

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



T E S I S

“EVALUACIÓN DE PROMOTORES GLUCOGENICOS (Propionato de calcio y propilenglicol) EN LA RACIÓN BALANCEADA EN EL ENGORDE DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CAJAMARCA”

Para Optar el Título Profesional de:

MEDICO VETERINARIO

Presentado por el Bachiller:

NILTÓN OMAR DÍAZ YDROGO

Asesor:

Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN

Cajamarca – Perú

2022

COPYRIGHT © 2022 por

NILTON OMAR DIAZ YDROGO

Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Licenciada el 13 de julio del 2018, Resolución N° 080-2018-SUNEDU/CD
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205



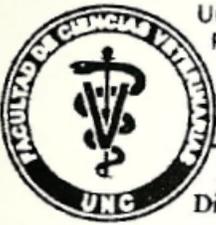
“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

CERTIFICADO DE ORIGINALIDAD

Expedido el presente certificado a fin de informar que la Tesis titulada: *“Evaluación de Promotores Glucogenicos (Propionato de Calcio y Propilenglicol) en la ración balanceada en el Engorde de Cuyes (Cavia porcellus) en Cajamarca”*, corresponde la Autoría Original al Bachiller **NILTÓN OMAR DÍAZ YDROGO**, como puede corroborarse con el reporte de originalidad presentada por el Asesor Dr. José Fernando Coronado León, luego de haber sido analizado por el Software antiplagio URKUND, bajo el código D145591724, el cual arroja 3% de coincidencias, por lo que de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Nacional de Cajamarca, procede la sustentación respectiva. Se adjunta al presente el Reporte de Originalidad.

Atentamente,

Cajamarca, 17 de octubre del 2022

 Universidad Nacional de Cajamarca
Facultad de Ciencias Veterinarias

Dr. Miguel Enrique Chávez Farro
Director de la Unidad de Investigación



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA
Fundada por Ley N° 14015 de Febrero de 1962
UNIVERSIDAD LICENCIADA
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS
DECANATO



Av. Atahualpa 1050- Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076365852

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca siendo las diez horas del día trece de Mayo del dos mil veintidós se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias "**Cesar 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: "**EVALUACIÓN DE PROMOTORES GLUCOGÉNICOS (Propionato de Calcio y Propilenglicol) EN LA RACIÓN BALANCEADA EN EL ENGORDE DE CUYES (Cavia porcellus) EN CAJAMARCA**" , asesorada por el docente: **Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN**, y presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **NILTÓN OMAR DÍAZ YDROGO**.

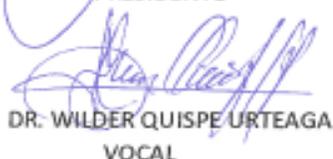
Acto seguido el presidente del jurado procedió a dar iniciadas la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la tesis, los miembros del jurado calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invito al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

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**

Siendo las doce y quince 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
VOCAL


DR. GILBERTO FERNÁNDEZ IDROGO
SECRETARIO


DR. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN
ASESOR

DEDICATORIA

A **Dios** por brindarme fortaleza y salud para el cumplimiento de una de mis metas y éste nuevo triunfo.

A mis padres: José Melanio y Lila, a mi hermana Paola y a toda mi familia por su comprensión y apoyo incondicional para la culminación del presente trabajo.

A mis amigos y amigas, que me brindaron su apoyo moral en todo momento.

Niltón Omar Díaz Ydrogo

AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por cobijarme en sus ambientes y haberme ofrecido la oportunidad para la formación profesional, donde sus docentes me brindaron sus conocimientos y sabios consejos.
- Al Dr. José Fernando Coronado León, por brindarme su apoyo desinteresado en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- A mis amigos y compañeros de nuestra Facultad.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xi
ANEXOS.....	xii
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
PRINCIPAL	1
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo General	2
Objetivo específico.....	2
CAPÍTULO I	3
MARCO TEÓRICO.....	3
1.1. Generalidades del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).....	3
1.2. Importancia de la carne de cuy.	3
1.3. Requerimientos nutricionales.	4
1.4. Sistemas de alimentación	6
1.4.1. Alimentación con forraje	6
1.4.2. Alimentación mixta (forraje más alimento balanceado)	6

1.4.3. Alimentación integral.....	7
1.5. Investigaciones en el comportamiento productivo del cuy	8
1.6. Bondades del “ENERFAT ®”	11
1.6.1. “Precursor gluconeogénico para alimentación animal”	11
1.6.2. Bondades:	12
1.6.3. Propiedades físico químicas:	12
CAPÍTULO II.....	13
MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
2.1. Localización	13
2.2. Materiales	14
2.2. Metodología	17
2.3. Duración del experimento	19
2.4. Diseño Estadístico.	19
CAPÍTULO III.....	21
RESULTADOS.....	21
3.1. De los pesos de los cuyes, alimentados con concentrado sin y con glucogénico.....	21
3.2. De las ganancias de peso de los cuyes semanal, alimentados con concentrado sin y con glucogénico.....	22
3.4. Del consumo semana de alimento de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico.....	25
3.5. De la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	27
3.6. Del mérito económico de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	29

CAPÍTULO IV.....	31
DISCUSIÓN	31
4.1. De los pesos vivos de los cuyes de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	31
4.2. De la ganancia de peso vivo diario de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico.....	32
4.3. Del consumo de alimento en base a materia seca (B.M.S.) de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	33
4.4. De la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	34
4.5. Del mérito económico de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico	34
CAPÍTULO V	36
CONCLUSIONES	36
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	37
ANEXOS.....	39

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Requerimientos nutricionales del cuy	5
Tabla 2: Composición porcentual del concentrado sin glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).....	14
Tabla 3: Composición nutricional del concentrado sin glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).....	15
Tabla 4: Composición Porcentual del Concentrado con Glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).....	15
Tabla 5: Composición Nutricional del Concentrado con Glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).....	16
Tabla 6: Pesos (g) promedio semanal de los cuyes por tratamiento.....	21
Tabla 7: Ganancias de peso (g) promedio semanal de los cuyes por tratamiento.....	23
Tabla 8: Consumo promedio diario (g) por semana de alimento en base a materia seca (BMS) de los cuyes por tratamiento.	26
Tabla 9: Conversión alimenticia promedio diario por semana de los cuyes por tratamiento.	28
Tabla 10: Mérito económico de los cuyes por tratamiento.....	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Ganancias de peso (g) promedio diario de los cuyes por tratamiento.....	24
Figura 2: Consumo promedio diario (g) de alimento en base a materia seca (BMS). de los cuyes por tratamiento.....	27
Figura 3: Conversión alimenticia promedio diario por semana de los cuyes por tratamiento.	29

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de varianza medidos en el tiempo de los pesos de los cuyes	39
Anexo 2: Análisis de varianza medidos en el tiempo de las ganancias de pesos registrados semanalmente.	40
Anexo 3: Análisis de varianza medios en el tiempo de las ganancias de pesos diario	40
Anexo 4: Análisis de varianza medidos en el tiempo del consumo de alimento	41
Anexo 5: Análisis de varianza medidos en el tiempo de la conversión alimenticia	42
Anexo 6: Composición química de la Alfalfa.	42
Anexo 7: Consumo Estimado de MS de alfalfa y concentrado de cuyes que recibieron glucogénico y sin glucogénico	43

RESUMEN

El presente trabajo de investigación se realizó en la Granja de cuyes “San José” ubicada en el Distrito Baños del Inca, Provincia y Departamento de Cajamarca. Se trabajaron 30 cuyes machos de raza Perú, de 60 días de edad, distribuidos en dos tratamientos. 15 cuyes alimentados también con 70 % alfalfa más un 30 % de suplemento concentrado sin glucogénico y 15 cuyes alimentados con 70 % alfalfa más 30 % de suplemento concentrado que incorporaba un glucogénico “Enerfat®”. El objetivo fue evaluar el efecto del glucogénico sobre las variables productivas en el engorde de cuyes. El experimento tuvo una duración de siete semanas. Los resultados en cuanto a pesos promedios obtenidos fueron de 1170.93g para los glucogénicos y de 1110.27g para los que no recibieron glucogénico. Las ganancias promedio de peso vivo/cuy/día fueron de 12.43 g para los cuyes con glucogénico y de 9.18g para los cuyes sin glucogénico. El consumocuy/día en base a materia seca (BMS) fue de 82.86 g para los glucogénicos y 78.44g para los sin glucogénicos. La conversión alimenticia fue de 6.13 para cuyes con glucogénicos y de 8.14 para sin glucogénico. El mérito económico fue de 20.19 % para los con glucogénico y de 18.81 % para los que no recibieron glucogénico. Se concluye que, los cuyes que recibieron suplemento concentrado con glucogénico los mejores parámetros productivos y mejor mérito económico.

Palabras claves: Cuy, glucogénico, parámetros productivos.

ABSTRACT

The present research work was carried out in the "San José" guinea pig farm located in the Baños del Inca District, Province and Department of Cajamarca. 30 male guinea pigs of Peru breed, 60 days old, distributed in two treatments were worked. 15 guinea pigs also fed with 70% alfalfa plus 30% of a non-glucogenic concentrated supplement and 15 guinea pigs fed with 70% alfalfa plus 30% of a concentrated supplement that incorporated a glucogenic "Enerfat®". The objective was to evaluate the effect of glycogen on the productive variables in fattening guinea pigs. The experiment lasted seven weeks. The results in terms of average weights obtained were 1170.93g for the glucogenic and 1110.27g for those who did not receive glucogenic. Average live weight gains/guinea pig/day were 12.43 g for guinea pigs with glycogen and 9.18 g for guinea pigs without glycogen. The guinea pig/day consumption based on dry matter (DMB) was 82.86 g for the glucogenic and 78.44 g for the non-glucogenic. Feed conversion was 6.13 for guinea pigs with glucogenic and 8.14 for guinea pigs without glucogenic. The economic merit was 20.19% for those with glycogen and 18.81% for those who did not receive glycogen. It is concluded that the guinea pigs that received a concentrated supplement with glycogen had the best productive parameters and the best economic merit.

Keywords: guinea pig, glycogenic, productive parameters.

PRINCIPAL

INTRODUCCIÓN

En la zona andina de Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia, existe el cuy que es un roedor, que se caracteriza por ser un mamífero herbívoro dócil de fácil manejo que se adapta a diversos ecosistemas, es altamente prolífero y precoz. Su carne con un contenido de proteína del 20.3% tiene características sobresalientes cuando es comparada con las carnes del vacuno, ovino, porcino y aves. Cuando la crianza es en forma semi intensiva e intensiva (alimento a base de forraje fresco y concentrado) el costo de alimentación se incrementa entre un 65 a 70% en relación al costo total debido al elevado costo del maíz y la soya, alimentos utilizados en la alimentación¹

Los métodos de explotación de los cuyes están sujetos a la ubicación geográfica, al medio ambiente, el nivel de tecnificación, estrato socioeconómico, formas de comercialización, disponibilidad de servicios y tenencias de tierras; siendo necesario primeramente caracterizar los componentes con la finalidad de obtener una mayor eficiencia dentro del sistema de explotación²

En Cajamarca el sistema de crianza de cuyes se realiza en dos formas: En poza y en jaula o mixta (ambas formas), alimentadas solamente con pastura o adicionándolas suplemento con concentrado. Con la finalidad de buscar una mejor eficiencia y eficacia, el productor busca alternativas que mejoren el sistema de explotación, de manera especial en las etapas de lactancia y/o engorde, siendo el glucogénico importante en la formación de glucosa a partir de los carbohidratos en el ciclo de Krebs; por lo que es importante evaluar su

incorporación como aditivo energético en el concentrado que permita mejorar ganancias de peso, más aún cuando ha sido comprobado en especies de importancia económica como las aves y porcinos, los cuales mejoran la digestibilidad de los alimentos, los parámetros productivos y la mejora económica.

Objetivo General

Evaluación de Promotores Glucogénicos (Propionato de Calcio y Propilenglicol) en la Ración Balanceada en el engorde de Cuyes (*Cavia Porcellus*).

Objetivo específico

Evaluación de Promotores Glucogénicos (Propionato de Calcio y Propilenglicol) en la Ración Balanceada en el engorde de Cuyes (*Cavia Porcellus*).a través de la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Generalidades del cuy (*Cavia porcellus*)

El cuy es originario de la zona andina, es un mamífero, roedor y herbívoro. Se encuentra en la región de la costa (nivel del mar) hasta las zonas más altas de la región de la sierra (4500 m.s.n.m.), adaptándose muy bien en los diferentes pisos ecológicos. La ventaja que tiene, frente a otras especies, es la de convertir el forraje y subproductos agrícolas en carne de alto valor nutritivo, además las hembras son poliéstricas multíparas, con ciclo reproductivo corto con celo post partum.¹

1.2. Importancia de la carne de cuy.

El cuy es un animal que convierte de manera más eficiente, en comparación con otras especies, el forraje consumido en carne, produciendo más proteína por cada kilo de materia seca que consume.³

La carne del cuy constituye un beneficio en la alimentación del hombre, se caracteriza por su elevado valor nutricional (proteína con alto valor biológico), su carne es sabrosa, con bajo contenido de grasa, alto contenido de hierro y con escasa cantidad de sodio; El consumo es importante en la alimentación de los niños con desnutrición y anemia, contribuye en mejorar la inmunidad siendo menos propensa a adquirir enfermedades, los ácidos grasos esenciales de la carne contribuyen en el desarrollo del sistema nervioso e intelectual³.

1.3. Requerimientos nutricionales.

Los requerimientos nutricionales necesarios requeridos por el cuy son el agua, energía, proteína, ácidos grasos esenciales, minerales y vitaminas. Las cantidades necesarias depende del estado fisiológico, edad, genotipo y el medio donde se realiza la crianza. Para esto se han realizado varios estudios, siendo uno de ellos la utilización de un alimento concentrado con dos y diferentes niveles de proteína (15 y 18%) y con un contenido de energía digestible de 2.8 y 3,0 Mcal, encontrado mejores ganancias de peso en los cuyes que recibieron dietas del 18% de proteína en ambos niveles de energía.⁴

Tabla 1:Requerimientos nutricionales del cuy⁵

Nutrientes	Concentración en la dieta
Energía Digestible, Mcal/Kg.	3
Proteína, %	18
Fibra, %	10
<u>Aminoácidos %</u>	
Arginina	1.2
Histidina	0.36
Lisina	0.84
Metionina	0.36
Treonina	0.6
Triptófano	0.18
<u>Minerales</u>	
Calcio, %	0.8
Fósforo, %	0.4
Sodio, %	0.2
Fierro, mg/Kg	50
Selenio, mg/Kg	0.1
<u>Vitaminas</u>	
Vitamina A, UI/Kg	1000
Vitamina D, UI/Kg	7
Vitamina E, UI/Kg	50
Vitamina C, mg/Kg	200
Vitamina B12, mg/kg	10
Colina, g/Kg	1

1.4. Sistemas de alimentación

La alimentación del cuy puede ser exclusivamente a base de forraje, alimentación mixta (forraje más alimento balanceado), alimentación integral (balanceado, agua y vitamina C) o solo un balanceado. Según el tipo de alimentación, disponibilidad del forraje y exigencias del mercado se determina el tipo de explotación⁶

1.4.1. Alimentación con forraje

El alimento básico para los cuyes es a base de forraje y algunos residuos de cosecha, dependiendo de la disponibilidad según las zonas ecológicas donde se realice la explotación⁷. Sin embargo, la utilización solamente de forraje verde en la alimentación del cuy, no aporta la cantidad adecuada de energía ni los suficientes nutrientes para un conveniente crecimiento y apropiada eficiencia reproductiva lo que no permite expresar su potencial genético⁶. Independiente de la energía y el valor nutritivo, debemos considerar la digestibilidad del forraje, así como la capacidad digestiva del cuy, no permitiendo cubrir sus requerimientos⁸. Además, la disponibilidad de forraje no es constante durante todo el año, hay épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego, donde la alimentación de los cuyes se torna crítica, recurriendo algunas alternativas, como el empleo de alimentos balanceados, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería, etc.) como suplemento al forraje¹.

1.4.2. Alimentación mixta (forraje más alimento balanceado)

La alimentación mixta es recomendada para el cuy mejorado, el alimento es forraje suplementado con un alimento balanceado con un contenido adecuado de nutrientes,

además de la entrega de agua fresca y limpia⁶. El suplemento balanceado contiene las cantidades adecuadas de energía y proteína que favorecen el adecuado crecimiento de los cuyes. En la alimentación mixta, debe tenerse en cuenta los niveles de suministro diario o inter diario de forraje en relación al peso vivo del animal, debido a que afecta la ingestión de materia seca e incrementar el costo de alimentación, recomendando el suministro diario de forraje verde al 10 por ciento del peso vivo⁸.

1.4.3. Alimentación integral

En la época de seca existe poca disponibilidad o escasez de forraje verde, siendo la base de la alimentación del cuy un suplemento concentrado, más agua fresca y limpia. El concentrado debe contener los nutrientes adecuados que satisfaga los requerimientos nutritivos de los cuyes en cualquiera de sus etapas de producción. El consumo de solamente concentrado, dependiendo de la calidad, se incrementan entre 40 a 60 g/animal/día. El porcentaje mínimo de fibra que contiene el concentrado debe ser del 9% como mínimo y con un máximo de 18%; asimismo, bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C¹. La pelitización del alimento balanceado evita el desperdicio comparado con las raciones en polvo (forma de harina), obteniendo mayor ganancia diaria de peso y mejor conversión alimenticia⁶. Esto quedó demostrado cuando se comparó un grupo de cuyes que recibieron un alimento balanceado integral (16.3 g/animal/día) en relación con el grupo de cuyes que recibieron alimentación mixta (16.6 g/animal/día), obteniendo crecimientos similares en ambos grupos, mejor conversión alimenticia a los suplementados (2.97) comparados con el grupo que recibió forraje (3.12), generando

un ahorro de 150 g de alimento balanceado por 1000 g de cuy producido⁹.

1.5. Investigaciones en el comportamiento productivo del cuy

En un estudio sobre la inclusión de los niveles de energía digestible en la dieta del cuy, se concluye que las dietas con densidades nutricionales correspondientes a los niveles de energía digestible de 3.2 y 3.3 Mcal/Kg mejoran significativamente el rendimiento de carcasa a las nueve semanas de edad¹⁰.

En la Universidad Nacional Agraria La Molina, los investigadores concluyeron que los estándares nutricionales en la dieta para los cuyes en crecimiento deben de ser de 2.8 Mcal ED/kg de alimento (2.52 Mcal EM/kg) con 18% de proteína Cruda; niveles que permiten obtener conversiones alimenticias de 3.08 y 5.76 a la quinta y décima semana de edad, respectivamente⁶.

En la evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*), se demostró que existe una mayor retribución económica en cuyes alimentados con dietas sin inclusión de forraje respecto a dietas con inclusión por un incremento de energía digestible¹¹. Un efecto favorable sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y rendimiento de carcasa con dietas de 2.9 Mcal de ED/kg de alimento¹².

Para determinar el efecto de la alimentación con alfalfa y concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en 48 cuyes machos destetados de 14 días de edad, distribuidos al azar en 4 tratamientos: T1 (100 % de alfalfa), T2 (70 % Alfalfa más 30 % de Concentrado con 16 % de PT), T3 (70% Alfalfa más 30% de concentrado con 18% de PT), y T4 (70% Alfalfa más 30% de concentrado, con 20

% de PT), los cuyes fueron controlados durante 10 semanas (70 días). Los resultados mostraron pesos iniciales de: 232.6 (T1), 216.8 (T2), 220.0 (T3) y 231.5 (T4) gramos. Observándose los mejores pesos finales el grupo de cuyes que recibieron 20% de proteína (917.3 g T4), los pesos finales del grupo de cuyes que recibieron en la dieta 15 y 18% (835.3 g T2, 883.0g T3) de proteína fueron similares entre sí, pero mejores a los pesos finales del grupo de cuyes que recibieron solamente alfalfa (610.3 g T1). Las ganancias de peso entre las 2 y 12 semanas de edad fueron de 377.75 g (T1), 618.50 g(T2), 663.00g (T3) y 685.75g (T4) equivalentes a incrementos diarios de 5.4, 8.8, 9.5 y 9.8 gramos. La cantidad total de alimento consumido en materia seca promedio fueron de 2309.96 (T1),3421.76 (T2), 3520.55 (T3) y 3311.96 (T4) gramos, equivalente a 33.00, 48.88, 50.29 y 37.31 gramos diarios respectivamente y la conversión alimenticia fue de 6.12 (T1), 5.53 (T2), 5.31 (T3) y 4.83 (T4), observando mejor conversión alimenticia para los cuyes alimentados con el T4 y T3¹³.

Se evaluó el efecto de diferentes niveles de suplementación de energía y proteína sobre algunos indicadores metabólicos y productivos en el levante y ceba de cuyes. La investigación fue realizada en el Municipio de Pupiales, Departamentode Nariño (Colombia), con 100 cuyes machos mestizos, con un peso promedio de 300 g, distribuidos en cinco tratamientos: T0: Asociación de los pastos Azul orchoro (*Dactilis glomerata*), Trébol Rojo (*Trifolium pratense*) y Pasto Saboya (*Holcus lannatus*), sin suplemento,T1: asociación y suplemento de17% proteína y 2960 Kcal Energía digestible,T2: asociación y suplemento de 19% de proteína y 2960 Kcal Energía Digestible,T3: asociación y suplemento de 17% de proteína y3100 Kcal Energía Digestible; T4: asociación y suplemento de19% de proteína y3100 Kcal

Energía Digestible. Se midió: consumos de materia seca, ganancia de peso, conversión alimenticia. Los resultados para las variables consumo de materia seca, ganancia de peso y conversión alimenticia presentaron diferencia únicamente en la fase de levante. Para consumo de materia seca (g) en la fase de levante fue: T0=87.99b, T1=88.33b, T2=93.35a, T3=94.71a y T4=89.62b. Para ganancia de peso (g) en la fase de levante fue: T0=11.76b, T1=14.09a, T2=13.23a, T3=13.94a y T4=13.96 a. Para conversión alimenticia en la fase de levante fue: T0=7.62a, T1=5.94b, T2=6.02b, T3=6.23b y T4=6.03b¹⁴.

En la provincia de Chiclayo, departamento de Lambayeque, se realizó un trabajo experimental con cinco tratamientos con cuyes destetados de 28 días de edad, raza Perú, el objetivo fue evaluar la mejor relación entre porcentaje de proteína cruda (%) y energía digestible (Mcal/kg) de concentrado integral sin forraje en la alimentación de cuyes en fase de crecimiento – engorde, medir la conversión alimenticia y merito económico. Los tratamientos se establecieron variando la relación porcentaje de proteína y energía digestible en el alimento balanceado de cuyes: T0: 18% PC y 3,0 Mcal/kg; T1: 20% PC y 3,0 Mcal/kg; T2: 22% PC y 3,0 Mcal/kg; T3: 20% PC y 3,2 Mcal/kg y T4: 22% PC y 3,2 Mcal/kg. Ninguno recibió forraje verde como complemento. Se trabajaron cinco semanas experimentales (35 días). Los pesos iniciales fueron de T0: 458.75g; T1: 453.7g; T2: 480.62g; T3: 500.0g y T4: 489.37g. Los pesos finales a la edad de 63 días fueron de: 812, 833.12, 860.37, 911.25 y 755.62 gramos para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente. Las ganancias de peso diario promedio por cuy de cada tratamiento obteniendo fueron de 10.09 g; 10.84 g; 10.85 g; 11.75 g y 8.18 g para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente. El consumo promedio

diario de materia seca total fue para T0: 47.57 g; T1: 49.48 g; T2: 38.0 g; T3: 50.48 g y T4 42.95 g. apreciando que T2 (22%PC y 3.0 Mcal/kg ED) presentó el menor consumo promedio diario de materia seca y el mayor consumo se logró con los tratamientos T1 (20%PC y 3.0 Mcal/kg ED) y T3 (20%PC y 3.2 Mcal/kg ED). El mejor mérito económico fue para el tratamiento T2 con 20,2 % ¹⁵.

1.6. Bondades del “ENERFAT ®”

1.6.1. “Precursor gluconeogénico para alimentación animal”

En los seres vivos, el aporte de energía por los alimentos es vital para desarrollar las funciones básicas de sobrevivencia, en el caso de animales de alta producción, se requiere un aporte de energía neta suficiente para mantener y/o aumentar los parámetros de producción.

ENERFAT® es una mezcla de compuestos glucogénicos (Propionato y Propilenglicol) y son una alternativa económica para sustituir parcialmente el aporte energético de las grasas vegetales y/o animales en el alimento balanceado. ENERFAT® ayuda a optimizar el aprovechamiento de los nutrientes ya que genera energía disponible para el desdoblamiento de estos, trabajando en el metabolismo como un acelerador metabólico creando una energía disponible a nivel celular, y el resultado de estos, es por sus componentes que producen sustratos importantes que intervienen en la generación de ácido pirúvico en el ciclo de Krebs.

1.6.2. Bondades:

Permite la sustitución total o parcial de las grasas o aceites, lo que representa un beneficio económico para el productor de alimentos.

- Se incorpora fácilmente en la fórmula.
- Es fácil de asimilación y transformación directa a energía de mantenimiento y producción (energía neta).
- Disponibilidad de producto en cualquier temporada.
- Ayuda a soportar el stress calórico.
- Mejora la producción de leche en cerdas.
- Mejora la calidad de carne

1.6.3. Propiedades físico químicas:

Aspecto:	Polvo fino
Color:	Café claro
Olor:	Característico del producto
Peso específico:	0.490 – 0.580 g/cm ³
Granulometría:	2.0 % máximo en malla N° 18
Propionato de calcio:	6.5 % mínimo
Propilenglicol:	3.0 % mínimo
Energía metabolizable:	77.7 Mcal/kg.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en la granja de cuyes, ubicada en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca, lugar que cuenta con las siguientes características geográficas y meteorológicas¹:

◆	Altitud	:	2,680 msnm
◆	Latitud Sur	:	7° 08´
◆	Longitud Oeste	:	78° 29´
◆	Temperatura Promedio Anual	:	15.5°C.
◆	Temperatura Máxima Promedio	:	22° C
◆	Temperatura Mínima Promedio	:	07° C.
◆	Precipitación Promedio Anual	:	650 - 700 mm
◆	Humedad Relativa Media Anual	:	60 %.
◆	Radiación Global	:	450 Long. /día
◆	Insolación Promedio Anual	:	6.0 horas de sol

¹ Fuente: SENAMHI: Distrito Baños del Inca - Cajamarca (2020)

2.2. Materiales

a) Material experimental:

- **Cuyes:** se trabajaron 30 cuyes destetados de la raza Perú, todos machos de aproximadamente 60 días de edad.
- **Concentrado:** A continuación, se detalla la composición y aporte nutricional del concentrado que se entregó en ambos tratamientos, uno sin y otro con glucogénico:

Tabla 2: Composición porcentual del concentrado sin glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)

Ingredientes	%
Maíz grano	36.60
Afrecho de trigo	20.00
Torta de soya	19.00
Polvillo de arroz	16.00
Melaza de caña	8.00
Sal mineral	0.25
Sal común	0.15
TOTAL	100.00

Tabla 3: Composición nutricional del concentrado sin glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)

Nutriente	Aporte
Proteína cruda (%)	16.70
Energía digestible (kcal)	2,850
Fibra cruda (%)	5.20
Calcio (%)	1.06
Fósforo (%)	0.80

Tabla 4: Composición Porcentual del Concentrado con Glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)

Ingredientes	%
Maíz grano	36.60
Afrecho de trigo	20.00
Torta de soya	19.00
Polvillo de arroz	16.00
Melaza de caña	8.00
Sal mineral	0.30
ENERFAT ®	0.10
TO TAL	100.00

Tabla 5: Composición Nutricional del Concentrado con Glucogénico de la ración en el engorde de Cuyes (*Cavia porcellus*)

Nutriente	Aporte
Proteína cruda (%)	16.70
Energía digestible (kcal)	3,238
Fibra cruda (%)	5.20
Calcio (%)	1.10
Fósforo (%)	0.90

- **Forraje utilizado:** se utilizó en ambos tratamientos alfalfa fresca.

b) Instalaciones:

- **Jaulas:** Se emplearon 02 jaulas, cada una con una medida de 3 m. de largo, 0.90 m. de ancho y 0.60 m. de altura. Cada jaula dividida en 3 partes iguales.

c) Equipo:

- Balanza digital para el pesado de los cuyes
- Comederos de arcilla.
- Rastrillos

- Palana
- Escoba
- Plástico

d) Otros insumos:

- Desinfectante

2.2. Metodología

a) De la alimentación

El forraje (alfalfa) fue suministrado a ambos tratamientos (con y sin glucogénico), en dos turnos a las 7.30 am y a las 5:30 pm. La cantidad ofrecida fue de un 30 % en relación a su peso vivo promedio teniendo en cuenta su peso promedio semanal, al inicio de la presente investigación el promedio de peso inicial del T1 se encontraba en 543.73 gramos, reflejado en consumo de forraje es de 163.1 gramos de alfalfa (20% MS) que coincide con el 30% de su peso vivo convertido en materia seca es de 32.6 gramos de consumo diario promedio por animal. Después de 30 minutos al culminar el consumo de forraje se le entregó el concentrado con la finalidad que el animal consuma los dos alimentos, se les entregó a los cuyes de ambos tratamientos el suplemento concentrado según corresponda, en comederos de arcilla en dosis de 30 gramos (26 g MS) por cuy/día por 49 días que duró el experimento.

Durante el día se le entregó agua limpia y fresca en depósitos de arcilla.

- **Higiene**

Durante el ensayo, se tuvo en cuenta la limpieza diaria del estiércol y desinfección semanal con cal con la finalidad de mantener el área limpia.

- **Tratamientos en estudio**

Los 30 cuyes fueron distribuidos aleatoriamente en las dos jaulas (una por tratamiento, cada jaula dividida en 3).

Tratamiento 1: con 15 cuyes, los cuales se ubicaron en lotes de 05 por división de la jaula, haciendo un total de 03 repeticiones, los que fueron alimentados con alfalfa más suplemento concentrado sin glucogénico.

Tratamiento 2 con 15 cuyes, los cuales también se ubicaron en lotes de 05 por división de la jaula, haciendo un total de 03 repeticiones, los que fueron alimentados con alfalfa más suplemento concentrado con glucogénico.

- **Evaluación de Parámetros productivos**

- **Ganancia de peso**

La ganancia de peso se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$Gp = Pf - Pi$$

Dónde : Gp : Ganancia de peso.

Pf : Peso final

Pi : Peso inicial

- **Consumo de alimento**

El consumo real de alimento se midió todos los días, para ello se colocó plástico debajo de las jaulas para coleccionar el forraje no consumido y poder calcular por

diferencia de lo ofrecido, el consumo real.

El forraje que cayó al suelo fue pesado y restado con lo ofrecido de esa manera se sacó el consumo real del cuy.

- **Conversión alimenticia:**

La conversión alimenticia se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$C.A. = \frac{\text{Consumo de alimento (B.M.S.)}}{\text{Peso Vivo (g)}}$$

- **Mérito económico**

El mérito económico de ambos tratamientos fue evaluado mediante la siguiente fórmula:

$$ME = \frac{VFA - (VIA + GA)}{VIA + GA} * 100$$

Donde:

ME = Mérito Económico.

VIA = Valor Inicial del Animal.

VFA = Valor Final del Animal.

GA = Gasto de Alimentación

2.3. Duración del experimento

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de siete semanas (49 días).

2.4. Diseño Estadístico.

El presente trabajo para las variables de peso, ganancia de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia se ajustó a un diseño estadístico completamente al azar medido

en el tiempo, Además, se aplicó la prueba de Fisher para establecer la diferencia estadística de los promedios.

Modelo aditivo lineal utilizado:

$$Y_{ijk} = \mu + \tau_i + (\xi)_{ij} + s_K + (\tau s)_{IK} + \xi_{IJK}$$

Donde

Y_{ijk} : Variable respuesta del tratamiento

τ_i : Efecto del tratamiento

$(\xi)_{ij}$: Error a

s_K : Efecto del tiempo (semana)

$(\tau s)_{IK}$: Interacción

ξ_{IJK} : Error experimental b.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1. De los pesos de los cuyes, alimentados con concentrado sin y con glucogénico

En los pesos vivos de los cuyes por tratamiento, podemos apreciar en la Tabla 6 y anexo 1 que no existe diferencia estadísticamente significativa ($P > 0,05$) en los pesos finales entre ambos tratamientos (Sin glucogénico 1110.27g y con glucogénico 1110.27g) Cuyos pesos promedios fueron de 831.22g para los cuyes sin glucogénico y de 859.12 para los cuyes que recibieron glucogénico.

Tabla 6: Pesos (g) promedio semanal de los cuyes por tratamiento

Semanas	(Sin glucogénico)	(Con glucogénico)
Peso inicial	549.73	543.73
1ra	655.47	648.27
2da	721.07	737.07
3era	799.60	811.60
4ta	839.20	901.07
5ta	973.07	979.87
6ta	1001.33	1080.40
7ma	1110.27	1170.93
Promedio	831.22a	859.12 a

Letras distintas en una misma fila indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$). Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.04780

3.2. De las ganancias de peso de los cuyes semanal, alimentados con concentrado sin y con glucogénico

Existió una diferencia altamente significativa en la ganancia de peso (Tabla 7 y figura 1) entre tratamientos, observando en la interacción que los incrementos promedio del peso, en las siete semanas, del grupo de cuyes que no recibieron glucogénico fueron menores que el promedio del incremento de peso del grupo de cuyes que consumieron con su dieta el glucogénico. Se debe indicar que en el grupo de cuyes que recibieron glucogénico los incrementos promedios de peso en las cuatro primeras semanas fueron similares, incrementando en las tres últimas semanas y siendo estos incrementos de las tres últimas semanas estadísticamente diferentes a las primeras cuatro semanas ($P < 0.05$) pero similares entre sí ($P > 0.05$).

Respecto al grupo que recibieron dietas sin glucogénicos, las mejores ganancias de peso se registraron en la quinta semana y la menor en la segunda semana ($P < 0.05$)-

Resultados que se atribuyen al efecto del “Enerfat ®”, el cual ayuda a optimizar el aprovechamiento de los nutrientes, ya que genera energía disponible. Los pesos iniciales de los cuyes de ambos tratamientos fueron estadísticamente iguales

Tabla 7: Ganancias de peso (g) promedio semanal de los cuyes por tratamiento.

Semanas	Sin glucogénico	Con glucogénico
1ra	64.53 edc	81.47 c
2da	60.67 f	80.93 c
3era	62.13 fe	81.07 c
4ta	63.07 fed	82.27 c
5ta	67.07 c	94.00 a
6ta	65.73f	93.47 a
7ma	66.53dc	95.87 a
Promedio	64.25 *	87.01 *

Dónde: Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) *Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=3.12666. * Significativo Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.04780*

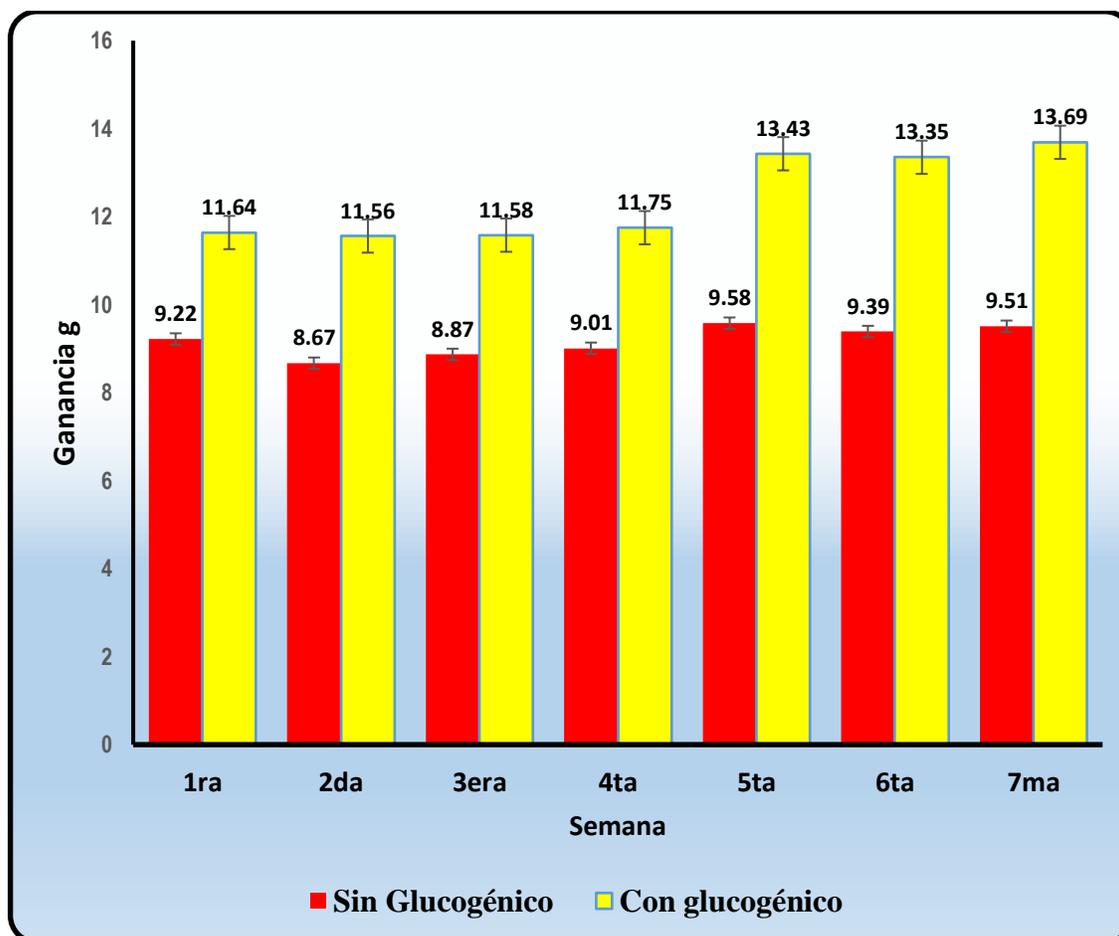


Figura 1: Ganancias de peso (g) promedio diario de los cuyes por tratamiento.

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=0.44658

3.4. Del consumo semana de alimento de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

En cuanto al consumo promedio diario por semana de alimento expresado en base de materia secas de los cuyes por tratamiento, se observa en la tabla 8 y figura 2 que, existió una diferencia altamente significativa entre tratamientos ($P < 0.01$) siendo mayor el consumo promedio el grupo de cuyos que recibieron gluconeogénico (82,86 g) comparado con el grupo de cuyes que no recibieron gluconeogénico (78.44g). En la interacción (tratamiento * semana) muestran ($P < 0.01$) que el mayor consumo de alimento fue para el grupo de cuyes que recibieron glucogénico comparado con el grupo de cuyes que no recibieron glucogénico, a excepción de la cuarta semana que en ambos grupos el consumo fue similar ($P > 0.05$). Al comparar el consumo por semana en ambos grupos se observa que a medida que transcurre el tiempo o semana, el consumo va incrementando, teniendo una correlación ($r: 0.94$; $p < 0.01$) el consumo con el peso vivo.

Tabla 8: Consumo promedio diario (g) por semana de alimento en base a materia seca (BMS) de los cuyes por tratamiento.

Semana	<i>Sin</i> glucogénico	Con glucogénico
1ra	46.13l	51.53k
2da	55.60j	63.00 i
3era	69.73 h	73.40g
4ta	82.00f	83.80 f
5ta	90.00e	93.20 d
6ta	101.33c	104.40 b
7ma	104.27 b	110.67 a

Dónde: Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$) Test: LSD Fisher Alfa=0.05
DMS=1.83378

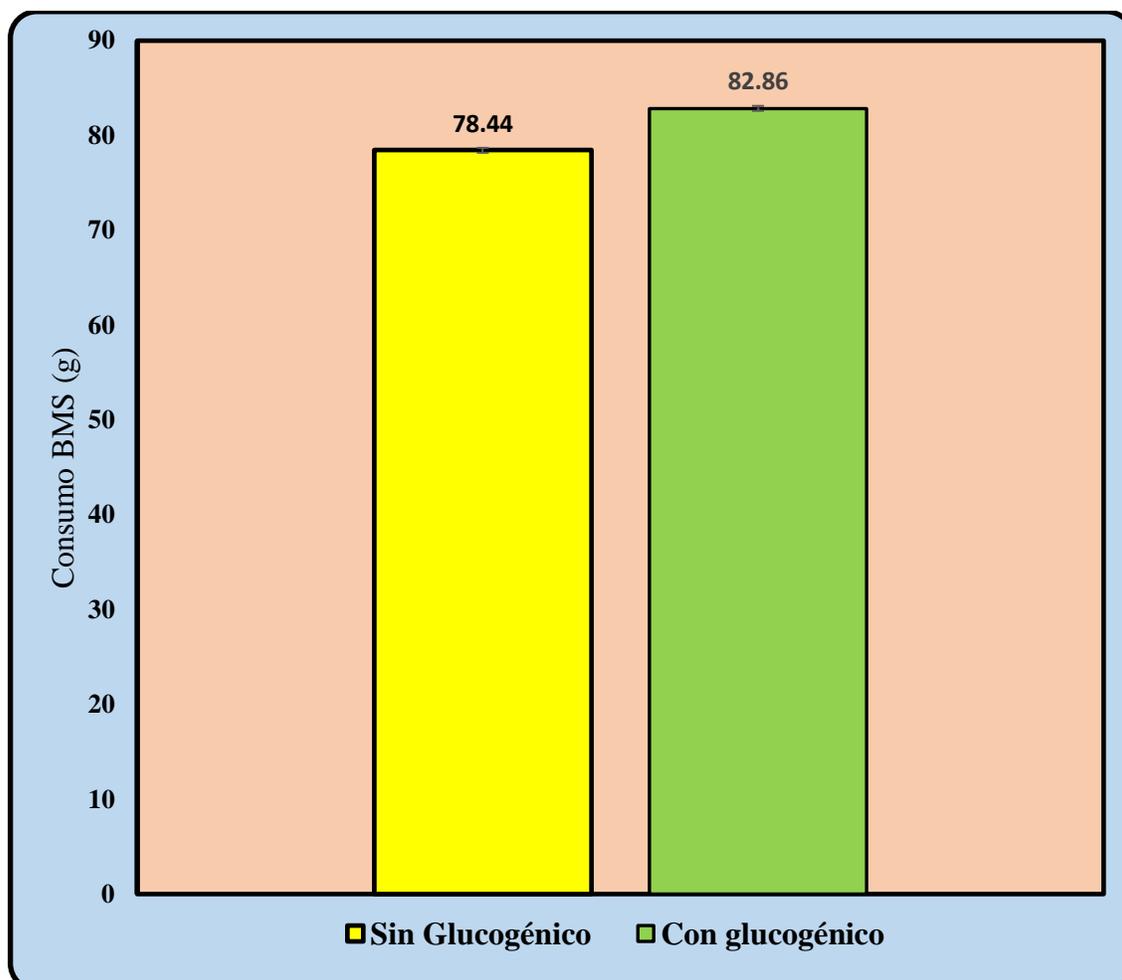


Figura 2: Consumo promedio diario (g) de alimento en base a materia seca (BMS). de los cuyes por tratamiento.

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.55715

3.5. De la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

En la tabla 9 y figura 3, la conversión alimenticia promedio diario por semana muestra que existe diferencia estadística ($P < 0.01$) en todas las semanas experimentales siendo mejor la conversión alimenticia el grupo de cuyes que recibieron glucogénico comparado con el grupo de cuyes que no recibieron.

Tabla 9: Conversión alimenticia promedio diario por semana de los cuyes por tratamiento.

Semana	Sin glucogénico	Con glucogénico
1ra	5.02 g	4.44 h
2da	6.44 e	5.46 f
3era	7.89 c	6.36 e
4ta	9.21b b	7.13 d
5ta	9.43 b	6.98 d
6ta	10.87 a	7.83 c
7ma	11.02 a	8.09 c
Promedio	6.61*	8.55*

Dónde: Letras distintas indican diferencia estadística significativa ($p < 0.05$). Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.83378. * Significativo Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=10.04780

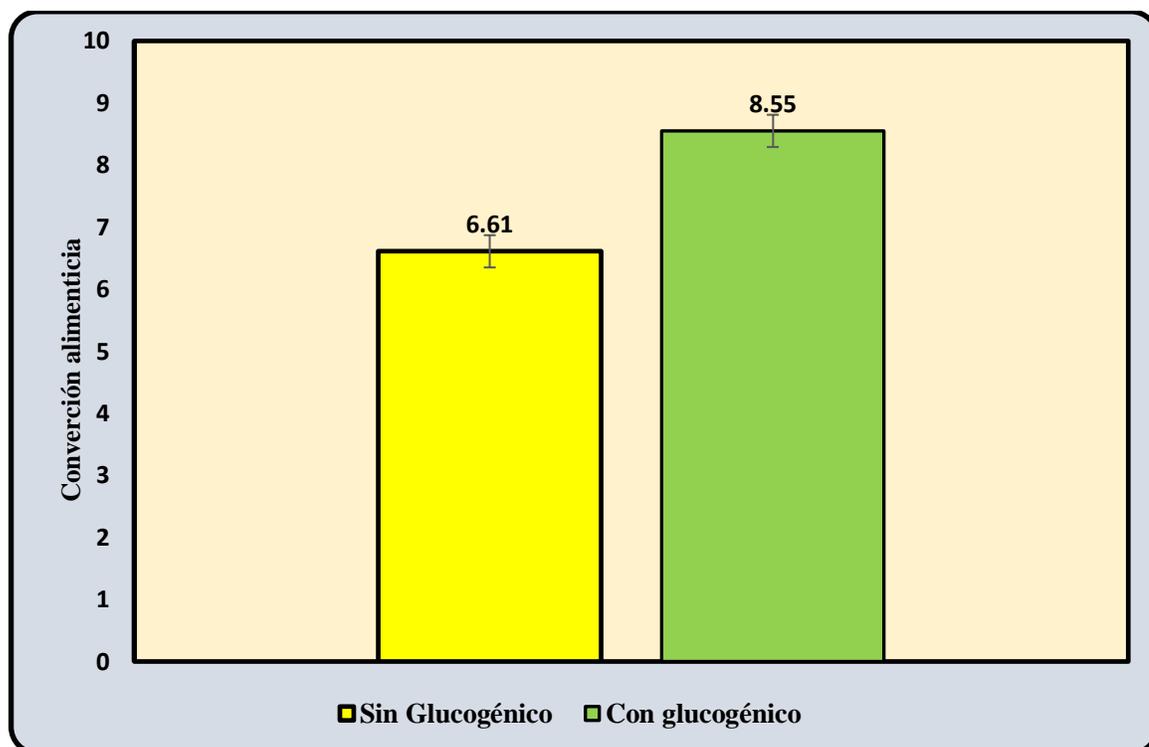


Figura 3: Conversión alimenticia promedio diario por semana de los cuyes por tratamiento.

Test: LSD Fisher Alfa=0.05 DMS=1.09566

3.6. Del mérito económico de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

En la Tabla 10, observamos los promedios de mérito económico expresados en porcentaje; con una diferencia a favor del grupo de cuyes que incorpora en el suplemento concentrado el glucogénico “Enerfat ®”, el cual tuvo efecto en la ganancia de peso vivo que permitió que se vendiera un sol más que el grupo de cuyes al cual no se les incorporó en la dieta el glucogénico

Tabla 10: Mérito económico de los cuyes por tratamiento

RUBRO	Sin glucogénico	Con glucogénico
Precio inicial (S/.) de cuyes	15.00	15.00
Precio final (S/.) de cuyes	24.00	25.00
Costo de alimentación (S/.):		
- Alfalfa		
- Concentrado del T1	3.00	3.00
- Concentrado del T2	2.20	2.80
Total costo alimentación (S/.)	5.20	5.80
MÉRITO ECONÓMICO (%)	18.81	20.19

CAPÍTULO IV

DISCUSIÓN

4.1. De los pesos vivos de los cuyes de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

Al finalizar la parte experimental de siete semanas (49 días) más 60 días de edad de los cuyes al iniciar el trabajo, estos tenían 109 días de edad (3.6 meses), tiempo en el cual a los cuyes que se le incorporó en la dieta el glucogénico alcanzó numéricamente el mayor peso vivo promedio/cuy de 1,170.93 gramos, comparado con el grupo sin glucogénico que obtuvieron o un peso promedio de 1110.27 gramos. Esta diferencia se atribuye al aporte de energía digestible por parte del glucogénico “Enerfat ®” cuya inclusión en el suplemento concentrado fue de 388.5 Kcal de ED/kg, aportando un total de 3,238 kcal/kg versus 2,850Kcal/kg del suplemento concentrado del grupo que no recibieron glucogénico. Al comparar los pesos finales obtenidos con los reportados por Canales¹³ de 883 g. para cuyes de su tratamiento T2 casi similar a nuestros tratamientos (70 % alfalfa + 30 g de concentrado, con 16 % de proteína), estos son menores debido al menor tiempo de edad de los cuyes (84 días). Por otro lado, al comparar el peso final de 1,187 gramos reportado por Beltrán¹⁴ para su tratamiento T3 (17 % de proteína y 3,100 kcal ED/kg), el cual es muy cercano al peso final del grupo con glucogénico de nuestro trabajo (16.7 % de proteína y 3,238 kcal ED/kg) con 1,196 gramos; la pequeña diferencia a favor de nuestro peso se debe al ligero incremento de kilocalorías del suplemento concentrado aportado por el glucogénico “Enerfat®”. Sin embargo, nuestros pesos

finales obtenidos, son mayores a los reportados por Leonardo¹⁵ de 812, 833.12, 860.37, 911.25 y 755.62 para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente para cuyes alimentados solo con concentrado y a una edad de 91 días, pese a que su tratamiento con mayor peso T3 con 911.25 g, recibió una ración con 20 % de proteína y 3,2 Mcal de ED (3,200 kcal), este menor peso del investigador es probable a la menor edad de sus cuyes (91 días versus 109).

4.2. De la ganancia de peso vivo diario de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

La ganancia de peso vivo promedio cuy/día fue de 9.18 y 12.43 gramos para ambos tratamientos (Sin glucogénico y con glucogénico) respectivamente; la diferencia notoria de mejor ganancia de peso vivo a favor del glucogénico debido al aporte energético del glucogénico “Enerfat ®” incorporado en el suplemento concentrado. Las ganancias de peso de nuestro ensayo son mejores que la reportada por Canales¹³ quien para su tratamiento T2 (70 % alfalfa + 30 % y 16 % de proteína) concentrado muy similar al nuestro, obtuvo 8.8 gramos/cuy/día. Sin embargo, al comparar nuestra ganancia de peso promedio cuy/día del grupo de cuyes que recibieron glucogénico del presente ensayo, es ligeramente menor que la reportada por Beltrán¹⁴ de 13.94 g para su tratamiento T3 (17 % de proteína y 3,100 kcal ED/kg), esto se debe a un mayor consumo promedio de materia seca/día de los cuyes de este tratamiento de 94.71 g versus 78.44 de los cuyes del T2 de nuestro ensayo.

Asimismo, la ganancia de peso del T1 de nuestro ensayo (12.43 g) es mayor a la mejor ganancia de peso reportada por Leonardo¹⁵ de 11.75 g para su tratamiento T3

(concentrado con 20 % de proteína y 3,200 kcal ED); esta ventaja se atribuye al mayor aporte de energía dada por el glucogénico “Enerfat ®”.

4.3. Del consumo de alimento en base a materia seca (B.M.S.) de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

El consumo promedio diario de alimento expresado en BMS fue de 78.44 y 82.86 g/cuy/día para los cuyes del grupo que no recibió y recibió glucogénico, respectivamente. Es mínima la diferencia numérica, pero que favoreció en la ganancia promedio de peso de los cuyes del grupo experimental. Los consumos obtenidos, son mayores a los obtenidos por Canales¹³ quien reporta para cuyes de su tratamiento T2 alimentados con 70 % alfalfa más 30 % de concentrado y con 16 % de proteína, consumo en BMS de 48.8 g/cuy día; este consumo menor reportado hizo que los cuyes de su tratamiento tuvieran una menor ganancia de peso; también son mayores que los reportados por Leonardo¹⁵ con 47.57, 49.48, 38.00, 50.48 y 42.95 g para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente, consumos provenientes de solo concentrado de este trabajo, que reflejó en la menor ganancia de peso vivo. Sin embargo, los consumos promedios de materia seca de nuestra investigación fueron menores que los obtenidos por Beltrán¹⁴ quien reporta para cuyes de su tratamiento T1 alimentados con forraje más suplemento concentrado con 17 % de proteína y 2,960 kcal ED/kg, consumo de 88.33 g., así como para los cuyes del T3 alimentados con 17 % de proteína y 3,100 kcal ED/kg cuyo consumo fue de 94.71 g, consumos que le permitieron a este investigador obtener pesos vivos finales de 1,032; 1,190; 1,150.4; 1,187 y 1,185 g. para sus tratamientos T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente en cuyes de 91 días de edad.

4.4. De la conversión alimenticia de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

Al finalizar el ensayo, se obtuvo conversiones alimenticias de 6.61 y 8.55 para los que no recibieron y recibieron glucogénico, respectivamente, apreciándose que fueron los cuyes del grupo que recibieron suplemento concentrado que incluye el glucogénico “Enerfat ®”, los que mejor conversión tuvieron, lo cual fue reflejado en una mejor ganancia de peso. Al comparar las conversiones alimenticias promedios de nuestro ensayo, con la de Canales¹³ de 5.53 para su tratamiento T2 (70 % alfalfa + 30 % de concentrado y con 16 % de proteína) muy similar en su estructura y aporte a los nuestros, esta fue mejor por menor valor. Al comparar la conversión alimenticia del grupo que no recibieron glucogénico de nuestro ensayo de 6.13 con la reportada por Beltrán¹⁴ para su tratamiento T3 (17 % proteína y 3,100 kcal ED/kg), que fue de 6.23, la nuestra es ligeramente mejor. Sin embargo, las conversiones alimenticias reportadas por Leonardo¹⁵ de 4.72, 4.55, 3.51, 4.32 y 5.25 para T0, T1, T2, T3 y T4 respectivamente fueron mejores que las nuestras, lo que indica menor consumo de materia seca, la cual correspondió únicamente al concentrado con que alimento a sus cuyes dicho investigador.

4.5. Del mérito económico de los cuyes alimentados con concentrado sin y con glucogénico

Los méritos económicos obtenidos en el trabajo de investigación realizado fueron de 18.81 y 20.19 % para el grupo que no recibió y recibió el glucogénico respectivamente, siendo mejor el del grupo glucogénico, lo que está indicando una factible aplicación en

el uso del glucogénico “Enerfat ®” como alternativa en el engorde de cuyes. Al compararlo con el mérito económico reportados por Canales¹³ de 20.20 para su tratamiento T2, el nuestro es mejor porque tuvo un menor costo de producción.

El producto Enerfat es una sustancia glucogénica usada en la alimentación de cuyes la cual su función es actuar en el metabolismo como precursor glucogénico, dando paso a una formación de glucosa a través de la vía de la glucogénesis en el hígado, permitiendo una acumulación de energía disponible para el aprovechamiento del organismo del animal convirtiéndole en ganancia de peso.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

En base a los resultados del trabajo de investigación ejecutado, se presentan las siguientes conclusiones:

1. El uso del glucogénico Enerfat® tuvo un efecto positivo en la dieta de cuyes, favoreciendo la ganancia de peso.
2. El uso del glucogénico Enerfat® motivo un mayor consumo de alimento por consecuencia hubo una mayor cantidad de consumo de glucogénico absorbido la cual origino una mayor ganancia de peso.
3. El uso de glucogénico Enerfat® favoreció en cuanto a la conversión alimenticia ya que estimulo el mayor consumo de materia seca comparado con el grupo de cuyes que no recibieron glucogénico.
4. El uso del glucogénico Enerfat® en cuanto al mérito económico tuvo un resultado positivo ya que se vio reflejado en la ganancia económica.

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1. CHAUCA, L. Realidad y perspectivas de la crianza de cuyes en los países andinos. XXX Reunión Anual de La Asociación Peruana de Producción Animal (APPA) - Cusco 2007.
2. VIVAS, J. Manual de crianza de cobayos (*Cavia porcellus*). Universidad Nacional Agraria. Facultad de Ciencia Animal. Departamento de Medicina Veterinaria. Nicaragua 2013.
3. VELIS, G. “Engorde de cuyes con dos dietas diferentes utilizando maíz chalay brócoli”. Trabajo Monográfico para optar el Título de Ingeniero Zootecnista. 2017. Lima – Perú.
4. TORRES, R. “Evaluación de dos niveles de energía y proteína en el concentrado de crecimiento para cuyes machos” Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 2006. 68 p.
5. NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC) – NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (NAS). Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition. Washington, D. C. Consultado 20 jun. 2007. Disponible en <http://www.nap.edu/openbook/0309051266/html/104.html>.
6. VERGARA, V. “Avances en nutrición y alimentación de cuyes”. Programa de investigación y proyección social de alimentos. UNALM. Lima – Perú. 2008. 42p.
7. CAYCEDO, A. Boletín de producción de cuyes “Requerimientos Nutricionales del Cuy”. 2000.
8. RIVAS, D. “Pruebas de crecimiento en cuyes (*Cavia porcellus*) con restricción en el suministro de forraje”. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 1995 84 p.
9. INGA, R. “Evaluación de dos niveles de energía y de fibra en dietas de engorde para cuyes mejorados (*Cavia porcellus*).” Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. 2008.

10. VILCHEZ, A. "Evaluación de diferentes densidades de nutrientes en dietas con exclusión de forraje para cuyes en crecimiento en condiciones de verano de lacosta central del Perú". Tesis para obtener el Título de Ingeniero Zootecnista. UNALM. Lima- Perú. 2014. 89 p.
11. CONDORI R. Evaluación de bajos niveles de fibra en dietas de inicio y crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) con exclusión de forraje. Tesis de Ingeniero Zootecnista. Lima: Univ. Nacional Agraria La Molina. 2014. 77 p.
12. AIRAHUACHO, F. "Evaluación de dos niveles de energía digestible en base a estándares nutricionales del NRC (1995) en dietas de crecimiento para cuyes (*Cavia porcellus L*)". Tesis para obtener el título de Magíster Scientiae. UNALM. Lima- Perú. 2007. 178 p.
13. CANALES, F. "Efecto de la alimentación con alfalfa y concentrado en diferentes niveles de proteína sobre los parámetros productivos en cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento". Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista. 2013. Huancavelica - Perú 2013.
14. BELTRÁN R. Efecto de diferentes niveles de suplementación de energía y proteína sobre algunos indicadores metabólicos y productivos en el levante y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*). Pasto – Colombia. 2015. |
15. LEONARDO O. Raciones integrales con diferente nivel de proteína y energía digestible en crecimiento y engorde de cuyes (*Cavia porcellus*) sin forraje en Lambayeque. Tesis para optar el título de Ingeniero Zootecnista. 2018.
16. DEL POZO, M. La Alfalfa. Su cultivo y aprovechamiento. 3ª ed. Madrid, España. Edit. Mundi Prensa. 1983
17. LOPEZ, C Digestibilidad in vivo de la alfalfa (*Medicago sativa*) a diferente edades ovinas y efecto del tiempo de corte en la producción. Tesis de grado. Riobamba, Ecuador. 1998

ANEXOS

Anexo 1: Análisis de varianza medidos en el tiempo de los pesos de los cuyes

F.V.	S. C.	G.L.	C.M.	F	P.
Modelo	8740000.23	17	514117.66	107.49	<0.0001
Tratamiento	46704.60	1	46704.60	1.09	0.4053
Error	85365.30	2	42682.65		
Semana	8547433.33	7	1221061.90	255.30	<0.0001
Tratamiento*Semana	60497.00	7	8642.43	1.81	0.0870
Error	1061809.10	222	4782.92		
Total	9801809.33	239			

Anexo 2: Análisis de varianza medidos en el tiempo de las ganancias de pesos registrados semanalmente.

F.V.	S.C	G.L.	C.M	F	P.
Modelo	32702.30	15	2180.15	115.66	<0.0001
Tratamiento	27200.48	1	27200.48	95.01	0.0104
Error a	572.61	2	286.30		
Semana	3782.90	6	630.48	33.45	<0.0001
Tratamiento*Semana	1146.32	6	191.05	10.14	<0.0001
Error b	3656.72	194	18.85		
Total	36359.03	209			

Anexo 3: Análisis de varianza medios en el tiempo de las ganancias de pesos diario

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F	P.
Modelo	667.31	15	44.49	115.69	<0.0001
Tratamiento	555.05	1	555.05	94.70	0.0104
Error a	11.72	2	5.86		
Semana	77.27	6	12.88	33.49	<0.0001
Tratamiento*Semana	23.27	6	3.88	10.09	<0.0001
Error b	74.60	194	0.38		
Total	741.91	209			

Anexo 4: Análisis de varianza medidos en el tiempo del consumo de alimento

F.V.	S.C.	G.L	C.M.,	F,	P. valor
Modelo	87872.08	15	5858.14	903.51	<0.0001
Tratamiento	1025.22	1	1025.22	149.10	0.0066
Error	13.75	2	6.88		
Semana	86649.26	6	14441.54	2227.34	<0.0001
Tratamiento*Semana	183.85	6	30.64	4.73	0.0002
Error	1257.85	194	6.48		
Total	89129.92	209			

Anexo 5: Análisis de varianza medidos en el tiempo de la conversión alimenticia

F.V..	S.C	G.L.	C.M.	F	P.
Modelo	807.03	15	53.80	173.85	<0.0001
Tratamiento	197.67	1	197.67	58.06	0.0168
Error a	6.81	2	3.40		
Semana	562.03	6	93.67	302.68	<0.0001
Tratamiento*Semana	40.52	6	6.75	21.82	<0.0001
Error b	60.04	194	0.31		
Total	867.07	209			

Anexo 6: Composición química de la Alfalfa.

Nutrientes	Valor %
Proteína	21.5
Cenizas	9.5
FB	26.5
FC	25
MS	22
Proteína B	23
EE	2.23
M.O	89

MS%= Materia Seca, FB%= fibra Bruta, FC= Fibra Cruda PC%= Proteína cruda,
MO= Materia Orgánica Fuente: ^{16, 17}

Anexo 7: Consumo Estimado de MS de alfalfa y concentrado de cuyes que recibieron glucogénico y sin glucogénico

Semana	Consumo MS alfalfa (20%BMS)		ConsumoMS concentrado (87% BMS)	
	Sin glucogénico	Con glucogénico	Sin glucogénico	Con glucogénico
1ra	35.3	37.1	26	26
2da	41.0	41.8	26	26
3era	41.6	46.8	26	26
4ta	45.1	52.4	26	26
5ta	50.2	58.3	26	26
6ta	56.1	64.8	26	26
7ma	62.3	71.8	26	26