



Universidad Nacional
SAN LUIS GONZAGA



[Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licencia permite a otras combinar, retocar, y crear a partir de su obra de forma no comercial, siempre y cuando den crédito y licencia a nuevas creaciones bajo los mismos términos.

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0>



CONSTANCIA DE REVISIÓN

El que suscribe, deja constancia que se ha realizado el análisis con el software de verificación de similitud a la Tesis cuyo título es:

“Alimentación en el inicio y crecimiento con concentrado de huevo en polvo en (*Cavia porcellus*) sobre los índices productivos”

presentado por:

HUAUYA AROTINCO CINDY LIZ.

Estudiante del nivel **PREGRADO** de la Facultad de **MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**. El resultado obtenido es 5% por el cual se otorga el calificativo de: **APROBADO**, según Reglamento de Evaluación de la Originalidad.

Se adjunta al presente el reporte de evaluación con el software de verificación de originalidad.

Observaciones: Ninguna

Ica, 2 de octubre del 2024


.....
Dr. JUAN RAMON CANEPA ARCOS
Director de unidad de investigación
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

UNIVERSIDAD NACIONAL “SAN LUIS GONZAGA”
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



TESIS

**“Alimentación en el inicio y crecimiento con concentrado de huevo en polvo en
(*Cavia porcellus*) sobre los índices productivos.”**

Línea de investigación:

Salud pública y conservación del medio ambiente

Autor:

Cindy Liz Huauya Arotinco

Asesor:

Dra. Alicia Ibarra Bober

Chincha

ICA PERU

2025

DEDICATORIA

A mi Madre que supo formarme con valores y buenos sentimientos, apoyándome a lo largo de esta carrera, a DIOS que ha guiado mis pasos y dado su bendición, a mi familia por sus palabras alentadoras y su confianza; tienen un lugar especial en mi corazón.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mi familia que siempre me ha brindado su apoyo para poder culminar y alcanzar mi objetivo, un agradecimiento a los que fueron parte de este proceso y su ayuda a que esta meta sea posible, a mi asesora que, por su apoyo con sus conocimientos, dedicación y paciencia, gracias por su guía brindada y a todos por sus consejos, lo tendré en cuenta en el desempeño de mi profesión.

ÍNDICE GENERAL

	Página
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL	iv
ÍNDICE DE CUADROS	v
ÍNDICE DE FOTOS	vi
RESUMEN	vii
ABSTRACT.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	10
II. REVISIÓN DE LITERATURA	
2.1. Generalidades.....	13
2.2. Taxonomía	13
2.3. Reproducción	14
2.4. Destete de gazapos.....	15
2.4.1 Cambios en el destete	15
2.5 Sistema digestivo	16
2.5.1. Cecotrofia	16
2.6 Alimentación.....	17
2.6.1. Tipos de Sistema de Alimentación	18
2.6.2. Agua.....	19
2.7 Sustituto de la leche	19
2.7.1 Huevo en polvo.....	19
2.8 Recría o engorde	20
2.9. Comercialización del cuy.....	23

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1. Lugar y fecha de ejecución	24
3.2 Materiales y equipos	24
3.3. Método de análisis	24
3.4 Metodología de la investigación	25
3.5 Diagrama de distribución	25
3.6 Dietas para tratamientos.....	26
3.7 Cuadro de operacionalización de variables	27

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Variables en estudio.....	28
4.2 Análisis estadísticos.....	29

V. RESULTADOS

5.1 Peso y ganancia de peso	30
5.2 Consumo de alimento	32
5.3 Conversión alimenticia	34
5.4 Rendimiento de Carcasa	36

VI. DISCUSIÓN

6.1 Ganancia de peso	38
----------------------------	----

VII. CONCLUSIONES

VIII. RECOMENDACIONES.....

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

X. ANEXOS.....

INDICE DE CUADROS

CUADROS	PAGINA
1. Efecto de la inclusión de huevo deshidratado en polvo sobre el peso final y la ganancia de peso de cuy en crecimiento (gr)	31
2. Efecto de la inclusión de huevo en polvo sobre el consumo de alimento (gr/cuy)	33
3. Efecto de la inclusión de huevo en polvo sobre la conversión alimenticia	35
4. Efecto de la inclusión de huevo en polvo en el inicio sobre el rendimiento de la carcasa	37

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICOS	PAGINA
1. Efecto del huevo en polvo en el peso inicial y final de los cuyes.	30
2. Consumo de alimento ofrecido vs materia seca.	32
3. Efecto de la inclusión de huevo en polvo sobre la conversión alimenticia.	36

ÍNDICE DE FOTOS

FOTO 1: Recepción de cuyes en la granja de la F.M.V.Z.	45
FOTO 2: Peso de los cuyes según tratamiento y repetición	46
FOTO 3: Organización según tratamiento y repetición.....	47
FOTO 4: Pesado de los cuyes.....	48
FOTO 5: Visita y revisión de los cuyes.....	49
FOTO 6: Pesado de los cuyes.....	50
FOTO 7: Anotación y control de pesos	51
FOTO 8: Administración de alimentos	52
FOTO 9: Inclusión del huevo deshidratado en la dieta	53
FOTO 10: Presentación final de cuyes.	54
FOTO 11: Pesado final de cuyes	55
FOTO 12: Presentación del cuy sacrificado	56
FOTO 13: Pesado de carcaza del cuy	57

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene por objetivo evaluar tres niveles de Huevo deshidratado en polvo (HD) al 0, 1 y 2 % en dietas para cuyes en proceso de crecimiento con exclusión de forraje, con los que se formaron tres tratamientos en la etapa de crecimiento. El trabajo se realizó en la granja de la Facultad de medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Nacional San Luis Gonzaga de Ica, ubicado en el distrito de Alto Larán provincia de Chincha, región de ICA, el método que se empleo fue experimental, para lo que se necesitó 63 cuyes del sexo macho, de cruces con la raza Andina, de 07 días de edad.

No se presentó diferencias estadísticas en el peso inicial, pero si en el peso final, obteniéndose: T1 830 gr (0% HD), T2 885 gr (1% HD) y T3 895gr (2% HD). En cuanto a la conversión alimenticia, se obtuvieron mejores resultados en los tratamientos cuyos niveles de HD fueron al 1 y 2 % siendo estos de 3.83 Y 3.75 respectivamente. Asimismo, se encontró diferencias estadísticas significativas para el consumo de materia seca total (solo alimento balanceado).

Los rendimientos de carcasa alcanzados fueron de 71.4% y 71.8% para los tratamientos cuyos niveles de HD fueron los que obtuvieron mejor respuesta en ganancia de peso T2 y T3 (1 y 2%); en cuanto a la grasa de cobertura que presenta la carcasa este disminuyó en los tratamientos cuyo nivel de HD fue mayor.

PALABRAS CLAVES: Huevo deshidratado, crecimiento, cuyes.

ABSTRACT

The objective of this research work is to evaluate three levels of dehydrated egg powder (HD) at 0, 1 and 2% in diets for guinea pigs in the growth process with exclusion of forage, with which three treatments were formed in the stage of growth. The work was carried out on the farm of the Faculty of Veterinary Medicine and Zootechnics of the National University San Luis Gonzaga of Ica, located in the district of Alto Larán, province of Chincha, region of ICA, the method used was experimental, for which that 63 male guinea pigs were needed, from crosses with the Andean breed, 07 days old.

There were no statistical differences in the initial weight, but there were in the final weight, obtaining: T1 830 g (0% HD), T2 885 g (1% HD) and T3 895 g (2% HD). Regarding feed conversion, better results were obtained in the treatments whose HD levels were 1 and 2%, these being 3.83 and 3.75 respectively. Likewise, significant statistical differences were found for the consumption of total dry matter (balanced food only).

The carcass yields achieved were 71.4% and 71.8% for the treatments whose HD levels were those that obtained the best response in weight gain T2 and T3 (1 and 2%); Regarding the covering fat that the carcass presents, it was reduced in the treatments whose HD level was higher.

KEYWORDS: Dehydrated egg, growth, guinea pigs.

I. INTRODUCCIÓN

Los nutrientes que requiere el cuy son muy similares a los requeridos por otros animales domésticos y estas son vitaminas, ácidos grasos esenciales, minerales, agua y aminoácidos.

El consumo de la parte seca, varía según el peso, formulación de la dieta, temperatura del ambiente. Por otro lado, el consumo de raciones y la utilización de los nutrimentos se ve afectado una vez ocurrido el destete, dado que estos manejos se están realizando en forma rápida (7 días), esta actividad es de importancia y se verá reflejado en los índices productivos; por lo que se hacen necesarios utilizar dietas e insumos de alta digestibilidad y absorción, los cuales podrían ser derivados de la avicultura, así como es el huevo que disminuyen el estrés post-destete. El destete de los gazapos es un manejo muy crítico en la producción moderna del cuy (*cavia porcellus*) causando un estrés en la fisiología del cuy. Los gazapos que se destetan a una edad muy temprana frecuentemente pierden peso vivo a través de una combinación de pérdida de grasa y músculo. El nivel bajo del consumo de ración en los gazapos destetados, en el destete se observa varios factores que estresan de manera conjunta a los gazapos como son: factor nutricional por el cambio de alimento exclusiva de leche muy digestible de la mamá a una ración sólida, el traslado, factor medioambiental por la nuevas instalaciones y la separación del gazapo de la madre, por encontrar compañeros de diversas camadas y el establecimiento de una jerarquía nueva. Rosales (1) Tuvo por objetivo evaluar una dieta de 25%, 50%, 75% y 100% de suero de leche de forma líquida en la alimentación de animales machos y hembras, control de 0% de suero en la ración del día en el período de crecimiento y engorde. La muestra fue de 150 animales, el que distribuyó en un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. La ración por diaria fue en diferentes % de suero de leche líquido. Los resultados dan una correlación positiva entre el nivel de suero líquido en la dieta y el peso del cuy macho y hembra, con el efecto significativo ($p < 0,5$) en el tratamiento 100% para machos y 75% para las hembras. La relación beneficio/costo fue mejor en los tratamientos 75 y 100%; 1,37 frente a 1,10 en el control. Chauca (3). Manifiesta que estos problemas, hay factores como son: las respuestas inmunológicas (inmunidad pasiva) que

incrementan los problemas al destete, por las diversas presiones de los patógenos en un ambiente que es nuevo, desarrollo inmaduro del intestinal (sistema enzimático con desarrollo disminuido), las microbiotas digestivas, las conformaciones de la histología de los intestinos, las diversas funciones digestivas, inmunológicas, inflamatorias de las barreras se ve afectado por bruscos movimientos en los destetes que son prácticas habituales en las crianzas de cuyes. Si se realizan destetes bruscos a escasas horas del parto, los gazapos mueren hasta 50 %. Su nivel de desarrollo al nacimiento se hacen dependientes sólo hasta el séptimo día, al octavo día, el 100 por ciento de las crías comen alimentos sólidos. Un mínimo de gazapos inicia el consumo de ración al cuarto día de nacidos. En los gazapos lactantes las actividades de las pepsinas, alfa-amilasas, maltasa y sacarosa es baja, pero la actividad de la lactosa a nivel del estómago es especialmente alta. La capacidad de digestión y asimilar las grasas es muy baja y puede haber graves trastornos digestivos. En los poligástricos y mono gástricos herbívoros tanto el rumen como los ciegos de los lactantes no tienen desarrollo completo y no funcionan mientras el animal consuma leche. La alimentación es uno de los factores decisivos, en la cría técnica de los cuyes, para tener un buen incremento crecimiento y los rendimientos productivos, además de buenos manejos, Sanidad, Mejoramiento genético. La alimentación y nutrición representan más del 65 % de los costos de producción, por ello despiertan nuestro mayor interés, en tener que abaratar los costos en este factor de alimentación, usando insumos y subproductos, sobre todo subproductos del huevo o leche post destete ya que eso es clave para mejorar la transición de dieta líquida a dieta sólida y que de ser de alta digestibilidad sobre todo después del destete donde el gazapo se estresa por el cambio de dieta. El objetivo de la investigación fue evaluar tres niveles de Huevo deshidratado (HD) al 0, 1 y 2% en dietas para cuyes cruces de la raza Andina en crecimiento con exclusión de forraje.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Generalidades:

El cuy (*cavia porcellus*) es un herbívoro, monogástrico con una gran capacidad de adaptación a climas variados. Así como también a los diferentes sistemas de crianza, otras de las características es la precocidad y prolificidad, sin dejar de lado la calidad de su carne junto con la importancia económica ya que el costo de producción es relativamente bajo.

2.2. Taxonomía:

El cuy dentro de su clasificación zoológica (Orr, 1966, citado por Moreno, 1989)

- ✓ Orden: rodentia
- ✓ Suborden: hystricomorpha
- ✓ Familia: caviidae
- ✓ Género: *cavia*
- ✓ Especie: *cavia porcellus linnaeus*



ilustración del cuy (cavia porcellus)

2.3 Distribución

La distribución del cuy (cavia porcellus) en América Latina es muy extensa siendo el Perú el mayor productor de cuy, con una población de más de 25 millones de cuyes a su vez siendo la región Cajamarca líder en producción.



departamentos con mayor producción de cuy

2.4 Reproducción:

Los cuyes alcanzan una madurez sexual y nos indica la edad apta para tener crías.

- ✓ Hembras: aprox. 80 días.
- ✓ Machos: aprox. 70 días

Presentan un celo poliestral (durante todo el año), y un celo post parto que se da después a las 3 -4 horas después del parto.

la gestación aproximada va de 64 a 68 días.

2.5 Destete de gazapos:

Se refiere a la separación de las crías de las madres una vez concluida la etapa de lactación; nos refiere que pasa de una alimentación líquida exclusiva a una alimentación donde involucra el estado sólido. El destete puede ocurrir a la semana o a las dos semanas de nacidos.

El destete precoz (7 días) tiene un efecto sobre el peso final a la comercialización respecto a los destetados a mayor edad. También puede ocasionar mastitis en las madres.

El destete óptimo (14 a 21 días) y los gazapos son autosuficientes, aquí el sexaje es recomendable por que los genitales están diferenciados

El destete tardío se realiza cuando no se obtiene el peso adecuado por el clima frío y se hace necesario retrasar el destete una semana más (INIA. Manejo de Cuyes; 2006).

2.5.1 Cambios en el destete:

El destete viene consigo varios cambios para el gazapo como la separación con la madre, el sexado, un nuevo grupo con miembros nuevos, el cambio alimenticio de leche materna ha concentrado y/o forrajes.

Produciendo estos factores el estrés post destete que conlleva a enfermedades.

Las causas que predisponen las enfermedades son los cambios repentinos en el medio ambiente, cambios de temperatura, humedad elevada, exposición a corrientes de aire, hacinamiento, falta de limpieza, deficiente alimentación, entre otros.

La cantidad de cuyes en un espacio también genera estrés en los cuyes, trabajos recomiendan de 8 a 10 cuyes por metro cuadrado y donde los machos son más exigentes que las hembras (Humala,1971; Agustín, 1973).

2.6 Sistema digestivo:

El cuy (*cavia porcellus*) es denominado herbívoro monogástrico y presenta dos tipos de digestión:

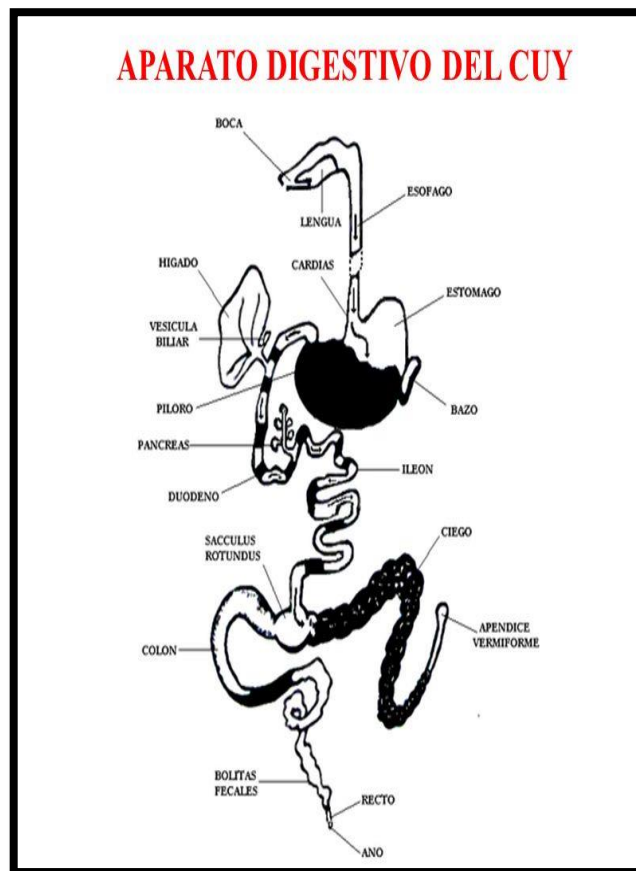
- ✓ Enzimático → estómago, intestino delgado
- ✓ Microbiana → ciego

En el estómago los alimentos son degradados por acción del ácido

Clorhídrico y las enzimas presentes en el estómago, luego los monosacáridos, aminoácidos y ácidos grasos pasa a ser absorbido a través de las células de la mucosa intestinal; proceso que puede durar aproximadamente dos horas (Chauca, 1995 citado por Gutiérrez, 2019).

En el ciego se produce la digestión fermentativa, por acción microbiana, las bacterias que ya cumplieron su rol en el ciego pasan a formar las heces o bolos fecales, las cuales presentan un alto nivel de proteína y es aprovechado por el cuy al volver ser ingerido realizando una segunda digestión (cecotrofia), este proceso suele ser más lento llegando a pasar 48 horas.

El ciego de los cuyes es un órgano que alcanza el 15 % del peso total (hagan y Robinson, 1953.Citado por Gómez y Vergara, 1993).



sistema digestivo del cuy (Vilchez, 2007)

2.6.1 cecotrofia:

El cuy realiza este comportamiento en el cual ingiere la primera heces sin tener contacto con el suelo y evitar la contaminación de este modo se aprovecha la reutilización del nitrógeno, el nivel de proteína y fibra teniendo así buen comportamiento productivo, las siguientes excretas si son desechadas.

Algunos autores consideran que el cuy no realiza cecotrofia sino más bien coprofagia (Sharkey, 1971)

2.7 Alimentación:

Los primeros días el animal prueba el alimento y no existe una ingestión, A partir del día 4 el porcentaje de consumo de materia seca respecto al peso vivo empieza a ser relevante,

aumentando diariamente las raciones junto con un incremento de peso diario, al día 8 la ingesta de alimento es total (Chauca, 1997 citado por Salazar,2019).

La alimentación de los cuyes involucra comúnmente el forraje verde y el alimento balanceado; el primero como alimento de volumen aporta mayormente agua y vitaminas, mientras que el balanceado aporta proteína y energía (Moreno, 1989). La combinación de los alimentos dada por la restricción ya sea del concentrado como del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación en función a la opción del uso del que se tenga mayor disponibilidad (Chauca, 1997). Es importante establecer programas de alimentación bajo un sistema de alimentación mixto o integral, adaptando la alimentación de acuerdo con la dieta. En recría se logran incrementos diarios de peso entre 9,32 y 10,45 g/animal/día.

Manejando esta etapa con raciones de alta energía y con cuyes mejorados se alcanzan incrementos de 15 g diarios (Ordoñez, 1997 citado por Salazar, 2019). Los machos muestran pesos e incrementos de peso estadísticamente superiores ($P<0,05$) a los de las hembras (Ordoñez, 1997 citado por Salazar, 2019).

2.7.1 Tipos de sistemas de alimentación:

✓ Sistema a base de forrajes:

alimentación a base de forrajes principalmente alfalfa, normalmente no se proporciona agua.

✓ Sistema mixto

Alimentación donde se intercala el uso de forrajes y el alimento concentrado donde el agua si se le brinda.

✓ Sistema solo concentrado

Alimentación donde se excluye el forraje y solo se brinda el concentrado entre 2 o 3 veces al día y el agua de igual manera.



tipos de alimentación del cuy

2.7.2 agua:

Elemento importante en todo ser viviente, el cuy según sea el caso lo puede obtener de forma directa, agua contenida en alimentos húmedos.

Serrahima (2006), señala que el agua favorece los procesos digestivos, ya que permite una mejor absorción de los nutrientes, y se requiere para los procesos enzimáticos.

Y aunque suele restringirse el agua en los cuyes cuando la alimentación se basa en concentrado la suministración es muy importante, teniendo en que el agua constituye del 60 al 70% del organismo.

2.8 SUSTITUTO DE LECHE

2.8.1 Huevo en polvo

El Huevo en polvo, es un producto que se obtiene del huevo de gallina entero líquido pasteurizado según normas internacionales con temperaturas adecuadas con shock térmicos alternativos que producen una disminución importante de microorganismos viables y libre de gérmenes patógenos, luego es deshidratado mediante secado por atomización (Spray Dryer) manteniendo las propiedades físico- químicas que tiene el huevo.



huevo en polvo

Contiene proteínas de alta calidad, grasas saludables, vitaminas y minerales esenciales como la vitamina A, B12, y hierro. Si bien la cocción puede afectar ligeramente el contenido de algunas vitaminas, el uso del huevo en polvo sigue siendo una fuente nutricional valiosa.

2.8.2 Valoración nutricional

valor nutricional del huevo por ración de 100 gr (2 huevos)

MACRONUTRIENTES → % IR

PROTEÍNA

12,7 GRAMOS → 25,4

(Con todos los aminoácidos esenciales)

GRASAS

9,7 GRAMOS → 19

(en la yema, con 65% de ácidos grasos insaturados)

ENERGÍA

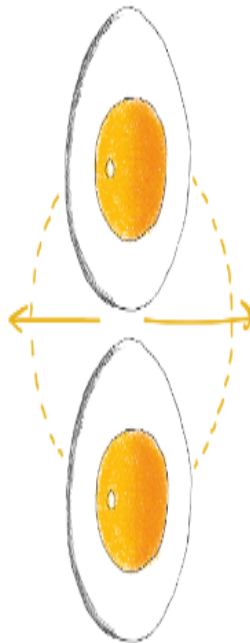
141 KCAL → 7

AZÚCARES

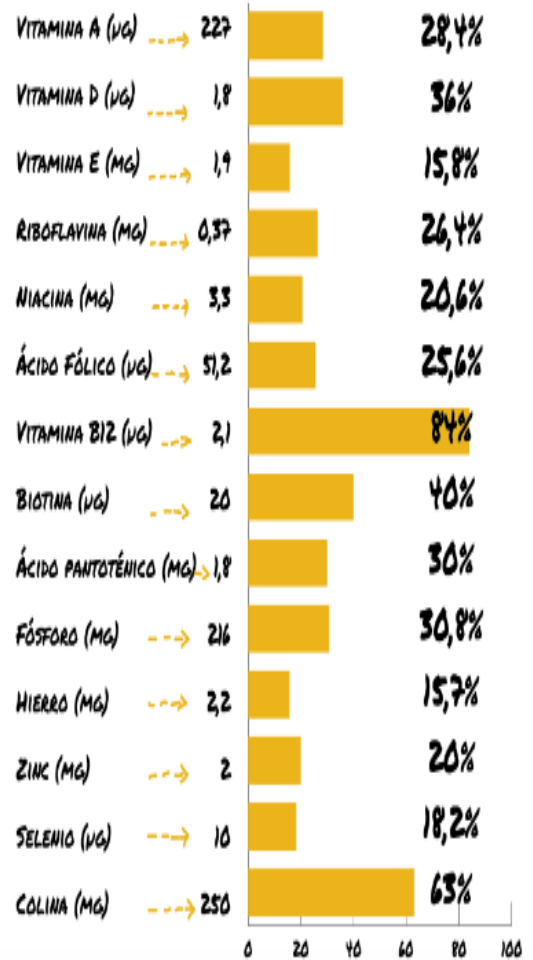
< 1 GRAMO → < 1

La yema es la parte más nutritiva, y aporta todos los lípidos.

La clara aporta sobre todo proteínas de gran calidad.



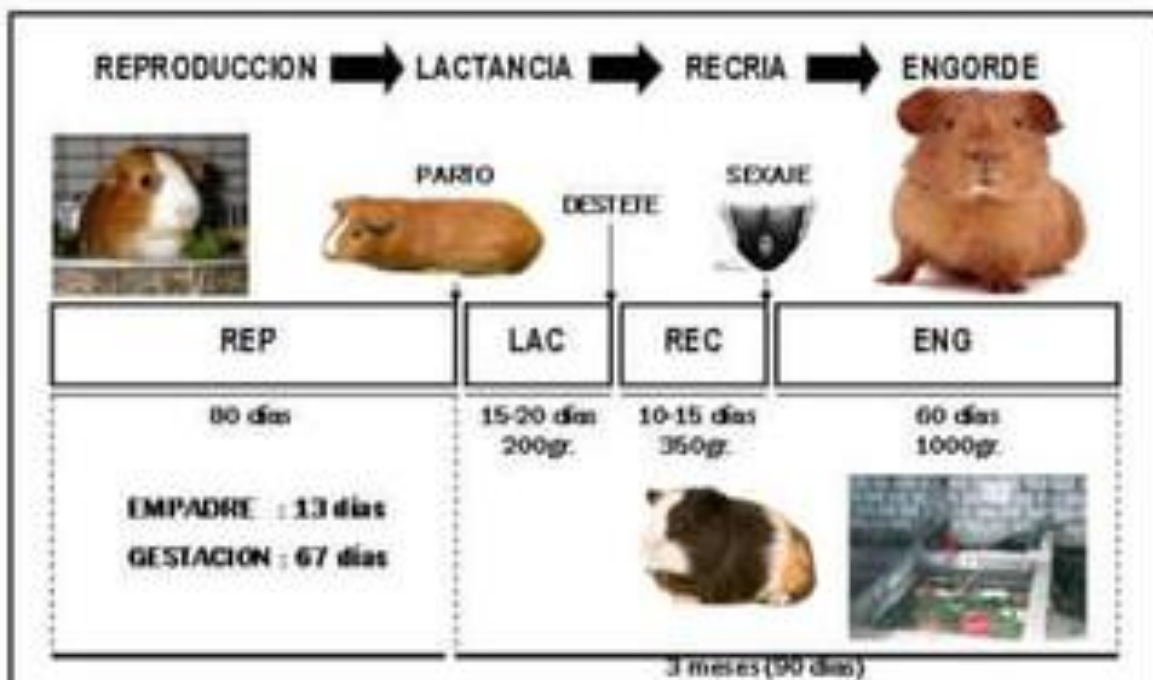
MICRONUTRIENTES → % IR



2.9 RECRÍA O ENGORDE:

Período comprendido desde el destete hasta el momento en que los animales son beneficiados o son enviados a reproducción (70 – 90 días). En este período los animales, van desarrollándose en tamaño y peso, con la finalidad de alcanzar su peso óptimo de beneficio lo más rápido posible, en este período reciben una alimentación alta en proteína y el alimento debe estar en lo posible en forma constante (ad libitum) en los comederos.

En esta etapa no se recomienda la reagrupación ni tampoco sobre pasar el tiempo ya que esto puede generar peleas y por consiguiente un lento crecimiento y evitaremos las peleas entre ellos que puedan dañar la carcasa; En granjas comerciales, al inicio de esta etapa, se castran los cuyes machos (Moncayo, 1992).



2.9 IMPORTANCIA DE LA CARNE DEL CUY:

En los últimos años se ha ido incrementando el consumo de la carne del cuy ya que la difusión con respecto a los beneficios y valor nutricional q aporta viene siendo más conocido, esta carne es muy beneficioso por el nivel de proteína y el bajo grado de colesterol, sus beneficios han sido reconocidos a nivel internacional, esto además que la crianza suele ser económica teniendo su alcance a toda la población.

características de la carne del cuy vs otras especies

Nutriente /Especie	CUY	POLLO	VACUNO	CERDO
PROTEÍNA	20,3	18,3	17,5	14,4
GRASA	7,8	9,3	22,0	37,3
MINERALES	0,8	1,0	0,9	0,7
HUMEDAD	78,1	73,2	66,0	42,0

composición de alimentos de mayor consumo en el Perú (FAO, 1970).

2.10.1 comercialización

Considerado por la ONU y FAO como fuente para la seguridad alimenticia de la población a nivel mundial y para todo nivel socioeconómico (Sánchez et al.,2009).

La exportación de esta carne ha alcanzado niveles significantes siendo estados unidos uno de los principales destinos seguidos por Japón, Canadá, corea del sur, Italia y Aruba.

Según (minagri,2023) el consumo de carne de cuy en nuestro país es de 1 kg per cápita al año.

Con respecto al consumidor tenemos al tradicional, que proviene de la sierra del Perú, también al consumidor que busca nuevas experiencias y un tercer tipo de consumidor que es el extranjero que busca consumir nuevas tendencias y sobre todo alto valor

nutricional (El Comercio Perú, 2014). La población limeña cada vez más informados sobre lo que consumen buscan alimentos que aporten beneficios a la salud por lo cual la carne del cuy es un alimento rico en proteínas, bajo en grasas y 0% colesterol.

El comercio de esta carne es diversificado por lo tanto la venta se puede realizar:

- ✓ Cuy vivo. (reproductores)
- ✓ Carne por kilo.
- ✓ Preparación de platos típicos.
- ✓ Exportaciones.

Si bien es cierto la demanda a comparación de otras carnes aún sigue siendo menor no cabe duda que el avance en el consumo empieza a ser significativa.

III. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

3.1.Lugar y fecha de ejecución

La investigación se llevó a cabo en Las instalaciones de la granja De la Facultad de medicina veterinaria y zootecnia la universidad San Luis Gonzaga de Ica: Chincha.

Región de **Ica**, los meses de mayo-Julio.



3.2.Materiales y equipos

- ✓ Jaulas
- ✓ Comederos
- ✓ Bebederos
- ✓ Balanzas
- ✓ Útiles de oficina

3.3. Método de análisis

Los índices productivos serán evaluados por el método de la observación, respecto a los índices se realizó un análisis estadístico de varianza.

3.4. Metodología de la investigación

Se emplearon 63 gazapos, distribuidos en 3 tratamientos, cada tratamiento con 3 repeticiones, siendo 7 gazapos la unidad experimental. La edad de los gazapos fue de 7 días en promedio, por un periodo de 49 días, todos tuvieron el mismo manejo, alimentación y sanidad, el único cambio fue el porcentaje del huevo en polvo.

- ✓ T1: 0% huevo en polvo
- ✓ T2: 1% huevo en polvo
- ✓ T3: 2% huevo en polvo

3.4.1 Diagrama de distribución de los cuyes:

T=63 U.E=7 E=7 días P= 49 días

T1	T2	T3
T1R1 (7 cuyes)	T2R1 (7cuyes)	T3R1 (7 cuyes)
T1R2 (7 cuyes)	T2R2 (7 cuyes)	T3R2 (7 cuyes)
T1R3 (7 cuyes)	T2R3 (7 cuyes)	T3R3 (7 cuyes)

T: total
U.E: unidad experimental
E: edad
P: periodo

3.4.2 Dietas para los tratamientos:

Ingredientes	T0	T1	T2
SP TRIGO 15.7	47.40	47.40	47.40
TORTA DE SOYA 45 %	15.98	14.98	13.98
MAÍZ MOLIDO 8.5 %	20.00	20.00	20.00
ALFALFA HENO 17 %	14.85	14.85	14.85
HUEVO EN POLVO	0.00	1.00	2.00
CARBONATO CALCIO	1.00	1.00	1.00
BICARBONATO SODIO	0.20	0.20	0.20
VITAMINA "C" POLI-P	0.20	0.20	0.20
SAL COMÚN	0.09	0.09	0.09
PREMIX MIN+VIT	0.10	0.10	0.10
FUNGIBAN 50 %	0.10	0.10	0.10
DL-METIONINA	0.08	0.08	0.08
TOTAL	100.000		

ED: 2835Kcal
Pd: 0.4%
Na:0.20%

PT: 19%
Lis: 0.89%

Ca: 0.8%
Met:0.32%

3.5 CUADRO DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variables independientes	Indicador	Valor Final	Tipo de variable
	Huevo deshidratado	1 kilos	Cuantitativa
Variables dependientes	Indicador	Valor Final	Tipo de variable
	Peso vivo	Kg	Cuantitativa continua
	Consumo	Kg	Cuantitativa continua
	Conversión alimenticia	Kg	Cuantitativa continua
	Rendimiento carcasa	Kg	Cuantitativa continua

IV. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Se realizó un diseño completamente al azar con 3 tratamientos, cada tratamiento con 3 repeticiones, siendo 7 gazapos la unidad experimental, 63 cuyes en total.

4.1.VARIABLES EN ESTUDIO

4.1.1 Independiente:

Nivel de huevo en polvo en la dieta de los cuyes

4.1.2 Dependiente:

Índices productivos

✓ **Peso Vivo (gr)**

Se obtiene el peso de toda la unidad experimental.

✓ **Consumo de alimento**

Viene a ser el consumo de la semana y total de los animales en todo el proceso de investigación.

✓ **Conversión alimenticia**

Cantidad de alimento suministrado para obtener ganancia en peso.

$$CA = \text{CONSUMO TOTAL} / \text{INCREMENTO PESO}$$

4.2. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

Se utilizó un diseño estadístico completamente al azar con 3 tratamientos y 3 repeticiones, siendo la unidad experimental 7 cuyes, luego se realizará el análisis de variancia y prueba de comparación de medias de Duncan, para el que se fijará un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ para los efectos de la significancia estadística.

- ✓ $Y_{ijk} = U + A_i + e_{ijk}$
- ✓ Y_{ijk} = Respuesta productiva de los cuyes obtenidas en la ijk -ésima unidad experimental.
- ✓ U = Media general
- ✓ A_i = Efecto del i -ésimo tratamiento con huevo polvo.
- ✓ e_{ij} = Error experimental asociado a la ij -ésima unidad experimental.

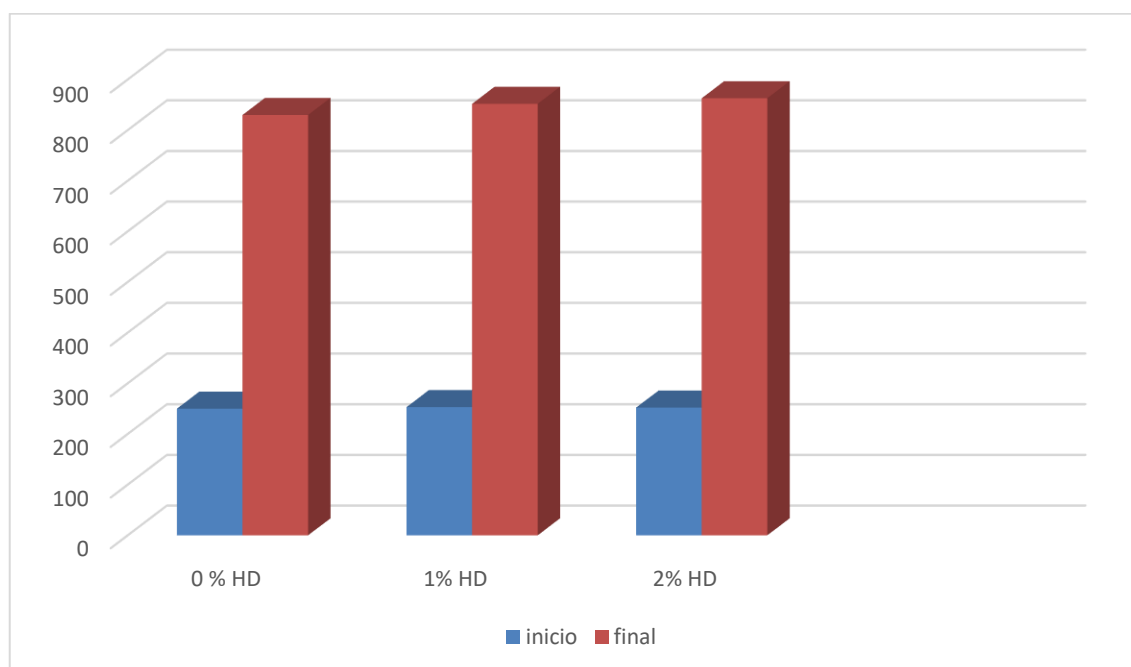
V. RESULTADOS

5.1. Peso y Ganancia de peso

En los pesos iniciales y finales, tanto como la ganancia de peso total, semanal y diario por tratamiento durante las siete semanas de evaluación, se muestran en el cuadro 1.

El promedio de pesos iniciales no mostró diferencias significativas. Al finalizar la fase experimental (7 semanas de evaluación) se observaron diferencias estadísticas entre los tratamientos sobre el peso final y ganancias de peso total.

Peso inicial y final de cuyes vs el nivel de subproducción



CUADRO 1: Efecto de la inclusión de huevo deshidratado sobre el peso final y la ganancia de peso de cuy en crecimiento (gr)

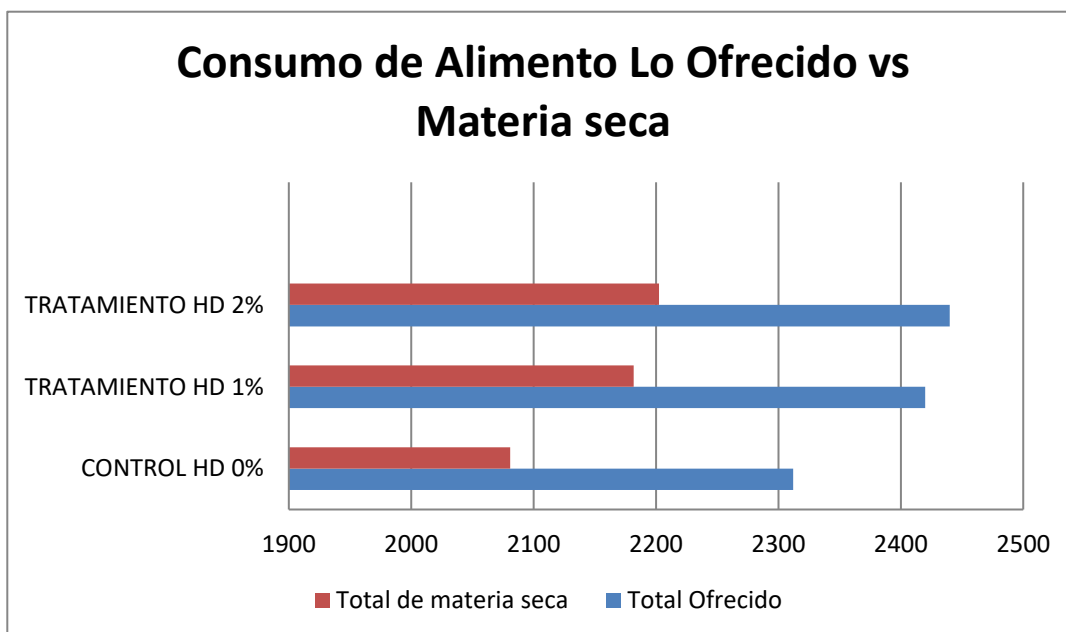
NIVELES DE SUBPRODUCTO	VARIABLES				
	PESO (gr)		GANANCIA (gr)		
	INICIAL	FINAL	TOTAL	SEMANAL	DIARIA
HD 0%	250	830 ^a	580 ^a	72.5 ^a	10.4 ^a
HD 1%	253 ^a	885 ^a	632 ^a	79 ^a	11.28 ^a
HD 2%	252 ^a	895 ^b	643 ^b	80.3 ^b	11.48 ^b

a, b : letras diferentes indican en cada fila diferencias estadísticas (P<0.05).

5.2. Consumo de alimento

Al finalizar la fase experimental de 7 semanas de evaluación, se observaron diferencias estadísticas ($P < 0.05$) entre los tratamientos.

Los consumos promedios de materia seca por día de los tratamientos obtenidos en este trabajo van desde 37.14 a 39.28 gr/animal/día, esto ratifica que a medida en que se reduce el forraje verde en la alimentación del animal, el consumo de concentrado es mayor. Asimismo, Remigio (2006) en un estudio de tiempo igual de duración con un nivel de 0.90% lisina y 0.71% met+cist. Obtuvo un consumo diario de materia seca de 51.4 g/animal/día. De igual forma, Airahuacho (2007) con el tratamiento de 2.7 Mcal/kg ED con 110% y 120% NRC de densidad de nutrientes con 110% y 120% NRC de densidad de nutrientes obtuvo valores de consumo diario de materia seca de 52.1, 54.2 y 55.0 gr/animal/día



CUADRO 2: Efecto de la inclusión de huevo deshidratado sobre el consumo de alimento (gr / cuy)

NIVELES DE SUBPRODUCTO	CONSUMO DE ALIMENTO (gr)					
	OFRECIDO			MATERIA SECA		
	TOTAL	SEMANTAL	DIARIO	TOTAL	SEMANTAL	DIARIO
Tratamiento HD 0%	2312 ^a	289 ^a	41.29 ^a	2080 ^a	260 ^a	37.14 ^a
Tratamiento HD 1 %	2424 ^b	303 ^b	43.29 ^b	2176 ^b	272 ^b	38.85 ^b
Tratamiento HD 2%	2440 ^b	305 ^c	43.57 ^c	2200 ^c	275 ^c	39.28 ^c

a, b y c: letras diferentes indican en cada fila diferencias estadísticas (P<0.05).

5.3. Conversión alimenticia

Los resultados de conversión alimenticia acumulada logradas en las siete semanas de evaluación referidas al consumo de materia seca total y la conversión alimenticia obtenida por semana de cada tratamiento.

Los resultados indican que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos, siendo los tratamientos T2 y T3 con niveles de HD al 1% y 2% (3.83) y (3.75) más eficiente comparado con el tratamiento control, cuyos valores de conversión alimenticia son 3.98 respectivamente. Similares valores obtuvieron Cerna (1997) desde 3.60 a 4.15 en 6 semanas de evaluación, bajo un sistema de alimentación mixta.

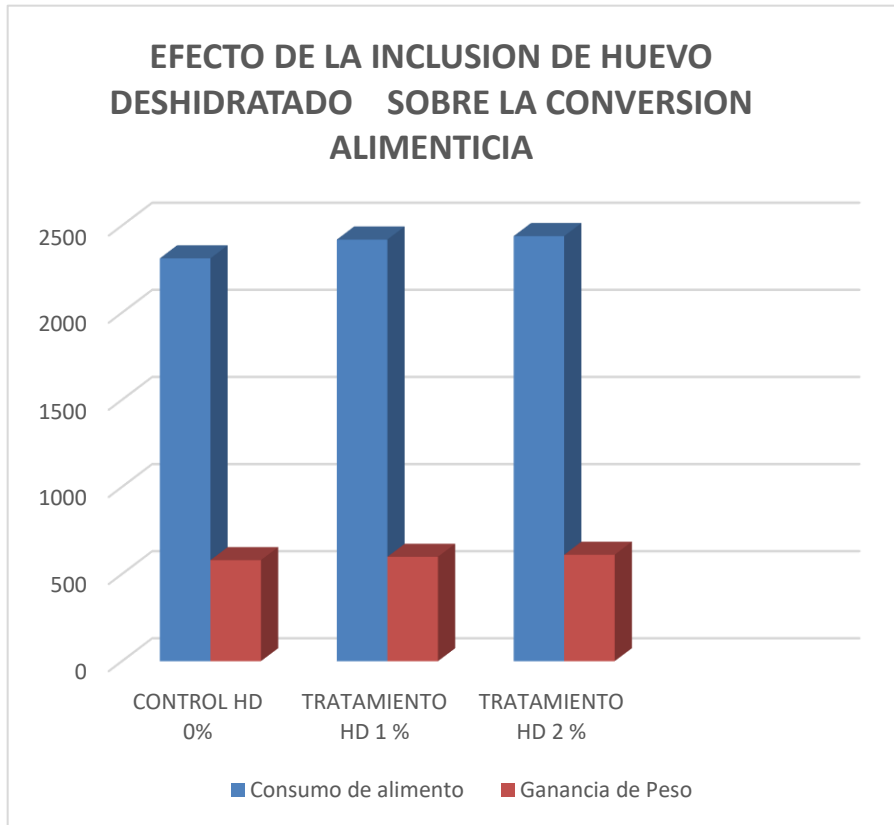
La conversión alimenticia promedio de la presente investigación fue de 3.85, que son más eficientes a lo que reporta Remigio (2006) que obtuvo conversiones alimenticias promedio de 3.95 (3.63-4.02), bajo un mismo sistema de alimentación. Esta mejor eficiencia se relaciona con el mayor nivel de energía en el presente trabajo (2.8 Mcal de ED/kg de alimento) y a un mejor balance de nutrientes:

Estos resultados confirman la tendencia decreciente (mayor eficiencia) de las conversiones alimenticias, indicando que el consumo exclusivo de alimento concentrado con un nivel de proteína adecuado y adición de vitamina C conduce a una eficiente transformación del alimento en carne.

CUADRO 3. Efecto de la inclusión de huevo deshidratado sobre la conversión alimenticia

TRATAMIENTOS	VARIABLES		
	CONSUMO DE ALIMENTO (gr)	GANANCIA DE PESO (gr)	CONVERSIÓN ALIMENTICIA
Tratamiento HD 0%	2312 ^a	580 ^a	3.98 ^a
Tratamiento HD 1 %	2420 ^b	632 ^a	3.83 ^b
Tratamiento HD 2 %	2440 ^b	643 ^b	3.75 ^a

a, b y c: letras diferentes indican en cada fila diferencias estadísticas (P<0.05)



5.4. Rendimiento de carcasa

El efecto de los niveles de huevo deshidratado sobre el rendimiento de carcasa.

Los resultados indican que existen diferencias significativas ($P < 0.05$) entre los tratamientos para el rendimiento de carcasa.

CUADRO 4: Efecto de la inclusión huevo deshidratado en el inicio sobre el rendimiento de carcasa

VARIABLE	TRATAMIENTOS		
	HD 0%	HD 1%	HD 2%
PESO VIVO PROMEDIO (gr)	830	852	863
PESO DE CARCASA PROMEDIO (gr)	580	599	611
RENDIMIENTO DE CARCASA (%)	69.87^a	71.4^a	71.8^b

a, b : letras diferentes indican en cada fila diferencias estadísticas (P<0.05)

La carcasa comprende cabeza, patitas, corazón, hígado, pulmones y riñones

VI. DISCUSIÓN

6.1. GANANCIA DE PESO:

Los resultados obtenidos para el índice de ganancia de peso muestran que el incorporar (Huevo deshidratado) en el alimento para cuyes, muestran diferencias entre los tratamientos para dicho parámetro con respecto al tratamiento control (0% HD).

El mayor incremento de peso se observó en el tratamiento 3 (2% HD) debido probablemente al mayor consumo de materia seca, y los aminoácidos nutrientes que cuenta el HD, la que proporcionó a los animales niveles más altos de ingestión de nutrientes.

La tendencia a un mayor consumo de materia seca total con niveles mayores de uso de huevo en polvo en las dietas, nos indica que su inclusión reemplaza satisfactoriamente a ingredientes proteicos, como la soya o pasta de algodón, como una buena alternativa de sustitución para estos ingredientes.

El consumo de materia seca total del alimento balanceado en el tratamiento con 2% HD fue superior con respecto al control y a los tratamientos con nivel de HD al 1%. El presente trabajo se obtuvo respuestas similares con lo obtenido por Remigio (2006) con el tratamiento de 0.90% lisina y 0.71% met+cist. (2235 g) y Airahuacho (2007) con los tratamientos de 2.7 Mcal/kg ED con 110% y 120% NRC de densidad de nutrientes cuyos valores fueron de 2235 g y 2252 a 2295 g respectivamente, ambos con una alimentación con exclusión de forraje y 7 semanas de evaluación.

Los valores de consumo de materia seca total obtenidos en el presente estudio son mayores a los reportados por Villafranca (2003) quien obtuvo consumo desde 1425 a

2024 g en una alimentación con exclusión de forraje, y a diferencia de los consumos obtenidos por Milla (2004) donde este fue mayor (de 2424.9 a 4388.4 g) empleando tres niveles de proteína en el alimento balanceado con exclusión de forraje en 11 semanas de evaluación.

Los resultados obtenidos con respecto al rendimiento de carcasa (%) son similares los reportados por Remigio (2006) 67.43% con el tratamiento de 0.90% lisina y 0.71% met.+cist.) y Airahuacho (2007) con el tratamiento de 2.7 Mcal/kg ED con 110% y 120% NRC de densidad de nutrientes obtuvo valores entre 66.7 y 69.3 %; en ambos casos bajo una alimentación de solo alimento balanceado en 7 semanas de evaluación.

VII. CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se lograron obtener las siguientes conclusiones:

1. De los tres niveles de huevo deshidratado en polvo para los gazapos se encontró diferencia significativa ($p < 0,05$) y el que obtuvo mejor resultado en cuanto al incremento de peso fue el tratamiento tres (T3).
2. La inclusión de huevo deshidratado en polvo en el alimento de gazapos tuvo mayor consumo de alimento en el tratamiento tres (T3).
3. La inclusión de huevo deshidratado en la alimentación de gazapos fue mejor en el tratamiento tres, donde hubo una mejor la conversión alimenticia.
4. La inclusión de huevo deshidratado en la alimentación de gazapos sin uso de forraje afectó estadísticamente el rendimiento de carcasas.
5. La inclusión huevo deshidratado en la alimentación de gazapos sin uso de forraje no afectó estadísticamente la mortalidad.

VIII. RECOMENDACIONES

- Evaluar el uso de huevo en polvo (concentración al 3%) como sustituto proteico en las dietas para gazapos recién destetados.
- Evaluar el uso de huevo en polvo en dietas para reproductoras (en la etapa de gestación y lactación).

IX. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aliaga, L. 1996. Crianza de cuyes. Departamento Nacional de Investigación Agraria. 1 era ed. Lima, Perú. Pág. 24 .
2. Anderson, R. y Chavis, D. 1986. Changes in macroingredients of guinea pig milk through lactation. *J. of Dairy Science*, 69:2268-2276.
3. Bustamante, 1993. Evaluación de la suplementación de vitamina C estabilizada en dietas paletizadas de inicio y crecimiento en cuyes mejorados (*Cavia porcellus* L.) Tesis Magíster Scientiae. Escuela de Postgrado. UNALM. Lima – Perú. 110 p.
4. Chauca F.L. 2003. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. *Revista Mundial de Zootecnia* 83(2):9-19.
5. Chauca L, Dulanto M, Zenozaín J. 2003. Cuyes : Evaluación Productiva de la crianza familiar- Comercial, resultados de investigación participativa. En Reunión APPA. Pucallpa. Asociación Peruana de Producción Animal.
6. Chauca F.L. 2006. Realidad y perspectiva de la crianza de cuyes en los países andinos. En Reunión APPA. Huancayo 2006. Asociación Peruana de Producción Animal
7. Carpenter, J. 1995. La complejidad del ambiente de un animal y los factores estresantes. *Tecnología Avípecuaria* 8: 41-43.
8. Castillo, c. et al (2012). Efecto de la suplementación con bloques minerales sobre la productividad de cuyes alimentados con forraje. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. Pág. 2.

9. Chauca, L. 1997. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). p 1-12. FAO. Roma, Italia.
8. Coyotupa, J.; G. Vassallo; B. Aguinaga. 1994. Rendimiento reproductivo y productivo en cuyes de acuerdo con la densidad por poza. En: Investigación en cuyes. p 87. INIA. Lima.
9. Dena, J.; F. Siaz; T. Bak. 2003. Efecto desfavorable del estrés en la producción intensiva del ganado.
10. Díaz, C.; A. González; Y. Rodríguez. 2002. Efecto del espacio vital sobre los indicadores productivos y de la canal de los cerdos. Disponible: <http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/viencuent/diaz.htm> (26/04/2015) [[Links](#)]
11. Espinoza F, Rojas A. 2003. Correlación entre el consumo de alimentos e incremento de peso en cuyes de diferentes edades. En Reunión APPA. Huancayo 2006. Asociación Peruana de Producción Animal. Florian A, Gamarra J, Muscari J, Chauca L. 2001. Caracterización productiva de una línea de cuyes. En, resúmenes APPA 2003.
11. Goyes, J. (2005). Manual práctico para la crianza de cuyes. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Edit. V. P. Publicidad. Ambato, Ecuador. Pág. 12. Humala, A. 1971. Efecto de tres áreas mínimas de corral por animal sobre la velocidad de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*). Tesis de Bachiller. Facultad de Zootecnia, Univ. Nacional Agraria La Molina. Lima.

13. INIAA-CIID. 1990. Sistemas de producción de cuyes en el Perú. p 48-49. Informe Técnico Final (junio 1986 - mayo 1990).

X. ANEXOS

FOTO N°1 Recepción de cuyes en la granja de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia.



FOTO N°2: Peso de los cuyes según el tratamiento y repetición



FOTO N°3: Organización de los cuyes según el tratamiento y repetición



FOTO N°4 Pesado de los cuyes



FOTO N°5- Visita y revisión de los cuyes



FOTO N°6 Pesado de los cuyes



FOTO N°7 Anotación y control de los pesos



FOTO N°8 Administración de alimentos



FOTO N°9 Inclusión del huevo deshidratado en la dieta



FOTO N°10 Presentación final de cuyes



FOTO N°11 Pesado final de cuyes



FOTO N°12 Presentación del cuy sacrificado



FOTO N°13 Pesado de carcaza del cuy

