



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS
NATURALES

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES
DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO”**

Proyecto de Investigación presentado previo a la obtención del Título de Médico Veterinario

Autor:
Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastian

Tutora:
Andrade Aulestia Patricia Marcela

LATACUNGA – ECUADOR
Agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastian, con cédula de ciudadanía No. 0550259626, declaro ser autor del presente Proyecto de Investigación: **“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”**, siendo la Doctora Mg. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Tutor del presente trabajo; y, eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Cristhian Sebastian Martínez Yanchapaxi
C.C: 0550259626
ESTUDIANTE

CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR

Comparecen a la celebración del presente instrumento de cesión no exclusiva de obra, que celebran de una parte **MARTÍNEZ YANCHAPAXI CRISTHIAN SEBASTIAN**, identificado con cédula de ciudadanía **0550259626** de estado civil soltero, a quien en lo sucesivo se denominará **EL CEDENTE**; y, de otra parte, la Doctora Idalia Eleonora Pacheco Tigselema, en calidad de Rectora, y por tanto representante legal de la Universidad Técnica de Cotopaxi, con domicilio en la Av. Simón Rodríguez, Barrio El Ejido, Sector San Felipe, a quien en lo sucesivo se le denominará **LA CESIONARIA** en los términos contenidos en las cláusulas siguientes:

ANTECEDENTES: CLÁUSULA PRIMERA. - **EL CEDENTE** es una persona natural estudiante de la carrera de Medicina Veterinaria, titular de los derechos patrimoniales y morales sobre el trabajo de grado **“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”**, la cual se encuentra elaborada según los requerimientos académicos propios de la Facultad; y, las características que a continuación se detallan:

Historial Académico

Inicio de la carrera: Marzo 2019 - Agosto 2019

Finalización de la carrera: Abril 2024 – Agosto 2024

Aprobación en Consejo Directivo: 29 de febrero del 2024

Tutora: Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

Tema: **“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”**

CLÁUSULA SEGUNDA. - **LA CESIONARIA** es una persona jurídica de derecho público creada por ley, cuya actividad principal está encaminada a la educación superior formando profesionales de tercer y cuarto nivel normada por la legislación ecuatoriana la misma que establece como requisito obligatorio para publicación de trabajos de investigación de grado en su repositorio institucional, hacerlo en formato digital de la presente investigación.

CLÁUSULA TERCERA. - Por el presente contrato, **EL CEDENTE** autoriza a **LA CESIONARIA** a explotar el trabajo de grado en forma exclusiva dentro del territorio de la República del Ecuador.

CLÁUSULA CUARTA. - **OBJETO DEL CONTRATO:** Por el presente contrato **EL CEDENTE**, transfiere definitivamente a **LA CESIONARIA** y en forma exclusiva los siguientes derechos patrimoniales; pudiendo a partir de la firma del contrato, realizar, autorizar o prohibir:

- a) La reproducción parcial del trabajo de grado por medio de su fijación en el soporte informático conocido como repositorio institucional que se ajuste a ese fin.
- b) La publicación del trabajo de grado.
- c) La traducción, adaptación, arreglo u otra transformación del trabajo de grado con fines académicos y de consulta.
- d) La importación al territorio nacional de copias del trabajo de grado hechas sin autorización del titular del derecho por cualquier medio incluyendo mediante transmisión.

e) Cualquier otra forma de utilización del trabajo de grado que no está contemplada en la ley como excepción al derecho patrimonial.

CLÁUSULA QUINTA. - El presente contrato se lo realiza a título gratuito por lo que **LA CESIONARIA** no se halla obligada a reconocer pago alguno en igual sentido **EL CEDENTE** declara que no existe obligación pendiente a su favor.

CLÁUSULA SEXTA. - El presente contrato tendrá una duración indefinida, contados a partir de la firma del presente instrumento por ambas partes.

CLÁUSULA SÉPTIMA. - CLÁUSULA DE EXCLUSIVIDAD. - Por medio del presente contrato, se cede en favor de **LA CESIONARIA** el derecho a explotar la obra en forma exclusiva, dentro del marco establecido en la cláusula cuarta, lo que implica que ninguna otra persona incluyendo **EL CEDENTE** podrá utilizarla.

CLÁUSULA OCTAVA. - LICENCIA A FAVOR DE TERCEROS. - **LA CESIONARIA** podrá licenciar la investigación a terceras personas siempre que cuente con el consentimiento de **EL CEDENTE** en forma escrita.

CLÁUSULA NOVENA. - El incumplimiento de la obligación asumida por las partes en la cláusula cuarta, constituirá causal de resolución del presente contrato. En consecuencia, la resolución se producirá de pleno derecho cuando una de las partes comunique, por carta notarial, a la otra que quiere valerse de esta cláusula.

CLÁUSULA DÉCIMA. - En todo lo no previsto por las partes en el presente contrato, ambas se someten a lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, Código Civil y demás del sistema jurídico que resulten aplicables.

CLÁUSULA UNDÉCIMA. - Las controversias que pudieran suscitarse en torno al presente contrato, serán sometidas a mediación, mediante el Centro de Mediación del Consejo de la Judicatura en la ciudad de Latacunga. La resolución adoptada será definitiva e inapelable, así como de obligatorio cumplimiento y ejecución para las partes y, en su caso, para la sociedad. El costo de tasas judiciales por tal concepto será cubierto por parte del estudiante que lo solicitare.

En señal de conformidad las partes suscriben este documento en dos ejemplares de igual valor y tenor en la ciudad de Latacunga, a los 15 días del mes de agosto del 2024.



Cristhian Sebastian Martínez Yanchapaxi
EL CEDENTE

Dra. Idalia Pacheco Tigselema, Ph.D.
LA CESIONARIA

AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

En calidad de Tutora del Proyecto de Investigación con el título:

“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”, de Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastian, de la carrera de Medicina Veterinaria, considero que el presente trabajo investigativo es merecedor del Aval de aprobación al cumplir las normas, técnicas y formatos previstos, así como también ha incorporado las observaciones y recomendaciones propuestas en la pre-defensa.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

C.C: 0502237555

DOCENTE TUTORA

AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprobamos el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi; y, por la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales; por cuanto, el postulante: Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastian, con el título del Proyecto de Investigación: **“PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO”**, ha considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de sustentación del trabajo de titulación.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, 15 de agosto del 2024



Dr. Luis Alonso Chicaiza Sánchez, Mg.
C.C: 0501308316
LECTOR 1 (PRESIDENTE)



Dr. Rafael Alfonso Garzón Jarrin, Mg.
C.C: 0501097224
LECTOR 2 (MIEMBRO)



Ing. Lucia Monserrath Silva Deley, Mg.
CC: 0602933673
LECTOR 3 (MIEMBRO)

AGRADECIMIENTO

Primeramente agradecer a Dios, quien me ha dado fe y fuerza para llegar hasta donde estoy ahora. A mi familia, debido a que sin ellos no tendría ese impulso para ser mejor cada día y superar cada problema presentado en esta travesía, siendo un apoyo muy importante. A mi institución, la “Universidad Técnica de Cotopaxi” donde pude formarme no solo académicamente, sino como una persona con humildad y responsabilidad. A mis docentes, por compartir cada uno de sus conocimientos, quienes me han enseñado a amar cada parte de mi carrera. Para finalizar a mis abuelitos, que a pesar de su partida de este mundo sé que cuidaron cada paso que di en todo este tiempo.

Cristhian Martínez

DEDICATORIA

A mis padres, por su apoyo incondicional, motivación diaria y los valores que me inculcaron que es lo que me ha permitido salir adelante. A mis hermanas, Erika y Alejandra que nunca me dejaron solo y también pusieron su granito de arena en mi formación, a mi hermano Alejito quien es mi motivo de superación. A mi mejor amiga Antonella Vega y su familia, por cada consejo que me brindaron y por abrirme las puertas de su corazón. A mi amiga Cris, con quien compartimos muchos momentos buenos y malos en nuestra carrera, por último, a quien con su amor también fue una pieza importante en este proceso.

Cristhian Martínez.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y RECURSOS NATURALES

**TÍTULO: “PARÁMETROS REPRODUCTIVOS DEL PROYECTO DE LOS
CUYES DEL CENTRO DE EXPERIMENTACIÓN INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO”.**

Autor:

Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastián

RESUMEN

El presente proyecto de investigación tuvo el objetivo demostrar los parámetros reproductivos del proyecto de cuyes del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID). Se usó un enfoque cuantitativo, se recolectó datos que puedan ser medidos (numéricos), como el número de animales y número de crías por parto. La investigación utilizó método observacional. Se analizó las instalaciones para la crianza de los cuyes en etapa de reproducción durante el tiempo que dura el celo y el proceso de gestación, para esto se medirán las jaulas y se observará el material del que están construidas. Se analizó la infraestructura y su influencia en la calidad ambiental que se mantienen en las jaulas. Además, se evaluó si el espacio es suficiente según el sistema de empadre que se utilizó, y si las condiciones de los materiales son adecuadas para el número de hembras que se ubicaran en cada módulo. La caracterización cumplió con el modelo de módulo de tres niveles que medía 1,87 m de largo por 1m de ancho. Cada nivel medía 30 cm de largo y 90 cm de ancho, con un fondo de 65cm, a través de un empadre continuo controlado, basado en una producción familiar en relación de 8 hembras 1 macho. Las hembras permanecieron dentro de estos módulos cada cierto periodo de tiempo. El análisis de la categorización dio como resultado una distribución asimétrica a lo largo de los cuatro partos, dando como total 65 hembras igual que al inicio de la investigación, la capacidad productiva de las hembras se ve mermado conforme aumenta el número de partos sin embargo siempre están propensas a la preñez, lo cual mantiene una línea de calidad reproductiva. Se obtuvieron promedios generales de todos los partos ocurridos durante el tiempo que duró el estudio, desde el tamaño de la camada que fue de 2,1 desde los primeros partos, de igual forma se obtuvo el porcentaje de preñez en donde fue de un 30%, dando una tasa de natalidad del 56,5% de gazapos, además se obtuvo una tasa de mortalidad del 28,8%.

Palabras clave: Cuyes, Parámetros reproductivos, CEID,

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
AGRICULTURAL SCIENCES AND NATURAL RESOURCES SCHOOL

**THEME: “REPRODUCTIVE PARAMETERS OF THE GUINEA PIGS
PROJECT OF THE RESEARCH AND DEVELOPMENT EXPERIMENTATION
CENTER”.**

Author:

Martínez Yanchapaxi Cristhian Sebastian

ABSTRACT

The objective of this research project was to demonstrate the reproductive parameters of the guinea pigs project of the Research and Development Experimentation Center (RDEC). A quantitative approach was used, data that can be measured (numerical) was collected, such as the number of animals and number of offspring per birth. 65 females suitable for reproduction were used. The research was observational. The facilities for raising guinea pigs in the reproduction stage were analyzed during the time of heat and the gestation process. For this, the cages were measured and the material from which they are built was observed. In addition, it was evaluated if the space is sufficient according to the mating system that was used, and if the conditions of the materials are adequate for the number of females that were in each module. The characterization complied with the three-level module model with dimensions of 1.87 m long by 1 m wide. Each level measured 30 cm long and 90 cm wide, with a depth of 65 cm, through controlled continuous mating, based on family production in a ratio of 8 females to 1 male. Regarding categorization, females of 1st and 2nd birth were initially found. General averages of all births that occurred during the duration of the study were obtained, from the litter size that was 2.1 from the first births, in the same way the percentage of pregnancy was obtained where it was 30%. , giving a birth rate of 56.5% of rabbits, in addition a mortality rate of 28.8% was obtained. The productive capacity of females is reduced as the number of births increases, however they are always prone to pregnancy, which maintains a line of reproductive quality.

Keywords: Guinea pigs, Reproductive parameters, RDEC

Índice de contenido

DECLARACIÓN DE AUTORÍA	ii
CONTRATO DE CESIÓN NO EXCLUSIVA DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
AVAL DE LA TUTORA DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	v
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN	vi
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
1. INFORMACIÓN GENERAL.....	1
2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	2
3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	3
3.1 Beneficiarios directos	3
3.2 Beneficiarios indirectos	3
4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	3
5. OBJETIVOS	4
6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS	5
7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA	5
7.1 Antecedentes	5
7.2 Generalidades del Cuy (<i>Cavia porcellus</i>)	7
7.4 Características morfológicas.....	8
7.4.1 Cabeza	8
7.4.2 Cuello	8
7.4.3 Tronco	8
7.4.4 Abdomen	8
7.4.5 Extremidades	8
7.5 Manejo de cuyes	9
7.5.1 Sistemas de producción	9
7.5.1.1 Según el destino de producción:	9
7.5.1.2 Según su nivel tecnológico:	10
7.5.2 Sistema de empadre:	11
7.5.3 Ciclo estral	12
7.5.4 Gestación	13

7.6	Parámetros reproductivos y productivos.....	15
8.	VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS	16
9.	METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL.....	16
9.1	Ubicación	16
9.2	Materiales.....	16
9.2.1	Recursos	16
9.2.2	Materiales de Oficina:	16
9.2.3	Materiales de campo.	17
9.3	Unidades de estudio	17
9.4	Diseño de la investigación:	17
9.4.1	Enfoque de la investigación	17
9.4.2	Tipo de investigación	18
9.4.2.1	Observación	18
9.4.3	Técnicas de investigación	18
9.4.4	Instrumentos	18
9.5	Análisis estadístico	18
9.7	Desarrollo del estudio	19
9.7.1	Caracterización del sistema de cuyes	19
9.7.2	Categorización de las hembras reproductoras	20
9.7.3	Determinación de parámetros reproductivos	20
10.	ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	21
11.	IMPACTOS	28
12.	Conclusiones y Recomendaciones.....	29
12.1	Conclusiones	29
12.2	Recomendaciones	30
13.	Referencias	31
14.	ANEXOS	36

Índice de Tablas

Tabla 1 Matriz de Objetivos Planteados	5
Tabla 2. Promedios totales de los parámetros reproductivos	24
Tabla 3. Parámetros reproductivos del segundo parto.....	25
Tabla 4. Parámetros reproductivos del tercer parto.....	26
Tabla 5. Parámetros reproductivos del cuarto parto.....	26
Tabla 6. Comparación de los parámetros reproductivos.	27

Índice de Gráficos

Gráfico 1. Distribución de las hembras reproductoras al inicio de la investigación. 23

Gráfico 2. Distribución de las hembras reproductoras al final de la investigación. 24

1. INFORMACIÓN GENERAL

Título del Proyecto:

Parámetros reproductivos del proyecto de cuyes del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID).

Fecha de inicio: Marzo del 2024

Fecha de finalización: Julio del 2024

Lugar de ejecución:

Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID).

Facultad que auspicia:

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN).

Carrera que auspicia:

Medicina Veterinaria.

Proyecto de investigación vinculado:

Cuyes mejorados como base genética del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID).

Equipo de Trabajo:

Investigador: Cristhian Sebastián Martínez Yanchapaxi

Tutora de Titulación: Dra. Patricia Marcela Andrade Aulestia, Mg.

Área de Conocimiento:

Agricultura

Línea de investigación:

Producción y biotecnología animal.

Sub líneas de investigación de la Carrera:

- Producción y nutrición animal.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El cuy (*Cavia Porcellus*) es un roedor, que en algunos lugares del mundo es conocido como una mascota (1), también se suelen experimentar con ellos para nuevas medicinas y está presente en algunos platos típicos de países andinos como Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia, su principal uso está marcado en alimentación puesto a que se ha demostrado y se ha determinado un alto valor nutricional en la carne de esta especie, por lo que su producción tiene una alta demanda (2).

El estudio de la gestión técnica de los cuyes para producir el máximo rendimiento en la menor cantidad de tiempo y dinero se conoce como cría de conejillos de indias. Se encarga de proponer y utilizar cualquier sugerencia para mejorar. El uso de conejillos de indias es un sustituto fantástico para producir proteína animal con un valor biológico excepcional en cualquier zona de pequeños productores del país, ya que su cría es barata, produce una carne sabrosa y puede generar beneficios económicos positivos para el productor (3).

Según los datos del Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, en Ecuador existe un promedio de 21 millones de cuyes y la mayoría de dicha producción se destina a la comercialización y autoconsumo (4). Las cifras mostradas según el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador muestran que la reproducción en cuyes está bien direccionada debido a sus sistemas de manejo, esto ha permitido que su materia prima sea exportada a grandes países como Estados Unidos y China. Dado que no se cuenta con un registro de datos específicos sobre parámetros reproductivos, esta investigación busca apoyar al CEID, proporcionando información valiosa para un seguimiento adecuado del proyecto (5)

Un registro detallado de parámetros reproductivos en cuyes, como porcentaje de preñez, número de partos, tamaño de la camada, vida útil reproductiva, porcentaje de nacimientos, y pesos al nacimiento y al destete, es crucial por varias razones (6). Mediante el uso de este registro, es posible identificar tendencias y patrones que mejoran la eficiencia reproductiva de la población de cuyes, seleccionar los reproductores más efectivos y productivos para aumentar la producción y planificar mejor la reproducción para mantener una producción de cría constante e ininterrumpida. Además, facilita la evaluación de la rentabilidad de la explotación, permitiendo descubrir áreas que necesitan

desarrollo y optimización de costos. De esta manera, el mayor número posible de conejas es objeto de este estudio, que también examina su evolución durante y después del parto, mortalidad, peso al nacimiento y al destete, tamaño de camada y número de partos.

3. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

3.1 Beneficiarios directos

Los beneficiarios directos son los estudiantes de la cátedra de salud en monogástricos de la Carrera de Medicina Veterinaria que asisten al Proyecto de Cuyes del CEID.

3.2 Beneficiarios indirectos

Los beneficiarios indirectos incluyen a los pequeños criadores de cuyes ubicados en los alrededores de la Universidad Técnica de Cotopaxi y vinculados al proyecto de cría de cuyes del CEID.

4. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

Los parámetros reproductivos son herramientas esenciales para evaluar el rendimiento económico de una explotación animal, midiendo su eficacia, rentabilidad y productividad. También ayudan a identificar áreas de mejora en la producción y a desarrollar estrategias para abordarlas. A pesar de los objetivos comunes de aumentar la tasa de natalidad, lograr un crecimiento ponderal óptimo y acelerar el desarrollo en las explotaciones pecuarias, muchas granjas de cuyes, en su mayoría gestionadas de manera tradicional, carecen de registros adecuados, lo que resulta en una falta de conocimiento sobre sus parámetros reproductivos.

En el CEID se registran datos insuficientes, lo que complica evaluar la rentabilidad de la operación y tomar decisiones informadas sobre inversiones futuras o cambios en el manejo, también dificulta la evaluación de la eficiencia reproductiva, por otro lado no llevar un registro de parámetros reproductivos en cuyes puede hacer difícil la identificación de problemas de fertilidad o de salud reproductiva en la población de cuyes, lo que puede conducir a una baja tasa de reproducción y una menor productividad general, también puede dificultar la selección de los cuyes más adecuados para la reproducción, lo que puede limitar el potencial de mejora genética y ocultar problemas de salud subyacentes.

5. OBJETIVOS

5.1 Objetivo General:

Demostrar los parámetros reproductivos del proyecto de cuyes del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID).

5.2 Objetivos Específicos

- Caracterizar el sistema de reproducción del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo.
- Categorizar a las hembras reproductoras pertenecientes al proyecto de cuyes según su número de partos.
- Demostrar los parámetros reproductivos (porcentaje de preñez, número de partos, tamaño de la camada, tasa de natalidad, tasa de mortalidad, pesos al nacimiento y destete).

6. ACTIVIDADES Y SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Objetivos	Actividad	Resultado de la actividad	Medios de verificación
Caracterizar el sistema de reproducción del Centro de Experimentación e Investigación y Desarrollo.	Diagnosticar la situación actual del manejo reproductivo basado en el tipo de empadre.	la Sistema caracterizado de reproducción del proyecto de cuyes.	Ficha de cotejo
Categorizar a las hembras reproductoras pertenecientes al proyecto de cuyes según su número de partos.	Identificación de jaulas y pisos para la ubicación de las hembras reproductoras según la clasificación. Seleccionar hembras reproductoras según su número de parto (1er y 2do parto).	Mejor organización de hembras areteadas para una fácil identificación al momento de recolectar los datos.	Registros de datos observados en las jaulas en una ficha de registro
Demostrar los parámetros reproductivos (porcentaje de preñez, número de partos, tamaño de la camada, tasa de natalidad, tasa de mortalidad, pesos al nacimiento y destete).	Recopilación de datos en función del número de animales para la aplicación de las fórmulas de cada uno de los parámetros	Cálculo de parámetros reproductivos de las hembras según su número de partos y parámetros productivos de los gazapos de cada parto.	Registros de datos de cada animal en una ficha de registro

Tabla 1 Matriz de Objetivos Planteados

7. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

7.1 Antecedentes

Para el presente proyecto de investigación se buscó información bibliográfica en repositorios de universidades, en artículos científicos, que son similares al tema por lo que se encontró los siguientes resultados:

El tema de “Parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza, distrito de Tocache” es presentado por sus autores, Ramírez Navarro Williams y Cárdenas Alayo Carmen Teodoro, en la Universidad Nacional de San Martín en el año 2022. En pocas palabras, el objetivo de la investigación fue determinar si existía espacio suficiente para mejorar los parámetros reproductivos y productivos de la crianza de cuyes, siendo objetivos particulares evaluar la adaptabilidad climática, parámetros productivos y densidad apropiada para las líneas mejoradas de cuyes Perú, Inti y Criollo. El estudio realizado fue de tipo aplicativo y de nivel explicativo, utilizándose el diseño experimental DBCA (Diseño de Bloques Completamente Aleatorios); los datos resultantes de la recolección de la variable peso y su relación fueron procesados en el programa Excel, utilizando el análisis de varianza (ANOVA): se evaluaron 216 cuyes utilizando la metodología de temperatura bioclimática, sistema de alimentación mixto y diferentes densidades de cuyes mejorados y criollos en un área de 1 m² (7). En conclusión, bajo 1 m² de espacio habitable y condiciones climáticas variables, los cuyes de la línea Peruana responden relativamente mejor a las tres densidades poblacionales (5, 6 y 7 cuyes); en contraste, los cuyes de las líneas Inti y Criollo a las mismas densidades presentan un mejor desarrollo y crecimiento en relación al peso. Los cuyes de las líneas Perú e Inti han demostrado un incremento de peso promedio de 20 gramos, mientras que los cuyes de la línea Criolla han demostrado un incremento de peso semanal de 15 gramos (8).

Los autores Graciela Yamada A. Víctor Bazán R. Nadia Fuentes N. presentaron su artículo de investigación “Parámetros productivos de cuyes G en la costa central del Perú” en el año 2021 en la Universidad Nacional Mayor San Marcos en Perú. Indicaron que el objetivo del estudio fue mostrar los parámetros productivos de cuyes G a nivel de la costa central del Perú. En la estación experimental Huaral del C.I. IVITA de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos se recolectaron datos de datos productivos de 180 nacimientos de 39 cuyes G reproductores, con 452 crías destetadas a un promedio de 16,26 días entre abril de 2016 y mayo de 2017. Se evaluaron diversas métricas, entre ellas el número de nacidos vivos (NNV), el peso de la camada al nacer (PCN), el número de recién nacidos (NN), el número de destetados (ND), el peso de las crías al destete (PCrD), el peso de la camada al destete (PCD) y la tasa de mortalidad (M) (9).

“Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro” es el tema presentado por Cruz Danny en la Revista de Investigación Veterinaria del Perú en el 2021. Resume el estudio diciendo, “El objetivo del estudio fue

demostrar los parámetros productivos y reproductivos de las líneas de cuyes Saños y Mantaro, desarrolladas en la Estación Experimental Agraria Santa Ana, en la sierra central del Perú”. Se realizó un análisis a 1.773 y 1.888 cuyes de las líneas Saños y Mantaro, respectivamente, en base a sus registros del 2017 al 2020. Los pesos al nacer (PN), al destete (PD) y a la cuarta (P4), octava (P8) y decimotercera (P13) semanas fueron las características productivas que se evaluaron. El intervalo entre partos (IC) y el tamaño de camada (TCM) fueron factores reproductivos (10). La línea genética (L), el sexo (S), el número de partos (PN), la temperatura (TC) y la época del año (Tp trimestres) fueron los factores fijos tomados en cuenta en el modelo. Los factores productivos incluyeron covariables como el peso de la madre al parto (MW), PN, PD, P4 y P8 (6).

7.2 Generalidades del Cuy (*Cavia porcellus*)

La especie *Cavia Porcellus* también conocida como “conejiillo de indias o cuy”, es un mamífero originario de la región de los Andes del Ecuador y otras partes de América Latina donde fue domesticado durante la época Inca, es decir, hace más de 3.000 años (11). Los cuyes son animales sociales y se pueden criar fácilmente en cautiverio. Tienen un tamaño pequeño, con orejas grandes y ojos prominentes. Existen diferentes razas y variedades de cuyes con características fenotípicas variables. Además, se consideran hoy en día como animales de compañía debido a su naturaleza dócil y sociable (12).

En Ecuador hay alrededor de 15 millones de ejemplares de cuyes. El cuy es un mamífero que se crió ampliamente en las zonas rurales para usarlo como productor de carne para autoconsumo. En el país, más de 710 mil familias se dedican a esta actividad. Después del nacimiento, las crías comienzan a mamar inmediatamente (13).

7.3 Descripción zoológica

Se presentó la clasificación zoológica del cuy (14):

- Orden: Rodentia
- Suborden: Hystricomorpha
- Familia: *Caviidae*
- Género: *Cavia*
- Especie: *Cavia aperea aperea* Erxleben
Cavia aperea aperea Lichtenstein
Cavia cutleri King

Cavia porcellus Linnaeus

Cavia cobaya

7.4 Características morfológicas

Se sabe que los cuyes nacen con pelo en todo su cuerpo y los ojos abiertos, poseen un cuerpo alargado o redondo, patas cortas, cabeza ancha o triangular, pequeñas orejas y el sexo no se puede distinguir fácilmente. En los machos, el sexo se determina por la forma en que caminan y dónde se encuentran los testículos (15). Por ese motivo es necesario la revisión cuidadosa de los genitales.

7.4.1 Cabeza

La forma de la cabeza varía ya sea cónica o alargada según el tipo de animal. Las orejas están caídas, pero algunos cuyes tienen orejas paradas porque son más pequeñas y casi desnudas, pero irrigadas (15). Sus incisivos son alargados y curvados hacia dentro, se desarrollan continuamente, no tienen caninos y sus molares son grandes. Sus ojos son esféricos y de color negro o rojo. Sus fosas nasales son diminutas. El labio superior está partido, pero el inferior es entero (16).

7.4.2 Cuello

Compuesto de siete vértebras, cuyo atlas y axis están completamente desarrollados, y es grueso, musculoso y bien insertado en el cuerpo (17).

7.4.3 Tronco

De forma redondeada y compuesta por 13 vértebras dorsales, tres de ellas flotantes, que sostienen un par de costillas que se articulan con el esternón (17).

7.4.4 Abdomen

Su base anatómica está formada por siete vértebras lumbares y tiene un gran volumen y capacidad (17).

7.4.5 Extremidades

En general son pequeños, con uñas diminutas y extremidades anteriores más cortas que las posteriores. Tienen entre cuatro y más dedos que extremidades posteriores. Las uñas grandes y fuertes adornan las extremidades posteriores, que son más largas que las delanteras. Tienen más de tres dedos. Las manos siempre tienen la misma cantidad de dedos que las piernas, si no más. Como están acostumbrados a estar de pie, las espinillas son robustas y callosas (18).

7.5 Manejo de cuyes

7.5.1 Sistemas de producción

Los sistemas de producción dependiendo del manejo principalmente se dividen en: familiar, comercial-familiar y familiar cada uno de estos adaptados al propósito que tiene la crianza de los cuyes, instalaciones, alimentación y el manejo. (19)

7.5.1.1 Según el destino de producción:

-Sistema de producción familiar:

Está presente en la mayoría de los criaderos, esta consiste en situaciones donde la producción está destinada principalmente para autoconsumo, es común que los productores vendan una parte de su producción cuando requieren liquidez financiera (19).

El sistema familiar o tradicional, que maneja hasta 25 cuyes, cría en pequeñas jaulas o en la cocina de la casa sin importar la edad o el sexo, tiene un promedio de 5.5 gazapos hembra por año y alimenta principalmente con forraje y desechos de cocina. La producción es principalmente para autoconsumo (20). La fuerza laboral empleada en estas actividades suele ser de origen familiar y los insumos alimenticios necesarios para la producción provienen directamente de sus propios campos de cultivo (21).

-Sistema de producción familiar-comercial:

El sistema de producción surge de una crianza familiar estructurada, donde los excedentes de la producción destinados inicialmente al consumo familiar se canalizan sistemáticamente hacia la venta comercial, estableciéndose como una práctica regular (19). La producción comercial corresponde a un nivel de agricultores con mayor proyección de mercado, que maneja un número no superior a 100 cuyes, tiene un manejo más técnico y sanitario, y tiene un número de crías de 9.0 gazapos hembra por año. La alimentación se basa en forrajes y algo de pienso (22).

Esto no solo genera ingresos adicionales para la familia, sino que también puede implicar un aumento en la participación de la mano de obra familiar. Además, los insumos alimenticios utilizados provienen tanto de campos propios como de proveedores externos.

-Sistemas de producción comercial:

La crianza comercial se define por la optimización de recursos para alcanzar el máximo valor del producto principal y generar ingresos significativos (6). El sistema comercial (tecnificado) abarca más de 100 y no más de 500 cuyes, siendo microempresas familiares. Se desarrollan en galpones mejorados, alimentándose de forrajes y pienso. Tienen un control sanitario más riguroso y su número de crías es de 10.8 gazapos hembra/año (23).

Esta práctica se centra en la producción para la venta, constituyendo una actividad central en la generación de ingresos familiares. Implica la colaboración tanto de mano de obra familiar como externa, y los insumos alimenticios provienen de campos cultivados tanto propios como arrendados (24).

7.5.1.2 Según su nivel tecnológico:

El aprovechamiento o desaprovechamiento de la tecnología disponible puede estar condicionado por la falta de conocimiento o la falta de conciencia sobre sus beneficios (6). Esto abarca el tipo y los usos de instalaciones, el material y la utilización de equipos, el sistema de alimentación y la calidad genética de los animales.

-Crianza tecnificada y no tecnificada:

La tecnificada se refiere cuando los productores emplean tecnología disponible, que puede ser de nivel alto o medio, se refiere al uso de prácticas como el cultivo de pasto, el empleo de semillas mejoradas, la fertilización de tierras, el riego tecnificado, la implementación de reservorios de agua y el aumento del piso forrajero (6). Además, incluye el suministro de alimento balanceado y suplementos, la conservación de pastos, entre otras técnicas. Asimismo, se considera la crianza de cuyes mejorados y la implementación de programas de manejo de producción, el uso de registros de producción y programas de mejoramiento genético, así como la optimización de instalaciones y equipos. Y la no tecnificada cuando todo se hace de manera tradicional es decir sin tecnología alguna (25).

7.5.2 Sistema de empadre:

Cuando las hembras alcanzan la pubertad es cuando están en capacidad de reproducirse, en el caso de las hembras viene acompañada de su primer ciclo estral y en el caso de los machos se identifica cuando ya puede cubrir a la hembra

Según Burbano, “los animales mayores de seis meses que han demostrado su eficacia como reproductores pueden aparecer con un número de 10 hembras”. En los animales inmaduros, la proporción de machos por hembra es de 1 a 8. (26).

El aprovechamiento o no del celo postparto constituye la base de los sistemas de apareamiento en cobayas. Además, es importante tener en cuenta que las cobayas son una especie poliéstrica, con entre un 55% y un 80% de hembras capaces de presentar celo postparto según líneas genéticas (27).

-Empadre intensivo o Continuo

Se denomina continuo cuando las hembras permanecen en compañía del macho en el área de empadre, donde también paren posteriormente (26). Las crías, después de 24 días, son trasladadas a la sala de crianza hasta alcanzar los tres meses de edad. El macho permanece con las hembras durante el empadre continuo, lo que permite aprovechar el celo después del parto. Esto permite una mayor cantidad de partos por año, pero una alta exigencia puede tener un impacto en la productividad debido a una mayor mortalidad de crías. Por otro lado, el ingreso de los machos, en algunos casos en días posteriores al parto y en otros hasta después del destete, ayuda a producir crías más vigorosas, homogéneas y con mayor probabilidad de sobrevivir (28).

-Empadre controlado

En este sistema, el empadre se programa trimestralmente, exponiendo a las hembras al empadre durante 34 días, permitiendo así 4 empadres al año (26). Este método reduce el suministro de concentrado a la mitad, ya que solo se proporciona durante el empadre y 15 días antes del mismo, aprovechando el efecto del flushing. La mortalidad durante la lactancia no se debe necesariamente al empadre, sino al manejo de las madres y crías, ya que las hembras lactantes son más vulnerables a deficiencias alimentarias que durante la gestación (29).

-Empadre semi intensivo o post destete

Este sistema es un descanso para la hembra reproductora debido a que coincide con la etapa de lactancia, dura 21 días y la hembra es separada del macho a una jaula individual, después del destete la hembra podrá regresar con el macho y volver a empadrear con su siguiente celo, de esta manera se pueden lograr entre 3 y 4 partos al año (30).

-Empadre mixto o intermedio

Este sistema optimiza el aprovechamiento del celo post parto en hembras recién paridas al primero dejarlas en pozas de empadre y luego trasladarlas a maternidades individuales tras 12 horas del parto, suponiendo que hayan copulado durante este lapso. Esta estrategia disminuye la mortalidad y mejora el peso al destete de las crías al separarlas para la crianza y lactancia inicial. En entornos comerciales, las hembras son llevadas a maternidades colectivas, notablemente más grandes que las de empadre, donde todas las hembras paridas con sus crías se reúnen, asegurando la cobertura del celo. Las maternidades colectivas proporcionan una mejor atención y comodidades, incluyendo fuentes de calor adecuadas para las crías (31).

-Sistema de empadre no controlado

En este sistema, hembras y machos conviven durante períodos prolongados. Las crías crecen y se destetan de manera natural en la misma poza de empadre, aprovechando el celo post parto sin intervención genética ni programación específica. Sin embargo, este enfoque conlleva desafíos como la consanguinidad y es típico en sistemas de manejo familiar tradicional (32).

7.5.3 Ciclo estral

El ciclo estral y la fisiología reproductiva de los cuyes (*Cavia porcellus*) en Ecuador son influenciados por factores ambientales y genéticos. La fisiología reproductiva de los cuyes es en gran medida similar en todo el mundo, pero ciertos aspectos pueden variar en función de las condiciones locales (33).

El ciclo estral del cuy tiene una duración promedio de 16.1 ± 0.2 días con un rango de 13 a 22 días (34).

El útero bicornal con cuerpo constituye la anatomía reproductiva de la mujer. Una membrana que se rompe durante el estro y justo antes del parto y que posteriormente se reconstituye cierra la entrada vaginal. Su zona inguinal alberga sus dos glándulas mamarias. Cuando un macho alcanza la madurez sexual, habrá alcanzado la pubertad entre los días 70 y 100 de vida, mientras que las hembras alcanzan la madurez sexual entre los días 60 y 70. Su ciclo estral poliéstrico no estacional dura entre 15 y 17 días (35).

Ésta a su vez se divide en cuatro fases:

Fase Proestro. - tiene una duración de 2 a 3 días y precediendo al estro, la hembra muestra signos de receptividad sexual, además puede haber aumento en la vocalización y comportamientos de búsqueda, además en el proestro se observa una gran cantidad de mucus y células intermedias grandes o pequeñas (36).

Fase Estro. - Esta fase, que dura entre 12 y 48 horas, es cuando la hembra está lista para aparearse y puede actuar de forma más agresiva para encontrar machos.

Fase Metaestro. - Dura aproximadamente 1 a 2 días, posterior al estro, es una fase de reposo sexual y si no hay apareamiento, la hembra entra en esta fase antes de regresar al proestro, se observa escasa cantidad de leucocitos, células intermedias y reducida cantidad de células superficiales (37).

Fase Diestro. – Esta fase dura entre 13-15 días, es considerada como fase de inactividad sexual, se nota la mayor cantidad de leucocitos, pero escasa cantidad de células intermedias en proporción a los leucocitos (36).

La regulación hormonal en todo este proceso durante el ciclo estral implica cambios en los niveles de hormonas como estrógeno y progesterona, siendo una particularidad de esta especie que son inducidas a ovular, lo que significa que ovulan en respuesta al acto de apareamiento (38).

7.5.4 Gestación

La gestación dura aproximadamente 63 a 70 días con un promedio de 67 días, y las camadas pueden variar en tamaño de 1 a 8 crías, promedio de 3 a 4 (39).

-Parto:

- Cuando el parto se viene la hembra empieza a lanzar chillidos característicos, y busca una de las esquinas de la poza.
- Ya en ese lugar, se prepara para expulsar a cada uno de los gazapos.
- Los gazapos van saliendo de uno en uno envueltos en la placenta (de forma discoidal)
- La placenta es retirada por la progenitora, ayudada de sus incisivos;
- Una vez retirada la placenta la madre procede a limpiar la sangre que se encuentra derramada alrededor de la cría.
- Por último, se seca el pelo.

El tiempo que destina la madre para cada gazapo es de 10 – 20 minutos. El tiempo que dura el parto es de 40 a 60 minutos (en el caso de hembras primerizas) y de 10 a 30 minutos en hembras ya consideradas como reproductoras. A los 15 o 20 minutos de terminado el parto la arroja y/o extrae con sus dientes los restos placentarios que en esos instantes tiene una forma de masa sanguinolenta y la ingiere, presentando una hora después el celo postparto (40).

-Lactancia y destete:

Las crías empiezan a lactar inmediatamente después del parto y tiene una duración de dos semanas; se considera necesario en esta etapa que se suministre alimento balanceado y abundante forraje, lo que permitirá que el crecimiento sea exponencial y que alcancen buen tamaño al poco tiempo de nacer (41).

El destete en cuyes implica separar a las crías de la madre, tras completar la transición de la alimentación láctea a una dieta sólida. La edad ideal para el destete varía según factores como la alimentación, el clima y el manejo. Se aconseja realizar el destete antes de los 28 días para evitar la consanguinidad y considerar también el peso de los cuyes, permitiendo así que los más pequeños de camadas numerosas tengan oportunidad de desarrollo (42).

7.6 Parámetros reproductivos y productivos

El desempeño productivo de una explotación, o su potencial de rentabilidad, eficiencia y productividad, se mide mediante indicadores de referencia denominados parámetros reproductivos y productivos. Estos también ayudan a determinar los puntos débiles de una explotación y sus posibles soluciones (43).

En otras palabras, los parámetros reproductivos y productivos ayudan a evaluar el desempeño de una explotación, debido a que proporcionan una visión clara de su rentabilidad y eficiencia en producción, ayudando así a que se tomen mejores decisiones a futuro, con esto también se puede identificar de mejor manera los puntos que deberían ser corregidos a tiempo en la producción y así manteniéndola en constante control.

Por otro lado, con el manejo de estos datos garantiza el cuidado de bienestar animal, debido a que un buen rendimiento reproductivo es señal de que existen buenas prácticas de manejo y cuidado animal, lo que es importante para una explotación tanto para grandes y pequeños productores.

Los parámetros productivos (PP) son el peso al nacer (PN), el peso de la camada al nacer (PMB), el peso al destete (PDU) y el peso de la camada al destete (PDL). Los parámetros reproductivos son el número de nacidos vivos (PBN), el tamaño de la camada al destete (TDM) y el tamaño de la camada al nacer (TMB) (44).

-Peso al nacimiento: En los conejillos de indias, el peso al nacer está determinado por factores tanto aleatorios como fijos, como la zona de crianza y el grado de mejoramiento de los padres, así como por el año de nacimiento, el número de nacimientos, el sexo de las crías, la época del nacimiento y el número total de nacimientos (45).

-Peso al destete: El número total de nacidos vivos, el peso de la madre al parto, la edad de la madre al parto y la edad al destete son factores influyentes, así como factores permanentes, como la estación, el año, el sexo de la cría y el número de nacimientos (18).

-Tamaño de la camada: El medio ambiente afecta la actividad reproductiva de animales poliéstricos y prolíficos. Los factores endógenos y exógenos influyen en la prolificidad; la raza es uno de los factores endógenos que determina el tamaño de la camada de una población específica (14).

-Número de partos: Cada hembra tiene entre cuatro y cinco nacimientos al año. Las hembras preñadas y los machos pueden separarse. Cada hembra preñada es trasladada a una poza pocos días antes del parto para evitar que las crías sean maltratadas (41).

-Tasa de natalidad: La natalidad es el número de crías que se obtienen en un año, por cada 100 cuyes en edad aptas para reproducción (46).

-Tasa de mortalidad: Los factores limitantes identificados incluyen técnicas de manejo inadecuadas, alimentación deficiente, instalaciones inadecuadas, falta de planes sanitarios y bajos rendimientos productivos y reproductivos (47).

8. VALIDACIÓN DE PREGUNTAS CIENTÍFICAS

- ¿Se logró demostrar los parámetros reproductivos en el proyecto de cuyes mediante la caracterización de este y la categorización de los animales?

Al finalizar la investigación, se obtuvo los parámetros reproductivos que se planteó en los objetivos de la investigación, además de la caracterización y categorización de los cuyes, según el parto y el número de gazapos. Cabe destacar, que se cumplió cada objetivo, dando como resultado positivo a la pregunta de investigación.

9. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

9.1 Ubicación

El presente investigación se desarrolló en el Proyecto de Cuyes del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo (CEID) perteneciente a la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Recursos Naturales (CAREN), ubicado geográficamente en la Parroquia Eloy Alfaro, Cantón Latacunga, Provincia de Cotopaxi a una altitud de 2850 metros sobre el nivel del mar. La temperatura promedio es de 16°C y la precipitación anual alcanza los 1626 mm en media anual.

9.2 Materiales

9.2.1 Recursos

- Cuyes

9.2.2 Materiales de Oficina:

- Hojas de papel bond.

- Esferos.
- Impresora.
- Impresiones
- Copias
- Tinta de impresora.
- Cuaderno.

9.2.3 Materiales de campo.

- Overol.
- Botas.
- Jaulas (Módulos y pisos).
- Aretes numerados.
- Areteadora.
- Balanza.
- Canasta para la balanza.
- Registro de datos.

9.3 Unidades de estudio

Para la presente investigación, de la población total de hembras pertenecientes al proyecto de cuyes, solo se consideraron a las hembras en etapas de reproducción, las cuales fueron un total de 65 hembras divididas según su número de parto (primero, segundo y tercer parto), en 3 módulos, pertenecientes al CEID, de la Universidad Técnica de Cotopaxi.

9.4 Diseño de la investigación:

9.4.1 Enfoque de la investigación

Fue cuantitativo debido a que se recolectaron datos que pueden ser medidos (numéricos), como por ejemplo el número de animales, número de crías por parto.

9.4.2 Tipo de investigación

9.4.2.1 Observación

Investigación observacional porque se limita a observar fenómenos naturales en su entorno sin manipular variables ni imponer condiciones artificiales. En este caso, se registran y analizan los eventos reproductivos de los cuyes tal como ocurren en su ambiente natural, sin intervención experimental. Este tipo de investigación permite estudiar el comportamiento y los procesos biológicos de los cuyes en su contexto natural, proporcionando datos sobre su reproducción sin alterar significativamente su comportamiento natural (48).

9.4.3 Técnicas de investigación

Para el fichaje se consideraron todos aquellos datos que se obtengan de las madres, mediante la implementación de un registro de datos específico en parámetros reproductivos, como son categorización de cada hembra y cada cría, además de usar balanzas para controlar el peso, expresado en kilogramos.

9.4.4 Instrumentos

Los instrumentos utilizados fueron las técnicas de observación y fichaje en base a un registro (**Anexo N. 1**)

9.5 Análisis estadístico

Se basó en la estadística descriptiva específicamente en el cálculo de frecuencias, expresados en porcentajes y dentro de las medidas de tendencia central únicamente el promedio. Para la representación gráfica se utilizaron diagramas de barras y de sectores, mediante programas de que ayuden al ordenamiento de datos como Excel.

9.6 Metodología de Campo

Dentro de la aplicación de metodología de campo se usó un enfoque dentro del ámbito reproductivo de salud de los cuyes, mediante la etología obtuvo información que podía usarse en el manejo de los animales y como ayuda para el diagnóstico en la evaluación de la salud o bienestar de los animales (49). A través del registro de la información en Excel y tablas realizadas por el investigador.

9.7 Desarrollo del estudio

9.7.1 Caracterización del sistema de cuyes

Los cuyes son el animal preferido para la producción en las zonas andinas de Ecuador, esto debido a que las hembras alcanzan la madurez rápidamente, a los 50-70 días de vida, y posterior a esto, desde el primer celo, este se presenta cada 16 días (50). Es por esto por lo que fue necesario describir y analizar varios aspectos relacionados con la cría y manejo de los cuyes basado en el manejo llevado en el proyecto, en los que intervienen, a continuación, se realizó un enlistado general de las características que presentó el centro de reproducción de cuyes del CEID:

- **Instalaciones e infraestructura:** Se analizó las instalaciones para la crianza de los cuyes en etapa de reproducción durante el tiempo que dura el celo y el proceso de gestación, para esto se medirán las jaulas y se observará el material del que están construidas. Se analizó la infraestructura y su influencia en la calidad ambiental respecto a la temperatura y humedad que se mantienen en las jaulas. Además, se evaluó si el espacio es suficiente según el sistema de empadre que se utilizó, y si las condiciones de los materiales son adecuadas para el número de hembras que se ubicaran en cada módulo.
- **Manejo reproductivo:** Para el caso del manejo reproductivo se analizó que tipo de empadres se utilizó en relación al número de hembras y al número de machos, referente al número de días en el que permanece en las jaulas, además si existe un área donde ubicar a las hembras preñadas. Además se analizó si se aprovechó el suelo postparto según el tipo de empadre sea este, controlado, mixto, no controlado, u otro, todo esto basado en la relación hembra-macho. Los registros de este proceso se describieron a través de tablas de Excel, donde se mostrará el manejo y los resultados del proceso reproductivo, durante la duración del estudio (14 semanas).
- **Alimentación:** Este parámetro se enfocó al manejo alimenticio en el CEID, se analizó que tipo de alimento es proporcionado dentro de las instalaciones del CEID, teniendo en cuenta su frecuencia, y cantidad. Es fundamental satisfacer las necesidades dietéticas de los cuyes en cuanto a calorías, proteínas, fibra, minerales y vitaminas en cada etapa de su vida. Un ejemplo, como los cuyes no pueden

sintetizar vitamina C, su comportamiento es único, por lo que la comida debe incluirla y proporcionársela.

- **Salud y manejo sanitario:** Cuando algunos de los cuyes presentaron algún tipo de enfermedad, se procedió a retirarlo a otra jaula para que no cause conflictos entre los otros animales que se encontraban sanos.

9.7.2 Categorización de las hembras reproductoras

Para la categorización de los cuyes, se utilizaron las hembras que estaban a disposición en el CEID, primero realizando una división de las hembras aptas, se dividirán según el número de partos.

65 hembras serán divididas en cada módulo según su número de parto, además se realizó una categorización al inicio y al final de la investigación, esto para verificar el número final de hembras según el número de partos, al inicio solo teniendo en cuenta primero y segundo parto. Se procedió a aretearles, y a ubicar por modulo según el número de parto, se utilizó aretes con su numeración respectiva como se observa en el Anexo 5. estos fueron colocados en la oreja derecha de cada animal con ayuda del areteador.

9.7.3 Determinación de parámetros reproductivos

Los datos recolectados como parámetros reproductivos en el caso de las hembras son; porcentaje de preñez, número de partos, tamaño de la camada, porcentaje de nacimientos, en el caso de los gazapos se tomarán parámetros productivos como; pesos al nacimiento, al destete y mortalidad. Por lo que, se estableció tres tipos de módulos los mismos que se presenta los resultados de cada módulo.

-Porcentaje de preñez

El porcentaje de preñez en la investigación se basó en relación con esta expresión matemática (51).

$$\%Preñez = \frac{N^{\circ} \text{ de hembras gestantes} \times 100}{N^{\circ} \text{ de hembras empadradas}}$$

-Tamaño de camada

El tamaño de la camada se basó en el uso de media o promedio, a través de esta expresión (51).

$$Tc = \frac{\text{Suma del N}^\circ \text{ de crias nacidas}}{\text{N}^\circ \text{ de datos}}$$

-Tasa de natalidad

El porcentaje de natalidad de la investigación se basó en relación con esta expresión matemática (51).

$$\% \text{ Natalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de gazapos vivos}}{\text{Población Total}} \times 100$$

-Tasa de mortalidad

El porcentaje de mortalidad de la investigación se basó en relación con esta expresión matemática, reemplazando 1000 por 100, debido al tamaño de la muestra (51).

$$\% \text{ Mortalidad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de gazapos muertos}}{\text{Población Total}} \times 100$$

10. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

-Características del sistema de reproducción del Centro de Experimentación Investigación y Desarrollo

Se resumieron los aspectos más importantes, en cumplimiento del primer objetivo.

Para la crianza de los cuyes, se utilizó un módulo de tres niveles que medía 1,87 m de largo por 1 m de ancho. Cada nivel medía 30 cm de alto, 90 cm de ancho y 65cm de fondo. El módulo estaba construido con mallas metálicas y cada casilla tenía una bandeja de metal para almacenar desechos de orina, heces y forraje no consumido. Este tipo de módulo facilita la limpieza, una buena administración de la alimentación y la optimización del espacio del galpón, lo que permite un mejor manejo del cuy y un mayor número de animales para la explotación de esta actividad. Los módulos se encuentran en galpones de 4m x 4m, y en el interior aumenta 50cm por la altura del techado fabricado de zinc. En el módulo 1 en los 3 pisos existieron 8 hembras, en el módulo dos, piso 1 y 3

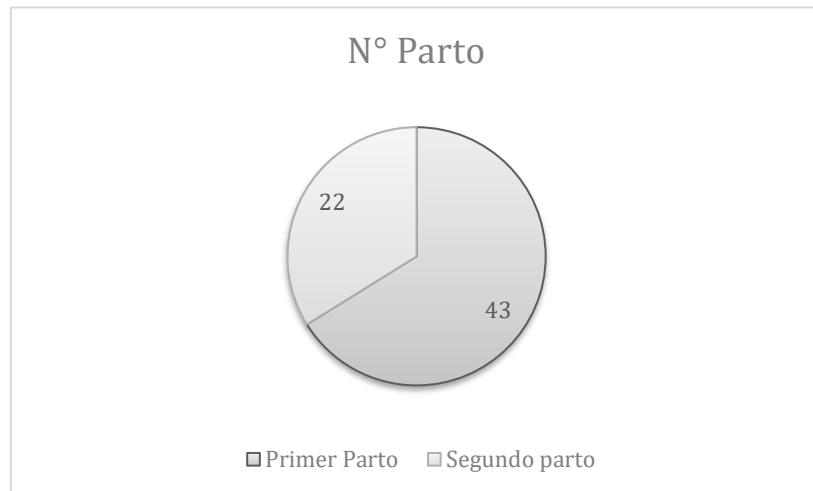
existieron 7 hembras, en el módulo 3 en el piso 1 existieron 5 hembras y en el piso 2 y 3 existieron 7 hembras. Mantener una temperatura ambiental adecuada fue esencial para el desarrollo reproductivo, se mantuvieron temperaturas entre 18 y 22°C. Se analizó el sistema llevado en las instalaciones, el tipo de empadre continuo que fue una relación de 8 hembras a 1 macho, donde las hembras podían entrar en celo después del parto; además de cómo es llevado el manejo de las hembras postparto, entre los problemas que se pudo encontrar es que por falta de espacio los gazapos no podían ser destetados y todos permanecían en la jaula, encontrar razones del por qué las hembras no tuvieron más partos (el periodo de la toma de datos duro 14 semanas), los registros de este proceso se describió a través de tablas de Excel, donde se mostró el manejo y los resultados del proceso reproductivo.

El manejo alimenticio en el CIED, la dieta de forraje se basó en la dieta habitual del CEID, que consistía en una mezcla de forrajes (alfalfa, kikuyo y llantén). Se administró en dos momentos: por la mañana 2000 g durante todo el estudio y por la tarde en un rango de 1400 g a 1700 g. Es fundamental satisfacer las necesidades dietéticas de los cuyes en cuanto a calorías, proteínas, fibra, minerales y vitaminas en cada etapa de su vida. Por ejemplo, como los cuyes no pueden sintetizar vitamina C, su comportamiento es único, por lo que la comida debe incluirla y proporcionársela.

Cuando algunos de los cuyes presentaron algún tipo de enfermedad, se procedió a retirarlo a otra jaula para que no cause conflictos entre los otros animales que se encontraban sanos.

Según García (52), Las instalaciones deben proteger a los cuyes de la humedad, de otros animales, de las corrientes de aire y el calor excesivo. Ajustar la ventilación para mantener la temperatura al nivel deseado es conveniente, evitando el aire contaminado, pero sin generar corrientes. En condiciones cálidas y suaves, la estructura debe estar ubicada en línea con el movimiento del sol (eje principal de este a oeste); mientras que, en condiciones frías, la estructura debe estar ubicada de manera que los rayos ingresen y calienten de norte a sur.

-Categorización de las hembras reproductoras pertenecientes al proyecto de cuyes según su número de partos.



Se presenta la distribución que se realizó de las hembras según su número de partos al

Gráfico 1. Distribución de las hembras reproductoras al inicio de la investigación. iniciar la investigación, la distribución ayudó a categorizar a las hembras para la recolección de datos, donde existieron 43 hembras en el primer parto y en el segundo parto 22 hembras.

Los datos que se recolectaron como parámetros reproductivos para esta investigación, fueron divididos en los partos por partes de las hembras, además del tamaño de la camada y porcentaje de nacimientos; para el caso de los gazapos tuvimos, los pesos al nacer, al deteste, y la mortalidad de cada uno.

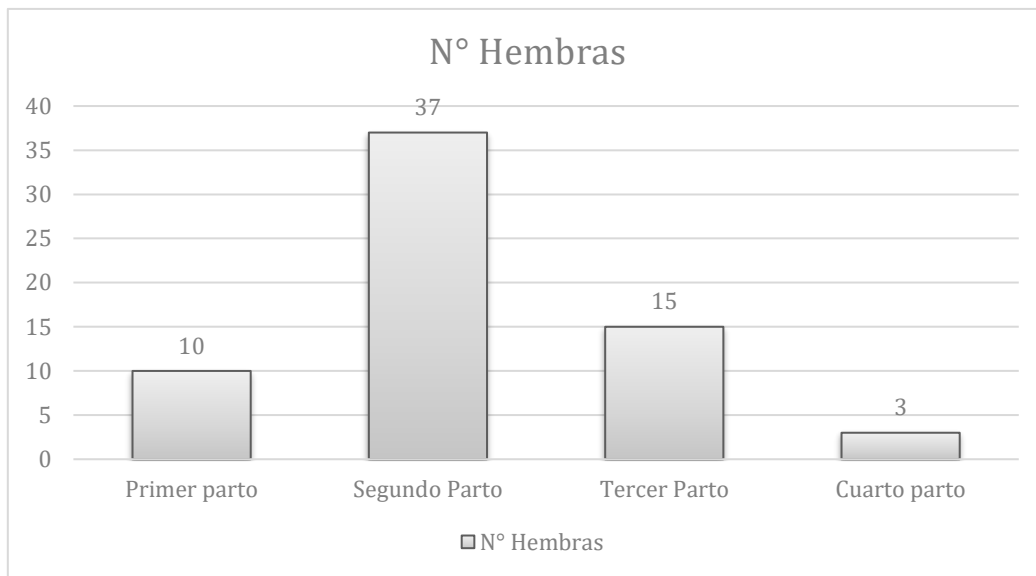


Gráfico 2. Distribución de las hembras reproductoras al final de la investigación.

Se presentó la distribución de las hembras según su número de partos que tuvieron hasta la semana 14 de recolección de datos, en donde se pudo observar que el mayor número de hembras están en segundo parto (37 hembras reproductoras) y el menor número fue en cuarto parto (3 hembras reproductoras).

-Cálculos de los parámetros reproductivos

Promedios	
Tamaño de la camada	2,1 gazapos
Porcentaje de preñez	70,7 %
Tasa de natalidad	56,5 %
Tasa de mortalidad	28,8 %

Tabla 2. Promedios totales de los parámetros reproductivos

Después de que se recolectó los datos de las hembras reproductoras, se obtuvieron promedios generales de todos los partos ocurridos durante el tiempo que duró el estudio, desde el tamaño de la camada que fue de 2,1 desde los primeros partos, de igual forma se obtuvo el porcentaje de preñez en donde fue de un 30%, dando una tasa de natalidad del 56,5% de gazapos, además se obtuvo una tasa de mortalidad del 28,8%. Esto significó

que al menos la mitad de los gazapos que nacieron, viven lo suficiente y demostró que el manejo reproductivo de 1 macho por cada 8 hembras en promedio fue adecuado.

-Parámetros reproductivos por categoría

Segundo parto		
Gazapos	Vivos	Muertos
56	27	29

P.Reproductivo	Valor
Tamaño de la camada	1,9 gazapos
Tasa de natalidad	48,21%
Tasa de mortalidad	51,79%

Tabla 3. Parámetros reproductivos del segundo parto.

En el segundo parto se obtuvo un número total de 56 gazapos, de los cuales murieron 29 y vivieron 27, aquí la tasa de mortalidad fue del 51,79%, lo que se tradujo en más de la mitad de los gazapos muertos, estos fueron el resultado de 11 hembras gestantes. Según los estudios de Moreno (53) y Chauca (18), los resultados son concordantes, hizo mención que los cuyes presentan un rango de 1 a 4 crías por parto, con una tasa de mortalidad similar, sin embargo hay casos excepcionales donde todos los gazapos sobreviven al menos las 2 primeras semanas.

Rodríguez da una información más concreta (54), menciona que, a nivel de sistema de crianza en poza, los tamaños promedios de camadas al nacer son de 3,21 y de 2,87. Sin embargo, Jiménez (55), reporta unos tamaños camada de 2,29 y 2,05 a nivel de crianza en jaulas y pozas respectivamente, esto no representa una diferencia significativa. Esto demuestra que el tamaño promedio en medios controlados de la camada permite por mínimo 2 gazapos por parto, lo cual es un buen promedio dado el historial de mortalidad de estos animales.

Tercer parto		
Gazapos	Vivos	Muertos
28	17	11

P.Reproductivo	Valor
Tamaño de la camada	2,2 gazapos
Tasa de natalidad	60,71%
Tasa de mortalidad	39,29%

Tabla 4. Parámetros reproductivos del tercer parto.

En el tercer parto se obtuvo un número total de 28 gazapos, de los cuales murieron 11 y vivieron 17, en este caso la tasa de mortalidad fue del 39,29% lo que significó una reducción frente a la tasa de mortalidad del segundo parto.

Se relacionó a los expresado por Jiménez (55), donde menciona un tamaño de camada similar al presentado, 2,29 en jaulas, y este estudio 2,2, esto solo corrobora la relación de los resultados de esta investigación con otros estudios, dando validez a la información presentada. Esto también se relaciona, porque el estudio se realizó en Riobamba, perteneciente a la zona andina del Ecuador al igual que Salache, perteneciente a la Provincia de Cotopaxi.

Cuarto parto		
Gazapos	Vivos	Muertos
12	3	9

P.Reproductivo	Valor
Tamaño de la camada	2 gazapos
Tasa de natalidad	25,00%
Tasa de mortalidad	75,00%

Tabla 5. Parámetros reproductivos del cuarto parto.

En el cuarto parto se obtuvo un número total de 12 gazapos, de los cuales murieron 9 y vivieron 3, en este caso la tasa de mortalidad fue del 75% lo que significó un aumento considerable de la mortalidad. Esto se basó en 3 hembras gestantes, lo que quizá pudo ser el motivo del aumento de mortalidad, debido a la indisposición para alimentar a las crías.

El estudio de Chauca (18), menciona que, la tasa de natalidad es un parámetro reproductivo estrechamente vinculado a la tasa de concepción y fertilidad tanto masculina como femenina, que se ve fuertemente influida por las posibilidades ambientales, en particular las vinculadas a la nutrición y la alimentación, a las que suelen estar expuestos los animales. De igual modo, las técnicas de gestión alimentaria y el contenido calórico y proteico de las comidas de consumo habitual tienen un impacto significativo en la tasa de concepción y fertilidad femenina en la fase reproductiva, es por esto que la energía del hambre disminuye con el paso de los partos y aumenta la tasa de mortalidad, tal como se presentó en este resultado.

-Comparación de parámetros reproductivos por categorías

P. Reproductivo	Segundo parto	Tercer parto	Cuarto parto
Tamaño de la camada	1,9 gazapos	2,2 gazapos	2 gazapos
Tasa de natalidad	48,21%	60,71%	25%
Tasa de mortalidad	51,79%	39,29%	75%

Tabla 6. Comparación de los parámetros reproductivos.

Después de obtener los resultados de los parámetros reproductivos, se realizó una comparación en donde vemos un patrón de datos relacionados, el tamaño promedio de la camada más alta fue en el tercer parto, 2,2, en donde existieron 17 gazapos vivos y 11 gazapos muertos, de 28 crías nacidas en total, teniendo como resultado un 39,29% de tasa de mortalidad. La tasa de mortalidad más alta fue en el cuarto parto, donde las hembras estaban menos dispuesta a la preñez y donde el número de hembras gestantes disminuyó a 3, teniendo como resultado el 75% de mortalidad, según Burgos Paz (41), conforme aumentó el número de parto, la calidad de los gazapos aumenta, aunque su tasa de mortalidad también, esto al menos asegura un número determinado de gazapos para el aprovechamiento reproductivo.

11. IMPACTOS

11.1 Impacto Técnico

Las nuevas tecnologías tienden a mejorar los procesos en casi todos los ámbitos, en el caso del sistema de crianza de cuyes, esta toma una mayor importancia en el desarrollo, el proyecto de investigación actual se centra en la evaluación de parámetros reproductivos para motivar e informar a los productores, permitiendo dejar un precedente para posteriores estudios, ya que el sistema de crianza de cuyes es crucial para el desarrollo de nuevas herramientas para la selección de reproductoras.

11.2 Impacto Social

Aunque el proyecto de cuyes del CEID es el principal beneficiario del presente proyecto de investigación, es importante destacar que la investigación está dirigida principalmente a los productores de sistemas de crianza de cuyes familiares y comerciales. Estos productores no mantienen programas de reproducción y no aprovechan al máximo el potencial productivo de los cuyes; al tener una guía a la mano, pueden mantener su rentabilidad en la crianza de cuyes.

11.3 Impacto Económico

El objetivo de esta investigación es crear un nuevo indicador para las reproductoras, con el objetivo de obtener crías que tengan una mayor ganancia de peso, conversión alimenticia, adaptación climática y manejo para obtener beneficios económicos. Para ello, no se requiere una gran inversión.

12. Conclusiones y Recomendaciones

12.1 Conclusiones

- El CEID presentó infraestructuras aptas para la cría y manejo de cuyes, módulos con un tamaño adecuado para el empadre que se manejó, módulos de mallas metálicas con bandejas para la limpieza de 30 cm de largo y 90 cm de ancho, además se procuró mantener una alimentación adecuada en los machos y hembras, que compense la necesidad alimenticia de los cuyes, por otro lado, siempre se identificó la presencia de enfermedades reproductivas durante el periodo de investigación, las cuales no arrojaron resultados desfavorables.
- El análisis de la categorización dio como resultado una distribución asimétrica a lo largo de los cuatro partos, dando como total 65 hembras igual que al inicio de la investigación, la capacidad productiva de las hembras se ve mermado conforme aumenta el numero de partos sin embargo siempre están propensas al embrazo, lo cual mantiene una línea de calidad reproductiva.
- En el segundo, tercero y cuarto parto, se obtuvo un promedio aceptable de parámetros reproductivos, teniendo como tamaño de camada 2,1 gazapos por parto, porcentaje de preñez del 30%, tasa de natalidad del 56,5% y tasa de mortalidad del 28,8%, teniendo en cuenta la relación de estos valores con estudios de otros autores, los valores de esta investigación son aceptables, lo que nos permite concluir que el manejo en el CEID es aceptable.

12.2 Recomendaciones

- La creación de registros sobre la producción de cuyes ya sea de ámbito familiar o técnico, ayudará a conocer su genealogía, su fecha exacta de nacimiento, peso al nacer y cualquier observación que se presente en los animales, lo que brindará un beneficio futuro para poder trabajar sólo con líneas mejoradas.
- Se debe tomar en cuenta el modo de crianza de los cuyes, basar al análisis de los parámetros observados desde la hembra reproductora hasta el proceso de parto, nacimiento de la cría su destete y separación, para ir modificando procesos de cuidados, alimentación o crear protocolos que permitan un mejoramiento eficaz del manejo de cuyes de raza.
- Se sugiere realizar estudios para estimar las características reproductivas y capacidad materna de las hembras de cuyes, con el fin de seleccionar hembras con mayor eficiencia reproductiva, independientemente del sistema de crianza utilizado, además fortalecer la crianza responsable de estos animales sea cual sea su fin.

13. Referencias

1. Guevara J. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus* L.) en crecimiento suplementados con prebióticos y probióticos naturales. *Ciencia y Tecnología Agropecuaria*. 2021; 22(3).
2. Aliaga AdP. Comportamiento productivo de cuyes (*Cavia porcellus*) en crecimiento sometidos a diferentes niveles de selenio dietario. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2020; 31(3).
3. Veloz Iza RL. Evaluación del efecto del laurato de nandrolona (laurabolin) en el crecimiento y engorde de cuyes machos (*Cavia porcellus*). Tesis Pregrado. Sangolquí: Escuela Politécnica del Ejército, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
4. Ministerio de Agricultura y Ganadería.. Crianza de cuyes ayuda a reconversión de actividades productivas. *Comunicación*. 2023; 1(1).
5. Ministerio de Agricultura y Ganadería. agricultura.gob.ec. [Online].; 2024. Acceso 2 de Julio de 2024. Disponible en:
https://www.google.com/search?q=reproduccion+de+cuyes+magap+cifras&sca_esv=2a9720fd994fa302&rlz=1C1ONGR_esEC1082EC1082&sxsrf=ADLYWILCpZyX8U714BY3iwTVYofjuHUhVg%3A1721863526402&ei=Zo2hZvSiGJSNwbkPyISlgA4&ved=0ahUKEwj07d6-6cCHAxWURjABHUhCCeAQ4dUDCA8&uact=5&
6. Cruz D. Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de las líneas Saños y Mantaro. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*. 2021; 32(3).
7. Nancy C. 2015. Asistencia Técnica dirigida en crianza tecnificada de cuyes. In *Crianza Tecnificada de Cuyes*. 2015; 2(15).
8. Ramirez Navarro W, Cárdenas Alayo C. Parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza, distrito de Tocache. *Sistema silvopastoril, alimentación y biotecnología para una producción animal sustentable*. 2022; 2(2).
9. Yamada G, Bazán V, Fuentes N. Parámetros productivos de cuyes G en la costa central del Perú. *Revista Investig. Vet. Perú*. 2018; 29(3).
10. Atacusi S. Manejo técnico de la crianza de cuyes en la Sierra del Perú. Primera ed. Lima: JPG Corporación; 2015.
11. Zaldívar ILC. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*).. *Fao.org*.. 2020; 2(1).
12. Avilés DF, Landi V, Delgado JV, Martínez AM. El pueblo ecuatoriano y su relación con el cuy. *Actas Iberoamericanas de Conservación Animal*. 2014.
13. Bucaram J. Produciendo lo autóctono. *El Misionero*. : p. 12.

14. Chauca Francia L. Factores que afectan el tamaño de camada y peso de cuyes. Informe Técnico. Lima: Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA, Dirección Nacional de Innovación Agraria.
15. Chauca L. Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en los países andinos. Revista Investigación Veterinaria. 2004; 19(1).
16. Chauca L. Producción de cuyes. Estud FAO Prod. Animal. 1996; 41(1).
17. Ataucusi S. Manejo Técnico de la crianza de cuyes en el Perú Lima: Caritas del Perú; 2015.
18. Chauca de Zaldívar L. Investigaciones en cuyes. Informe Técnico. Lima: Instituto Nacional de Investigación Agraria, Dirección General de Investigación Agraria.
19. Vargas J. Propuesta gastronómica con *Cavia porcellus*. Abanico veterinario. 2021; 1(10).
20. Chirinos O, Muro K, Concha W. Crianza y comercialización de cuy para el mercado limeño. Octava ed. Lima: Universidad ESAN; 2008.
21. Lema J. Caracterización del sistema de producción de cuyes (*Cavia porcellus*) del cantón Cevallos. Tesis Pregrado. Ambato: Universidad Técnica de Ambato, Facultad de Ciencias Agropecuarias.
22. Espín L, Lucio J, Mazzini M. Proyecto de Inversión para la producción y comercialización del cuy (*Cavia Porcellus*) como una alternativa para el consumo local y desarrollo de su potencial de importación. Tesis Pregrado. Guayaquil: Escuela Superior Politécnica del Litoral, Instituto de Ciencias Humanísticas y Económicas.
23. Castro HP. Sistemas de crianza de cuyes a nivel familiar-comercial en el sector rural. [Online].; 2002. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: <https://corporacionbiologica.info/wp-content/uploads/2024/06/MANUAL-SISTEMAS-DE-CRIANZA-DE-CUYES-A-NIVEL-FAMILIAR-COMERCIAL-EN-EL-SECTOR-RURAL.pdf>.
24. Carrillo J. Manejo técnico de cuyes: sistemas de producción. Segunda ed. Ambato: Fundación Humana Pueblo a Pueblo Ecuador; 2020.
25. Agrobanco. agrobanco.com. [Online]. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: <https://www.agrobanco.com.pe/data/uploads/ctecnica/015-a-crianza-tecnificada.pdf>.
26. Burbano R. Parámetros zootécnicos de *Cavia porcellus* en sistemas productivos de Nariño y Putumayo (Colombia). CES Medicina Veterinaria y Zootecnia. 2019; 14(3).

27. Chauca L, Zaldívar M, Muscari J. Efecto del empadre posparto y postdestete sobre el tamaño y peso de la camada de cuyes. *Turrialba Revista Interamericana de Ciencias Agrícolas*. 1992; 42(1).
28. Aliaga L, Moncayo R, Rico E, Caycedo A. Producción de cuyes. Lima: Fondo Editorial de la Universidad Católica Sedes Sapientiae; 2009.
29. Chauca L. Manejo Tecnificado de Cuyes. En: Ministerio de Agricultura y Riego Lima; 2019 p. 35.
30. FAO. fao.org. [Online].; 2020. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: https://www.fao.org/4/w6562s/w6562s02.htm#P364_30509.
31. Flores Cueva BR. Determinar el efecto de dos sistemas de empadre en la producción de cuyes en el cantón Zamora. Tesis Pregrado. Loja: Universidad Nacional de Loja, Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables.
32. Aliaga L, Aliaga Rota LA, Rodríguez J. Comparativo de empadre controlado en cuyes con machos que descansan en sus pozas de empadre vs. descanso en poza individuales, con y sin efecto macho. *Revista Studium Veritatis*. 2015; 19(13).
33. Aranibar E, Echeverría L. Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú. *Revista Investig. Vet. Perú*. 2014; 25(1).
34. Shi F, Watanabe G, Trewin A. Localization of Ovarian Inhibin/Activin Subunits in Follicular Dominance during the Estrous Cycle of Guinea Pigs. *Zoological Science*. 2000; 17(9).
35. Gonzalo AC. dpd.fvet.uba.ar. [Online].; 2024. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00007212.pdf>.
36. Kühnel W, Mendoza AS. Scanning electron microscope investigations on the vaginal epithelium of the guinea pig during the estrous cycle. *Arch Histol Cytol*. 1992; 55.
37. Luna F, Cortés M, Florea M, Hernández B, Trujillo A, Domínguez R. The effects of superior ovarian nerve sectioning on ovulation in the guinea pig. *Reprod Biol Endocrinol*. 2003; 1(61).
38. Bland KP, Donovan BT. Uterine distension and the function of the corpora lutea in the guinea-pig. *J Physiol*. 1976; 186(3).
39. Dirección de Desarrollo Tecnológico Agrario. Manejo Reproductivo en la Crianza de Cuyes. Proyecto Bicentenario. 2021; 1(1).
40. PRONACA. procampo.com. [Online]; 2024. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/78-el-proceso-de-reproduccion-ideal-en-cuyes>.

41. Burgos-Paz W SPC,CMM. Efecto del tamaño de camada y número de parto en el crecimiento de cuyes (*Cavia porcellus* Rodentia: caviidae).. Revista Lasallista de Investigación. 2020; 1(2).
42. Rodríguez L. H GRGPTM,HLV. Características Maternales al Nacimiento y Destete en Cuyes de la Costa Central del Perú.. Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú, RIVEP. 2019; 26(1).
43. Equipo Editorial INTAGRI. Parámetros Reproductivos del Ganado Bovino. Intagri. 2018; 1(1).
44. Ramos Espinoza Y, Aguilar Jara L, Paucar Chanca R. Parámetros productivos y reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) de la raza Perú. Revista Científica FCV LUZ. 2023; XXXIII(1).
45. Muscari J. Caracterización de la línea de cuyes andina. Instituto Nacional de Innovación Agraria - INIA. 2004; 1(1).
46. Atau Rojas LA. Índices reproductivos de cuyes (*Cavia porcellus*) mejorados utilizando dos tipos de alimentación, Ayacucho 2019. Tesis Pregrado. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal De Huamanga, Facultad de Ciencias Agrarias.
47. Aguilar G, Bustamente J. Diagnóstico situacional de la crianza de cuyes en una zona de Cajamarca. Revista Ivestig. Vet. Perú. 2011; 22(1).
48. Behar D. Metodología de la Investigación. Primera ed.: Editorial Shalom; 2008.
49. Villa JG. Etología Animal. Jornada Leche III. 2010; 1(1).
50. Dominguéz Coral LA. ¿Cómo es el sistema de reproducción de los cuyes? [Online].; 2023. Acceso 2024 de Agosto de 18. Disponible en: <https://www.eltiempo.com/economia/sectores/cuy-como-es-el-sistema-de-reproduccion-de-este-animalito-773523>.
51. Solorzano Altamirano J. Evaluación de tres sistemas de alimentación comercial de cuyes (*Cavia porcellus*) en la etapa de reproducción. Tesis Pregrado. Lima: Universidad Nacional Agraria La Molina, Facultad de Zootecnia.
52. García Carrión HJ. Estudio de factibilidad para la construcción de una granja, dedicada al cuidado, crianza y comercialización de cuyes en el Inga, provincia de Pichincha, utilizando para su alimentación el forraje verde hidropónico. Tesis Pregrado. Quito: Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Administración de Empresas.
53. Moreno A. El Cuy Lima: UNA la Molina; 1989.

54. Rodríguez H, Gutiérrez G, Palomuni M. Características Maternales al Nacimiento y Destete en Cuyes de la Costa Central del Perú. *Revista Investigación Veterinaria*. 2015; 26(1).
55. Jiménez A. Determinación de parámetros productivos y reproductivos de cuyes mejorados con sistemas de crianza en jaula y en poza. Tesis Pregrado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.
56. Castañeda NK. Crianza Tecnificada De Cuyes.. Gob.pe.. 2019; 1(1).
57. Zapata E, Palomino T. Evaluación del número de crías por parto, peso al nacimiento y peso al destete de cuyes. *Resúmenes XIX APPA*. 1996; 1(1).
58. Ortega C. QuestionPro. [Online]; 2024. Acceso 20 de Julio de 2024. Disponible en: <https://www.questionpro.com/blog/es/desviacion-estandar/>.
59. Xicohtencatl Sánchez P, Barrera Zúñiga S, Tiodolo O, Torres Sandoval S. Parametros reproductivos de cuyes del nacimiento al sacrificio en Nayarit, México. *Abanico Veterinario*. 2013; 3(1).
60. Rosales Jaramillo C, Nieto Escandón P, Ceró Rizo Á. Heredabilidades de rasgos de crecimiento de dos sublíneas de cuyes nativos de la sierra ecuatoriana. *Revista de Producción Animal*. 2019; 31(2).
61. Grefa Reasco DA. Evaluación de los Tamaños de Camada al Nacimiento y su Influencia en los Parámetros Productivos en Cuyes. Tesis Pregrado. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Zootecnia.
62. Gárce Fuentes KA. Densidad de empadre su influencia reproductiva bajo la aplicación de tres tratamientos en cobayos en Milagro Guayas. Tesis Pregrado. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador, Facultad de Ciencias agrarias.
63. Chauca Francia L, Higaonna Oshiro R, Muscari Greco J. Investigaciones en cuyes Tomo II. Informe Técnico. Lima: Asociación Peruana de Producción Animal.