



**UNIVERSIDAD NACIONAL “PEDRO RUIZ GALLO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNIA**

Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de  
cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

**AUTOR:**

Bach. Huamanchumo LLuen, Jesus Arturo

**ASESOR:**

Ing. Corrales Rodríguez, Napoleón Dr. (ORCID: 0000-0001-6666-4721)

Lambayeque, 02 de junio de 2023

**Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de  
cuyes (Cavia porcellus) en crecimiento**

TESIS

Presentada para optar el título profesional de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

POR

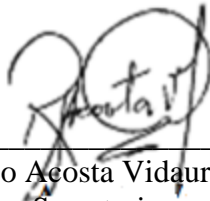
Bach. Huamanchumo LLuen, Jesus Arturo

Aprobada por el siguiente jurado



---

Ing. Alejandro Flores Paiva, M. Sc.  
Presidente



---

Ing. Rogelio Acosta Vidaurre, M. Sc.  
Secretario



---

Ing. Uber Plasencia Ruiz, M. Sc.



---

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
Asesor

## DECLARACIÓN JURADA DE ORIGINALIDAD

Yo, Bach. Huamanchumo LLuen Jesus Arturo, investigador principal, e Ing. Corrales Rodríguez Napoleón, Dr., asesor del trabajo de investigación: “Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento”, declaramos bajo juramento que este trabajo, no ha sido plagiado, ni contiene datos falsos. En caso se demostrará lo contrario, asumo responsablemente la anulación de este informe y por ende el proceso administrativo a que hubiera lugar. Que puede conducir a la anulación del grado o título emitido como consecuencia de este informe.

Lambayeque, 10 de mayo de 2023.



Jesus Arturo Huamanchumo LLuen  
Investigador



Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
Asesor

## **DECLARACIÓN JURADA DE RESPETO AL DERECHO DE ANIMALES**

Yo, Bach. Huamanchumo LLuen Jesus Arturo, investigador principal, e Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr., asesor del trabajo de investigación: “Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento”, declaramos bajo juramento que durante la realización de esta investigación se han respetado todos los lineamientos orientados al bienestar animal.

Lambayeque, 10 de mayo de 2023.



Jesus Arturo Huamanchumo LLuen  
Investigador



Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
Asesor



FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA  
UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO  
ACTA DE SUSTENTACIÓN VIRTUAL



Nº 016- 2023/FIZ

Siendo las 9:00 am del día viernes 2 de junio de 2023, de acuerdo a lo dispuesto en la Resolución N°088-2023-VIRTUAL-FIZ/D, de fecha 1 de junio de 2023, que autoriza la sustentación virtual de la tesis "NIVEL DE PRE MEZCLA VITAMÍNICO MINERAL COMERCIAL EN BALANCEADO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO", presentado por el bachiller JESÚS ARTURO HUAMANCHUMO LLUEN, se reunieron vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/ztc-ahtd-njr> los miembros de jurado designados con Resolución N°018-2023-VIRTUAL-FIZ/D, de fecha 15 de febrero de 2023, modificada por Resolución N°086-2023-VIRTUAL-FIZ/D, de fecha 1 de junio de 2023 reestructurando la designación de jurados a los Ingenieros: Alejandro Flores Paiva, M.Sc. (Presidente), Rogelio Acosta Vidaurre, M. Sc. (Secretario), Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M.Sc. (Vocal), Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr. (Asesor), para dictaminar sobre el trabajo de tesis antes citado y que fue aprobado con Resolución N° 070-2023-VIRTUAL-FIZ/D del 15 de mayo de 2023.

Concluida la sustentación de la tesis por parte del sustentante, absueltas las preguntas realizadas por los miembros del jurado y aclaraciones del señor patrocinador, el jurado se reunió vía plataforma virtual: <https://meet.google.com/rba-ysvs-rcq> para deliberar y calificar la sustentación de la tesis: "NIVEL DE PRE MEZCLA VITAMÍNICO MINERAL COMERCIAL EN BALANCEADO DE CUYES (*Cavia porcellus*) EN CRECIMIENTO", habiendo acordado APROBAR el trabajo de tesis con la nota en escala vigesimal de 17 equivalente al calificativo de BUENO.

Por lo tanto, el Bachiller en Ingeniería Zootecnia JESUS ARTURO HUAMANCHUMO LLUEN; se encuentra APTO para recibir el Título Profesional de Ingeniero Zootecnista de acuerdo a la Ley Universitaria N°30220 y normatividad vigente de la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y Facultad de Ingeniería Zootecnia.

Siendo las 10:25 am. se dio por concluido el presente acto académico firmando en señal de conformidad los miembros del jurado.

Ing. Alejandro Flores Paiva, M. Sc.  
PRESIDENTE

Ing. Rogelio Acosta Vidaurre, M. Sc.  
SECRETARIO

Ing. Uber Joel Plasencia Ruiz, M. Sc.  
VOCAL

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
INGENIERÍA ZOO PATROCINADOR

Este es copia fiel del original a la que me remito  
caso necesario

Lambayeque 19 de Enero del 2024

FEDATARIO

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo investigativo lo dedicamos principalmente a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis madre Regina Lluen de Huamanchumo por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, gracias a usted he logrado llegar hasta aquí y convertirme en lo que soy.

A todas las personas que nos han apoyado y han hecho que el trabajo se realice con éxito en especial a aquellos que nos abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## **Agradecimiento**

Agradezco a Dios por bendecirme la vida, por guiarme a lo largo de mi existencia, ser el apoyo y fortaleza en aquellos momentos de dificultad y de debilidad.

Gracias a mi madre: Regina, por ser el principal promotor de mis sueños, por confiar y creer en mis expectativas, por los consejos, valores y principios que me ha inculcado

Agradezco al Ing. Napoleon Corrales Rodriguez, asesor de este trabajo de investigación quien ha guiado con su paciencia, que gracias a sus consejos y correcciones hoy puedo culminar este trabajo.

<b>CONTENIDO</b>	<b>Página</b>
Resumen/Abstract	xiii
INTRODUCCION	1
I. DISEÑO TEORICO	3
1.1 Antecedentes Bibliográficos	3
1.2 Bases teóricas	4
1.2.1 Vitaminas y minerales	5
1.2.2 Cuyes	8
II. METODOS Y MATERIALES	11
2.1 Tipo y Diseño de Estudio	11
2.2 Lugar y duración	11
2.3 Tratamientos evaluados	11
2.4 Materiales	12
2.5 Instalaciones y equipo	13
2.6 Técnicas experimentales	13
2.7 Variables evaluadas	14
2.8 Evaluación de la información	14
2.8.1 Diseño estadístico	14
III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	15
3.1 Evaluación de animales	15
3.1.1 Peso inicial de cuyes según tratamiento	15
3.1.2 Peso final de cuyes	16
3.1.3 Incremento de peso vivo de cuyes según tratamiento	17
3.2 Alimentación de cuyes	17
3.2.1 Consumo de forraje verde	18
3.2.2 Consumo de concentrado	18
3.2.3 Consumo de materia seca total de alimento por cuy por tratamiento (Kg)	19
3.2.5 Conversión alimenticia de materia seca por tratamiento	19
3.2.4.1 Conversión alimenticia de materia seca de forraje	19
3.2.4.2 Conversión alimenticia de materia seca de concentrado	20
3.2.4.3 Conversión alimenticia de materia seca total	21

3.2.5 Mérito económico	22
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFÍA CITADA	26
ANEXOS	28
1. Análisis de la varianza	28
1.1 Análisis de covarianza de Peso inicial	28
1.2 Análisis de varianza de Peso final	28
1.3 Análisis de varianza de incremento de peso vivo	29
1.4 Análisis de varianza de Conversión alimenticia de materia seca de forraje	29
1.5 Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca de Concentrado	30
2. Pesos semanales de cuyes en estudio (g)	31
INDICE DE TABLA	
Tabla 1. Contenido de premezcla vitamínica mineral para cuyes	10
Tabla 2. Raciones balanceadas para cuyes en crecimiento según tratamiento (%)	12
Tabla 3. Peso inicial de cuyes según tratamiento (g)	15
Tabla 4. Peso final de cuyes según tratamiento (g)	16
Tabla 5. Incremento de peso vivo de cuyes según tratamiento (kg)	17
Tabla 6. Consumo de forraje verde por cuy según tratamiento (kg)	18
Tabla 7. Consumo de materia seca de forraje por cuy según tratamiento (kg)	18
Tabla 8. Consumo de concentrado por cuy por tratamiento (Kg)	19
Tabla 9. Consumo de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento (Kg)	19
Tabla 10. Consumo total de materia seca total por cuy por tratamiento (Kg)	19
Tabla 11. Conversión alimenticia de materia seca de forraje por cuy por tratamiento (%)	20
Tabla 12. Conversión alimenticia de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento (%)	21
Tabla 13. Conversión alimenticia de materia seca total por cuy por tratamiento (%)	22
Tabla 14. Costo de alimentación por tratamiento (S/)	23
Tabla 15. Merito económico por tratamiento (S/)	23

## **Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento**

### **Resumen**

Del a 21 de febrero al de 21 de abril de 2023 de 2023 en el distrito de Santa Rosa, provincia de Chiclayo se evaluó cuatro dosis de pre mezcla vitamínico mineral (PVM) comercial para cuyes contrastadas con una dosis de PVM para cerdos, distribuidos en cuatro tratamientos: T0: 0.15 % PVM para cerdos; T1: 0.05% PVM para cuyes; T2: 0.10% PVM para cuyes y T3: 0.10% PVM para cuyes. A cada uno se asignaron 10 cuyes machos destetados de 15 días de edad. Las variables evaluadas fueron: peso final, incremento de peso vivo, consumo de forraje verde (TCO) y materia seca, consumo de concentrado en fase fresca y materia seca, consumo de materia seca total, consumo de agua, conversión alimentación de materia seca de forraje y concentrado; conversión alimenticia de materia seca total y mérito económico. Se utilizó un Diseño completamente al azar con igual número de repeticiones y prueba de comparación de Tuckey. En todas las variables no se hallaron diferencias estadísticas significativas ( $p>0.05$ ) pero numéricamente los mejores resultados se lograron utilizando 0.10% de PVM para cuyes en el concentrado de crecimiento incluyendo el mérito económico. Los resultados menos eficientes se presentaron utilizando 0.15% de PVM para cerdos en concentrado de cuyes para crecimiento.

**Palabras clave:** cuyes, crecimiento, premezcla vitamínico mineral

## **Level of commercial vitamin mineral premix in growing guinea pig feed (*Cavia porcellus*)**

### **Summary**

From February 21 to April 21, 2023, in the district of Santa Rosa, province of Chiclayo, four doses of commercial vitamin mineral premix (PVM) were evaluated for guinea pigs, contrasted with a dose of PVM for pigs, distributed in four treatments: T0: 0.15 % PVM for pigs; T1: 0.05% PVM for guinea pigs; T2: 0.10% PVM for guinea pigs and T3: 0.10% PVM for guinea pigs. 10 weaned male guinea pigs of 15 days of age were assigned to each one. The variables evaluated were: final weight, live weight increase, consumption of green forage (TCO) and dry matter, consumption of concentrate in the fresh phase and dry matter, total dry matter consumption, water consumption, dry matter feeding conversation of fodder and concentrate; feed conversion of total dry matter and economic merit. A completely randomized design with the same number of repetitions and Tuckey's comparison test was used. No statistically significant differences ( $p>0.05$ ) were found in all the variables, but numerically the best results were achieved using 0.10% of PVM for guinea pigs in the growth concentrate, including economic merit. The least efficient results were presented using 0.15% PVM for pigs in guinea pig concentrate for growth.

**Keywords:** guinea pigs, growth, mineral vitamin premix

## **INTRODUCCIÓN**

El cuy puede cubrir sus requerimientos vitamínicos y de minerales traza al consumir forraje verde (Paredes y Diaz, 2023) pero debido a los constantes cambios en la evolución genética y las condiciones de producción se recomienda revisar siempre los niveles de vitaminas y su proporción en la alimentación animal (Selecciones Avícolas, 2016) ya que las demandas nutricionales de las genéticas mejoradas son mayores y tanto el forraje como los ingredientes utilizados en raciones para animales domésticos son a menudo deficientes en microminerales, por lo que necesitan una suplementación extra mediante el corrector (Fernández, 2014) pero la disponibilidad de productos comerciales de vitaminas y minerales para alimento animal está limitado principalmente para porcinos y aves utilizando la de cerdos en las raciones para cuyes pese a tener fisiología diferente. La firma Pro premix ha sacado al mercado una premezcla vitamínico mineral exclusiva para cuyes pero se necesita determinar cual es la dosis adecuada para cuyes en crecimiento alimentados con alfalfa como base forrajera y optimizar su aplicación.

### **Formulación del problema**

¿Se puede establecer una dosis adecuada de pre mezcla vitamínico mineral comercial para cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento?

### **Hipótesis**

Si se puede establecer una dosis de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento.

### **Justificación del estudio**

El presente trabajo se justifica porque aborda la nutrición vitamínico mineral de cuyes con la incorporación técnica de una pre mezcla vitamínica mineral comercial disponible actualmente en el mercado y que es específica para esta especie que es una de las principales variables que afecta la productividad animal en el norte del país.

## **Objetivo**

- Establecer la dosis óptima de premezcla vitamínico mineral comercial en alimentación de cuyes en crecimiento.
- Determinar el incremento de peso vivo de los cuyes.
- Determinar la conversión alimenticia de los tratamientos evaluados
- Determinar el mérito económico de los tratamientos evaluados.

## **I. DISEÑO TEORICO**

### **1.1 Antecedentes Bibliográficos**

“El objetivo del estudio fue determinar el efecto de cinco niveles de inclusión (0, 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4%) de una premezcla comercial de vitaminas y minerales traza en el pienso sobre los parámetros productivos del cuy de engorde de 3 a 6 semanas (fase posdestete) y de 7 a 10 semanas (fase pre-sacrificio). Se utilizaron 60 cuyes machos de la raza Perú de 14 días de edad asignados aleatoriamente a 20 corrales y 5 tratamientos, bajo un diseño experimental completamente al azar. Los cuyes fueron alimentados con pienso ad libitum y forraje verde restringido durante ocho semanas. En la fase posdestete, el tratamiento con 0.1% de premezcla logró mayor peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia; mientras que no hubo diferencias entre tratamientos en la fase pre-sacrificio. El tratamiento con 0.4% de la premezcla provocó mayor peso de hígado en los cuyes al beneficio. Se concluye que los cuyes de engorde con alimentación mixta solo requieren la premezcla evaluada durante la fase del posdestete” (Paredes y Díaz, 2023)

“ El trabajo se realizó en las instalaciones de la granja agropecuaria de Yauris –UNCP, el cual tuvo como objetivo principal el evaluar el efecto de una suplementación con sales minerales en cuyes hembras durante la etapa de gestación, para ello se utilizaron 32 cuyes coloradas hembras que entraran al primer empadre. Los cuales fueron colocadas en 8 pozas elevadizas y divididas en 4 tratamientos. Donde los tratamientos 1,2 y 3 se les suministro alimento balanceado + alfalfa + sales minerales en diferentes niveles y al tratamiento testigo solo le suministro alimento balanceado + alfalfa, en ambos casos la suministración del alimento fue ad libitum. Se realizó un diseño completamente al azar con 4 tratamientos y dos repeticiones. Donde los resultados fueron los siguientes: se registró como mayor

ganancia de peso de 300 g en el T3 al 1,5% de sales minerales, también se registró como mayor consumo de alimento total de 29,115 kg en el T3, se encontró un tamaño de camada de 2,5 crías promedio siendo este el mayor en el T3 al 1,5% y el peso de nacimiento vario entre 119 a 139 g. concluyendo que la suplementación de sales minerales afecta ligeramente en el consumo de alimento, mejorando la ganancia de peso de las madres el influye en el tamaño de camada y peso al nacimiento de las crías” (Sullca, 2019).

“En un estudio de alimentación mixta de cuyes Rengifo (2006) evaluó la presentación del concentrado y encontró que la conversión alimenticia utilizando alimento balanceado en harina fue 3.59 y con la presentación en pellet fue 3.47, con una ganancia diaria de 15.47 g y 16.47 g respectivamente y Dulanto (1999) indicó que la línea Perú tenía una conversión alimenticia de 4.64 a las diez semanas de edad” (Vergara, 2008).

“El objetivo del estudio fue determinar el efecto de cinco niveles de inclusión (0, 0.1, 0.2, 0.3 y 0.4%) de una premezcla comercial de vitaminas y minerales traza para cerdos en el pienso sobre los parámetros productivos del cuy de engorde de 3 a 6 semanas (fase posdestete) y de 7 a 10 semanas (fase pre-sacrificio). Se utilizaron 60 cuyes machos de la raza Perú de 14 días de edad asignados aleatoriamente a 20 corrales y 5 tratamientos, bajo un diseño experimental completamente al azar. Los cuyes fueron alimentados con pienso ad libitum y forraje verde restringido durante ocho semanas. En la fase posdestete, el tratamiento con 0.1% de premezcla logró mayor peso vivo, ganancia de peso y conversión alimenticia; mientras que no hubo diferencias entre tratamientos en la fase pre-sacrificio. El tratamiento con 0.4% de la premezcla provocó mayor peso de hígado en los cuyes al beneficio. Se concluye que los cuyes de engorde con alimentación mixta solo requieren la premezcla evaluada durante la fase del pos destete” (Paredes y Diaz, 2023).

## **1.2 Bases teóricas**

### **1.2.1 Vitaminas y minerales**

“Las vitaminas juegan un papel clave en la salud y en la productividad de los animales debido a los constantes cambios en la evolución genética y las condiciones de producción se recomienda revisar siempre los niveles de vitaminas y su proporción en la alimentación animal” (Selecciones Avícolas. 2016).

“Los ingredientes naturales utilizados en raciones para animales domésticos son a menudo deficientes en microminerales, por lo que su suplementación extra mediante el corrector es una práctica generalizada. Los microminerales aportados en el corrector son el cobre (Cu), zinc (Zn), hierro (Fe), manganeso (Mn), yodo (I) y selenio (Se). Y cada vez más, el uso de microminerales quelatados, en sustitución de las fuentes inorgánicas está aumentando. De forma general, los microminerales orgánicos tienen una disponibilidad mayor que los sulfatos, estos que los carbonatos y estos que los óxidos, pero esta clasificación no siempre es real porque, además debemos añadir que, en respuesta a esta situación, existen en el mercado ya microminerales encapsulados y hidroximinerales de fuentes inorgánicas de minerales que revalorizan el uso de éstas. Diversas investigaciones han mostrado que la disponibilidad de las fuentes minerales varía en función de factores tales como la especie, el tipo animal, el estado fisiológico, la alimentación previa, el criterio de respuesta elegido para la valoración, las interacciones entre minerales y, entre minerales y otros nutrientes, y la forma química y la solubilidad de la fuente testada. Sólo los nutrientes que son absorbidos pueden participar en procesos biológicos dentro del animal por lo que sólo ellos son utilizables. Los microminerales, libres o unidos a ligandos

de bajo peso molecular, pueden ser absorbidos y estar presentes en los fluidos y tejidos orgánicos pero, aún así, podrían no ser utilizados” (Fernández, 2014).

“Las vitaminas son un grupo heterogéneo de compuestos orgánicos esenciales para el crecimiento y mantenimiento de la vida animal. La mayoría de las vitaminas no son sintetizadas por el cuerpo de los animales, o bien si lo son, es a una tasa muy inferior, que permita cubrir los requerimientos de los animales. Las vitaminas difieren de los otros nutrientes principales (proteínas, lípidos y carbohidratos) en que éstas no están químicamente relacionadas unas con otras, existen en cantidades muy pequeñas dentro de las materias alimenticias de origen animal y vegetal y son requeridas por los animales en cantidades traza. Aproximadamente se han aislado 15 vitaminas a partir de materiales biológicos, su condición de esencial depende de la especie animal, la tasa de crecimiento del mismo, la composición del alimento y la capacidad de síntesis de la población bacteriana localizada en el tracto gastrointestinal del animal. En general, todos los animales muestran distintos signos morfológicos y fisiológicos por deficiencia, cuando alguna vitamina está ausente en la dieta. Las vitaminas pueden clasificarse en dos grandes grupos: las vitaminas liposolubles que son absorbidas del tracto gastrointestinal en la presencia de grasas, y pueden ser almacenadas en las reservas lipídicas corporales, siempre y cuando la ingesta en la dieta exceda las demandas metabólicas; la acumulación de vitaminas liposolubles en el cuerpo, aumenta conforme incrementa su ingesta en la dieta, hasta un punto en que puede presentarse una condición de toxicidad (hipervitaminosis). Por el contrario, las vitaminas hidrosolubles no son almacenadas en cantidades significativas en el tejido del animal; así, en ausencia de un suministro regular

de vitaminas hidrosolubles, las reservas corporales son rápidamente agotadas. Por lo cual no es probable una toxicidad por este grupo de vitaminas” (Tacon, 1989).

“Desde el punto de vista nutricional, a los minerales se les ha dividido en función de sus requerimientos diarios en dos grandes grupos: Macrominerales y Microminerales. Los micro minerales se han dividido en dos sub grupos: Oligo elementos y Elementos trazas. Los macrominerales, son requeridos por el organismo en cantidades diarias de 100 mg o superior. Entre ellos están: Calcio (Ca); Magnesio (Mg); Sodio (Na); Potasio (K); Cloro (Cl); Fósforo (P) y Azufre (S). Los oligo elementos son requeridos por el organismo en cantidades diarias entre 1 y 100 mg; entre ellos están los siguientes minerales: Hierro (Fe); Zinc (Zn); Cobre (Cu); Manganeseo (Mn); Silicio (Si); Vanadio (V); Boro (B); Fluor (F); Arsénico (As) y Estaño (Sn). Los elementos trazas son requeridos por el organismo en cantidades diarias inferiores a 1 mg. Los minerales de este sub-grupo son: Selenio (Se); Molibdeno (Mo); Yodo (I); Cobalto (Co); Cromo (Cr) y Niquel (Ni). Tanto los macro como microminerales se encuentran en la sangre, tejidos, órganos y líquidos corporales realizando una función esencial para la vida” (Diaz, 2013).

“Los minerales son elementos inorgánicos que tienen dos funciones importantes en el cerdo: una de tipo estructural como es la formación y constitución de los huesos y otra función metabólica que permite la utilización eficiente de nutrientes como las proteínas y aminoácidos. Los minerales los podemos clasificar en dos categorías, los macro elementos y son el calcio, fósforo, magnesio, potasio, azufre, cloro y sodio. De estos minerales, las dietas de los cerdos deben ser balanceadas para el calcio, fósforo, cloro y sodio. Estos minerales se presentan en una dieta en forma de porcentajes. La otra categoría de minerales se les llama micro elementos o minerales trazas y los que deben estar

incluidos en una dieta de cerdos son el hierro, selenio, cobre, manganeso, yodo y zinc. Estos minerales se agregan en un pre mezcla en la dieta y se presentan como miligramos por kilogramo de dieta. Las vitaminas son sustancias orgánicas que intervienen en funciones metabólicas de los cerdos como son la visión, reproducción, formación de huesos, la utilización de proteínas y aminoácidos y en otras multiples funciones que le permiten al cerdo sobrevivir. Las vitaminas las podemos clasificar en dos categorías y ambas se agregan a la dieta de los cerdos en forma de una pre mezcla de vitaminas. Las dos categorías de vitaminas son las solubles en grasa y donde se encuentran la vitamina A, D, E y K. La otracategoría es las solubles en agua y son el complejo B formado por la tiamina, piridoxina, riboflavina, niacina, acido pantoténico, vitamina B12, Biotina, acido folico y colina y la otra soluble en agua es la vitamina C. Las vitaminas se expresan en términos de miligramos y microgramos por kg de dieta” (Campabadal, 2009).

“Los minerales son constituyentes esenciales de las estructuras esqueléticas, tales como huesos y dientes, juegan un papel clave en el mantenimiento de la presión osmótica y consecuentemente, regulan el intercambio de agua y solutos dentro del cuerpo animal. Sirven como constituyentes estructurales de tejidos blandos, son esenciales para la transmisión de los impulsos nerviosos y para las contracciones musculares. Juegan un papel vital en el equilibrio ácido-base corporal y consecuentemente regulan el pH de la sangre y otros fluidos corporales. Los minerales sirven como constituyentes esenciales de muchas enzimas, vitaminas, hormonas y pigmentos respiratorios, o como cofactores en el metabolismo, catálisis y como activadores enzimáticos” (Tacon, 1989).

“Los microminerales están involucrados en varios procesos biológicos, como componentes de metaloenzimas y factores co-enzimáticos. Funcionan como activadores

de enzimas involucradas en el mecanismo de desintoxicación intracelular de radicales libres y estabilización de moléculas secundarias. Algunos de estos son componentes de las hormonas y, por lo tanto, regulan directamente las actividades endocrinas. Debido a su participación en el metabolismo de carbohidratos, proteínas y ácidos nucleicos, cualquier cambio en su nivel puede alterar la producción de hormonas reproductivas y de otro tipo. Un nivel inadecuado puede afectar el desarrollo embrionario, las actividades de recuperación posparto y la fertilidad. En los animales machos puede afectar la espermatogénesis y reducir la libido. La mayoría de los alimentos no convencionales son deficientes en micro minerales y es probable que acentúen los problemas reproductivos” (Mateos, A., 2018).

“los micronutrientes (vitaminas y minerales) participan en muchas rutas metabólicas, en la regulación del ciclo celular y como moduladores de los procesos de replicación y diferenciación celular, así como juegan un papel muy importante en la integridad de aquellos tejidos de recambio rápido como son los epitelios y el sistema inmunológico. Esto es fundamental, en respuesta inmune de los animales frente a los desafíos que les imponen los agentes patógenos que causan enfermedades” (Campos-Granados, 2015).

### **1.2.2 Cuyes**

“De acuerdo a Ordoñez (1997) los pesos por sexo al nacimiento para cuyes machos y hembras son 143.5 g y 132.0 g respectivamente y los pesos al destete para machos y hembras son de 281.0 y 257.0 g” (Saettone, 2015).

“Una guía práctica para alimentar a los cuyes según su edad es suministrar a cuyes lactantes 10 a 20 g de concentrado y 100 g a 200 g de forraje por día, a cuyes en crecimiento-engorde

20 a 30 g de concentrado y 200 a 300 g de forraje por día y cuyes reproductores 30 a 40 g de concentrado y 300 a 400 g de forraje por día” (Corrales, 2012).

“los parámetros productivos de la raza Perú según INIA (2005) son: Peso vivo al nacer 175.5g; Peso vivo al destete: 326.3g; incremento: 151.8g; Peso a las 8 semanas en machos: 1041g; Conversión alimenticia promedio: 3.03” (Reynaga, 2018).

“Los requerimientos nutricionales de cuyes raza Perú en la etapa de crecimiento y acabado para Proteína cruda son: 20% y 17% respectivamente; Energía Digestible: 2.8 y 2.7 Mcal/Kg respectivamente; Fibra cruda: 8 y 10% respectivamente; Calcio: 0.8% en ambas etapas; Fosforo: 0.4% en ambas etapas; Sodio: 0.2% en ambas etapas; Lisina: 0.83 y 0.78% respectivamente; Metionina: 0.36 y 0.34% respectivamente y Met+Cis: 0.74 y 0.7% respectivamente” (Vergara, 2008).

“El cuy necesita poca cantidad de vitaminas para poder subsistir, pero su ingestión debe ser continua y ajustadas a los requerimientos, pues su deficiencia puede provocar serias alteraciones y en algunos casos la muerte del animal. Una ración puede tener alto contenido de algunas vitaminas, pero si hay deficiencia de una produciría graves repercusiones. Los requerimientos de vitamina están dados por cada categoría por lo que no se puede generalizar su porcentaje:

- Vitamina A 2.0 mg/kg de peso vivo.
- Vitamina E 1.5 mg/animal/día (mantenimiento).
- Vitamina K 50 mg/kg de ración.
- Vitamina C 7.0 – 10 mg/kg de peso vivo.

- Vitamina B1 4 a 6.5 mg/kg de ración.
- Vitamina B2 3.0 mg/kg de ración.
- Vitamina B6 16 mg/kg de ración.
- Niacina 10 – 30 mg/kg de ración.
- Ac. Pantoténico 15 – 20 mg/kg de ración.
- Ac. Fólico 3 – 6 mg/kg de ración.
- Colina 1.0 – 1.5 gr/kg de ración.

Vitamina C – Requerimientos/día según NRC (1995).

Cuy en crecimiento de 250 – 350 g de peso vivo: 0.4 a 2.0 mg/día.

Reproducción mg/día 2.0 a 5.0.

Prevenir escorbuto mg/día 1.3 a 2.5.

Normal crecimiento del odontoblasto mg/día 2.0.

Los requerimientos de minerales para cuyes no se encuentran en trabajos realizados con la finalidad de determinarlos dentro del proceso productivo pero se puede utilizar los siguientes valores: Calcio 0.8 %; Fósforo 0.4 %; Magnesio 0.1 %; Potasio 0.5 %; Cloro 0.05 %; Sodio 0.05 %; Cobre 6 mg; Hierro 50 mg; Zinc 20 mg y Selenio 150 µg” (Chauca 2018), “Las especificaciones de la pre mezcla vitamínica-mineral para cuyes disponibles actualmente con la firma Pro premix (2022) se presenta en la tabla 1”.

Tabla 1. Contenido de premezcla vitamínica mineral para cuyes

Contenido	
Vitamina A	8'000'000.00 g
Vitamina D3	2'000'000.00 g
Vitamina E	12'000.00 g
Vitamina K3	3.00 g
Tiamina B1	2.00 g
Riboflavina B2	3.00 g
Piridoxina B6	3.00 g
Vitamina B12	0.01 g
Niacina	10.00 g
Ácido pantoténico	8.00 g
Ácido fólico	0.50 g
Biotina	0.30 g
Manganeso	40.00 g
Zinc	40.00 g
Hierro	50.00 g
Cobre	6.00 g
Yodo	1.00 g
Selenio	0.10 g
Excipiente c.s.p	1'000.00

Fuente: PRO PREMIX. 2022.

## **II. METODOS Y MATERIALES**

### **2.1 Tipo y Diseño de Estudio**

Por la naturaleza del estudio se utilizó un diseño experimental.

### **2.2 Lugar y duración**

La fase de campo del presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Santa Rosa, provincia de Chiclayo desde el 21 de febrero al 21 de abril de 2023.

### **2.3 Tratamientos evaluados**

Se evaluaron 4 tratamientos con diferente nivel de pre mezcla vitamínico mineral en el concentrado de crecimiento.

T0: Alimento balanceado con 0.15% de premezcla vitamínico mineral para cerdos.

T1: Alimento balanceado con 0.05% de premezcla vitamínico mineral para cuyes.

T2: Alimento balanceado con 0.10% de premezcla vitamínico mineral para cuyes.

T3: Alimento balanceado con 0.15% de premezcla vitamínico mineral para cuyes.

A cada tratamiento se le asignó 10 cuyes destetados machos de 15 días de edad de raza Perú.

Las raciones experimentales y composición química de cada una se aprecia en la tabla 2.

Tabla 2. Raciones balanceadas para cuyes en crecimiento según tratamiento (%)

INSUMOS	T0	T1	T2	T3
Maiz grano	25.8	25.8	25.8	25.8
Torta de soya	12.5	12.5	12.5	12.5
Harina integral de soya	4.8	4.8	4.8	4.8
Harina de Pescado 1ra.	0.5	0.5	0.5	0.5
Heno de alfalfa 2da	15	15	15	15
Afrecho de trigo	29.2	29.3	29.25	29.2
Polvillo de arroz	10	10	10	10
Sal común	0.41	0.41	0.41	0.41
Enzimas	0.04	0.04	0.04	0.04
Carbonato de calcio	1.20	1.2	1.2	1.2
Secuestrante de micotoxinas	0.20	0.2	0.2	0.2
DL metionina	0.15	0.15	0.15	0.15
Antifúngico	0.05	0.05	0.05	0.05
Premix cerdos	0.15			
Premix cuyes		0.05	0.1	0.15
TOTAL	100.00	100	100	100

#### APORTE NUTRICIONAL (%)

MS	89.23	89.22	89.22	89.23
PC	18.0	18.00	18.00	17.99
ED	2.86	2.86	2.86	2.86
FC	9.30	9.31	9.30	9.30
FDN	21.09	21.12	21.10	21.09
Ca	0.80	0.80	0.80	0.80
P	0.67	0.67	0.67	0.67
Na	0.20	0.20	0.20	0.20
K	1.04	1.04	1.04	1.04
Lis	0.90	0.90	0.90	0.90
Met	0.45	0.45	0.45	0.45
Met+Cis	0.74	0.74	0.74	0.74
Tre	0.70	0.71	0.71	0.70
Trp	0.30	0.30	0.30	0.30
Arg	1.03	1.03	1.03	1.03

## 2.4 Materiales

### a. Animales

Se utilizaron los siguientes materiales:

- 40 cuyes machos destetados de 15 días de edad.

- Alimento balanceado con insumos de la zona.
- Premezcla vitamínico mineral para cerdos ILENDER.
- Premezcla vitamínico mineral para cuyes PROPREMIX.
- Alfalfa.

Se utilizaron los siguientes materiales y equipos.

- 4 jaulas de madera y malla metálica.
- Balanza electrónica.
- Termo higrómetro ambiental.
- Cámara fotográfica.

## **2.5 Instalaciones y equipo**

### **a. Instalaciones**

- 4 jaulas de evaluación de reproductores de 1.35 m<sup>2</sup>.

### **b. Equipo**

- 1 Balanza electrónica.
- 1 Termo higrómetro ambiental.
- 1 Cámara fotográfica.
- 8 comederos.
- 4 bebederos.
- Registro de peso.
- Registro alimento.
- Implementos de limpieza y desinfectantes, etc.
- Computadora personal.
- Aplicador de aretes.
- 40 aretes metálicos para cuyes.

## **2.6 Técnicas experimentales**

Para la ejecución del presente trabajo se llevó a cabo el siguiente procedimiento:

- Adaptación del galpón para la implementación del estudio experimental
- Acondicionamiento de las jaulas con sus comederos y bebederos dentro del galpón.
- Preparación de alimento concentrado para la alimentación de cuyes.
- Selección de los cuyes para el estudio.
- Pesado, identificación y asignación de cuyes, al azar, a cada tratamiento.
- Suministro diario de concentrado a cada tratamiento.
- Suministro diario de alfalfa verde oreada a todos los tratamientos
- Pesado semanal en ayunas de los animales de cada tratamiento.

## **2.7 Variables evaluadas**

- Consumo de alimento.
- Ganancia de peso.
- Conversión alimenticia de materia seca de concentrado y materia seca total.
- Merito económico de los tratamientos evaluados.

## **2.8 Evaluación de la información**

Por tratarse de un estudio experimental en el que se consideró la evaluación de cuatro tratamientos las hipótesis planteadas fueron las siguientes:

$$H_0: \mu_0 = \mu_1 = \mu_2 = \mu_3$$

$H_a$ : al menos una media difiere del resto.

### **2.8.1 Diseño estadístico**

Para contrastar la hipótesis a nivel de crecimiento de cuyes al inicio del estudio se utilizó un diseño completo al azar (DCA) con igual número de repeticiones por tratamiento:

$$Y_{ij} = \mu + A_i + E_{ij}$$

Donde:

$Y_{ij}$ : Variable respuesta.

$\mu$ : Media general de la respuesta.

$A_i$ : Efecto del i-ésimo tratamiento.

$E_{ij}$ : Error experimental del j-ésimo de los i-ésimos tratamientos.

Para realizar los análisis de varianza y prueba de comparación múltiple de Tuckey se utilizó el programa Infostat Versión 20e y hoja de cálculo Excel 2017.

### III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1 Evaluación de animales

##### 3.1.1 Peso inicial de cuyes según tratamiento

Para el presente estudio se utilizaron cuyes destetados machos de 15 días de edad y se asignaron al azar 10 animales a cada tratamiento tal como se aprecia en la tabla 3 y al aplicar el análisis de varianza (Anexo 1.1) no se hallaron diferencias estadísticas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) indicando que ninguno fue favorecido con el peso inicial.

Todos los pesos fueron inferiores al peso al destete de la raza Perú pura de 326g (REYNAGA, 2018) debido a que el tamaño de camada de la raza pura es 1 y 3 y los cuyes utilizados en el estudio fueron de raza Perú cruzados con raza Kury cuyo tamaño de camada oscila entre 1 y 6 disminuyendo por tanto el peso al nacimiento y al destete.

Tabla 3. Peso inicial de cuyes según tratamiento (g)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	0.25	0.24	0.23	0.27
2	0.33	0.31	0.28	0.29
3	0.38	0.25	0.28	0.29
4	0.21	0.29	0.31	0.26
5	0.26	0.22	0.27	0.25
6	0.25	0.29	0.23	0.31
7	0.27	0.28	0.32	0.26
8	0.26	0.31	0.26	0.31
9	0.30	0.30	0.31	0.29
10	0.26	0.24	0.30	0.23
Promedio	0.274a	0.275a	0.277a	0.274a

### 3.1.2 Peso final de cuyes

Semanalmente se pesaron a los cuyes en ayunas y el peso final tomado a las 11 semanas de edad se aprecia en la tabla 4 y al aplicar el ANAVA (anexo 1.2) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente los cuyes que recibieron 0.10% de pre mezcla vitamínica mineral (PVM) para cuyes (T2) superó en 3.0% al peso final de los cuyes del tratamiento testigo que recibieron 0.05% de PVM en el concentrado (T1) y también superó en 6.79% al peso de los cuyes que recibieron 0.15% de PVM de cuyes en el concentrado de crecimiento (T3) y superó en 7.76% al peso final logrado por los cuyes que recibieron 0.15% de PVM de cerdos en el concentrado (T0) y si comparamos a T0 con T4 donde ambos recibieron 0.15 % de premezcla vitamínico mineral se aprecia que los cuyes que recibieron la PVM para cuyes superaron en 1.04 % al peso de los que recibieron 0.15% de PVM para cerdos en el concentrado. Cabe mencionar que el mejor tratamiento con 0.10% de premezcla vitamínica de cuyes fueron alimentados con concentrado controlado a diferencia del reporte de Paredes y Diaz (2023) que indican que hallaron las mejores respuestas con 0.10% de premezcla de cerdos en el concentrado de cuyes alimentados ad libitum.

Tabla 4. Peso final de cuyes según tratamiento (g)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	0.86	1.02	0.966	0.94
2	1.08	0.98	1.068	0.88
3	1.17	1.01	1.056	1.03
4	0.82	0.93	1.056	0.93
5	0.95	0.95	0.890	0.97
6	0.83	1.11	1.000	1.02
7	0.97	0.90	1.106	1.00
8	0.91	0.96	1.017	1.05
9	0.92	1.11	1.120	0.96
10	0.96	1.07	0.978	0.82
Promedio	0.95a	1.00a	1.03a	0.96a

### 3.1.3 Incremento de peso vivo de cuyes según tratamiento

Para calcular el incremento de peso vivo (Tabla 5) se utilizó la información de la tabla 4 de la cual se sustrajo la información de la tabla 3 y al aplicar el análisis de varianza (anexo 1.3) no se encontraron diferencias estadísticas significativas ( $P>0.05$ ) entre los tratamientos pero numéricamente los cuyes que recibieron 0.10% de PVM para cuyes (T2) superó en 2.80 % al peso final de los cuyes del tratamiento que recibieron 0.05% de PVM en el concentrado (T1) y también superó en 8.67 % al peso de los cuyes que recibieron 0.15% de PVM de cuyes en el concentrado de crecimiento (T3) y superó en 10.28 % al peso final logrado por los cuyes que recibieron 0.15% de PVM de cerdos en el concentrado (T0) y si comparamos a T0 con T4 donde ambos recibieron 0.15 % de premezcla vitamínico mineral se aprecia que los cuyes que recibieron la PVM específica para cuyes superaron en 1.75 % al peso de los que recibieron PVM para cerdos en el concentrado lo cual se debe a las interacciones entre minerales del concentrado y lo ofrecido por la alfalfa en alimentación de cuyes.

Tabla 5. Incremento de peso vivo de cuyes según tratamiento (kg)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	0.61	0.77	0.74	0.66
2	0.76	0.67	0.79	0.60
3	0.79	0.76	0.78	0.74
4	0.61	0.63	0.75	0.67
5	0.69	0.73	0.63	0.72
6	0.59	0.81	0.78	0.71
7	0.70	0.62	0.79	0.74
8	0.65	0.65	0.76	0.75
9	0.62	0.81	0.81	0.67
10	0.70	0.82	0.68	0.59
Promedio	0.672a	0.728a	0.749a	0.684a

### 3.2 Alimentación de cuyes

La alimentación diaria de cuyes se realizó en función de los pesos semanales (anexo 2) considerando un consumo de materia seca de 10% del peso vivo promedio de cada tratamiento considerando 60% para el forraje y 40% para el concentrado. El forraje utilizado fue alfalfa con un contenido de 22% de materia seca en base fresca y un concentrado con 86% de materia seca en base fresca.

#### 3.2.1 Consumo de forraje verde

El forraje verde consumido por cuy de cada tratamiento durante las 8 semanas de evaluación fue controlado por lo que todos recibieron la misma cantidad lo cual se aprecia en la tabla 6.

Tabla 6. Consumo de forraje verde por cuy según tratamiento (kg)

T0	T1	T2	T3
9.43	9.43	9.43	9.43

Con la información de la tabla 6 se calculó el consumo total de materia seca de forraje verde por cuy de cada tratamiento durante el estudio considerando un aporte de 22% de materia seca de alfalfa utilizada obteniendo el mismo resultado para todos los tratamientos como se aprecia en la tabla 7.

Tabla 7. Consumo de materia seca de forraje por cuy según tratamiento (kg)

T0	T1	T2	T3
2.55	2.55	2.55	2.55

#### 3.2.2 Consumo de concentrado

El concentrado utilizado en el presente estudio fue diseñado para cuyes en crecimiento con insumos de la zona y con una composición química de acuerdo a los requerimientos

nutricionales de esta etapa recomendados por VERGARA (2008): Materia seca: 86 %; Proteína cruda: 18 %; Energía digestible: 2.8 Mcal/kg; Fibra cruda: 8 %; Ca: 1.0; P: 0.65 %; Lisina: 0.83 %; Metionina: 0.36 % y Met+Cis: 0.74 %. El consumo de concentrado durante el estudio de cada tratamiento se aprecia en la tabla 8 observando que el consumo de concentrado promedio por día de cada tratamiento se obtuvo 26.25 g para todos los tratamientos apreciándose que el consumo de concentrado se encontró dentro del rango de 20 a 30 g para la etapa de crecimiento (CHAUCA, 2020).

Tabla 8. Consumo de concentrado por cuy por tratamiento (Kg)

T0	T1	T2	T3
1.47	1.47	1.47	1.47

Con la información de la tabla 8 se calculó el consumo de materia seca de concentrado durante el estudio por cuy de cada tratamiento que se aprecia en la tabla 9.

Tabla 9. Consumo de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento (Kg)

T0	T1	T2	T3
1.28	1.28	1.28	1.28

### 3.2.3 Consumo de materia seca total de alimento por cuy por tratamiento (Kg)

El consumo de materia seca total por cuy por tratamiento que se aprecia en la tabla 10 se calculó sumando el consumo de materia seca de forraje (tabla 7) y consumo de materia seca de concentrado (tabla 9).

Tabla 10. Consumo total de materia seca total por cuy por tratamiento (Kg)

T0	T1	T2	T3
3.83	3.83	3.83	3.83

### 3.2.4 Conversión alimenticia de materia seca por tratamiento

#### 3.2.4.1 Conversión alimenticia de materia seca de forraje

La conversión alimenticia (C.A) de materia seca del forraje se calculó relacionando el consumo total de materia seca de forraje por cuy por tratamiento (tabla 7) y el incremento de peso de cada uno cuyos resultados se aprecian en la tabla 5. Los resultados se presentan en la tabla 11 y al aplicar el análisis de varianza (anexo 1.4) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente el tratamiento con mejor conversión alimenticia de materia seca de forraje lo presentaron los cuyes que recibieron 0.10 % de PVM para cuyes (T2) que fue inferior en 3.11 % a la C.A de los cuyes del tratamiento que recibieron 0.05% de PVM para cuyes en el concentrado (T1) y también fue inferior en 8.80 % a la conversión alimenticia de los cuyes que recibieron 0.15% de PVM para cuyes en el concentrado de crecimiento (T3) y fue más eficiente en 10.47 % a la C:A lograda por los cuyes que recibieron 0.15% de PVM de cerdos en el concentrado (T0) y si comparamos a T0 con T4 donde ambos recibieron 0.15 % de premezcla vitamínico mineral se aprecia que los cuyes que recibieron la PVM específica para cuyes en el concentrado superaron en 1.83 % a la conversión alimenticia de los cuyes que recibieron PVM para cerdos en el concentrado.

Tabla 11. Conversión alimenticia de materia seca de forraje por cuy por tratamiento (%)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	4.16	3.29	3.44	3.83
2	3.35	3.78	3.22	4.28

3	3.23	3.35	3.28	3.46
4	4.15	4.02	3.39	3.81
5	3.72	3.50	4.07	3.52
6	4.34	3.13	3.28	3.61
7	3.64	4.11	3.24	3.43
8	3.89	3.92	3.35	3.42
9	4.11	3.15	3.14	3.78
10	3.64	3.09	3.76	4.31
Promedio	3.82a	3.53a	3.42a	3.75a

### 3.2.4.2 Conversión alimenticia de materia seca de concentrado

La conversión alimenticia (C.A) de materia seca del concentrado se calculó relacionando el consumo total de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento (tabla 9) y el incremento de peso de cada uno cuyos resultados se aprecian en la tabla 5. Los resultados se presentan en la tabla 12 y al aplicar el análisis de varianza (anexo 1.5) no se hallaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente el tratamiento de los cuyes que recibieron 0.10% de PVM para cuyes (T2) fue más eficiente en 3.37 % a la conversión alimenticia de los cuyes del tratamiento que recibió 0.05% de PVM para cuyes en el concentrado (T1) y también fue más eficiente e en 6.79% que la conversión alimenticia de los cuyes que recibieron 0.15% de PVM para cuyes en el concentrado de crecimiento (T3) y fue 8.89 % más eficiente que la C.A lograda por los cuyes que recibieron 0.15% de PVM para cerdos en el concentrado (T0) y si comparamos la C.A de T0 con T4 donde ambos recibieron 0.15 % de premezcla vitamínico mineral se aprecia que los cuyes que recibieron la PVM específica para cuyes presentó una C.A que fue 1.56% más eficiente que la C.A presentada por los cuyes que recibieron PVM para cerdos en el concentrado.

Tabla 12. Conversión alimenticia de materia seca de concentrado por cuy por tratamiento (%)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	2.09	1.66	1.73	1.93
2	1.69	1.90	1.62	2.15
3	1.62	1.69	1.65	1.74
4	2.09	2.02	1.71	1.92
5	1.87	1.76	2.05	1.77
6	2.19	1.58	1.65	1.82
7	1.83	2.07	1.63	1.73
8	1.96	1.97	1.69	1.72
9	2.07	1.59	1.58	1.90
10	1.83	1.56	1.89	2.17
Promedio	1.92a	1.78a	1.72a	1.89a

### 3.2.4.3 Conversión alimenticia de materia seca total

La conversión alimenticia de materia seca total se calculó dividiendo la información del consumo de materia seca total (MS de forraje + MS de concentrado) de la tabla 10 entre el incremento de peso total de cada tratamiento (tabla 5) obteniendo los resultados que se aprecian en la tabla 13 y al aplicar el análisis de varianza (anexo 1.6) no presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente el tratamiento con menor conversión alimenticia de materia seca total de 5.14 los cuyes que recibieron 0.10% de PVM para cuyes (T2) superando en 3.20 % a la conversión alimenticia de los cuyes del tratamiento que recibió 0.0 5% de PVM para cuyes en el concentrado (T1) y también superó en 8.70 % a la C.A de los cuyes que recibieron 0.15% de PVM para cuyes en el concentrado de crecimiento (T3) y fue más eficiente en 10.60 % a la conversión alimenticia lograda por los cuyes que recibieron 0.15% de PVM para cerdos en el concentrado (T0) y si comparamos a T0 con T4 donde ambos recibieron 0.15 % de premezcla vitamínico mineral se aprecia que los cuyes que recibieron la PVM específica para cuyes presentó una C.A de 5.63 siendo más eficiente en 2.08 % que la

C.A de los que recibieron PVM para cerdos en el concentrado. Sin embargo todos los resultados logrados en el presente estudio fueron más eficientes que la CA de 7.87 en cuyes que consumieron 200g de alfalfa más concentrado ingiriendo diariamente 78.90g de MS; 15.13g de PC; y 16.42g de FC reportados por CHAUCA (1997) en donde la genética utilizada fue de animales criollos pero fueron menos eficientes que C.A de 3.59 utilizando alfalfa y concentrado reportado por VERGARA (2008) lo cual estaría influenciado por que utilizó animales de raza Perú sin cruzamiento que fue más eficiente en la formación de músculos y precocidad.

Tabla 13. Conversión alimenticia de materia seca total por cuy por tratamiento (%)

Cuy	T0	T1	T2	T3
1	6.25	4.94	5.17	5.76
2	5.04	5.68	4.84	6.43
3	4.85	5.04	4.93	5.21
4	6.23	6.05	5.10	5.73
5	5.59	5.26	6.12	5.29
6	6.53	4.71	4.94	5.42
7	5.47	6.18	4.87	5.16
8	5.85	5.89	5.04	5.14
9	6.17	4.74	4.71	5.69
10	5.48	4.65	5.65	6.48
Promedio	5.75a	5.31a	5.14a	5.63a

### 3.2.5 Mérito económico

Para calcular el mérito económico de los tratamientos evaluados se procedió a multiplicar el consumo de forraje fresco por su precio de adquisición que fue S/. 0.25 por kg y el consumo de concentrado por el precio de adquisición que fue S/ 2.20 por kg. El costo por litro de agua fue S/0.001. Los resultados obtenidos se aprecian en la tabla 14.

Tabla 14. Costo de alimentación por tratamiento (S/)

Concepto	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Costo alimentación/cuy/tratamiento	5.60	5.60	5.60	5.60
Costo total alimentación/cuy/Tratamiento	5.60	5.60	5.60	5.60

Con los costos de alimentación de la tabla 14 y el incremento de peso vivo total de cada tratamiento se calculó el mérito económico (ME) de cada uno cuyos resultados se presentan en la tabla 15 en donde vemos que el ME de los cuyes que recibieron 0.10 % de PVM para cuyes fue el más eficiente de todos siendo 10.33% más eficiente que el M.E de los que recibieron 0.15 % de PVM para cerdos y el mérito económico de los cuyes que recibieron 0.15 % de PVM para cuyes fue 1.81 % más eficiente que el ME de los que recibieron 0.15 % de PVM para cerdos en el concentrado para crecimiento.

Tabla 15. Merito económico por tratamiento (S/)

Concepto	Tratamientos			
	T0	T1	T2	T3
Costo total alimentación/cuy/Tratam.	5.60	5.60	5.60	5.60
Incremento peso/tratamiento	0.67	0.73	0.75	0.68
Mérito economico (S/.)	8.33	7.69	7.47	8.18
Eficiencia respecto a T0 (%)	100	92.27	89.67	98.19

## CONCLUSIONES

Las dosis de premezcla vitamínica comercial para cuyes de 0.05 %, 0.10 % , 0.15 % y la dosis de 0.15 % de premezcla vitamínica mineral para cerdos no presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente los mejores resultados se lograron con 0.10 % de premezcla vitamínico mineral de la firma “Pro premix” para cuyes en crecimiento y los menores resultados lo presentó la premezcla vitamínico mineral de cerdos de la firma “Ilender” utilizada en cuyes para crecimiento. El consumo de alimento no fue afectado con las diferentes dosis de premezcla vitamínico mineral para cuyes ni la dosis de 0.15 % de premezcla vitamínico mineral para cerdos. La ganancia de peso no presentó diferencias estadísticas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente los mejores resultados se lograron con 0.1 % de premezcla vitamínica mineral para cuyes en el concentrado de crecimiento y los más bajos resultados lo presentó el tratamiento que recibió 0.15% de premezcla de cerdos en el concentrado para cuyes complementado con alfalfa verde como forraje.

La conversión alimenticia de materia seca de concentrado y materia seca total que incluye la materia seca de forraje no presentaron diferencias estadísticas entre tratamientos ( $p>0.05$ ) pero numéricamente los mejores resultados de hallaron utilizando 0.10 % de premezcla vitamínico mineral para cuyes en el concentrado y las mayores conversiones alimenticias lo presentó el tratamiento que utilizó 0.15 % de premezcla vitamínico mineral de cerdos en el concentrado de crecimiento para cuyes.

El mejor mérito económico se logró utilizando 0.10 % de premezcla vitamínico mineral para cuyes en el concentrado y el mérito económico menos eficiente lo presentó el tratamiento que utilizó 0.15 % de premezcla vitamínico mineral de cerdos en el concentrado de crecimiento para cuyes.

## **RECOMENDACIONES**

Evaluar dosis de premezcla vitamínico mineral y vitamínica para cuyes utilizada en el presente estudio en cuyes reproductores.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

- Campabadal, C. (2009). Conceptos importantes en la alimentación de cerdos. Disponible en [https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as\\_sdt=0%2C5&q=vitaminas+y+su+clasificacion&btnG=](https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=vitaminas+y+su+clasificacion&btnG=)
- Campos-Granados, C. (2015). El impacto de los micronutrientes en la inmunidad de los animales. 1 Universidad de Costa Rica. Centro de Investigación en Nutrición Animal. San José, Costa Rica. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5166282.pdf>
- Chauca, L. (2018). Curso virtual. Producción de cuyes. Ministerio de Agricultura y riego. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Disponible en [https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/646/mod\\_resource/content/1/MODULO-IIIc.pdf](https://pgc-aulavirtual.inia.gob.pe/pluginfile.php/646/mod_resource/content/1/MODULO-IIIc.pdf)
- Díaz, L. S. (2013). Minerales y vitaminas. Micronutrientes esenciales en la alimentación. Texto universitario de estudio. Universidad La Serena. Colombia. Disponible en [books.google.com](https://books.google.com)
- Fernández, A. (2014). Los microminerales en la nutrición animal. Disponible en <https://agrinews.es/2014/02/18/los-minerales-traza-en-la-nutricion-animal/>
- Mateos, A. (2018). Importancia de los minerales en el desempeño reproductivo en el ganado bovino. Disponible en <https://www.engormix.com/ganaderia-carne/articulos/importancia-minerales-desempeno-reproductivo-t42026.htm>
- Paredes, M y Díaz, J. (2023). Efecto de los niveles de premezcla vitamínica y de minerales en la dieta sobre el rendimiento productivo de cuyes de engorde. disponible en <https://doi.org/10.15381/rivep.v34i1.24599>
- Reynaga, M.F. (2018). Sistemas de alimentación mixta e integral en la etapa de crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus*) de las razas Perú, Andina e Inti. En línea. Tesis. Ingeniero Zootecnista. Universidad Nacional Agraria La Molina. 60 p.

Saettone, M. (2015). El cuy como negocio. Manual Técnico actualizado. Lima, Perú. 150 p.

Selecciones avícolas. (2016). La nueva guía DSM de suplementación vitamínica OVN™ 2016. Disponible en <https://seleccionesavicolas.com/avicultura/2016/03/la-nueva-guia-dsm-de-suplementacion-vitaminica-ovn-2016-ya-esta-disponible>

Sullca, J. C. (2019). Suplementación mineral en cuyes primerizas en la etapa de gestación - granja agropecuaria de Yauris-UNCP, Huancayo – región Junín. Tesis. Pre grado. Universidad Nacional del Centro del Perú. Facultad de Zootecnia. Disponible en <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/5216>

Tacon, A. (1989). Nutrición y alimentación de peces y camarones cultivados. Manual de capacitación. Disponible en <https://www.fao.org/3/ab492s/AB492S00.htm#TOC>

Vergara, R. (2008). Avances en nutrición y alimentación de cuyes. XXXI Reunión Científica Anual de la Asociación Peruana de Producción Animal APPA2008. SIMPOSIO: Avances sobre Producción de Cuyes en el Perú. En línea. Recuperado el 2 de marzo de 2020 de <https://es.scribd.com/document/175620825/Nutricion-y-Alimentacion-Cuyes-UNALM>

## ANEXOS

### 1. Análisis de la varianza

#### 1.1 Análisis de co-varianza de Peso inicial

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso inicial	40	8.4E-04	0.00	12.98

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	3.9E-05	3	1.3E-05	0.01	0.9986
tratamiento	3.9E-05	3	1.3E-05	0.01	0.9986
Error	0.05	36	1.3E-03		
Total	0.05	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.04297

Error: 0.0013 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	0.28	10	0.01	A
T1	0.27	10	0.01	A
T3	0.27	10	0.01	A
T0	0.27	10	0.01	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

#### 1.2 Análisis de varianza de Peso final

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Peso final	40	0.15	0.08	8.36

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	3	0.01	2.07	0.1214
tratamiento	0.04	3	0.01	2.07	0.1214
Error	0.24	36	0.01		
Total	0.28	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.09894

Error: 0.0067 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	1.03	10	0.03	A
T1	1.00	10	0.03	A
T3	0.96	10	0.03	A
T0	0.95	10	0.03	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### 1.3 Análisis de varianza de incremento de peso vivo

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
Inc. PV	40	0.21	0.14	9.24

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.04	3	0.01	3.10	0.0388
tratamiento	0.04	3	0.01	3.10	0.0388
Error	0.15	36	4.3E-03		
Total	0.19	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.07879

Error: 0.0043 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	0.75	10	0.02 A
T1	0.73	10	0.02 A
T3	0.68	10	0.02 A
T0	0.67	10	0.02 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

### 1.4 Análisis de varianza de Conversión alimenticia de materia seca de forraje

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAMSFV	40	0.20	0.13	9.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	1.05	3	0.35	2.91	0.0475
tratamiento	1.05	3	0.35	2.91	0.0475
Error	4.31	36	0.12		
Total	5.36	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.41681

Error: 0.1198 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.
T2	3.42	10	0.11 A
T1	3.53	10	0.11 A
T3	3.75	10	0.11 A
T0	3.82	10	0.11 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 1.5 Análisis de varianza de Conversión Alimenticia de materia seca de Concentrado

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAMS Cdo	40	0.20	0.13	9.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	0.27	3	0.09	2.91	0.0475
tratamiento	0.27	3	0.09	2.91	0.0475
Error	1.09	36	0.03		
Total	1.36	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.20981

Error: 0.0303 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	1.72	10	0.06	A
T1	1.78	10	0.06	A
T3	1.89	10	0.06	A
T0	1.92	10	0.06	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 1.6 Conversión alimenticia de la Materia Seca Total

Variable	N	R <sup>2</sup>	R <sup>2</sup> Aj	CV
CAMS Total	40	0.20	0.13	9.53

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	2.37	3	0.79	2.91	0.0475
tratamiento	2.37	3	0.79	2.91	0.0475
Error	9.74	36	0.27		
Total	12.11	39			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.62663

Error: 0.2707 gl: 36

tratamiento	Medias	n	E.E.	
T2	5.14	10	0.16	A
T1	5.31	10	0.16	A
T3	5.63	10	0.16	A
T0	5.75	10	0.16	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## 2. Pesos semanales de cuyes en estudio (g)

	cuy	peso inicial	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 5	Sem 6	Sem 7	Sem 8
T0	1	245	337	408	487	576	651	723	799	857
	2	325	422	504	593	721	797	907	994	1084
	3	377	498	595	683	782	872	973	1115	1166
	4	205	300	361	535	534	592	658	765	819
	5	260	371	444	514	596	657	767	856	945
	6	246	358	428	496	595	620	677	746	832
	7	266	383	465	558	674	717	799	875	966
	8	256	359	438	517	611	655	782	811	910
	9	300	420	476	557	664	710	721	836	920
	10	260	365	445	507	619	675	784	878	959
T1	1	243	363	437	514	618	714	795	895	1017
	2	308	420	490	565	660	727	814	895	982
	3	253	378	466	547	671	725	824	924	1013
	4	292	402	489	548	657	702	765	847	925
	5	224	318	389	446	559	619	745	824	952
	6	292	410	492	589	707	792	903	1004	1105
	7	280	389	458	517	602	654	747	820	899
	8	308	419	479	550	666	727	754	884	958
	9	303	410	486	584	680	791	860	981	1110
	10	242	353	454	536	647	727	876	961	1065
T2	1	225	346	419	508	581	655	705	825	966
	2	278	387	466	556	651	730	827	960	1068
	3	280	387	462	555	651	722	819	925	1056
	4	305	416	495	592	667	756	851	965	1056
	5	265	379	438	519	597	642	704	789	890
	6	225	345	417	495	582	661	779	880	1000
	7	320	459	513	617	714	812	907	1013	1106
	8	258	376	472	574	660	703	805	915	1017
	9	308	427	520	627	727	773	865	994	1120
	10	301	400	470	557	650	685	794	885	978
T3	1	271	368	441	511	603	628	738	855	935
	2	285	400	457	537	609	655	698	803	880
	3	290	407	480	580	680	720	818	936	1025
	4	264	365	425	516	603	668	756	858	932
	5	246	353	420	484	586	654	741	890	969
	6	309	460	518	589	702	746	810	916	1015
	7	255	362	441	506	624	698	760	905	997
	8	307	428	493	599	689	736	859	964	1052
	9	285	389	465	552	631	656	738	854	958
	10	231	320	359	427	511	563	635	759	822



## Recibo digital

Este recibo confirma que su trabajo ha sido recibido por **Turnitin**. A continuación podrá ver la información del recibo con respecto a su entrega.

La primera página de tus entregas se muestra abajo.

Autor de la entrega: Jesus Arturo Huamanchumo Lluen  
Título del ejercicio: Revisión de Tesis  
Título de la entrega: Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanc...  
Nombre del archivo: TESIS\_JESUS\_HUAMANCHUMO.docx  
Tamaño del archivo: 219.1K  
Total páginas: 42  
Total de palabras: 8,948  
Total de caracteres: 45,012  
Fecha de entrega: 14-may.-2023 12:41p. m. (UTC-0500)  
Identificador de la entre... 2092824460



**UNIVERSIDAD NACIONAL "PEDRO RUIZ GALLO"**

FACULTAD DE INGENIERÍA ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA ZOOTECNIA

Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de  
cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento

**TESIS**

Para optar el título profesional de Ingeniero Zootecnista

**AUTOR:**

Bach. Huamanchumo LLuen Jesus Arturo

**ASESOR:**

Ing. Corrales Rodríguez Napoleón, Dr. (ORCID: 0000-0001-6666-4721)

Lambayeque abril de 2023

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
DNI: 16680503  
ASESOR

# Nivel de pre mezcla vitamínico mineral comercial en balanceado de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

6%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1

[1library.co](http://1library.co)

Fuente de Internet

5%

2

Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo

Trabajo del estudiante

3%

3

Mendoza Mendoza Itzen. "Establecimiento de Agave salmiana y Opuntia streptacantha bajo plantas nodrizas micorrizadas, en la zona arqueológica de Teotihuacán, Estado de México", TESIUNAM, 2018

Publicación

2%

4

[renati.sunedu.gob.pe](http://renati.sunedu.gob.pe)

Fuente de Internet

1%

5

[pdfs.semanticscholar.org](http://pdfs.semanticscholar.org)

Fuente de Internet

1%

6

[repositorio.unc.edu.pe](http://repositorio.unc.edu.pe)

Fuente de Internet

<1%

7

[repositorio.unlz.edu.ar:8080](http://repositorio.unlz.edu.ar:8080)

Fuente de Internet

<1%

8	<a href="http://cgi.seriasa.se.test.levonline.com">cgi.seriasa.se.test.levonline.com</a> Fuente de Internet	<1 %
9	Submitted to Universidad Nacional Mayor de San Marcos Trabajo del estudiante	<1 %
10	<a href="http://repositorio.lamolina.edu.pe">repositorio.lamolina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
11	<a href="http://scholarscompass.vcu.edu">scholarscompass.vcu.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
12	<a href="http://dspace.unl.edu.ec">dspace.unl.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
13	<a href="http://seleccionesavicolas.com">seleccionesavicolas.com</a> Fuente de Internet	<1 %
14	<a href="http://www.colibri.udelar.edu.uy">www.colibri.udelar.edu.uy</a> Fuente de Internet	<1 %
15	<a href="http://repositorio.ucundinamarca.edu.co">repositorio.ucundinamarca.edu.co</a> Fuente de Internet	<1 %
16	<a href="http://repositorio.unsaac.edu.pe">repositorio.unsaac.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
17	<a href="http://nutricionanimal.info">nutricionanimal.info</a> Fuente de Internet	<1 %
18	<a href="http://www.scielo.cl">www.scielo.cl</a> Fuente de Internet	<1 %

[repositorio.utc.edu.ec](http://repositorio.utc.edu.ec)

Ing. Napoleón Corrales Rodríguez, Dr.  
DNI: 16680503  
ASESOR

---

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 15 words

Excluir bibliografía

Activo