



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

**“EVALUACIÓN DE NIVELES DE ALFARINA EN LA
ALIMENTACIÓN DE CUYES EN LAS ETAPAS DE GESTACION Y
LACTANCIA EN EL CRIADERO LA LIBERTAD DEL CANTÓN
AMBATO”**

Trabajo de Titulación:

Tipo: Trabajo Experimental

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO ZOOTECNISTA

AUTOR: GABRIEL ANTONIO VILLACIS VILLACIS

DIRECTOR: ING. MARCO BOLÍVAR FIALLOS LÓPEZ, MG.

Riobamba – Ecuador

2022

© 2022, **Gabriel Antonio Villacis Villacis**

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, GABRIEL ANTONIO VILLACIS VILLACIS, declaro que el presente Trabajo de Titulación es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Titulación: el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 12 de mayo de 2022



Gabriel Antonio Villacis Villacis

ID: 1804445805

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS
CARRERA ZOOTECNIA

El Tribunal del Trabajo De Titulación certifica que: El Trabajo De Titulación Tipo: Trabajo Experimental, “**EVALUACIÓN DE NIVELES DE ALFARINA EN LA ALIMENTACIÓN EN CUYES EN LAS ETAPAS DE GESTACION Y LACTANCIA EN EL CRIADERO LA LIBERTAD DEL CANTÓN AMBATO**”, realizado por el señor **GABRIEL ANTONIO VILLACIS VILLACIS**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

| | FIRMA | FECHA |
|---|--|--------------|
| Ing. Julio Enrique Usca Méndez, M. Sc. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL |  Firmado electrónicamente por: JULIO ENRIQUE USCA | 12/05/2022 |
| Ing. Marco Bolívar Fiallos López, Mg. DIRECTOR DE TRABAJO DE TITULACIÓN | MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ <small>Firmado digitalmente por MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ DN: cn=MARCO BOLIVAR FIALLOS LOPEZ, c=EC o=SECURITY DATA S.A. 1 ou=ENTIDAD DE CERTIFICACION DE INFORMACION Motivo: Soy el autor de este documento Ubicación: Fecha: 2022-06-22 18:01:05:00</small> | 12/05/2022 |
| Ing. Hermenegildo Díaz Berrones, Mg. MIEMBRO DEL TRIBUNAL |  Firmado electrónicamente por: HERMENEGILDO DIAZ BERRONES | 12/05/2022 |

DEDICATORIA

A mis abuelitos por siempre estar pendientes de mi ciclo estudiantil brindándome sabios consejos. A mis padres, que por su esfuerzo y constancia me han brindado el apoyo y el ánimo necesario para continuar y cumplir cada una de las metas propuestas. A mis hermanas que siempre han estado pendiente de este largo caminar. A mis sobrinos, que a cada llegada me brinda una sonrisa y ánimo para cumplir todos los objetivos propuestos.

Gabriel

AGRADECIMIENTOS

Especialmente, a Dios, por cada día de vida, salud y la fuerza necesaria para culminar con esta etapa de mi vida. A mis Padres, Nelson y Silvia por ser los mejores, por haber estado conmigo apoyándome en los momentos difíciles, por dedicarme tiempo y esfuerzo y por darme excelentes consejos en mi caminar diario, siendo un pilar fundamental en mi vida. A mis hermanas Abigail y Silvana quienes siempre me han dado ánimos para seguir y cumplir con un sueño. A mis amigas y amigos por su apoyo, durante toda la carrera universitaria, al Doctor Rubén Martínez por encaminarme en el desarrollo de esta investigación. A los Ingenieros Marco Fiallos y Hermenegildo Diaz quienes incondicionalmente me han brindado sus conocimientos y sus sabios consejos para que esta tesis sea desarrollada exitosamente. A todos quienes me ayudaron con un granito de arena para que esta meta se cumpla.

Gabriel

TABLA DE CONTENIDO

| | |
|------------------------|------|
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xi |
| ÍNDICE DE ANEXOS..... | xii |
| RESUMEN..... | xiii |
| ABSTRACT..... | xiv |
| INTRODUCCION..... | 1 |

CAPITULO I

| | | |
|--------|---|---|
| 1. | MARCO TEORICO REFERENCIAL..... | 3 |
| 1.1. | El cuy..... | 3 |
| 1.1.1. | <u>Clasificación por su conformación.....</u> | 3 |
| 1.1.2. | <u>Clasificación por su pelaje.....</u> | 3 |
| 1.1.3. | <u>Clasificación según la coloración del pelaje.....</u> | 4 |
| 1.1.4. | <u>Clasificación por su línea.....</u> | 4 |
| 1.2. | Sistema de crianza..... | 5 |
| 1.2.1. | <u>Ventajas de la crianza del cuy en nuestro medio.....</u> | 5 |
| 1.2.2. | <u>Tipos de Crianza.....</u> | 6 |
| 1.3. | Reproducción..... | 7 |
| 1.3.1. | <u>Ciclo reproductivo del cuy.....</u> | 7 |
| 1.3.2. | <u>Índice Productivo.....</u> | 7 |
| 1.3.3. | <u>Selección Inicial de Reproductores.....</u> | 8 |
| 1.3.4. | <u>Empadre – gestación.....</u> | 8 |

| | | |
|--------|---|----|
| 1.3.5. | <u>Sistema de Empadre</u> | 8 |
| 1.3.6. | <u>Gestación</u> | 9 |
| 1.3.7. | <u>Maternidad</u> | 9 |
| 1.4. | Nutrición y alimentación | 10 |
| 1.4.1. | <u>Nutrición</u> | 10 |
| 1.4.2. | <u>Los Nutrientes y el agua</u> | 10 |
| 1.4.3. | <u>Los Carbohidratos</u> | 11 |
| 1.4.4. | <u>Los minerales</u> | 11 |
| 1.4.5. | <u>Las vitaminas</u> | 11 |
| 1.4.6. | <u>La Fibra</u> | 12 |
| 1.5. | El uso de alfarina..... | 12 |
| 1.5.1. | <u>Usos</u> | 12 |
| 1.5.2. | <u>Propiedades de la alfarina</u> | 13 |

CAPITULO II

| | | |
|--------|---|----|
| 2. | MARCO METODOLÓGICO..... | 14 |
| 2.1. | Localización y duración del experimento | 14 |
| 2.2. | Unidades experimentales..... | 14 |
| 2.3. | Materiales, equipos e instalaciones | 14 |
| 2.3.1. | <u>Materiales de campo</u> | 14 |
| 2.3.2. | <u>Semovientes</u> | 15 |
| 2.3.3. | <u>Equipos</u> | 15 |

| | | |
|--------|--|----|
| 2.3.4. | <u>Instalaciones</u> | 15 |
| 2.4. | Tratamiento y diseño experimental | 15 |
| 2.5. | Esquema del experimento | 15 |
| 2.6. | Mediciones experimentales | 16 |
| 2.7. | Análisis estadísticos y pruebas de significancia | 17 |
| 2.8. | Esquema del ADEVA | 17 |
| 2.9. | Procedimiento experimental | 17 |
| 2.9.1. | <u>Descripción del Experimento</u> | 17 |
| 2.9.2. | <u>Programa sanitario</u> | 18 |
| 2.9.3. | <u>Alimentación y nutrición</u> | 18 |

CAPITULO III

| | | |
|--------|--|----|
| 3. | RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... | 19 |
| 3.1. | Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia. | 19 |
| 3.1.1. | <u>Peso inicial, kg</u> | 19 |
| 3.1.2. | <u>Peso final, kg</u> | 19 |
| 3.1.3. | <u>Ganancia de peso madres, kg</u> | 21 |
| 3.1.4. | <u>Consumo de forraje, kg/MS</u> | 22 |
| 3.1.5. | <u>Consumo de concentrado, kg/MS</u> | 23 |
| 3.1.6. | <u>Consumo de alimento, kg/MS</u> | 24 |
| 3.1.7. | <u>Porcentaje de fertilidad, %</u> | 25 |

| | | |
|-----------------------|--|----|
| 3.1.8. | <u>Porcentaje de fecundidad, %</u> | 26 |
| 3.1.9. | <u>Mortalidad madres, N°</u> | 27 |
| 3.2. | Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, para las crías. | 27 |
| 3.2.1. | <u>Tamaño de camada al nacimiento, N°</u> | 28 |
| 3.2.2. | <u>Peso de las crías al nacimiento, kg</u> | 29 |
| 3.2.3. | <u>Peso de la camada al nacimiento, kg</u> | 30 |
| 3.2.4. | <u>Tamaño de la camada al destete, N°</u> | 31 |
| 3.2.5. | <u>Peso de las crías al destete, kg</u> | 32 |
| 3.2.6. | <u>Peso de la camada al destete, kg</u> | 33 |
| 3.2.7. | <u>Mortalidad crías, N°</u> | 34 |
| 3.3. | Análisis bromatológico de los tratamientos evaluados | 34 |
| 3.3.1. | <u>Proteína, %</u> | 34 |
| 3.3.2. | <u>Materia seca, %</u> | 35 |
| 3.3.3. | <u>Grasa, %</u> | 35 |
| 3.3.4. | <u>Fibra, %</u> | 35 |
| 3.3.5. | <u>Cenizas, %</u> | 36 |
| 3.4. | Análisis económico | 36 |
| CONCLUSIONES | | 38 |
| RECOMENDACIONES | | 39 |
| BIBLIOGRAFÍA | | 1 |
| ANEXOS | | |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-------------------|---|----|
| Tabla 1-2: | Condiciones meteorológicas de la zona | 14 |
| Tabla 2-2: | Esquema del experimento | 16 |
| Tabla 3-2: | Esquema del ADEVA..... | 17 |
| Tabla 1-3: | Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, en las madres | 19 |
| Tabla 2-3: | Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, en las crías. | 28 |
| Tabla 3-3: | Análisis bromatológico de los alimentos evaluados. | 34 |
| Tabla 4-3: | Análisis económico de los tratamientos evaluados..... | 36 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|----------------------|---|-----------|
| Gráfico 1-3: | Peso final de las madres | 20 |
| Gráfico 2-3: | Ganancia de peso de las madres | 21 |
| Gráfico 3-3: | Consumo de forraje de las madres | 22 |
| Gráfico 4-3: | Consumo de concentrado de las madres | 23 |
| Gráfico 5-3: | Regresión del consumo de alimento de las madres | 24 |
| Gráfico 6-3: | Porcentaje de fertilidad de las madres..... | 26 |
| Gráfico 7-3: | Porcentaje de fecundidad de las madres..... | 26 |
| Gráfico 8-3: | Tamaño de la camada al nacimiento | 29 |
| Gráfico 9-3: | Peso de las crías al nacimiento | 29 |
| Gráfico 10-3: | Peso de la camada al nacimiento | 30 |
| Gráfico 11-3: | Regresión del tamaño de la camada al destete..... | 31 |
| Gráfico 12-3: | Regresión del peso de las crías al destete..... | 32 |
| Gráfico 13-3: | Regresión del peso de la camada al destete..... | 33 |

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PESO INICIAL DE LAS MADRES
- ANEXO B:** PESO FINAL DE LAS MADRES
- ANEXO C:** GANANCIA DE PESO PROMEDIO MADRES KG
- ANEXO D:** CONSUMO DE FORRAJE
- ANEXO E:** CONSUMO DE CONCENTRADO, KG.MS
- ANEXO F:** CONSUMO DE ALIMENTO
- ANEXO G:** TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO
- ANEXO H:** PESO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO
- ANEXO I:** PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO
- ANEXO J:** TAMAÑO DE LA CAMADA AL DESTETE
- ANEXO K:** PESO DE LAS CRÍAS AL DESTETE
- ANEXO L:** PESO DE LA CAMADA AL DESTETE
- ANEXO M:** ANÁLISIS DE REGRESIÓN

RESUMEN

El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar los diferentes niveles de alfarina en la alimentación de cuyes en las etapas de gestación y lactancia en el criadero La Libertad del cantón Ambato, la metodología que se utilizó fueron 40 cuyes de la línea mejorada con un peso promedio de 1025,62g. Se evaluó el efecto de la alfarina con diferentes niveles (5, 10 y 15 %), en las hembras en etapa de gestación y lactancia para ser comparados con un tratamiento control sin suministro de alfarina. Las unidades experimentales se clasificaron o distribuyeron con un diseño Completamente al Azar con 10 repeticiones por tratamiento, los datos experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos con la separación de medias de los tratamientos, en base a la prueba de Tukey a un nivel de significancia ($P \leq 0,05$) y con análisis de regresión y correlación de las variables que presenten significancia. Los resultados que no presentaron diferencias significativas en las variables peso final, ganancia de peso, consumo de concentrado y forraje, tamaño de camada al nacimiento, peso de las crías al nacimiento y peso de la camada al nacimiento, tamaño de la camada al destete 3,10 crías, peso de las crías al destete 0,82 kg y peso de la camada al destete 2,55 kg el T2 presentó mejores respuestas. Se concluyó que los mejores parámetros lo presentan los animales del T2 con un mayor tamaño de la camada al destete 3,10 crías; peso de las crías al destete 0,82 kg, peso de la camada al destete 2,55 kg. Se recomienda adicionar 10,0 % de alfarina en la elaboración de alimento balanceado para cuyes.

Palabras clave: <ALIMENTACIÓN DE CUYES>, <NIVELES DE ALFARINA>, <ETAPAS DE GESTACIÓN Y LACTANCIA>, <COMPORTAMIENTO REPRODUCTIVO>, <ANÁLISIS BROMATOLÓGICO >



Firmado electrónicamente por:
**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**

1082-DBRA-UTP-202

ABSTRACT

The present work aimed to evaluate the different levels of alfaline in the feeding of guinea pigs in the stages of gestation and lactation in La Libertad farm of Ambato canton. The methodology that was used were 40 guinea pigs of the improved line with an average weight of 1025.65g. The effect of alfaline was evaluated with different levels (5, 10 and 15%), in pregnant and lactating females to be compared with a control treatment without alfaline supply. The experimental units were classified or distributed with a completely randomized design with 10 repetitions per treatment, the experimental data that were obtained were subjected to the following statistical analyses with the separation of means of the treatments, based on the Tukey test at a level of significance ($P < 0.05$) and with regression analysis and correlation of the variables that present significance. The results that did not present significant differences in the variables final weight, weight gain, consumption of concentrate and fodder, litter size at birth, weight of the offspring at birth and weight of the litter at birth, size of the litter at weaning 3.10 offspring, weight of the offspring at weaning 0.82 kg and weight of the litter at weaning 2.55 kg T2 presented better responses. It was concluded that the best parameters are presented by the animals of the T2 with a greater size of the litter at weaning 3.10 offspring, weight of the offspring at weaning 0.82 kg, weight of the litter at weaning 2.55 kg. It is recommended to add 10.0% alfaline in the preparation of feed for guinea pigs.

KEYWORDS: <GUINEA PIG FEEDING>, <ALFARINE LEVELS>
<GESTATIONAL AND LACTATION STAGES>, <REPRODUCTIVE BEHAVIOR>,
<BROMATOLOGICAL ANALYSIS>



Firmado electrónicamente por:

**DEYSI
LUCIA**

Mgs. Deysi Lucia Damián Tixi

C.I. 0602960221

1082-DBRA-UTP-202

INTRODUCCION

Es así que en el Ecuador las granjas que se dedican a la producción de cuyes han mejorado no solo las instalaciones sino también la alimentación para una productividad alta con la cual los cuyes crecen sanos y alcanzan un peso adecuado en cada etapa de su vida, es por ello que es indispensable realizar un estudio idóneo en cuanto a la alimentación en las cuyas en etapa de gestación, así como también en los gazapos de las mismas (Morales, 2017, p.39).

La producción de cuyes en el Ecuador juega un papel preponderante para mejorar la calidad de vida de las personas que se dedican a la crianza y comercialización de cuyes, este tipo de mercado pecuario en los últimos tiempos ha ganado terreno porque existen consumidores no solo locales sino también extranjeros (Acurio, 2010, p.17).

Los motivos que nos ha llevado a realizar este proyecto investigativo sobre la alimentación balanceada con niveles de alfarina en cuyas gestantes es mejorar la etapa de gestación y lactancia de los gazapos del criadero La Libertad minimizando los costos económicos reproductivos para alcanzar un beneficio económico más rentable (Morales, 2017, p.39).

Este proyecto es factible ya que servirá como guía a diferentes criaderos porque la información recopilada ayudara a mejorar su productividad en las cuyas gestantes y gazapos del mismo y por ende las personas que se dedican a la crianza del cuy tendrán mejores alternativas e ingresos.

La crianza de cuyes es una actividad que en el Ecuador no se lo ha realizado a gran escala, es un mercado pecuario que recientemente se está tecnificando ya que solo se lo practicaba en menor proporción a modo familiar en las comunidades rurales de la serranía sin contar con capacitaciones tecnológicas necesarias para cubrir sus conocimientos ya que la mayoría de los criadores son de bajos recursos económicos, hoy en día ya existen charlas de capacitación impartidas por el MAG (Acurio, 2010, p.17).

Sin embargo, no se ha investigado a fondo la alimentación tecnificada con alfarina en niveles adecuados, siendo esta una investigación viable para la crianza y reproducción a gran escala resolviendo de esta manera los problemas que aquejan a los productores en los momentos de reproducción de las cuyas y su baja proliferación, con este alimento se pretende que las madres gestantes tengan un peso corporal adecuado y su gestación llegue a su término con éxito y sus gazapos nazcan vigorosos y fuerte con más posibilidades de vida.

Del cual surgieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar el comportamiento reproductivo y productivo durante la etapa de gestación y lactancia de cuyes alimentados con diferentes niveles de alfarina.
- Identificar el mejor tratamiento de los niveles de alfarina (5, 10, y 15 %) durante la etapa de gestación y lactancia.
- Realizar el análisis bromatológico de los tratamientos motivos del estudio.
- Determinar los costos de producción mediante el indicador Beneficio/costo

CAPITULO I

1. MARCO TEORICO REFERENCIAL

1.1. El cuy

En el Ecuador no existen razas definidas de cuyes, pero existen líneas que han sido introducidas de otros países y se han adaptado y mejorando en nuestro país. También se puede clasificar a los cuyes por su conformación, forma, longitud y tonalidad de pelajes así que a través del tiempo se han seleccionado ejemplares que se ajustan a las condiciones productivas necesarias, además se debe seleccionar animales de acuerdo a sus parámetros productivos demuestren superioridad y así obtener nuevas generaciones superiores (Chauca, 2003, p.18).

1.1.1. Clasificación por su conformación

Tipo A: se encuentran los cuyes de tipo paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. Tiene buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresan el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea son de temperamento tranquilo, responde a un buen manejo y tiene buena conversión alimenticia.

Tipo B: se incluyen a los animales de forma angulosa, cuyo cuerpo poco profundo y desarrollo muscular escaso. La cabeza es triangular y alargada. Tiene mayor variabilidad en el tamaño de la oreja. Es muy nervioso, lo que hace dificultoso su manejo (Aviles, 2016, p.21).

1.1.2. Clasificación por su pelaje

TIPO 1: son aquellos de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, a veces presenta un remolino en la frente. Con buenos parámetros productivos y buena conversión de alimento. Sus incrementos de peso son superiores a los de los tipos 3 y 4.

TIPO 2: corresponde a los animales de pelo lacio y corto pero dispuesto en forma de remolino o rosetas distribuidas en diferente grado por todo el cuerpo, lo que aumenta la apariencia del animal. Presenta buenos parámetros productivos sin embargo, no supera al tipo 1.

TIPO 3: se encuentran los animales de pelo largo, liso, pegado al cuerpo y distribuido en rosetas. Se puede dar diversas utilidades, mas no para productores de carne, debido a que la proteína que consume la destina para el crecimiento de pelo, por lo que su conversión alimenticia siempre será menor en relación a los otros tipos.

TIPO 4: se encuentran los animales de pelo ensortijado o erizado de una rara apariencia. Al nacer presentan pelo ensortijado, el cual va perdiendo a medida que se va desarrollando, formándose un pelo áspero y enrizado, presentan un buen tamaño y crecimiento (Avilés, 2016, p.21).

1.1.3. Clasificación según la coloración del pelaje

Por lo general los cuyes presentan dos tipos de pigmentación que dan coloración al pelaje de los cuyes, esto son el granular y el difuso. El pigmento granular presenta tres variaciones: rojo, marrón y negro; los dos últimos se encuentra en la piel dándoles un color oscuro. Los pigmentos difusos se encuentran entre el color amarillo pálido a marrón rojizo, esto pigmentos se encuentra en la capa externa del pelo.

La clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado en función a los colores simple, compuesto y la forma como están distribuidos en el cuerpo (Chauca, 2017, p.25). Manifiesta que el pelaje simple: lo constituye como pelaje de un solo color, entre los que se distinguen:

- Blanco: Blanco mate, blanco claro,
- Bayo (amarillo): bayo claro, bayo ordinario, bayo oscuro.
- Alazán (rojizo): alazán claro, alazán dorado, alzan cobrizo
- Negro: Negro brillante, negro opaco

1.1.4. Clasificación por su línea

Cuyes de tipo 1, son buenos productores de carne, el número de crías por parto es en promedio 3, y los colores de identificación son el alazán puro o combinado con blanco (Cesar, 2009, p.45) indica que se caracterizan por ser precoz, con pesos entre los 800 g, a los 2 meses de edad y conversión alimenticia de 3,8 alimentados con balanceado. La prolificidad es de 2,3 crías nacida vivas.

Línea Andina. - Son animalitos del tipo 1, se caracterizan por su alta prolificidad que es de 5 crías por parto y el color de identificación es el blanco puro (Vivas, 2013, p.12) manifiesta que esta raza fue seleccionada por el tamaño de la camada, independiente del peso, se caracteriza por ser prolífica, obteniendo 3,2 crías por parto y mayor número de crías por tiempo.

Línea Inti.- Son animalitos del tipo 1, se caracterizan porque presentan las crías más resistentes y los colores de identificación son bayo puro o combinado con blanco (Vivas, 2013, p.12) estos animales se seleccionan por su precocidad corregida por su prolificidad, es la de mayor adaptación a nivel de productores de cuyes; se trata de un animal de ojo negro intermedio entre línea descritas anteriores, su pelo es de color bayo con blanco liso pegado al cuerpo, pudiendo presentar remolino en la cabeza.

1.2. Sistema de crianza

El cuy en un animal propio de nuestras zonas, mamífero, roedor que se los encuentra en los países andinos y a la vez es un producto alimenticio nativo, de alto valor nutritivo y bajo costo de producción, que ha contribuido por muchos años a la seguridad alimentaria de las poblaciones de más escasos recursos (Enríquez, 2014, p.11), también es conocido con otros nombres como: cobayo, curiguimo, conejillo de indias y en países de habla inglesa como *guinea pig*.

Se lo cría específicamente por su precocidad, prolífica, de ciclos reproductivos cortos y de fácil manejo, su crianza técnica puede representar una importante fuente de alimento para las familias que la producen, pero también han surgido emprendimientos con una buena rentabilidad.

El manejo tecnificado se refiere a una mayor inversión en el tema de infraestructura, comederos, bebederos, suministro de alimento balanceado, manejo de registros, entre otras cosas que los productores capacitados llevan a cabo diariamente con el fin de obtener los mayores réditos económicos.

1.2.1. Ventajas de la crianza del cuy en nuestro medio.

- La carne de cobayo puede ser utilizada como fuente de proteína de origen animal en la alimentación debido a que es un producto de excelente calidad, alto valor biológico, con elevado contenido de proteína y bajo de grasa en comparación con otras carnes.
- Se adapta a cualquier condición ambiental y son resistente a enfermedades.
- Son animales de reproducción rápida y prolifera.
- Los hábitos alimenticios son meramente herbívoros lo que puede consumir diferentes plantas herbáceas, desperdicio de cocina y subproducto industriales.
- Son dóciles y de fácil manejo ya que no requiere infraestructura sofisticadas para su crianza.

- Genera gran cantidad de estiércol que puede ser utilizado como abono orgánico ya que contiene abundantes nutrientes importantes para el desarrollo de la agricultura o la lombricultura.
- Precocidad en el alcance de la madurez sexual

1.2.2. Tipos de Crianza

Crianza Familiar. - Es el más predominante en nuestra región, su función principal es la de autoconsumo y en caso especiales generar ingresos. La venta la realiza cuando hay excedente, necesidades económicas y muchos casos por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento (Chauca, 2009, p.28). Indica que la Crianza familiar en Ecuador se caracteriza por el escaso manejo que se da a los animales; se lo mantienen en un solo grupo sin tener en cuenta la clase, el sexo o la edad, razón por la cual se obtiene poblaciones con un alto grado de consanguinidad y una alta mortalidad de crías aplastadas por los animales adultos.

La clase de animal utilizado para este fin, es el cuy nativo, adaptado para condiciones ecológicas adversas, que corresponde a propósito de seguridad alimentaria y sostenibilidad de los sistemas de producción de pequeños productores. Se manejan de 10 a 30 cuyes juntos, la alimentación está basada en rastrojos de cosecha, residuos de cocina, maleza, etc. (Chauca, 2009, p.28) dice que con frecuencia se utilizan instalaciones inadecuadas en ambientes como la cocina, habitaciones, en otros casos corrales compartidos con otras especies, lo cual ocasiona imposibilidades de manejo y condiciones inadecuada.

Crianza Familiar Comercial esta crianza está a cargo de la unidad familiar, por lo general mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupado por edad, sexo, y etapa fisiológica. La producción está destinada al autoconsumo y venta (Rojas, 2002, p.54). Las clases de animales utilizados para este fin, es el cuy mestizo que es apto para las condiciones bioclimáticas y tiene rendimiento superior al cuy nativo. Crianza comercial Algunas veces realizan cruces con cuyes mejorados. La alimentación es normalmente a bases de subproducto agrícolas, pasto cultivados y en algunos casos suplementa con alimento balaceado.

Realizan periódicamente programas sanitarios para el control de ectoparásitos. (Rojas, 2002, p.54) nos indica que la Crianza Comercial Tecnificada es producir carne de cuy para la venta con el fin de obtener beneficios, por tanto, se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación sanidad, y comercialización.

La clase de animales utilizado para la producción intensiva comercial es el cuy mejorado peruano, precoz y de alto rendimiento cárnico. Los animales se encuentran en ambientes protegido para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permite separarlos por sexo, edad, y etapas fisiológicas; de esta manera se tiene control eficientemente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.), se evita el problema de consanguinidad y se reduce la mortalidad de animales (Rojas, 2002, p.54).

Crianza tecnificada Bajo este sistema de crianza generalmente se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario. Este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener rendimiento óptimo de los animales. Los reproductores y los cuyes de recría se manejan en instalaciones diferentes con implemento apropiados para cada etapa productiva los registros de producción son indispensables para garantizar la rentabilidad de la explotación (Rojas, 2002, p.54).

1.3. Reproducción

1.3.1. Ciclo reproductivo del cuy

Para empezar la cría se debe conseguir 10 ó 12 hembras y un macho; estos valores dependen de la capacidad del macho reproductor, no se debe descuidar la fertilidad de las hembras. La edad adecuada de empadre para los machos es de 6 meses de edad y a las hembras entre los tres meses (Montes, 2012, p.33) el celo tiene una duración de 8 a 10 horas cada 18 días, pero este intervalo puede variar desde 15 hasta 20 días.

El primer celo posparto ocurre a las dos horas de producido el parto. La gestación de las crías dura 67 días; las crías maman durante un mes, cada hembra tiene cuatro a cinco partos por año. Se pueden separar las hembras preñadas del macho. Pocos días antes del parto cada hembra preñada es trasladada a una poza donde debe estar sola para evitar que las crías se maltraten.

Las crías se separan de su madre a los 15 días. Si las crías permanecen más de 30 días, las crías machos pueden cruzar con su madre lo cual no es recomendable.

1.3.2. Índice Productivo

El índice productivo brinda información de la eficiencia de la crianza de cuyes. Es de utilidad para la planificación, programación y evaluación de la producción

1.3.3. Selección Inicial de Reproductores

Al adquirir los cuyes para iniciar nuestra crianza deben cumplir con los siguientes requisitos.

Procedencia:

- De lugares que ofrezcan garantía del valor genético de los cuyes.
- Garantía de Estado Sanitario de los cuyes.
- Características Fenotípicas (externas).
- En cuanto conformación: Tipo A.
- En cuanto a pelaje: Tipo 1.
- En cuanto a color: Claros.
- Nivel Genético: Cuyes de Línea Mejorada.
- Aspecto Sanitario Solicitar certificación del especialista a cargo de la Granja.
- Revisión externa del estado de los animales.

1.3.4. Empadre – gestación

El Empadre o apareamiento consiste en agrupar el macho con la hembra cuando se encuentran en el momento óptimo.

El momento más oportuno para iniciar la reproducción o realizar el primer apareamiento, varía entre los 2,5 y 3 meses de edad en las hembras y entre los 3 y 3,5 meses de edad en los machos, o que tengas pesos vivos de 700 a 750 g.

Para las hembras y 800 a 900 g en machos. La edad de reproducción puede prolongarse hasta los 2 años de edad, tanto en machos como en hembras; sin embargo, a mayor edad por lo general se tiene algunas dificultades tanto para el parto y para la lactación por ello lo ideal es obtener de cada madre 5 a 6 partos luego destinarlos a la saca.

1.3.5. Sistema de Empadre

El sistema de empadre continuo consiste en:

- El macho permanece toda la etapa reproductiva en la colonia.
- Permite aprovechar el celo post- parto.
- Se logra mayor número de crías nacidas.

- Requiere de una alimentación eficiente.
- Ahorra mano de obra e instalaciones

El sistema de empadre controlado consiste en:

- El macho permanece en la colonia por períodos de 34 días pos destete.
- El macho es retirado a una poza individual luego de empadre.
- No aprovecha el celo post- parto sino el post destete.
- Programado se puede lograr hasta 4 partos por año.
- Requiere de mayor mano de obra e instalaciones.
- Se puede manejar la provisión de alimento balanceado.

1.3.6. Gestación

El periodo de gestación es entre 63 a 70 días siendo muy difícil en la práctica pronosticar la fecha de parto. La duración también está relacionada al tamaño de camada, siendo en casos de camadas numerosas de 63 días en promedio y en caso de 1 o 2 crías de 70 días.

1.3.7. Maternidad

Las hembras con cría pueden colocarse en corrales separados o individuales de 50 x 50 cm; o también en corrales colectivos de 1,5 x 1 m, donde entraran de 5 a 6 hembras con sus crías de la misma edad en lo posible. El uso de pozas destinadas en la maternidad está sujeta al sistema de crianza; pues en el sistema intensivo las hembras paran y amamantan a sus crías en las mismas pozas de empadre hasta el destete.

Mientras que el sistema semi intensivo las hembras son retiradas de las pozas de empadre o a pocas horas después del parto a las pozas de maternidad donde lactan a sus crías hasta el destete luego del cuál regresan a la poza de empadre.

Cuando el empadre o la unión del macho con la hembra se realizan inmediatamente después del parto aprovechando el celo post parto, puede obtenerse hasta 5 camadas o pariciones al año y, 4 cuando se realiza después del destete aprovechando el celo post-destete.

Las crías nacen maduras debido al largo período de gestación de las madres. Nacen con los ojos y oídos funcionales, provistos de incisivos y cubierto de pelos. Pueden desplazarse al poco tiempo de nacidas. La madre limpia y lame a sus crías, favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor. Las crías inician su lactancia al poco tiempo de nacidas (FAO, 2008, p.23).

Los cuyes nacen, y a las tres horas y ya son capaces de alimentarse por sí mismos, por ende, no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Sin embargo, es necesario que consuman leche materna, ya que es muy nutritiva y proveerá los anticuerpos a las crías (Vascones, 2007, p.32). Indica que la hembra solo tiene dos pezones, pero puede criar con facilidad a toda la camada por que la leche materna es de muy buena calidad, y las crías maman indistintamente de cualquier madre que tenga leche, además de ir comiendo forraje desde el primer día.

La leche del cuy es mucho más espesa que el de la vaca, casi pastosa (San Miguel, 2004, p.26) manifiesta que los lactantes inician el consumo de alimento de la siguiente forma: los tres primeros días el animal simplemente prueba el alimento y no existe una ingestión real del mismo, se podría decir que en estos días el cuy se alimenta exclusivamente de leche.

A partir del cuarto día el porcentaje de consumo de materia seca respecto al peso vivo empieza a ser relevante. A medida que el lactante incrementa su consumo, comienza a depender menos de la leche materna y probablemente disminuya su consumo

1.4. Nutrición y alimentación

1.4.1. Nutrición

La nutrición y alimentación en cuyes es un aspecto importante de esto depende el éxito de la reproducción por lo tanto se debe garantizar la producción de forraje suficiente considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje (Rojas, 2002, p.12)

Se debe administrar a los animales de una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de problemas como retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y nacimientos de crías débiles y pequeñas con alta mortalidad, es por ello para que haya una buena reproducción en los cuyes y su crecimiento sea el óptimo se debe suministrar un alimento adecuado con nutrientes y sustancias que se encuentran en los diferentes alimentos.

1.4.2. Los Nutrientes y el agua

Las proteínas son muy importantes ya que forman los músculos del cuerpo, pelaje y viseras estos forrajes son más ricos en proteínas, son las leguminosas, alfalfa, vicia, tréboles, etc., también las gramíneas son buenas fuentes de energía como el maíz, el rey grass, etc., en nuestra sierra

podemos aprovechar la alfalfa, el rey grass, avena, cebada, etc., durante todo el año ya que son perennes.

Por tanto, el forraje asegura la ingestión adecuada de fibra y vitamina C y ayuda a cubrir en parte, los requerimientos de algunos nutrientes y el alimento concentrado completa una buena alimentación para satisfacer los requerimientos de proteína, energía, minerales y vitaminas. Con esta alimentación se logra un rendimiento óptimo de los animales.

Los ingredientes utilizados para la preparación deben ser de buena calidad y de bajo costo, se deben evitar los productos que contengan insectos, hongos, o estén contaminados con enfermedades (Rico, 2003, p.35).

1.4.3. Los Carbohidratos

Estos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse estos son alimentos ricos en azúcar y almidones las gramíneas especialmente tienen estos componentes como son el maíz, la cebada, el trigo, avena que en la sierra se los puede cultivar durante todo el año ya que son de fácil crecimiento.

1.4.4. Los minerales

Son los necesarios para la formación de los huesos y los dientes principalmente, si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos no es necesario proporcionarles en su alimentación (Enríquez, 2014, p.9) algunos productores proporcionan sal a sus cuyes como complemento a su alimentación y por ello es más necesario que tengan suficiente agua a su disposición.

1.4.5. Las vitaminas

Estas activan las funciones del cuerpo del cuy crecen adecuadamente mejorando su reproducción, las vitaminas más importantes en la alimentación de los cobayos es la vitamina C si esta vitamina los cuyes tienen problemas en su crecimiento y puede llegar hasta la muerte la falta de la misma.

1.4.6. La Fibra

Es muy necesaria para la digestibilidad de otros alimentos ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio, además es aprovechada en forma de ácidos grasos volátiles que le proporcionan energía al cual, esta se encuentra en los granos y forrajes secos

1.5. El uso de alfarina

La alfalfa es un forraje rico en nutrientes para la alimentación animal. La harina de alfalfa requiere un proceso de henificación o secado natural que precisa de un cierto tiempo para reducir su contenido en humedad. Después de garantizado el secado, se pasa por un molino para facilitar la inclusión en alimentos balanceados (Infoagro, 2005, p.31).

La alfarina es un proceso que consiste en la recolección del forraje verde, su acondicionamiento mecánico y el secado mediante ventilación forzada. La alfalfa deshidratada incrementa la calidad del forraje, economía del transporte y almacenamiento, permaneciendo sus características nutritivas casi intactas. Los productos obtenidos se destinan fundamentalmente a las industrias de piensos compuestos

La alfalfa tiene un rendimiento de 40 a 80 toneladas de forraje verde / hectárea / año, en 4 a 8 cortes (Murillo, 2000, p.13). Los mejores rendimientos de la alfalfa (8 a 10 cortes al año) se obtienen entre los 1500 a 2500 m.s.n.m.

Salamanca (2010, p.4), indica que las producciones en condiciones naturales pueden obtenerse de 500 a 2500 kg / ha de heno y por corte, para una producción anual de 3000 a 15000 kg / ha de heno. En forraje verde puede obtenerse entre 2500 kg / corte, para una producción anual entre 15000 y 75000 kg / ha.

1.5.1. Usos

Por su aporte significativo de fibra soluble y de capacidad tampón, sumado a la alta palatabilidad, es ideal para cuyas de alta producción y gazapos, ya que reduce problemas de estreñimiento.

1.5.2. Propiedades de la alfarina

La alfarina contiene de 400 - 500 mg/kg de materia seca de xantofilas. La alfalfa fresca contiene 85 – 90 % de caroteno entre las principales tenemos clorofila y xantofila y alrededor de 10 – 15 % de isómeros.

En la alfalfa seca se produce una isomerización, resultando cantidades mayores carotenos, con lo cual la actividad de la vitamina A disminuye hasta un 25%, vitamina D (1.040 U.I.), vitamina E, vitamina A (45.000 U.I. tres veces más que las espinacas), tiamina (B1: 4.2 mg/100g), riboflavina (B2: 17,4 mg/100g), acidopantoténico (33mg/100g), piridoxina (B6: 7,8 mg/100g), niacina (B3: 58,8 mg/100g), colina (B7: 1,85) (Casapia, 2001, p.24).

La fisiología y anatomía del cuy soporta una ración conteniendo un material inerte y voluminoso, permitiendo que la celulosa almacenada fermenta por acción microbiana, dando como resultado un mejor aprovechamiento del contenido de alfarina produciendo ácidos grasos volátiles que podrían contribuir significativamente a satisfacer los requerimientos de energía de esta especie.

Los porcentajes de alfarina utilizados para la alimentación de cuyes va de 5 a 18 %, para favorecer la digestibilidad de otros nutrientes, ya que retarda el pasaje del contenido alimenticio (Burzi, 2004, p.22).

Al suministrar alfarina nos permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, es necesario utilizar la vitamina C en el agua o alimento (ya que no sintetiza el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable (Rico, 2003, p.12).

CAPITULO II

2. MARCO METODOLÓGICO

2.1. Localización y duración del experimento

El desarrollo de la presente investigación se llevó a cabo en el criadero La Libertad, el mismo que se encuentra en la parroquia Constantino Fernández, cantón Ambato, provincia de Tungurahua, el mismo que tuvo una duración de 115 días.

Las condiciones meteorológicas de la parroquia Constantino Fernández, se detallan a continuación en la tabla 1-2.

Tabla 1-2: Condiciones meteorológicas de la zona

| Parámetros | Valores |
|----------------------------|---------|
| Temperatura, °C | 11,00 |
| Precipitación, mm/año | 758,80 |
| Heliofanía, horas luz, año | 8,5 |
| Humedad relativa, % | 63,00 |

Fuente: (INAMHI, 2020).

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

2.2. Unidades experimentales

Para el desarrollo de la presente investigación se utilizaron 40 cuyes de la línea mejorada con un peso promedio de 1025,62 g.

2.3. Materiales, equipos e instalaciones

Los materiales, equipos e instalaciones que se emplearon en el desarrollo de la investigación se enumeran a continuación:

2.3.1. Materiales de campo

- Botas.
- Overol.
- Libreta.

- Esferográfico.
- Marcador permanente.

2.3.2. Semovientes

- Para iniciar el experimento se utilizó 40 animales, areteados y en buenas condiciones de salud.

2.3.3. Equipos

- Computadora.
- Cámara fotográfica.

2.3.4. Instalaciones

- Los galpones del criadero La libertad.

2.4. Tratamiento y diseño experimental

Se evaluó el efecto de la alfarina con diferentes niveles (5, 10 y 15 %), en las hembras en etapa de gestación, lactancia para ser comparados con un tratamiento control sin suministrales niveles de alfarina. Las unidades experimentales se distribuyeron con un diseño Completamente al Azar con 10 repeticiones por tratamiento.

2.5. Esquema del experimento

El esquema del experimento que se utilizó en la presente investigación se describe en la tabla 2-2.

Tabla 2-2: Esquema del experimento

| Tratamientos | Código | Repeticiones | T.U.E. | Animales/trat |
|---------------|--------|--------------|--------|---------------|
| 0 % alfarina | T0 | 10 | 1 | 10 |
| 5 % alfarina | T1 | 10 | 1 | 10 |
| 10 % alfarina | T2 | 10 | 1 | 10 |
| 15 % alfarina | T3 | 10 | 1 | 10 |
| TOTAL | | | | 40 |

T.U.E.: Tamaño de la unidad Experimental

Realizado por: Villacis Gabriel, 2022.

2.6. Mediciones experimentales

Las variables que fueron consideradas dentro del proceso fueron:

- Peso inicial de las madres kg.
- Peso final de las madres kg.
- Ganancia de peso promedio madres kg.
- Consumo de forraje, kg.MS.
- Consumo de concentrado, kg.MS.
- Consumo de alimento, kg.MS.
- Porcentaje de fertilidad %.
- Porcentaje de fecundidad %.
- Tamaño de camada al nacimiento, N°.
- Peso de las crías al nacimiento, kg.
- Peso de la camada al nacimiento kg.
- Tamaño de la camada al destete N°
- Peso de las crías al destete kg.
- Peso de la camada al destete kg.
- Beneficio/costo \$.
- Mortalidad madres, N°.
- Mortalidad crías, N°.
- Análisis bromatológico de los tratamientos, %.

2.7. Análisis estadísticos y pruebas de significancia

Los resultados experimentales que se obtuvieron fueron sometidos a los siguientes análisis estadísticos:

- Análisis de varianza (ADEVA) ($P \leq 0,05$).
- Separación de medias de los tratamientos, en base a la prueba de Tukey a un nivel de significancia ($P \leq 0,01$).
- Análisis de regresión y correlación de las variables que presenten significancia.

2.8. Esquema del ADEVA

En la tabla 3-2 se detalla el esquema del ADEVA.

Tabla 3-2: Esquema del ADEVA

| Fuentes de variación | Grados de libertad |
|----------------------|--------------------|
| Total | 39 |
| Tratamiento | 3 |
| Error | 36 |

Realizado por: Villacis Gabriel, 2022.

2.9. Procedimiento experimental

2.9.1. Descripción del Experimento

La fase de experimentación se lo realizó de la siguiente manera:

- Se realizó la compra y la preparación de todo el material experimental.
- Luego se realizó una limpieza profunda de las instalaciones, siguiendo las debidas normas de bioseguridad.
- Durante 8 días se cumplió con la fase de adaptación de los animales, y se realizó el sorteo de los tratamientos que se aplicaron.
- Se utilizaron pozas de reproducción en un número de 10 cuyas y un macho por poza, cada poza con su debido comedero y bebedero.
- Después se trasladaron a las hembras a cubículos individuales para mantener control de los cuyes nacidos.

- Se utilizará una alimentación mixta de forraje y concentrado durante el desarrollo de la investigación, es decir se proporcionará para el empadre y gestación 50 gramos de concentrado y 300 gramos de forraje verde animal/día, y para la lactancia 10 g/gazapo de concentrado y 50 g/gazapo de forraje, los residuos se controlaron pesándolos todas las mañanas.
- Finalmente se realizó la tabulación de toda la información obtenida para obtener los resultados y obtener conclusiones de este trabajo.

2.9.2. Programa sanitario

El programa sanitario utilizado en la presente investigación es el siguiente:

- Previo al ingreso de los animales se limpió y desinfectó el galpón y las pozas. Primero con un lanzallamas y luego se desinfectó utilizando amonio cuaternario, finalmente se colocó cal en el piso de todo el galpón para de esta forma evitar la propagación de cualquier microorganismo virus o bacterias.
- Se colocaron diferentes pediluvios con cal al ingreso del galpón como medida de bioseguridad.
- Se desparasitaron a todos los animales, con ivermectina en las dosis adecuadas y de aplicó una vitamina, para que los animales no tengan problemas fisiológicos.
- La limpieza se realizó todos los días de los pasillos y cada 8 días de los galpones.

2.9.3. Alimentación y nutrición

La alimentación de los animales se realizó de acuerdo a los requerimientos de la especie durante la etapa fisiológica correspondiente, las raciones fueron debidamente balanceadas y en su composición se reemplazó las materias primas con la alfarina.

Con esto se aseguró que todos los tratamientos empleados se suministren la misma cantidad de nutrientes.

CAPITULO III

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia.

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 1-3.

Tabla 1-3: Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, en las madres

| Variables | tratamientos | | | | | | | | E.E. | Prob. | Sig. |
|--------------------------------------|--------------|---|--------|---|--------|----|--------|----|-------|--------|------|
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Peso inicial de las madres, kg | 1,03 | | 1,03 | | 1,02 | | 1,02 | | - | - | - |
| Peso final de las madres, kg | 1,35 | a | 1,33 | a | 1,35 | a | 1,35 | a | 0,050 | 0,4678 | ns |
| Ganancia de peso promedio madres, kg | 0,32 | a | 0,30 | a | 0,33 | a | 0,33 | a | 0,050 | 0,468 | ns |
| Consumo de forraje, kg/MS | 2,82 | | 2,55 | | 2,65 | | 2,59 | | 0,070 | 0,0641 | ns |
| Consumo de concentrado, kg/MS | 3,41 | a | 2,90 | a | 3,26 | a | 3,26 | a | 0,150 | 0,1118 | ns |
| Consumo de alimento, kg/MS | 6,22 | a | 5,46 | b | 5,92 | ab | 5,85 | ab | 0,200 | 0,049 | * |
| Porcentaje de fertilidad, % | 50,00 | | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | | - | - | - |
| Porcentaje de fecundidad, % | 50,00 | | 100,00 | | 100,00 | | 100,00 | | - | - | - |
| Mortalidad madres, N° | 5,00 | | 0,00 | | 0,00 | | 0,00 | | - | - | - |

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

3.1.1. Peso inicial, kg

El peso inicial de las madres fue uniforme, con un promedio de 1,02 kg; de esta manera se inició la experimentación con pesos homogéneos.

3.1.2. Peso final, kg

Al analizar la variable peso final de los animales, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), el promedio fue de 1,31 kg, los pesos de los animales de acuerdo a su tratamiento se puede observar en el gráfico 1-3, esto se puede deber a que los animales recibieron la misma cantidad

de nutrientes, se cambiaron las materias primas (alfarina), pero todos los tratamientos recibieron una nutrición balanceada.

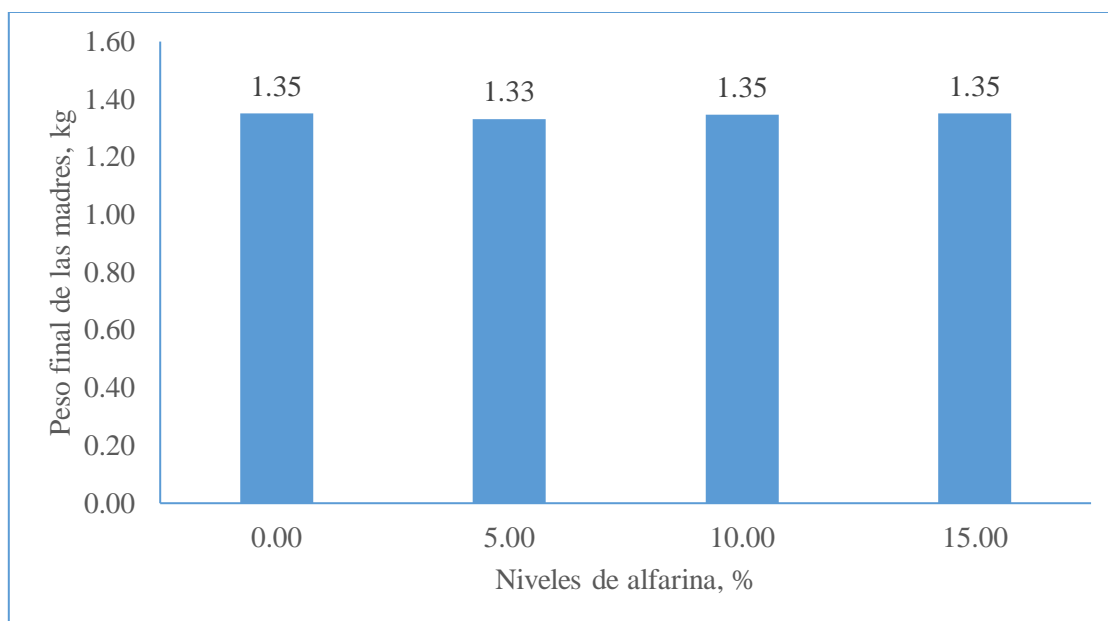


Gráfico 1-3. Peso final de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Resultados parecidos a los encontrados en la presente investigación lo reporta (Tuquinga, 2017, p.66), al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes reportó pesos en las cuyas alimentadas con 0 y 20 % de esta harina, de 1,43 y 1,46 kg respectivamente, de igual manera (Pérez, 2018, p.32) al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes obtuvo un promedio de peso de 1,63 kg, en las cuyas alimentadas con un 30,0 % de esta harina

Otro autor que reporta valores parecidos (Albán, 2016, p.45) al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachá inchi, en la alimentación de cuyes con un promedio de peso de 1,46 kg, en los animales alimentados con un 4,0 % de semillas de sachá inchi, esto se debe a que los animales fueron alimentados con dietas bien balanceadas y que cumplieron con todos los requerimientos nutritivos de los animales para un normal desarrollo y comportamiento productivo.

Valores inferiores se reportaron al evaluar diferentes niveles (20, 40 y 60 %) de maralfalfa en la alimentación de cuyes (Ojeda, 2011, p.32) obtuvo un promedio de peso de 1,18 kg, en los animales alimentados con un 60 % de maralfalfa, al igual que (Llerena, 2016, p.39) al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes con pesos de 0,91 kg, en las cuyas

alimentadas con un 10,0 % de granza de trigo, esto se puede deber a que la calidad nutritiva de la maralfalfa y granza de trigo es de menor calidad.

3.1.3. Ganancia de peso madres, kg

La ganancia de peso de las hembras evaluadas, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un promedio de 0,28 kg, la ganancia de peso de los animales estudiados se puede observar en el gráfico 2-3, debido a que todos los tratamientos recibieron una alimentación balanceada y con la misma cantidad de nutrientes.

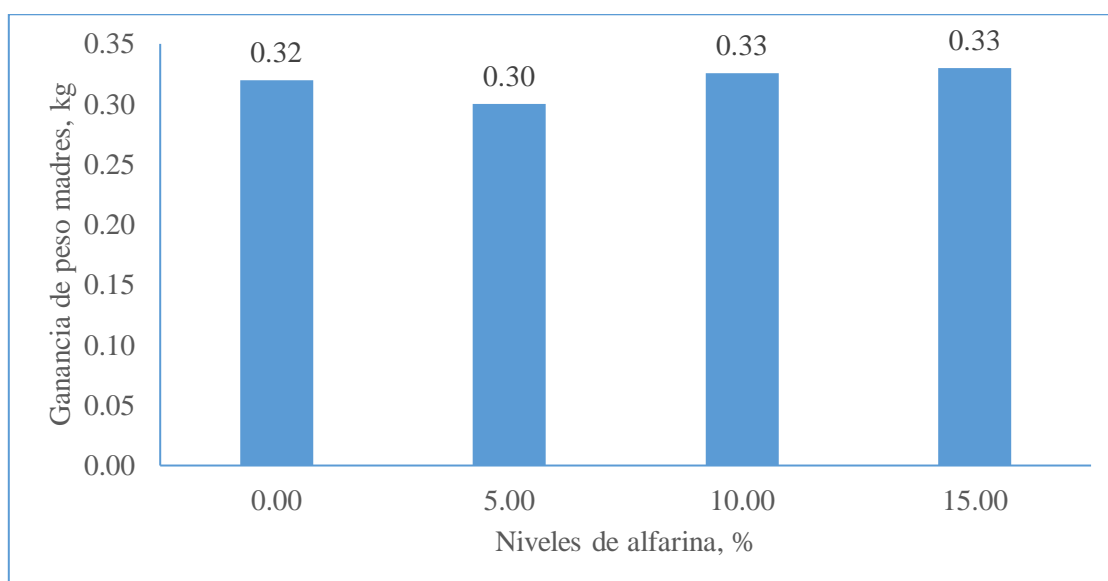


Gráfico 2-3. Ganancia de peso de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Se reportaron valores superiores de esta variable (Llerena, 2016, p.39) al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes obtuvo ganancias de peso de 0,51 kg, en las cuyas alimentadas con un 10,0 % de granza de trigo, (Albán, 2016, p.45) al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachu inchi en la alimentación de cuyes obtuvo una ganancia de peso de 0,79 kg en los animales alimentados con un 4,0 % de semillas de sachu inchi.

Al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) obtuvo 0,44 kg de ganancia de peso promedio, en las cuyas alimentadas con un 30,0 % de esta harina, esto se puede deber al manejo de los animales, a su alimentación y al tamaño de camadas paridas; ya que cuando paren un mayor número de crías las madres pierden peso y tardan mayor tiempo en recuperarse.

Mientras que valores similares en esta variable se reportaron al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %) (Tuquinga, 2017, p.66), con una ganancia de peso de 0,18 kg, también al evaluar diferentes niveles (20, 40 y 60 %) de maralfalfa en la alimentación de cuyes (Ojeda, 2011, p.32) obtuvo una ganancia de peso 0,33 kg, en el tratamiento con 60 % de maralfalfa, esto se puede deber a que estas materias primas no convencionales, no presentaron la misma cantidad de nutrientes que la alfarina.

La línea genética de los animales también influye en la ganancia de peso de los cuyes, incluso debido al sexo de los animales, otro aspecto de importancia es manejar adecuadamente los comederos, su regulación y su impacto en el consumo de alimento, la temperatura ambiente afecta en forma directa los resultados productivos (Bártoli, 2010, p.41).

3.1.4. Consumo de forraje, kg/MS

El consumo de forraje en materia seca, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un consumo promedio de 2,65 kg, el consumo de forraje de todos los tratamientos estudiados se puede observar en el gráfico 3-3.

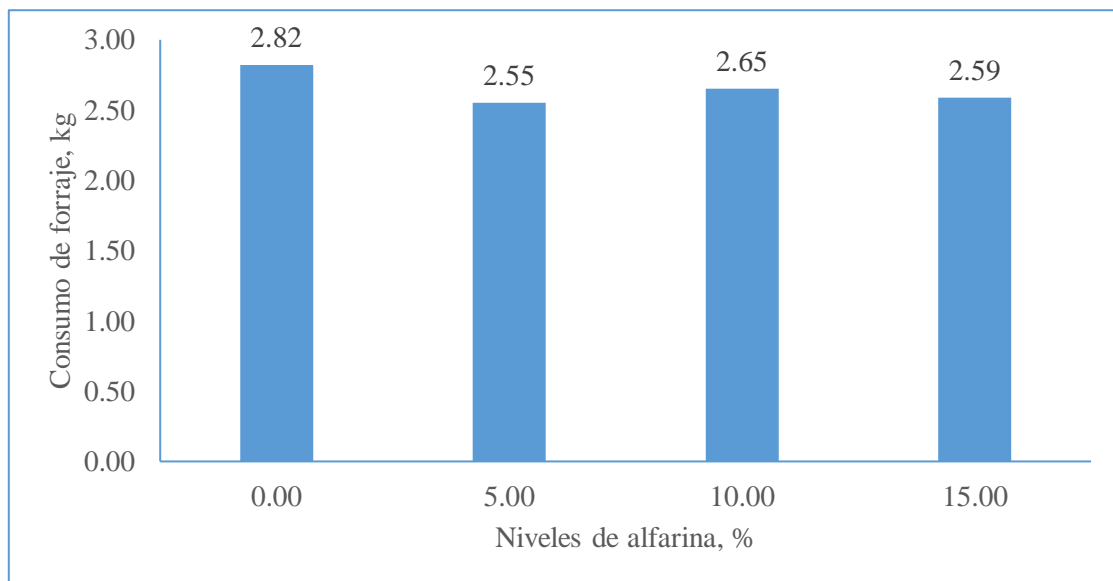


Gráfico 3-3. Consumo de forraje de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Consumos de forraje verde parecidos a la presente investigación se encontraron al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) al reportar un consumo de 2,51 kg, en las cuyas alimentadas con un 20,0 % de granza de trigo.

En cambio, valores inferiores se reportaron al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %) (Tuquinga, 2017, p.66), reportó un consumo de 0,61 kg, en las cuyas alimentadas con 20 y 30 % de esta harina, también al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) obtuvo 0,51 kg promedio de consumo de forraje verde para todos los tratamientos evaluados y al evaluar diferentes niveles (20, 40 y 60 %) de maralfalfa (Ojeda, 2011, p.32) obtuvo un mayor consumo de 0,60 kg, en el tratamiento testigo.

El consumo de forraje verde siempre será importante en animales herbívoros, ya que se necesita el consumo de fibra para tener una buena salud digestiva y evitar enfermedades y mortalidad en los animales

3.1.5. Consumo de concentrado, kg/MS

Al analizar el consumo de concentrado de los animales, esta variable no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un promedio de 3,21; el consumo de concentrado de las cuyas se puede observar en el gráfico 4-3.

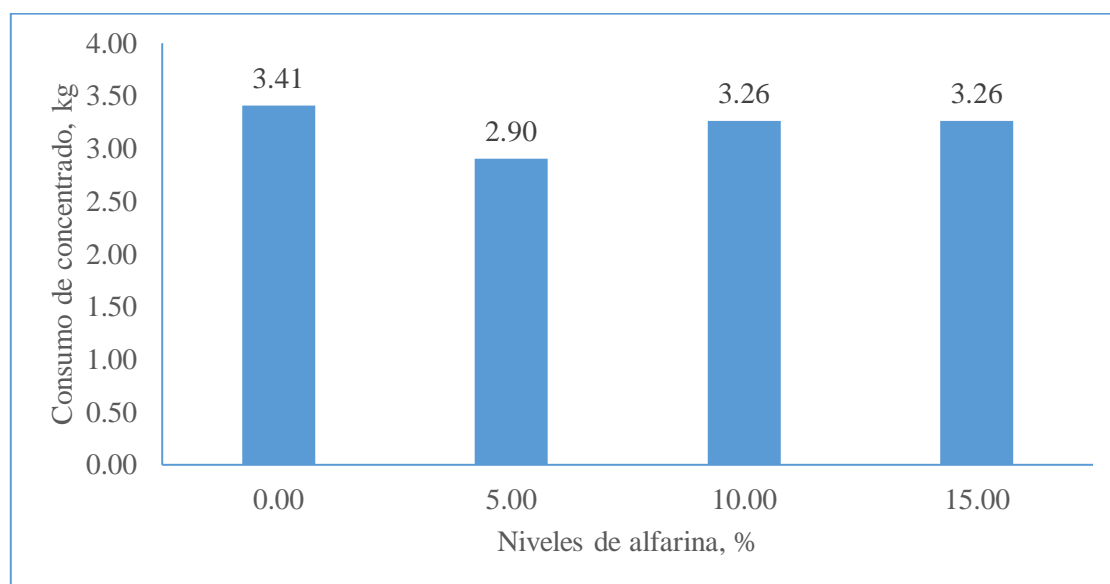


Gráfico 4-3. Consumo de concentrado de las madres.

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Un mayor consumo de concentrado se reportó al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) con un consumo de 4,15 kg y al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachu inchi en la alimentación de cuyes (Albán, 2016, p.45) reportó un consumo de concentrado de 4,68 kg en los animales alimentados con un 6,0

% de semillas de sacha inchi, la diferencia en los consumos se puede deber a la línea genética de los animales ya que algunos animales consumen mayor cantidad de alimento que otros.

Valores similares se encontró al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes (Tuquinga, 2017, p.66), con un consumo de 3,48 kg, en las cuyas alimentadas con 20 % de esta harina y también al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla (Pérez, 2018, p.32) con 3,65 kg; el consumo de alimento está también en dependencia de factores como la temperatura ambiental, genética, entre otros.

3.1.6. Consumo de alimento, kg/MS

El consumo de alimento en materia seca total de las madres, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), con un promedio de 2,45 kg, mayores consumos de alimento presentaron los animales del tratamiento 0, 2 y 3, estos valores se puede observar detalladamente en el gráfico 5-3.

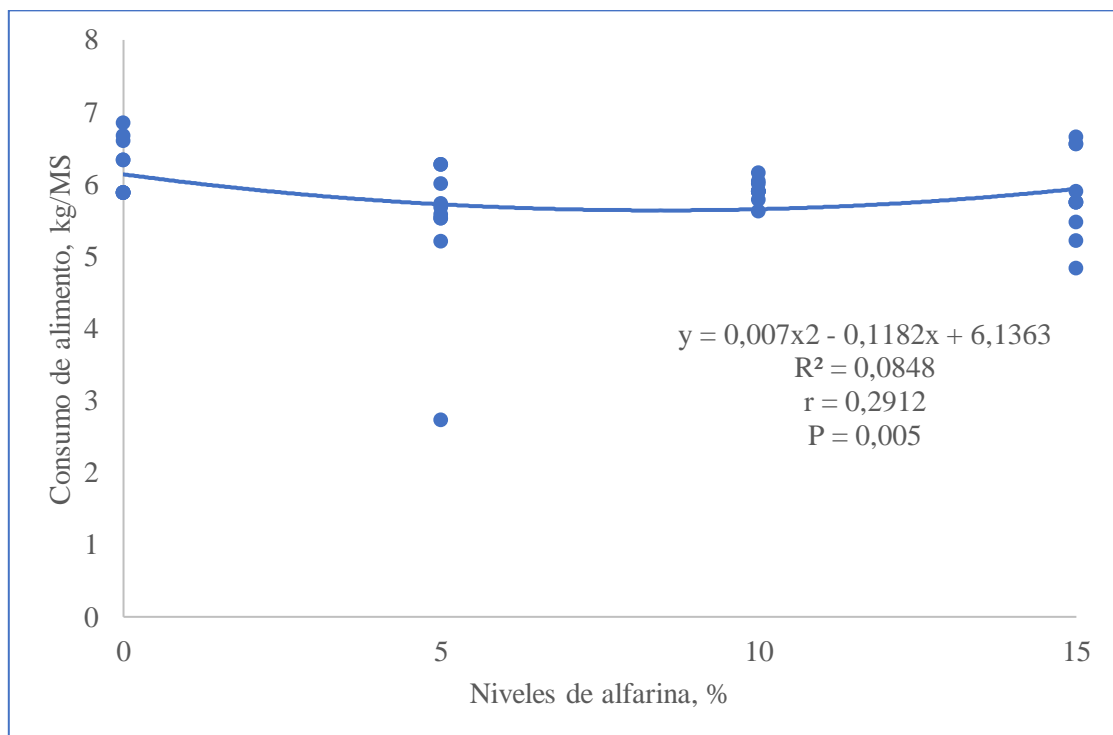


Gráfico 5-3. Regresión del consumo de alimento de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

El análisis de regresión del consumo de alimento, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan el porcentaje de harina de alfarina, el consumo de alimento disminuyó ($r = 0,29$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 8,48 % de la varianza del consumo de alimento

total está explicada por los tratamientos, mientras que el 91,52 % restante, está en dependencia de factores externos no estudiados.

Se encontraron consumos de alimento mayores al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) con un 6,56 kg de alimento en todos los tratamientos evaluados, también al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes (Tuquinga, 2017, p.66), reportó un mayor consumo 9,61 kg total de alimento en materia seca, y al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) obtuvo un consumo de 8,72 kg.

El consumo de alimento es mayor debido a factores como la genética, condiciones climáticas, estado de salud, entre otros.

En otras investigaciones se reportaron consumos parecidos al evaluar diferentes niveles (20, 40 y 60 %) de maralfalfa en la alimentación de cuyes (Ojeda, 2011, p.32) con un consumo de alimento de 6,04 kg, al suministrar 40,0 % de maralfalfa, también al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachá inchi (Albán, 2016, p.45) con un consumo total de alimento de 6,93 kg en los animales alimentados con el tratamiento 6,0 % de semillas de sachá inchi.

3.1.7. Porcentaje de fertilidad, %

La fertilidad de las hembras evaluadas fue del 100,00 % en los tratamientos 1, 2 y 3; mientras que el tratamiento testigo presentó un resultado del 50,00 %, el porcentaje de fertilidad de los diferentes tratamientos se puede observar en el gráfico 6-3.

En la investigación realizada por Tuquinga, (2017, p.66) al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes reportó entre el 90,0 y 100,0 % de fertilidad en las hembras alimentadas con esta harina, al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla (Pérez, 2018, p.32) obtuvo un promedio entre el 90,0 y 100,0 % de fertilidad para las hembras alimentadas con esta harina y al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachá inchi en la alimentación de cuyes (Albán, 2016, p.45) reportó una fertilidad del 100 % de todos los tratamientos que se suministró semillas de sachá inchi.

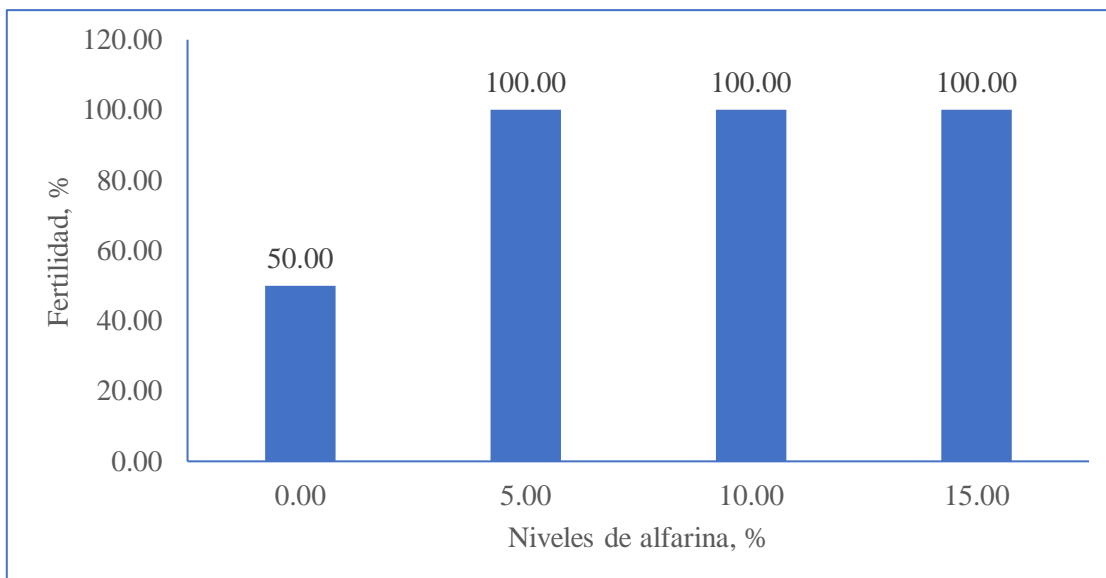


Gráfico 6-3. Porcentaje de fertilidad de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

3.1.8. Porcentaje de fecundidad, %

La fecundidad de los tratamientos evaluados, fue mayor en el tratamiento testigo 360,00 %; seguida del tratamiento 2 con 320,00 % y el menor valor para el tratamiento 3 con un 290,00 %, como se puede observar en el gráfico 7-3.

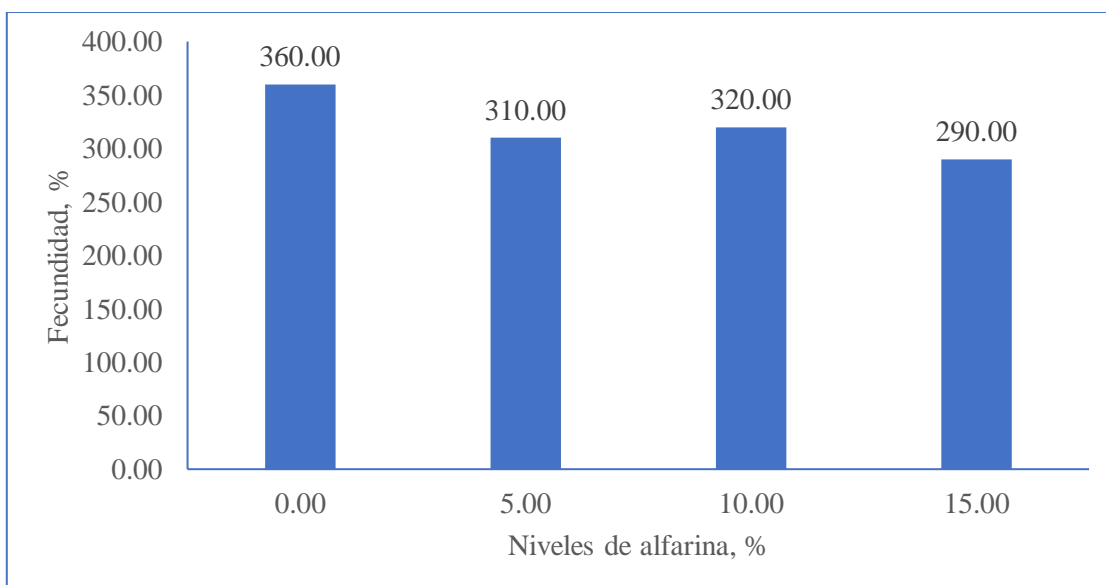


Gráfico 7-3. Porcentaje de fecundidad de las madres

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

La fecundidad de los cuyes está sujeta a muy variados factores, como: el grado de consanguinidad, el tipo de alimentación (en base a forraje o alimentación mixta) que reciban, el coito infecundo

cuando se empareja a las hembras con el macho a una muy corta edad, la frigidez de la hembra y la pseudo preñez cuando no se identifica a las hembras que no preñaron y se pierde tiempo hasta que se vuelvan a preñar, la consanguinidad con los machos que no se han descartado a tiempo (Usca *et al.*, 2022, p.113).

En la investigación realizada por Tuquinga, (2017, p.66) al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes reportó un promedio de 300,0 % de fecundidad en las hembras alimentadas con esta harina, al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) obtuvo un promedio de 400,0 % de fecundidad y al evaluar diferentes niveles (2, 4 y 6 %) de semilla de sachá inchi (Albán, 2016, p.45) reportó una fertilidad del 320 % de todos los tratamientos que se suministró semillas de sachá inchi.

3.1.9. Mortalidad madres, N°

Durante toda la fase de experimentación no se reportó mortalidad alguna de las madres.

La mortalidad se puede ocasionar por problemas en el manejo de los animales, por enfermedades, intoxicaciones, peleas, entre otras; en una producción pecuaria no se permitirá una mortalidad mayor del 3,0 %; sin embargo, en la literatura encontramos experimentaciones que reportan mortalidades como al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la (Llerena, 2016, p.39) obtuvo mortalidades menores del 3,0 %.

3.2. Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, para las crías.

Los resultados obtenidos después de haber realizado los diferentes análisis estadísticos, se muestran en la tabla 2-3.

Tabla 2-3: Evaluación de niveles de alfarina en la alimentación en cuyes en las etapas de gestación y lactancia, en las crías.

| Variables | Tratamientos | | | | | | | | E.E. | Probabilidad | Significancia |
|-------------------------------------|--------------|----|------|----|------|---|------|---|------|--------------|---------------|
| | T0 | | T1 | | T2 | | T3 | | | | |
| Tamaño de camada al nacimiento, N° | 3,60 | | 3,10 | | 3,20 | | 2,90 | | 0,32 | 0,4885 | ns |
| Peso de las crías al nacimiento, kg | 0,15 | a | 0,15 | a | 0,15 | a | 0,15 | a | 0,01 | 0,9626 | ns |
| Peso de la camada al nacimiento, kg | 0,50 | a | 0,42 | a | 0,48 | a | 0,43 | a | 0,03 | 0,2485 | ns |
| Tamaño de la camada al destete, N° | 3,00 | b | 2,80 | ab | 3,10 | a | 1,90 | B | 0,24 | 0,0051 | ** |
| Peso de las crías al destete, kg | 0,23 | ab | 0,27 | ab | 0,27 | b | 0,43 | a | 0,04 | 0,0062 | ** |
| Peso de la camada al destete, kg | 0,68 | ab | 0,73 | a | 0,82 | a | 0,63 | b | 0,25 | 0,0039 | ** |
| Mortalidad crías, N° | 6,00 | | 3,00 | | 6,00 | | 9,00 | | - | - | - |

E.E.= Error estándar; **Prob.** = Probabilidad; **Sig.** = Significancia. Prob. \leq 0,05: Existen diferencias altamente significativas.

Prob. \geq 0,01: No existen diferencias estadísticas; Prob. \leq 0,01: Existen diferencias altamente significativas.

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

3.2.1. *Tamaño de camada al nacimiento, N°*

El tamaño de la camada al nacimiento, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un promedio de 3,2 crías por hembra, el promedio del tamaño de camada de los diferentes tratamientos se puede observar detalladamente en el gráfico 8-3.

Valores parecidos a los reportados en la presente investigación se encontraron al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo (Llerena, 2016, p.39) con un promedio de 3,5 crías por madre, en todos los tratamientos, también al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes (Tuquinga, 2017, p.66), no encontró diferencias estadísticas en esta variable, con un promedio de 3,22 crías y al utilizar harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) con un promedio de 3,5 crías por madre.

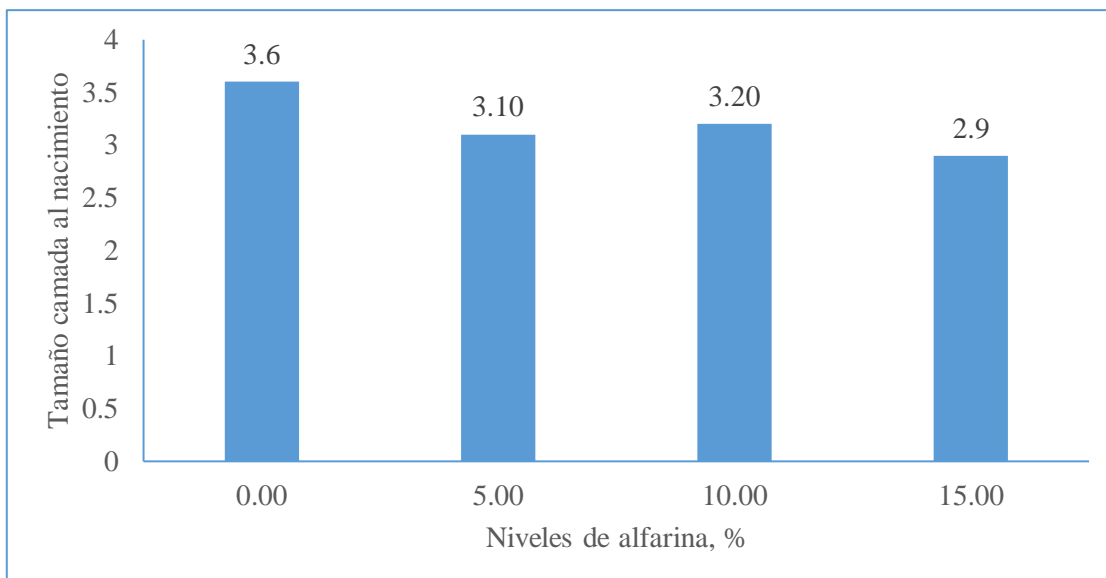


Gráfico 8-3. Tamaño de la camada al nacimiento

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

3.2.2. *Peso de las crías al nacimiento, kg*

Para la variable peso de las crías al nacimiento, no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un promedio de 0,15 kg, el promedio del peso de las crías al nacimiento se puede observar detalladamente en el gráfico 9-3.

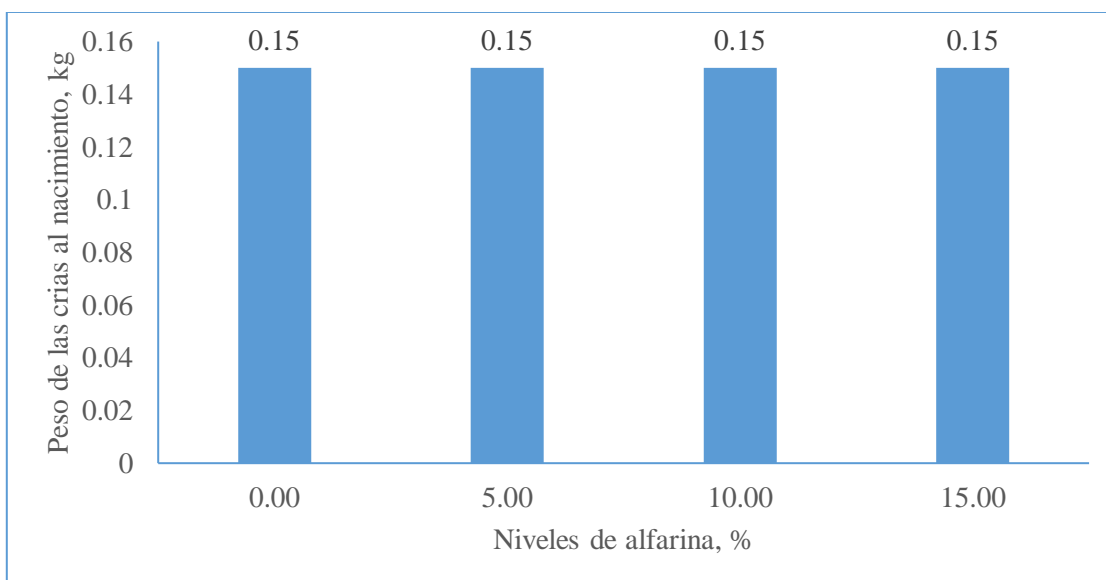


Gráfico 9-3. Peso de las crías al nacimiento

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Valores inferiores a los reportados en la presente investigación se reporta al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) con un

peso de 0,11 kg, también al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), (Tuquinga, 2017, p.66), no encontró diferencias estadísticas en esta variable, con un promedio de 0,17 kg de peso de las crías al nacimiento, al igual de (Pérez, 2018, p.32) con un promedio de peso de 0,17 kg.

3.2.3. *Peso de la camada al nacimiento, kg*

En cuanto a la variable peso de la camada al nacimiento no presentó diferencias significativas ($P > 0,05$), con un promedio de 0,45 kg de peso de las camadas, los promedios de los diferentes tratamientos de describen en el gráfico 10-3.

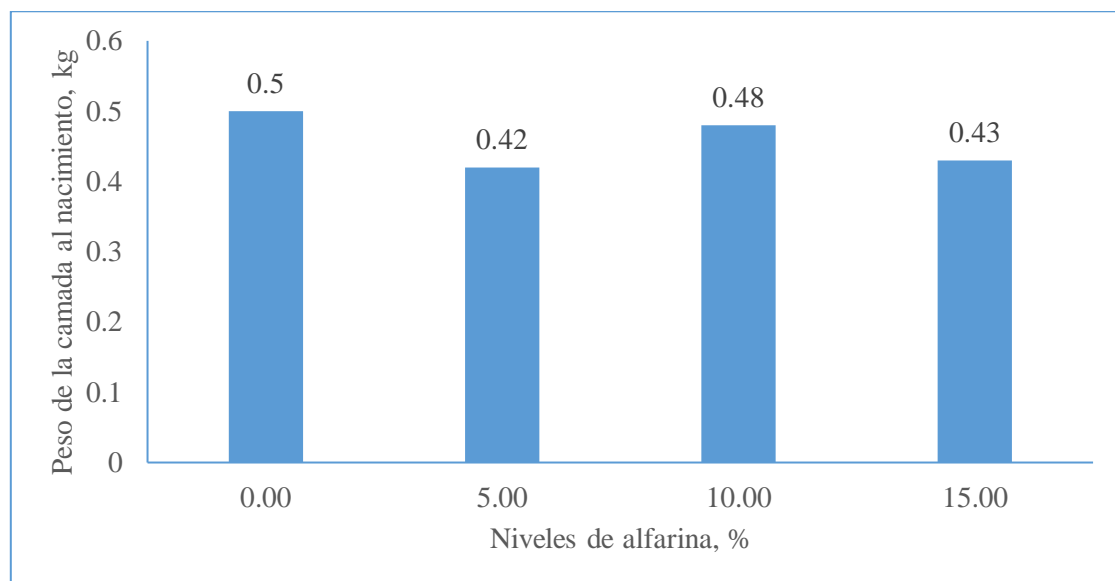


Gráfico 10-3. Peso de la camada al nacimiento

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

Valores similares lo reportan al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) no reportó diferencias significativas y un peso promedio de 0,40 kg, también al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %) (Tuquinga, 2017, p.66), no encontró diferencias estadísticas, con un promedio de 0,50 kg de peso.

Pesos superiores a la presente investigación se reporta al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla en la alimentación de cuyes (Pérez, 2018, p.32) obtuvo un promedio de todos los tratamiento de 0,65 kg de peso de la camada al nacimiento.

3.2.4. Tamaño de la camada al destete, N°

El tamaño de la camada al destete, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), con un promedio de 2,45 kg, los tratamientos 0, 1 y 2 presentaron los mayores tamaños de camada con un promedio de 3, 2,8 y 3,1 crías respectivamente, los valores reportados por los diferentes tratamientos se puede observar detalladamente en el gráfico 11-3.

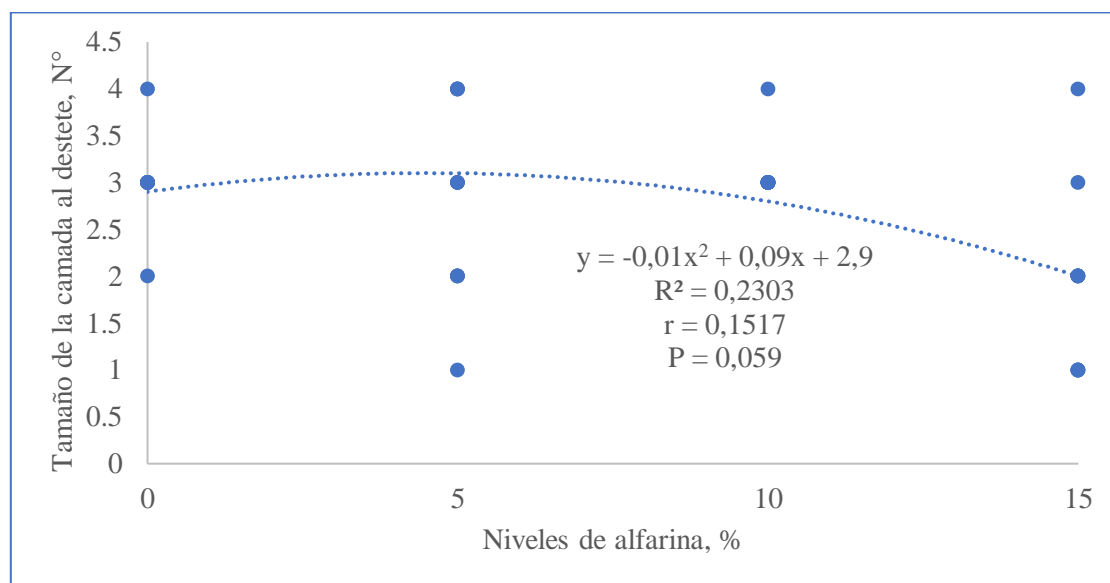


Gráfico 11-3. Regresión del tamaño de la camada al destete

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

El análisis de regresión del tamaño de la camada al destete, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de alfarina, el tamaño de la camada al destete disminuyó ($r = 0,15$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 23,03 % de la varianza del tamaño de la camada al destete está explicada por los tratamientos, mientras que el 76,97 % restante, está en dependencia de otros factores como el medio ambiente, de manejo entre otros.

En la literatura disponible se reporta valores similares al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de granza de trigo (Llerena, 2016, p.39) con un promedio de 3,00 crías, al destete, al igual que al evaluar diferentes niveles de achira (10, 20 y 30 %), en la alimentación de cuyes (Tuquinga, 2017, p.66), con un promedio de 3,10 crías al destete para todos los tratamientos evaluados.

Mientras que valores superiores se encontraron al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de harina de follaje de uvilla (Pérez, 2018, p.32) con un valor 4,5 crías destetadas, esta variable puede afectarse debido a la alta mortalidad que existe cuando se presenta sobrepoblación en las pozas de empadre, debido a la mala nutrición y a un deficiente manejo.

3.2.5. Peso de las crías al destete, kg

El peso de las crías al destete, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), con un peso promedio de 0,30 kg de todos los tratamientos, mientras que mayores pesos de las crías registraron los animales del tratamiento 1, 2 y 3, con pesos de 0,27 kg, 0,27 kg y 0,3 kg respectivamente, los valores de los tratamientos en estudio se describen en el gráfico 12-3.

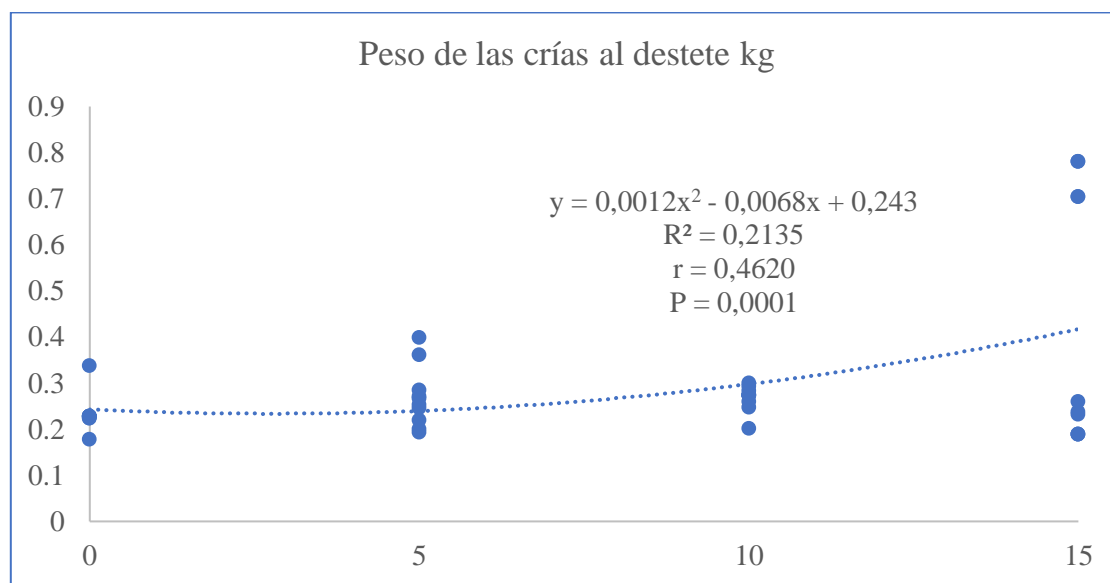


Gráfico 12-3. Regresión del peso de las crías al destete

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

El análisis de regresión de peso de las crías al destete, presentó diferencias ($P < 0,05$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 21,35 % de la varianza del peso de las crías al destete está explicada por los tratamientos, mientras que el 78,65 % restante, está en dependencia de factores como el medio ambiente, manejo, sanidad, entre otros.

Valores similares a los encontrados en esta investigación se encuentran al evaluar diferentes niveles (10, 20 y 30 %) de grana de trigo en la alimentación de cuyes (Llerena, 2016, p.39) con un promedio de 0,32 kg, para todos los tratamientos, mientras que al evaluar diferentes niveles de achira (Tuquinga, 2017, p.66), se obtuvieron un promedio de 0,32 kg y finalmente al evaluar harina de follaje de uvilla (Pérez, 2018, p.32) se obtuvo un valor promedio de las crías de 0,34 kg al momento del destete.

Estos valores pueden cambiar en dependencia del tamaño de la camada, ya que cuando se obtienen pocos animales tienden a ganar mayor peso corporal, y al contrario, cuando existen muchos

animales presentan menores pesos, además de la habilidad materna, y el consumo de alimento de los cuyes, que desde el primer día de nacidos se alimentan de forraje.

3.2.6. *Peso de la camada al destete, kg*

La variable peso de la camada al destete, presentó diferencias significativas ($P < 0,05$), con un promedio general de 0,72 kg, mientras que mayores pesos de las camadas se obtuvieron en los tratamientos 0, 1 y 2, con pesos de 0,68 kg, 0,73 kg y 0,82 kg respectivamente, los valores de los tratamientos en estudio de describen en el gráfico 13-3.

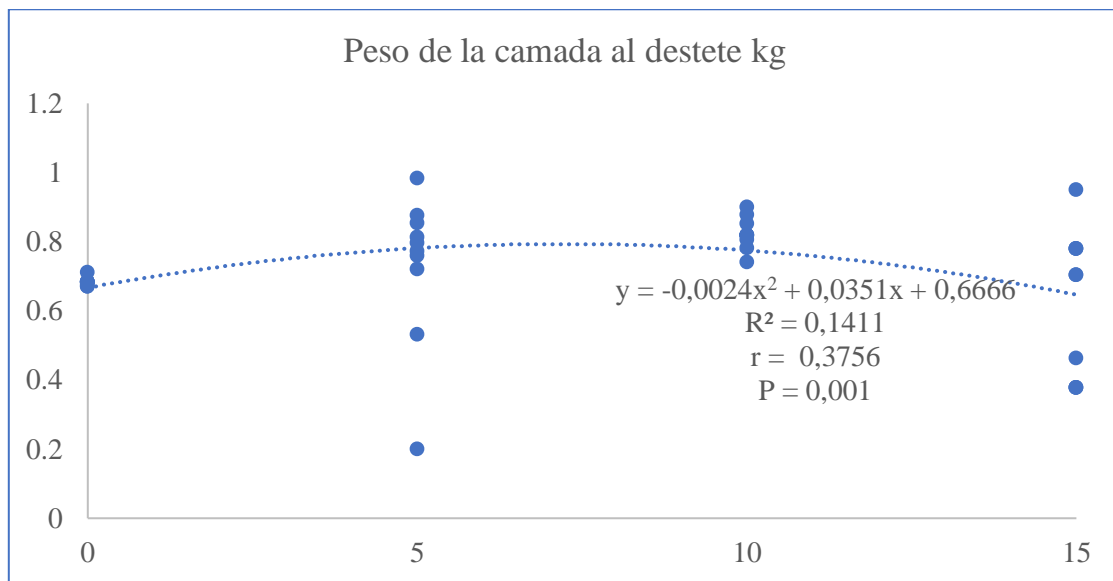


Gráfico 13-3. Regresión del peso de la camada al destete

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

El análisis de regresión del peso de la camada al destete, presentó diferencias ($P < 0,05$); a medida que aumentan los niveles de alfarina, el peso de la camada al destete disminuyó ($r = 0,37$). El coeficiente de determinación (R^2), indica que el 14,11 % de la varianza del peso de la camada al destete está explicada por los tratamientos, mientras que el 85,89 % restante, está en dependencia del medio ambiente, estado fisiológico, manejo, entre otros.

Al evaluar diferentes niveles de achira (Tuquinga, 2017, p.66), se obtuvieron un promedio del peso de la camada al destete de 0,97 kg y finalmente al evaluar harina de follaje de uvilla (Pérez, 2018, p.32) se obtuvo un peso mayor respecto a la presente investigación de la camada de 1,26 kg al momento del destete.

3.2.7. Mortalidad crías, N°

La mortalidad en toda producción pecuaria es normal hasta ciertos valores, en la presente investigación se reportaron 6 animales muertos en el T0, 3 muertos en el T1, 6 muertos en el T2 y 9 muertos para e T3; siendo este último el que presentó una mayor cantidad de gazapos muertos. La mortalidad de las crías está en dependencia de varios factores como la mala nutrición el aplastamiento por falta de espacio en las pozas, por peleas incluso los animales pequeños son muy susceptibles al cambio brusco de temperatura; la mortalidad de las crías no deberá sobrepasar el 3,0 % siendo aceptable en algunos casos hasta un 5,0 % (Gualoto, 2018, p.25).

3.3. Análisis bromatológico de los tratamientos evaluados

El análisis bromatológico de los tratamientos utilizados para alimentar a cuyes durante la etapa de gestación y lactancia, se puede observar en la tabla 3-3.

Tabla 3-3: Análisis bromatológico de los tratamientos evaluados.

| Parámetros | Niveles de alfarina en la alimentación | | | |
|----------------------------------|--|--------|---------|---------|
| | 0,00% | 5,00% | 10,00% | 15,00% |
| Humedad total (%) | 11,53 | 11,65 | 11,45 | 11,62 |
| Materia seca (%) | 88,47 | 88,35 | 88,55 | 88,38 |
| Proteína (%) | 17,71 | 17,77 | 18,15 | 18,08 |
| Fibra (%) | 9,77 | 10,64 | 11,14 | 11,57 |
| Grasa (%) | 5,31 | 5,43 | 4,98 | 4,61 |
| Ceniza (%) | 8,3 | 8,32 | 8,24 | 6,36 |
| Materia organica (%) | 91,7 | 91,68 | 91,76 | 93,64 |
| Extracto libre de nitrógeno, (%) | 58,91 | 57,84 | 57,49 | 59,38 |
| ENERGIA BRUTA, kcal/kgms | 4375,46 | 4381,7 | 4366,98 | 4425,72 |

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

El contenido de nutrientes en todos los tratamientos es similar, ya que para comprobar la eficacia de la harina de alfarina se debe ofrecer la misma cantidad de nutrientes a todos los animales. De acuerdo a los análisis se comprueba que los animales recibieron la misma calidad de balanceado, solo con un cambio de materia prima (alfarina).

3.3.1. Proteína, %

El nivel de proteína reporta una media de 17,92 % en todos los tratamiento, este nutrientes es importante en la dieta de los animales debido a que ayuda a la formación de músculo y pelo (Santos, 2015, p.26), también las proteínas son esenciales para la formación de colágeno, que forma parte

de la estructura de los huesos, vasos sanguíneos, piel y otros tejidos de los animales. Las proteínas brindan los elementos necesarios para la correcta formación de enzimas, anticuerpos, músculos y cerebro.

3.3.2. *Materia seca, %*

En contenido de materia seca promedio de los tratamientos es de 88,43 %; lo que significa que el 11,57 % restante corresponde al porcentaje de agua presente en las dietas, éste valor es importante al momento de calcular la cantidad de alimento consumido por los animales en materia seca (Siller, 2012, p.45), el contenido de humedad en cualquier alimento es importante desde el punto de vista económico y de preservación de la calidad.

Al contrario, si tenemos un alimento que reporta un contenido alto de humedad, desencadenará en una proliferación indeseable de hongos y levaduras (Guzmán, 2017, p.19) el contenido de humedad se debe considerar al momento de almacenar un alimento, ya que la presencia de hongos en el alimentó provocará la mortalidad animal.

3.3.3. *Grasa, %*

De acuerdo al análisis bromatológico los tratamientos presentaron un nivel promedio 5,08 % de grasa. Éste valor cumple con los requerimientos de a especie y de la etapa de los animales, ya que un engrase en exceso de los animales provocará problemas al momento de parir las hembras; aunque otros autores manifiesten que un 3,0 % de grasa en el alimento es suficiente para lograr un buen crecimiento (Guzmán. 2017, p.45).

3.3.4. *Fibra, %*

Los resultados bromatológicos muestran un nivel de fibra de 10,78 % promedio de los tratamientos, éste nivel es importante ya que el aporte de fibra está dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes (FAO, 2011, p.34). El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta.

Debido a que el forraje presenta una cantidad alta en fibra el alimento balaceado presenta menor cantidad de este nutriente, aunque las raciones recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 % (Guzmán, 2017, p.34).

3.3.5. Cenizas, %

El contenido de cenizas promedio de los tratamientos es 7,80 % (Fernández, 2006, p.41), si bien es cierto que los minerales se necesitan en la dieta en pequeñas cantidades, no por esa razón son menos importantes, ya que si no se suministra las cantidades adecuadas con el pasar del tiempo provocará la aparición de enfermedades en los animales.

Incluso en la etapa de gestación y lactancia el consumo de minerales es muy importante para mantener los parámetros reproductivos de la granja. Una ración puede contener una elevada cantidad de vitaminas, pero al faltar solo una ocasionaría deficiencia en el organismo del animal con graves repercusiones (Guzmán, 2017, p.34).

3.4. Análisis económico

Una vez terminada la experimentación se realizó el análisis de los ingresos y egresos producto de la cría de cuyes durante la etapa de gestación y lactancia, los detalles de los parámetros considerados se muestran en la tabla 4-3.

Tabla 4-3: Análisis económico de los tratamientos evaluados.

| Variables | Niveles de alfarina en la alimentación | | | | |
|----------------------------|--|--------|--------|--------|--------|
| | | 0,00% | 5,00% | 10,00% | 15,00% |
| Egresos | | | | | |
| Costo animales inicial, \$ | 1 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Costo alimentación, \$ | 2 | 14,81 | 12,77 | 13,26 | 13,66 |
| Sanidad, \$ | 3 | 10,00 | 10,00 | 10,00 | 10,00 |
| Servicios básicos, \$ | 4 | 4,00 | 4,00 | 4,00 | 4,00 |
| Mano de obra, \$ | 5 | 20,00 | 20,00 | 20,00 | 20,00 |
| Total Egresos, \$ | | 98,81 | 96,77 | 97,26 | 97,66 |
| Ingresos | | | | | |
| Venta de madres, \$ | 6 | 50,00 | 50,00 | 50,00 | 50,00 |
| Venta de crías, \$ | 7 | 90,00 | 84,00 | 93,00 | 57,00 |
| Total de ingresos, \$ | | 140,00 | 134,00 | 143,00 | 107,00 |
| B/C | | 1,42 | 1,38 | 1,47 | 1,10 |

1: Costo cada animal \$ 5,0

2: Coste alimentación de cada tratamiento

3: Costo sanidad total \$ 40,00

4: Costo total servicios básicos \$ 16,0

Realizado por: Villacis, Gabriel, 2022.

5: Costo total mano de obra \$ 80,0

6: Venta de madres individual \$ 5,0

7: Venta individual de las crías \$ 3,00

Al evaluar el indicador beneficio/costo, se reportan las siguientes respuestas económicas considerando que todos los animales se destinan a la venta, la mayor rentabilidad la presentó el T2 (10,0 % de adición de alfarina) con un 1,47: seguido del T0 1,42 (0,0 % de alfarina), en el T1 un valor de 1,38 al utilizar 5,0 % de alfarina y finalmente el T3 (15,0 % de alfarina) con un beneficio costo de 1,10.

El tratamiento 2 presentó un beneficio costo de 1,47 lo que nos indica que por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,47 dólares, o también se puede traducir en una rentabilidad del 47,0 %.

CONCLUSIONES

Al analizar los resultados obtenidos en la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- De acuerdo al comportamiento productivo, de las madres no presentaron diferencias significativas en las variables peso final, ganancia de peso, consumo de concentrado y forraje, tamaño de camada al nacimiento, peso de las crías al nacimiento y peso de la camada al nacimiento; mientras que para las variables tamaño de la camada al destete 3,10 crías, peso de las crías al destete 0,27 kg y peso de la camada al destete 0,82 kg el T2 (10,0 % de alfarina) presentó mejores respuestas.
- Los mejores parámetros reproductivos y productivos lo presenta los animales del T2 (10,0 % de alfarina) con un mayor tamaño de la camada al destete 3,10 crías; peso de las crías al destete 0,27 kg, peso de la camada al destete 0,82 kg.
- El análisis bromatológico de los tratamientos muestran una media de humedad 11,56 %, materia seca 88,44 %, proteína 17,93 %, fibra 10,78 %, grasa 5,08 %, ceniza 7,81 %, energía bruta 4387,46 kcal/kg de MS.
- Una mayor rentabilidad presentó el T2 (10,0 % de alfarina), con un beneficio costo de 1,47 lo que nos indica que por cada dólar invertido, se obtiene una ganancia de 0,47 dólares, o también se puede traducir en una rentabilidad del 47,0 %.

RECOMENDACIONES

- Suministrar alfarina a los cuyes en la etapa de gestación y lactancia, ya que no se observaron factores adversos durante su suministro a los animales.
- Adicionar un 10,0 % de alfarina en la elaboración de alimento balanceado para cuyes, debido a que presentó una mejor rentabilidad 47,0 %; por lo cual ayudará a mejorar la economía de los pequeños y medianos productores.
- La alfarina es una materia prima que ayudó a economizar el alimento suministrado a los cuyes, sin afectar su comportamiento productivo ni reproductivo, por lo que se podría aplicar en las dietas de otros animales herbívoros de interés zootécnico.

BIBLIOGRAFÍA

ALARCÓN, D. G. Manual de Parasitología Veterinaria. Obtenido de Escuela de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la UAQ. 2010. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022]. Disponible en: http://190.186.110.75/sistemabibliotecario/doc_libros/595%202667%20Manual%20de%20Pr%20C3%A1cticas%20de%20Parasitologia%20Veterinaria-20100827-094830.pdf

ALBÁN, L. Evaluación de diferentes niveles (2, 4 y 6%) de semilla de *Plukenetia vo lubilis* (*Sacha inchi*), en cuyes en la etapa de gestación-lactancia (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2016. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

AVILES ESQUIVEL, D. Caracterización genética del cuy doméstico de América del Sur mediante marcadores moleculares. 2016. pp. 3 - 6. [Consulta: 17 de marzo de 2022].

BURZI, F. Forrajes ideales para la alimentación de los herbívoros, porcentajes de alfarina. 2004. pp. 3 - 9. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

CAJAMARCA D. Utilización de la alfarina en cuyes mejorados, Facultad de Ciencias Pecuarias. 2006. pp. 3 - 6. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

CHAUCA, L. Estudio de las razas genéticas de los cuyes. 2015. pp. 5 - 8. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

ENRIQUEZ, A. la productividad de los cuyes con una buena alimentación. 2014. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

F.A.O. Maternidad las crías nacen maduras pueden alimentarse a los pocos minutos de nacidos. 2008. pp. 30 - 32. [Consulta: 12 de marzo de 2022].

ROJAS. Crianza avanzada de cobayos. 2002. pp. 5 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

FAO. Variación en el peso de la madre durante la lactancia. 2015. pp. 5 - 16. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

FERNÁNDEZ, C. Manejo técnico del cuy. Colegio Técnico Agropecuario San Pablo de Atenas. Lima – Perú. 1996. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

- GALVEZ, A.** Mundo pecuario. 2015. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- GUALOTO LATA, G. A.** Evaluación de diferentes niveles de harina de *Pennisetum violaceum* (maralfalfa) en la elaboración de bloques nutricionales y su utilización en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde (Tesis de Grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2018. pp. 3 - 6. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- GUZMÁN, C.** Utilización de harina de *physalis peruviana L*, (UVILLA) en la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento y engorde. (Tesis de Grado. Ingeniero Zootecnista). Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba – Ecuador. 2017. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- INAMHI.** Anuarios Meteorológicos-Hidrológicos de INAMHI. Ambato Tungurahua. 2020 pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- JERRY, V.** líneas genéticas mejoradas. 2013. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- LLERENA ZAMBRANO, J. C.** Utilización de diferentes niveles de granza de trigo en la alimentación de cuyes en las fases de crecimiento y engorde y gestación lactancia (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2015. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- MONTES, A.** ciclo reproductivo óptimo en las cuyas de razas mejoradas. 2012. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- PÉREZ MARIÑO, C. F.** Evaluación de diferentes niveles de harina del follaje de *Physalis peruviana L*. (Uvilla) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación-lactancia (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2018. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- RICO, C.** Los nutrientes y el agua en los cuyes gestantes. 2005. p.13. [Consulta: 15 de marzo de 2022].
- SANTOS, V.** Importancia del cuy y su competitividad en el mercado. Disponible.http://www.alpa.org.ve/PDF/Arch%2015%20Supl/s_cuyes.pdf. 2015. pp. 12 - 16. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

SILLER, V. Optimización de la humedad del alimento manteniendo su calidad. Disponible <https://www.engormix.com/balanceados/articulos/humedad-enalimentos-t29431.htm>. 2012. pp. 7 - 22. [Consulta: 15 de marzo de 2022].

TUQUINGA SATÁN, J. C. Utilización de diferentes niveles de harina de *Canna edulis* (Achira) en la alimentación de cuyes en la etapa de gestación–lactancia (Bachelor's thesis, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo). 2017. pp. 63 - 66. [Consulta: 15 de marzo de 2022].



Firmado electrónicamente por:

**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**

ANEXOS

ANEXO A. PESO INICIAL DE LAS MADRES KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 1,00 | 1,07 | 1,00 | 1,01 | 1,06 | 1,00 | 1,09 | 1,00 | 1,06 | 1,06 | 10,34 | 1,03 |
| T1 | 1,04 | 1,00 | 1,03 | 1,00 | 1,01 | 1,01 | 1,05 | 1,01 | 1,04 | 1,10 | 10,29 | 1,03 |
| T2 | 1,00 | 1,05 | 1,01 | 1,01 | 1,00 | 1,00 | 1,08 | 1,03 | 1,03 | 1,00 | 10,20 | 1,02 |
| T3 | 1,00 | 1,01 | 1,03 | 1,05 | 1,10 | 1,00 | 1,00 | 1,00 | 1,01 | 1,00 | 10,20 | 1,02 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 1,03 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 3,08 |

Análisis de la varianza

| Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo III) | | | | | |
|---|----------|----|----------|------|---------|
| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
| Modelo | 1,50E-03 | 3 | 4,80E-04 | 0,48 | 0,6958 |
| tratamiento | 1,50E-03 | 3 | 4,80E-04 | 0,48 | 0,6958 |
| Error | 0,04 | 36 | 1,00E-03 | | |
| Total | 0,04 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T3 | 1,02 | 10 | 0,01 | A |
| T2 | 1,02 | 10 | 0,01 | A |
| T1 | 1,03 | 10 | 0,01 | A |
| T0 | 1,03 | 10 | 0,01 | A |

ANEXO B. PESO FINAL DE LAS MADRES KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 1,40 | 1,12 | 1,54 | 1,50 | 1,11 | 1,54 | 1,35 | 1,31 | 1,31 | 1,32 | 13,51 | 1,35 |
| T1 | 1,39 | 1,38 | 1,50 | 1,22 | 1,21 | 1,33 | 1,37 | 1,30 | 1,38 | 1,26 | 13,34 | 1,33 |
| T2 | 1,24 | 1,24 | 1,20 | 1,40 | 1,18 | 1,57 | 1,24 | 1,61 | 1,61 | 1,18 | 13,46 | 1,35 |
| T3 | 1,26 | 1,42 | 1,68 | 1,41 | 1,16 | 1,38 | 1,38 | 1,38 | 1,19 | 1,19 | 13,46 | 1,35 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 1,34 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 11,15 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 1,70E-03 | 3 | 5,60E-04 | 0,03 | 0,9945 |
| tratamiento | 1,70E-03 | 3 | 5,60E-04 | 0,03 | 0,9945 |
| Error | 0,81 | 36 | 0,02 | | |
| Total | 0,81 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 1,33 | 10 | 0,05 | A |
| T3 | 1,35 | 10 | 0,05 | A |
| T2 | 1,35 | 10 | 0,05 | A |
| T0 | 1,35 | 10 | 0,05 | A |

ANEXO C. GANANCIA DE PESO PROMEDIO MADRES KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 0,40 | 0,05 | 0,54 | 0,49 | 0,06 | 0,54 | 0,27 | 0,31 | 0,25 | 0,26 | 3,17 | 0,32 |
| T1 | 0,35 | 0,38 | 0,47 | 0,22 | 0,21 | 0,32 | 0,32 | 0,29 | 0,34 | 0,16 | 3,05 | 0,30 |
| T2 | 0,24 | 0,19 | 0,19 | 0,40 | 0,18 | 0,57 | 0,16 | 0,58 | 0,58 | 0,18 | 3,26 | 0,33 |
| T3 | 0,26 | 0,42 | 0,66 | 0,36 | 0,05 | 0,38 | 0,38 | 0,38 | 0,18 | 0,19 | 3,26 | 0,33 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 0,32 |
| Coficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 5,016 |

Análisis de la varianza

| | | | | | |
|-------------|----------|----|----------|------|--------|
| Modelo | 2,90E-03 | 3 | 9,80E-04 | 0,04 | 0,9898 |
| tratamiento | 2,90E-03 | 3 | 9,80E-04 | 0,04 | 0,9898 |
| Error | 0,92 | 36 | 0,03 | | |
| Total | 0,92 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 0,3 | 10 | 0,05 | A |
| T0 | 0,32 | 10 | 0,05 | A |
| T2 | 0,33 | 10 | 0,05 | A |
| T3 | 0,33 | 10 | 0,05 | A |

ANEXO D. CONSUMO DE FORRAJE, KG.MS.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 2,98 | 3,01 | 2,86 | 2,68 | 2,68 | 2,86 | 2,68 | 2,68 | 2,68 | 3,10 | 28,19 | 2,82 |
| T1 | 2,56 | 2,37 | 2,50 | 2,59 | 2,83 | 2,83 | 2,71 | 2,53 | 2,14 | 2,50 | 25,54 | 2,55 |
| T2 | 2,66 | 2,66 | 2,78 | 2,54 | 2,61 | 2,56 | 2,66 | 2,66 | 2,66 | 2,71 | 26,51 | 2,65 |
| T3 | 2,66 | 2,60 | 2,20 | 3,00 | 2,48 | 2,60 | 1,83 | 2,60 | 2,96 | 2,96 | 25,89 | 2,59 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 2,65 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 8,62 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 0,41 | 3 | 0,14 | 2,64 | 0,0641 |
| tratamiento | 0,41 | 3 | 0,14 | 2,64 | 0,0641 |
| Error | 1,88 | 36 | 0,05 | | |
| Total | 2,3 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 2,55 | 10 | 0,07 | A |
| T3 | 2,59 | 10 | 0,07 | A |
| T2 | 2,65 | 10 | 0,07 | A |
| T0 | 2,82 | 10 | 0,07 | A |

ANEXO E. CONSUMO DE CONCENTRADO, KG.MS.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 3,63 | 3,66 | 3,48 | 3,21 | 3,21 | 3,48 | 3,21 | 3,21 | 3,21 | 3,75 | 34,05 | 3,41 |
| T1 | 3,12 | 2,85 | 3,03 | 3,15 | 3,45 | 3,45 | 3,30 | 3,06 | 0,60 | 3,03 | 29,04 | 2,90 |
| T2 | 3,24 | 3,24 | 3,39 | 3,09 | 3,18 | 3,48 | 3,24 | 3,24 | 3,24 | 3,30 | 32,64 | 3,26 |
| T3 | 3,24 | 3,15 | 2,64 | 3,66 | 3,00 | 3,15 | 3,40 | 3,15 | 3,60 | 3,60 | 32,59 | 3,26 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 3,21 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 14,39 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 1,37 | 3 | 0,46 | 2,14 | 0,1118 |
| tratamiento | 1,37 | 3 | 0,46 | 2,14 | 0,1118 |
| Error | 7,67 | 36 | 0,21 | | |
| Total | 9,04 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 2,9 | 10 | 0,15 | A |
| T3 | 3,26 | 10 | 0,15 | A |
| T2 | 3,26 | 10 | 0,15 | A |
| T0 | 3,41 | 10 | 0,15 | A |

ANEXO F. CONSUMO DE ALIMENTO, KG.MS.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 6,61 | 6,67 | 6,34 | 5,89 | 5,89 | 6,34 | 5,89 | 5,89 | 5,89 | 6,85 | 62,24 | 6,22 |
| T1 | 5,68 | 5,22 | 5,53 | 5,74 | 6,28 | 6,28 | 6,01 | 5,59 | 2,74 | 5,53 | 54,58 | 5,46 |
| T2 | 5,90 | 5,90 | 6,17 | 5,63 | 5,79 | 6,04 | 5,90 | 5,90 | 5,90 | 6,01 | 59,15 | 5,92 |
| T3 | 5,90 | 5,75 | 4,84 | 6,66 | 5,48 | 5,75 | 5,23 | 5,75 | 6,56 | 6,56 | 58,48 | 5,85 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 5,86 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 10,66 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|-------|----|------|------|---------|
| Modelo | 2,97 | 3 | 0,99 | 2,54 | 0,0718 |
| tratamiento | 2,97 | 3 | 0,99 | 2,54 | 0,0718 |
| Error | 14,05 | 36 | 0,39 | | |
| Total | 17,03 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | | |
|-------------|--------|----|------|---|---|
| T1 | 5,46 | 10 | 0,2 | A | |
| T3 | 5,85 | 10 | 0,2 | A | B |
| T2 | 5,92 | 10 | 0,2 | A | B |
| T0 | 6,22 | 10 | 0,2 | | B |

ANEXO G. TAMAÑO DE CAMADA AL NACIMIENTO, N°.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|--|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | | |
| T0 | 6 | 6 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | | 36,00 | 3,60 |
| T1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 4 | 3 | 5 | 2 | | 31,00 | 3,10 |
| T2 | 4 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 32,00 | 3,20 |
| T3 | 3 | 3 | 1 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 | 3 | 3 | | 29,00 | 2,90 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | | 3,20 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | | 32,02 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 2,6 | 3 | 0,87 | 0,83 | 0,4885 |
| tratamiento | 2,6 | 3 | 0,87 | 0,83 | 0,4885 |
| Error | 37,8 | 36 | 1,05 | | |
| Total | 40,4 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T3 | 2,9 | 10 | 0,32 | A |
| T1 | 3,1 | 10 | 0,32 | A |
| T2 | 3,2 | 10 | 0,32 | A |
| T0 | 3,6 | 10 | 0,32 | A |

ANEXO H. PESO DE LAS CRÍAS AL NACIMIENTO, KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 0,476 | 0,684 | 0,594 | 0,45 | 0,45 | 0,594 | 0,45 | 0,45 | 0,45 | 0,372 | 4,97 | 0,50 |
| T1 | 0,472 | 0,159 | 0,405 | 0,435 | 0,572 | 0,516 | 0,462 | 0,479 | 0,41 | 0,333 | 4,24 | 0,42 |
| T2 | 0,561 | 0,448 | 0,469 | 0,492 | 0,448 | 0,514 | 0,448 | 0,448 | 0,448 | 0,484 | 4,76 | 0,48 |
| T3 | 0,474 | 0,431 | 0,181 | 0,517 | 0,546 | 0,431 | 0,307 | 0,431 | 0,488 | 0,488 | 4,29 | 0,43 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 0,46 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 20,55 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|----------|----|----------|------|---------|
| Modelo | 1,80E-04 | 3 | 6,10E-05 | 0,09 | 0,9626 |
| tratamiento | 1,80E-04 | 3 | 6,10E-05 | 0,09 | 0,9626 |
| Error | 0,02 | 36 | 6,50E-04 | | |
| Total | 0,02 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 0,15 | 10 | 0,01 | A |
| T0 | 0,15 | 10 | 0,01 | A |
| T2 | 0,15 | 10 | 0,01 | A |
| T3 | 0,15 | 10 | 0,01 | A |

ANEXO I. PESO DE LA CAMADA AL NACIMIENTO KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 0,08 | 0,11 | 0,20 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,19 | 1,48 | 0,15 |
| T1 | 0,16 | 0,16 | 0,20 | 0,15 | 0,14 | 0,13 | 0,12 | 0,16 | 0,08 | 0,17 | 1,46 | 0,15 |
| T2 | 0,14 | 0,15 | 0,12 | 0,16 | 0,15 | 0,17 | 0,15 | 0,15 | 0,15 | 0,16 | 1,50 | 0,15 |
| T3 | 0,16 | 0,14 | 0,18 | 0,13 | 0,14 | 0,14 | 0,15 | 0,14 | 0,16 | 0,16 | 1,51 | 0,15 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 0,15 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 17,09 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 0,04 | 3 | 0,01 | 1,44 | 0,2485 |
| tratamiento | 0,04 | 3 | 0,01 | 1,44 | 0,2485 |
| Error | 0,32 | 36 | 0,01 | | |
| Total | 0,35 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | |
|-------------|--------|----|------|---|
| T1 | 0,42 | 10 | 0,03 | A |
| T3 | 0,43 | 10 | 0,03 | A |
| T2 | 0,48 | 10 | 0,03 | A |
| T0 | 0,5 | 10 | 0,03 | A |

ANEXO J. TAMAÑO DE LA CAMADA AL DESTETE N°

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|----|-----|----|---|----|-----|------|----|---|---|-------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | | |
| T0 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 2 | 30,00 | 3,00 |
| T1 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 4 | 3 | 2 | 4 | 2 | | 28,00 | 2,80 |
| T2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | | 31,00 | 3,10 |
| T3 | 3 | 2 | 1 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 1 | | 19,00 | 1,90 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | | 2,70 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | | 28,56 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 9 | 3 | 3 | 5,05 | 0,0051 |
| tratamiento | 9 | 3 | 3 | 5,05 | 0,0051 |
| Error | 21,4 | 36 | 0,59 | | |
| Total | 30,4 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | | |
|-------------|--------|----|------|---|---|
| T3 | 1,9 | 10 | 0,24 | A | |
| T1 | 2,8 | 10 | 0,24 | A | B |
| T0 | 3 | 10 | 0,24 | | B |
| T2 | 3,1 | 10 | 0,24 | | B |

ANEXO K. PESO DE LAS CRÍAS AL DESTETE KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 0,18 | 0,23 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,22 | 0,23 | 0,23 | 0,23 | 0,34 | 2,33 | 0,23 |
| T1 | 0,29 | 0,20 | 0,40 | 0,27 | 0,25 | 0,22 | 0,25 | 0,27 | 0,19 | 0,36 | 2,69 | 0,27 |
| T2 | 0,25 | 0,27 | 0,20 | 0,28 | 0,26 | 0,30 | 0,27 | 0,27 | 0,27 | 0,29 | 2,68 | 0,27 |
| T3 | 0,26 | 0,19 | 0,78 | 0,24 | 0,23 | 0,19 | 0,78 | 0,19 | 0,70 | 0,70 | 4,27 | 0,43 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 0,30 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 21,5 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 0,22 | 3 | 0,07 | 3,66 | 0,0211 |
| tratamiento | 0,22 | 3 | 0,07 | 3,66 | 0,0211 |
| Error | 0,74 | 36 | 0,02 | | |
| Total | 0,96 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | | |
|-------------|--------|----|------|---|---|
| T0 | 0,23 | 10 | 0,05 | A | |
| T2 | 0,27 | 10 | 0,05 | A | B |
| T1 | 0,27 | 10 | 0,05 | A | B |
| T3 | 0,43 | 10 | 0,05 | | B |

ANEXO L. PESO DE LA CAMADA AL DESTETE KG.

| Tratamiento | Repeticiones | | | | | | | | | | SUMA | PROMEDIO |
|--------------------------------|--------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| | I | II | III | IV | v | vi | vii | viii | ix | x | | |
| T0 | 0,71 | 0,69 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,67 | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 0,68 | 6,83 | 0,68 |
| T1 | 0,86 | 0,20 | 0,80 | 0,81 | 0,99 | 0,88 | 0,76 | 0,53 | 0,77 | 0,72 | 7,32 | 0,73 |
| T2 | 0,74 | 0,82 | 0,81 | 0,85 | 0,78 | 0,90 | 0,82 | 0,82 | 0,82 | 0,88 | 8,24 | 0,82 |
| T3 | 0,78 | 0,38 | 0,78 | 0,95 | 0,46 | 0,38 | 0,78 | 0,38 | 0,70 | 0,70 | 6,30 | 0,63 |
| Promedio General | | | | | | | | | | | | 0,72 |
| Coefficiente de Variación (CV) | | | | | | | | | | | | 47,78 |

Análisis de la varianza

| F.V. | SC | gl | CM | F | p-valor |
|-------------|------|----|------|------|---------|
| Modelo | 0,2 | 3 | 0,07 | 2,87 | 0,0499 |
| tratamiento | 0,2 | 3 | 0,07 | 2,87 | 0,0499 |
| Error | 0,86 | 36 | 0,02 | | |
| Total | 1,06 | 39 | | | |

Separación de medias

| tratamiento | Medias | n | E.E. | | |
|-------------|--------|----|------|---|---|
| T3 | 0,63 | 10 | 0,05 | A | |
| T0 | 0,68 | 10 | 0,05 | A | B |
| T1 | 0,73 | 10 | 0,05 | A | B |
| T2 | 0,82 | 10 | 0,05 | | B |



esPOCH

**Dirección de Bibliotecas y
Recursos del Aprendizaje**

**UNIDAD DE PROCESOS TÉCNICOS Y ANÁLISIS BIBLIOGRÁFICO Y
DOCUMENTAL**

REVISIÓN DE NORMAS TÉCNICAS, RESUMEN Y BIBLIOGRAFÍA

Fecha de entrega: 13/ 06 / 2022

| |
|---|
| INFORMACIÓN DEL AUTOR/A (S) |
| Nombres – Apellidos: Gabriel Antonio Villacis Villacis |
| INFORMACIÓN INSTITUCIONAL |
| Facultad: Ciencias Pecuarias |
| Carrera: Zootecnia |
| Título a optar: Ingeniero Zootecnista |
| f. responsable: Ing. Cristhian Fernando Castillo Ruiz |



Firmado electrónicamente por:
**CRISTHIAN
FERNANDO
CASTILLO RUIZ**

1082-DBRA-UTP-2022