31 a	3,09 a	3,7 a
3	3,22 a	2,89 a	2,83 a
4	2,81 a	2,74 a	2,79 a
5	2,86 b	3,72 a	3,63 a
6	4,00 a	3,79 a	3,84 a
7	3,89 a	3,3 a	3,83 a
8	4,4 a	3,6 b	4,16 b
9	4.65 a	3,89 a	4,01 a
10	4,55 a	4,47 ab	3,52b
Promedio	3,71	3,51	3,5

Letras distintas en una misma fila son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$).

Tabla 11. Mérito económico de cuyes ecotipo Chota alimentados con tres dietas diferentes.

Tratamientos	Mèrito econòmico
T0	31,3
T1	14,4
T2	8,7

Fórmula: $M.E. = \frac{VFA - (VIA + GA)}{VIA + GA} \times 100$

VIA + GA

Tratamiento (T0) ray grass

$$M. E. = \frac{35 - (12 + 14,65)}{12 + 14,65} \times 100$$

$$12 + 14,65$$

$$M.E. = \frac{35 - 26,65}{26,65} \times 100$$

$$26,65$$

$$M.E. = \frac{8,30}{26,65} \times 100$$

$$26,65$$

$$M.E. = 0,3133 \times 100$$

$$\mathbf{M.E. = 31,33}$$

Tratamiento (T1) germinado de maíz

$$M. E. = \frac{32 - (12 + 15,97)}{12 + 15,97} \times 100$$

$$12 + 15,97$$

$$M.E. = \frac{32 - 27,97}{27,97} \times 100$$

$$27,97$$

$$M.E. = \frac{4,03}{27,97} \times 100$$

$$27,97$$

$$M.E. = 0,144 \times 100$$

$$\mathbf{M.E. = 14,40}$$

Tratamiento (T2) germinado de vicia

$$M. E. = \frac{35 - (12 + 20,17)}{12 + 20,17} \times 100$$

$$12 + 20,17$$

$$M.E. = \frac{35 - 32,17}{32,17} \times 100$$

$$32,17$$

$$\text{M.E.} = \underline{2,83} \times 100$$

$$32,17$$

$$\text{M.E.} = 0,087 \times 100$$

$$\text{M.E.} = \mathbf{8.70}$$

3.2. Análisis, interpretación y discusión de resultados

➤ La tabla 8, presenta el peso inicial de las unidades experimentales, que son: 242,44 g, 239,0 g y 246,55 g para los tratamientos T0, T1 y T2, respectivamente. Estos valores no mostraron diferencias significativas desde un punto de vista estadístico ($P > 0,05$).

Se calculó la ganancia de peso en gramos por semana para los tres tratamientos; los mismos que durante la primera semana el T0 con el T2 mostraron similitud con esta variable, pero ambos fueron diferentes al T1, este comportamiento fue similar durante la semana dos y tres; en la cuarta y quinta semana el T0 mostró la mayor ganancia de peso semanal respecto a los tratamientos T1 y T2; esta respuesta probablemente estuvo influenciada por el aumento en la ingesta de alimentos registrado en el tratamiento T0.

Durante la sexta semana, los tratamientos T1 y T2 presentaron un consumo comparable ($P > 0,05$), lo que se reflejó en las ganancias de peso. En la novena semana, los tratamientos T0 y T1 mostraron un comportamiento similar, aunque estos resultaron ser diferentes ($P < 0,05$) en comparación con el tratamiento T2 en la misma semana. En la décima semana, los tres tratamientos exhibieron diferencias significativas ($P < 0,05$) en cuanto a la ganancia de peso semanal, que fue de 140,93, 100,91 y 192,94 para los tratamientos T0, T1 y T2, respectivamente.

La ganancia promedio de peso obtenida a lo largo de toda la fase del experimento presentó diferencias significativas ($P < 0,05$) entre el tratamiento T0 y los tratamientos T1 y T2. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre T1 y T2 en cuanto al parámetro productivo mencionado. Las ganancias semanales fueron de 89,0 g T0, 77,92 g T1 y 75,07 g T2.

Esta respuesta podría estar relacionada con el aumento en el consumo de alimento observado en el tratamiento T0. Este tratamiento incluía forraje verde más concentrado, lo que proporcionó niveles de energía y proteínas en proporciones más adecuadas para satisfacer las necesidades del cuy. En contraste, en los tratamientos T1 y T2 (con germinados), el elevado contenido de energía y proteínas podría haber causado alteraciones metabólicas, como la acumulación de grasa en el hígado y la conversión de proteínas en grasa a través del proceso de desaminación oxidativa ⁽³⁾.

Los hallazgos de este estudio difirieron de lo que presentó el autor ⁽¹⁶⁾, quien utilizó germinados de cereales de trigo y cebada en las fases de crecimiento y engorde de cuyes de la raza Perú. En su investigación, se obtuvieron pesos finales de 1152,80 g para el germinado de cebada y 999,4 g para el de trigo, con una ganancia diaria de 11,41 g y 8,88 g, respectivamente, al ser alimentados con estos germinados.

Ganancias de peso mayor a lo obtenido, son reportados por el autor ⁽³⁾, quien utilizó el germinado de maíz complementado con hoja de caña de azúcar como forraje verde; obteniendo ganancias de peso diario de 12,06 g, con un peso final 980 g; en tanto que el presente estudio reporta ganancias diarias de peso de 11,13 g con un peso final de 839 g en cuyes ecotipo Chota alimentados con germinado de maíz.

Por otro lado, el peso final obtenido en el presente estudio (839 g) con cuyes alimentados con germinado de maíz es mayor al reportado por el autor ⁽²⁾, quien alimentó cuyes utilizando una mezcla que consiste en un 60% de forraje verde hidropónico de maíz y un 40% de panca seca de maíz triturada; obtuvo como resultado un peso final de 785 g, esta diferencia pudo estar influida por el consumo de panca de maíz cuyo valor nutritivo es bajo con un contenido alto en fibra

mencionado por el autor⁽¹⁾ de esto modo hacemos esta comparación en referencia a que el maíz es un cereal similar para los dos estudios diferenciando solamente el tiempo de utilización mientras que el autor⁽²⁾ lo utilizó bajo la forma de hidropónico mientras que en la investigación se usó germinado; aportando carbohidratos solubles expresado en energía bajo la forma de NDT (80,26%), los germinados de maíz pueden tener hasta un nivel de 93% de NDT reportado por el autor⁽¹⁾ de esta manera va influenciando estos niveles energéticos en la ganancia de peso.

Se determina que el aumento de peso más significativo se debió más al incremento en el consumo de alimento que a la inclusión de germinados de maíz y vicia, como se observa en el T0.

➤ La tabla 9, muestra el consumo de alimento de cada uno de los tratamientos, el mismo que fue estimado diariamente, evidenciando el mayor consumo en el T0 326,18 g, respecto a los tratamientos T1 y T2, que consumieron 275,25 y 259,92 g del germinado de maíz y germinado de vicia, respectivamente. Los animales del T0 consumieron menor cantidad de germinado de vicia sativa durante el experimento a pesar de tener el periodo de acostumbramiento, este menor consumo probablemente se vio influenciado por sustancias poco palatables como las saponinas, los glicósidos cianogénicos, compuestos fenólicos que constituyen el grano de semilla de vicia, los cuales tienen un sabor amargo.

La comparación del consumo de alimento entre T1 y T2 a lo largo del estudio, mostró una variabilidad de consumo, mostrando en algunas semanas, similitud de consumo (2, 4, 5 y 6 semanas) y en otras semanas diferencias (1, 3, 5, 7, 8, 9 y 10 semanas); la tercera y cuarta semana el consumo fue diferente para los tratamientos

T0 y T1; al realizar la evaluación de los tratamientos T1 y T2 estos mostraron ser similares así mismo; en la semana cuatro y cinco la evaluación realizada dio como resultado diferencia significativa de los tratamientos T0 respecto a los tratamientos T1 y T2, dado que ambos presentan un comportamiento similar respecto a esta variable; en tanto que a la quinta semana los tratamientos T0 y T1 muestran diferencia significativa de consumo.

Los tratamientos T1 y T2 presentaron comportamientos similares, al igual que los tratamientos T0 y T2 durante esta semana. En la sexta semana, se observó que el consumo de alimento fue comparable en los tres tratamientos, lo que sugiere que los animales se habían adaptado a la ingesta de esta materia prima en esa etapa. En esa semana, los consumos de alimento para los tratamientos T0, T1 y T2 fueron semejantes, pero se registraron diferencias significativas entre los tres tratamientos en las semanas séptima, octava, novena y décima. El consumo promedio semanal fue de 326,18 g para T0, 275,25 g para T1 y 259,92 g para T2, con diferencias significativas ($P < 0,05$), lo que resultó en consumos de 67,56 g/d, 60,74 g/d y 60,63 g/d de materia seca para los tratamientos T0, T1 y T2, respectivamente.

Similares consumos alimenticios al estudio son reportados por el autor⁽⁸⁾, con un consumo de 56,76 g de materia seca por día comparado con el presente estudio que es de 60,74 y 60,63 g de materia seca por día.

El investigador⁽⁹⁾, reporta consumos de alimento inferiores a los obtenidos en este estudio, alcanzando un total de 52,68 g de materia seca por día.

El autor⁽¹³⁾ menciona que obtuvo consumo de alimento de 60,33 y 45,76 g MS/d mediante el germinado de cebada y trigo, en el estudio el consumo de alimento fue mayor principalmente en el tratamiento T0 (67,56, 60,74 y 60,63 g de materia seca

por día). El mayor consumo del T0, estuvo influenciado por el nivel de acostumbramiento que es desde que nace el cuy es sometido a este tipo de alimento, mientras que el T1 y T2 requirieron de un periodo de acostumbramiento pre experimental.

El estudio reveló un mayor consumo de materia seca (g/d) en comparación con lo que reportó el autor ⁽¹²⁾, quien indicó un consumo de 48,17 g/d cuando los cuyes fueron alimentados con forraje hidropónico de maíz y concentrado. En cambio, en el presente estudio, el tratamiento T1, que incluye el maíz germinado, mostró un consumo de 60,74 g/d, lo que representa un incremento del 12,57%.

El autor ⁽¹⁰⁾, señala que los cuyes presentan un mayor consumo de materia seca, registrando un consumo de 70 g/d cuando son alimentados con forraje hidropónico de maíz combinado con concentrado.

➤ La tabla 10 presenta el promedio de la conversión alimenticia, que se calculó en función de la ganancia de peso en relación con el consumo de alimento, para los tres tratamientos mostraron no ser diferentes ($P>0,05$) durante el periodo de estudio; sin embargo, en algunas semanas hubo variaciones como es el caso de la octava semana en la cual los tratamiento T1 y T2 fueron diferentes con respecto al tratamiento T0, mostrando el T1 la mejor conversión alimenticia en dicha semana; así mismo, se pudo observar que el promedio de la conversión alimenticia para los tres tratamientos estadísticamente fueron similares ($P>0,05$), sin embargo, el promedio de la mejor conversión alimenticia estuvo dada por el tratamiento T2 (3,50) seguido del T1 (3,51) y finalmente el T0 con (3,71), respectivamente.

Estudios realizados con maíz bajo la forma de forraje verde hidropónico, reportan mejores conversiones alimenticias de 2,35 y 2,23, utilizando proporciones de 45 y 60% de forraje verde hidropónico con un 55% y un 40% de panca seca de maíz, en referencia al estudio, donde se utilizó germinado de maíz y vicia, teniendo conversiones alimenticias de 3,51 y 3,50, respectivamente ^(5, 14).

En contraste, los datos del estudio difieren considerablemente de lo que señala el autor ⁽³⁾, quien menciona conversiones alimenticias de 9,9, 10,5 y 10,3 en cuyes que fueron alimentados con germinados de maíz, trigo y cebada, complementados con hoja de caña. Por su parte, el estudio reporta conversiones alimenticias de 3,51 y 3,50 cuando los cuyes recibieron germinado de maíz y vicia, respectivamente.

De manera similar, el autor ⁽⁸⁾, reporta haber alcanzado una conversión alimenticia promedio de 6,64 en cuyes machos que fueron alimentados con forraje verde hidropónico de avena, cebada, maíz, trigo y vicia. Un resultado comparable fue obtenido por el autor ⁽⁹⁾, quien logró una conversión alimenticia promedio de 6,07 utilizando forraje verde hidropónico de cebada. En el estudio actual, los animales tuvieron una mejor conversión alimenticia, probablemente por la mayor concentración energética y proteica obtenida en los germinados, que dieron lugar a una mayor digestibilidad y aprovechamiento del alimento.

El autor ⁽¹⁰⁾ informa que se obtuvo una conversión alimenticia de 4,71, al utilizar forraje hidropónico de maíz en la dieta de cuyes mejorados, lo cual es coherente con los resultados obtenidos en este estudio.

El autor ⁽¹³⁾ informa haber alcanzado una conversión alimenticia promedio de 5,24 y 5.13, al utilizar germinado de cebada y trigo en la dieta de cuyes de la raza Perú durante las etapas de crecimiento y engorde, lo cual difiere de la obtenida en el

presente estudio cuya conversión alimenticia es mejor la misma que como se ha manifestado anteriormente a estado influida por la alta concentración de energía y proteína que tiene el germinado de maíz y vicia respecto al ray grass.

- La tabla 11, muestra el índice de mérito económico alcanzado por los tres tratamientos en la cual se evidencia que el T0 tuvo el mejor índice de esta variable económica con 31,33, seguido de T1 en el cual se utilizó germinado de maíz con un índice de 14,4 y finalmente el T2 con un índice de 8,79; si bien es cierto el tratamiento testigo nos mostró ser más rentable esto no excluye a los otros dos tratamientos en los cuales al ser positivos en este indicador, constituye una alternativa alimenticia en situaciones críticas de disponibilidad de forraje verde.

3.3. Contrastación de hipótesis

Hipótesis de la investigación

El germinado de maíz y vicia en la alimentación de cuyes, no influye en un mejor rendimiento de las variables productivas (ganancia de peso, conversión alimenticia y mérito económico) en las etapas de crecimiento y acabado.

La alimentación a base de ray grass más concentrado tuvo mayor influencia en las variables productivas; sin embargo, estos germinados de vicia y maíz constituyen una alternativa frente a una escasez de recursos alimenticios tradicionales. La evaluación de estos resultados nos permite aceptar la hipótesis alternativa, la cual indica la mayor influencia en esta variable productiva estuvo dado por el T0 en tanto que la influencia del T1 y T2 en esta variable fue menor; considerando que el ME en el presente estudio fue positivo en los tres tratamientos, lo cual indica que de estos germinados, al tener un mérito

económico permite su uso en circunstancias en la cual el ray grass es muy limitante en ciertas épocas del año.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES

- El consumo de alimento estuvo afectado por el tiempo de adaptación del animal, notándose que el ray grass fue ingerido en mayores cantidades en comparación con los germinados de maíz y vicia.
- El aumento de peso estuvo relacionado con la ingesta de alimento, ya que se observó que los tratamientos que ingirieron más materia seca alcanzaron un mayor peso.
- La mayor conversión alimenticia fue obtenida con la alimentación a base de germinado de vicia, seguido del germinado de maíz y ray grass.
- El rendimiento económico fue favorable en los tres tratamientos, destacando el T0 con el mejor índice. No obstante, los germinados de maíz y vicia, al presentar resultados positivos, pueden emplearse como fuentes alimenticias en cualquier situación sin provocar pérdidas económicas.

CAPÍTULO V

SUGERENCIAS

- Se recomienda explorar otros recursos alimentarios locales que puedan servir como alternativas en la alimentación de cuyes, cuando las condiciones ambientales no son favorables para la producción de forraje verde.
- Llevar a cabo estudios sobre el uso de gramíneas no convencionales como forraje verde en la dieta de cuyes.
- Realizar investigaciones sobre el uso de granos molidos de cereales y determinar sus niveles de inclusión en la alimentación diaria de cuyes.

REFERENCIAS

1. Apráez, E., Calderon, D., Guerrero, L. Valoración nutricional y productiva de diferentes granos de cereales germinados Nariño, Agrosur; 2017.
2. De la Cruz Gabino, R. Comportamiento productivo del cuy (*cavia porcellus*) en crecimiento utilizando diferentes niveles de forraje verde hidropónico de maíz en su alimentación La Libertad; 2021.
3. Cando, J. “Efecto de los alimentos germinados para cuyes durante la etapa de crecimiento y engorde en el Cantón Chaco, provincia de Napo” , Riobamba ; 2021.
4. Samaniego, A. “Utilización de forraje hidropónico de maíz (*Zea mays*), en la alimentación de cuyes (*Cavia porcellus*), en la etapa de crecimiento y engorde en la provincia de Morona Santiago”, Macas; 2016.
5. Alvarado, C. "Evaluar el efecto bioeconómico del germinado de grano de maíz (*Zea mays*) en la alimentación de cobayos (*Cavia porcellus*) en la fase de acabado." Tingo María; 2006.
6. Ramirez, M. Efecto de la utilización de forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) asociado con vicia (*Vicia sativa*) sobre la ganancia de peso vivo en cuyes (*Cavia porcellus*) destetados en Huancavelica; 2015.
7. Instituto Nacional de Innovación Agraria. Evaluación de panca en la alimentación de cuyes Lima; 2007.

8. Sinchiguano, M. Producción de forraje verde hidropónico de diferentes cereales (avena, cebada, maíz, trigo y vicia) y su efecto en la alimentación de cuyes,) Riobamba; 2008.
9. Cargua, S. Uso de forraje hidropónico de cebada en el balanceado para la alimentación de cuyes durante las etapas de crecimiento. Huanuco; 2009.
10. Altamirano, L. "Evaluación comparativa del forraje verde hidropónico de maíz y chala en cuyes mejorados (*Cavia porcellus*)" Lambayeque; 2015.
11. Silva, E., Moreno, A. Utilización de la cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) germinados en la alimentación de de cuyes Lima; 2018.
12. Loa, S. "Forraje verde hidropónico de cebada (*Hordeum vulgare*) y maíz (*Zea mays*) en la dieta de cuyes machos (*Cavia porcellus*) en recría" Abancay; 2018.
13. Tinoco, R. Utilización de dos cereales como grano germinado en las etapas de crecimiento y engorde de cuyes de la raza Perú en la provincia de Chota- Cajamarca; 2023.
14. Quispe, J. "Densidad óptima de siembra para el germinado hidropónico (g.h.) de maíz amarillo duro (*Zea mays*) en cuatro niveles de siembra en Cutervo" Lambayeque; 2017.
15. Tarazona, J. Contenido nutricional del germinado de grano de maíz (*Zea mays*) a diferentes edades de cosecha en el trópico Tingo María; 2006.

16. Ramos, F., Contreras, P., Cordero, F., Curasma, C., Ordoñez, L., Paytan, M. Rendimiento hidropónico del asociado de vicia con avena, cebada y trigo en la producción de germinados Huancavelica: in vet; 2021.
17. Chauca, L. Módulo III nutrición y alimentación de cuyes en Lima; 2021.
18. Cardona, J., Portillo, A., Carlosama, D., Vargas, D. Importancia de la alimentación en el sistema productivo del cuy Colombia; 2020.
19. Chaparro, D., Pismag, R., Elizalde, A., Vivas, N., Caicedo, C. Efecto de la germinación sobre el contenido y digestibilidad de proteína en semillas de amaranto, quinua, soya y guandul Colombia; 2010.
20. Davila, A., Sangronis, L., Granito, M. Leguminosas germinadas y fermentadas, alimentos e ingredientes de alimentos funcionales Venezuela; 2003.
21. Herrera, C., Nuñez, W. “Producción y uso de forraje verde hidropónico de cebada, maíz amarillo y asociados en el engorde de cuyes.” Huancayo; 2007.
22. Hidalgo, L. Digestibilidad y energía digestible y metabolizable del gluten de maíz y subproducto de trigo en cuyes (*Cavia porcellus*) Lima; 2020.
23. Fernández, P. Propuesta de implementación para la crianza intensiva de cuyes en Arequipa; 2019.
24. Chauca, L. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos Cusco; 2007.

25. Mantilla, G. Diferenciación reproductiva, productiva y molecular de cuyes nativos de la región Cajamarca; 2012.
26. Villarreal, I. "Utilización de la harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde" Riobamba; 2016.
27. Bustamante, O. "Influencia del nivel de fibra dietaria sobre el desarrollo gastrointestinal en cuyes" Cusco; 2022.
28. Benito, L., Vergara, R., Chauca, F., Remigio, E. Evaluación de diferentes niveles de hidropónico en cuyes raza Perú durante su lactancia en la ciudad de Lima; 2008.
29. Rosales, N. "Diseño del desarrollo productivo de cuyes en crianzas familiares en el anexo de Huari - Huancán" Huancayo; 2009.
30. Romero, E. "Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa productora y comercializadora de carne de cuy en el Cantón Marcabelí de la provincia de Loja"; 2013.
31. Montes, T. "Crianza tecnificada de cuyes" Cajabamba; 2012.
32. Soto, M., Hidalgo, C., Ríos, E. Efecto de un concentrado de inicio y cerca a gazapera sobre los parámetros productivos en cuyes lactantes. Lima; 2020.
33. Yanchaliquin, T. "Forrajes hidropónicos en la alimentación de cuyes" Riobamba; 2022.

34. Zagal, M., Martínez, S., Salgado, M., Valente, F., Peña, B., Carrillo, D. Producción de forraje verde hidropónico de maíz con riego de agua cada 24 horas México; 2016.
35. Bezada, M., Arbaiza T., Carcelén, F. Composición de *ray grass*. Lima. 2017.
36. Balbach, M., Bliss, L. Laboratory manual for botany. brooks/cole Canada. 1991.

ANEXOS

ANEXO 1. Análisis proximal



INFORME DE ENSAYO						
N° 050596-24/AL/ LABSAF - BAÑOS DEL INCA						
I. INFORMACIÓN GENERAL						
Cliente	: ERLITA CHAVEZ CHACON					
Propietario / Productor	: ERLITA CHAVEZ CHACON					
Dirección del cliente	: C.P. LA PACCHA - CAJAMARCA					
Solicitado por	: Cliente					
Muestreado por	: Cliente					
Número de muestra(s)	: 03 muestras					
Producto declarado	: Alimentos					
Presentación de las muestras(s)	: Bolsa de plástico					
Referencia del muestreo	: Reservado por el Cliente					
Procedencia de muestra(s)*	: HUACARIZ/CAJAMARCA/CAJAMARCA					
Fecha(s) de muestreo*	: 12/04/2024					
Fecha de recepción de muestra(s)*	: 12/04/2024					
Lugar de ensayo	: Laboratorio de Suelos, Aguas y Foliare - LABSAF Baños del Inca					
Fecha(s) de análisis	: 06/05/2024					
Cotización del servicio	: 125-24-BI					
Fecha de emisión	: 07/05/2024					
II. RESULTADO DE ANÁLISIS						
ITEM	1	2	3			
Código de Laboratorio	AL041-BI-24	AL042-BI-24	AL043-BI-24			
Matriz Analizada	Alimento	Alimento	Alimento			
Fecha de Muestreo*	12/04/2024	12/04/2024	12/04/2024			
Hora de Inicio de Muestreo (h)*	08:30:00	08:50:00	09:00:00			
Condición de la muestra	conservada	conservada	conservada			
Código/identificación de la Muestra por el Cliente	Rye grass	Germínado de maíz	Germínado de vicia			
Ensayo	Unidad	LC	Resultados			
Humedad (**)	%	--	80.48	58.40	74.82	
Materia seca (**)	%	--	19.52	41.60	25.18	
Cenizas (**)	%	--	9.68	2.19	3.34	
Proteína (**)	%	--	13.13	11.19	27.30	
Extracto etéreo (**)	%	--	3.15	10.05	2.01	
Fibra cruda (**)	%	--	16.70	3.00	2.00	
ELN (**)	%	--	49.05	64.77	56.70	
III. METODOLOGÍA DE ENSAYO						
ENSAYO	NORMA DE REFERENCIA					
Humedad y materia seca	Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos (FAO) 1993. Análisis proximales (Weende), Cap 3. Sec. 3.1. Humedad					
Cenizas	Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos (FAO) 1993. Análisis proximales (Weende), Cap 3. Sec. 3.1. Cenizas					
Proteína	ISO 11261 INTERNATIONAL STANDARD Determination of total nitrogen - Modified Kjeldahl method (First edition 1995-03-01), cálculo de proteína por Proximal de Weende					
Extracto etéreo	Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos (FAO) 1993. Análisis proximales (Weende), Cap 3. Sec. 3.3. Lípidos crudos					
Fibra Cruda	Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos (FAO) 1993. Análisis proximales (Weende), Cap 3. Sec. 3.4. Fibra cruda					
ELN	Manual de técnicas para laboratorio de nutrición de peces y crustáceos (FAO) 1993. Análisis proximales (Weende), Cap 3. Sec. 3.6. Extracto Libre de Nitrogeno.					
IV. CONSIDERACIONES						
<ul style="list-style-type: none"> - Estado en las que ingreso la Muestras: Buenas Condiciones de almacenamiento - Este informe no puede ser reproducido total, ni parcialmente sin la autorización de LABSAF y del cliente. - Los resultados se relacionan solamente con los items sometidos a ensayo - Los resultados se aplican a las muestras, tales como se recibieron - El laboratorio no realizo el muestreo de suelos - Este documento es válido sólo para el producto mencionado anteriormente. - El Laboratorio no es responsable cuando la información proporcionada por el cliente pueda afectar la validez de los resultados. - Medición de pH realizada a 25 °C - Medición de C.e. realizada a 25 °C 						
(*) Este dato ha sido proporcionado por el cliente, por lo que el laboratorio no es responsable de dicha información.						
(**) El (Los) resultado(s) obtenido(s) corresponde(n) a métodos de ensayo que no han sido acreditados por el INACAL-DA.						
(***) El (Los) resultado(s) obtenido(s) corresponde(n) a métodos de ensayo que no han sido acreditados por el INACAL-DA, debido a que la muestra no es idónea para el						
<LC Por debajo del Limite de Cuantificación						
V. AUTORIZACIÓN DEL INFORME DE ENSAYO						
- El presente informe de ensayo ha sido autorizado por: Marieta Cervantes Peralta - Responsable del laboratorio del LABSAF Baños del Inca.						



Firmado digitalmente por:
CABRERA HÓYOS Hector
 Antonio FAU 20131305994 soft
 Motivo: Soy el autor del documento
 INFORME DE ENSAYO 10-20-50-0500

ANEXO 2. Valores nutricionales del ray grass, germinado de maíz y de vicia utilizado en la dieta de cuyes ecotipo Chota.

Valores Nutricionales	Unidad	Ray grass	Germinado de maíz	Germinado de vicia
NDT*	%	57,44	80,26	73,91
Energía digestible*	(Mcal/kg ms)	2,53	3,54	3,26
Energía metabolizable*	(Mcal/kg ms)	2,11	3,12	2,84

ANEXO 3. Composición química del concentrado (%M.S.) utilizado en la dieta de cuyes ecotipo Chota.

Componentes	Concentrado %
NTD	60
Proteína	17,5
E.D. Mcal/kg	2,7
Fibra	12
Fósforo	0,8
Calcio	0,45

ANEXO 4. Análisis de la varianza de bloques medido en el tiempo de la ganancia de pesos.

Variable N R² R² Aj CV%
ganancia de peso/semana 270 0,74 0,68 25,91

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	269246,65	53	5080,13	11,63	<0,0001
Bloque	600,47	3	300,24	0,69	0,504
Tratamiento	9750,8	3	4875,4	9,52	0,0301
Error	2048,5	4	512,13	1,17	
Semana	218945,66	10	24327,3	55,7	<0,0001
Bloque*Semana	12158,21	18	675,46	1,55	0,0765
Tratamiento*Semana	25743,01	18	1430,17	3,27	<0,0001
Error	94338,81	216	436,75		
Total	363585,46	270			

ANEXO 5. Análisis de la varianza de bloques medidos en el tiempo de consumo de alimento.

Variable N R² R² Aj CA

consumo alimento/semana 270 0,97 0,97 8,91

F.V.	SC	gl	CM	F	P-valor
Modelo	5074877,3	53	95752,4	146,44	<0,0001
Bloque	1839,75	3	919,87	1,41	0,2472
Tratamiento	216608,43	3	108304,22	19,72	0,0085
Error	21967,62	4	5491,9	8,4	
Semana	4565420,1	10	507268,9	775,78	<0,0001
Bloque*Semana	92553,48	18	5141,86	7,86	<0,0001
Tratamiento*Semana	176487,89	18	9804,88	14,99	<0,0001
Error	141239,41	216	653,89		
Total	5216116,7	270			

ANEXO 6. Análisis de la varianza de bloques medidos en el tiempo de la conversión alimenticia.

Variable	N	R ²	R ²	Aj	CV
conversión alimenticia/se.	270	0,46	0,32	20,75	

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	99,42	53	1,88	3,42	<0,0001
Bloque	0,8	3	0,4	0,73	0,4824
Tratamiento	2,67	3	1,33	3,32	0,1412
Error	1,61	4	0,4	0,73	0,5715
Semana	60,79	10	6,75	12,3	<0,0001
Bloque*Semana	11,1	18	0,62	1,12	0,3317
Tratamiento*Semana	22,45	18	1,25	2,27	0,003
Error	118,64	216	0,55		
Total	218,05	270			