

MANEJO GENERAL EN LA CRÍA DEL CUY

Julio Enrique Usca Méndez
Luis Gerardo Flores Mancheno
Luis Andrés Tello Flores
Marcelo Nelson Navarro Ojeda



ESPOCH
2022

Manejo general en la cría del cuy

Manejo general en la cría del cuy

Julio Enrique Usca Méndez
Luis Gerardo Flores Mancheno
Luis Andrés Tello Flores
Marcelo Nelson Navarro Ojeda



Manejo general en la cría del cuy

© 2022 Julio Enrique Usca Méndez, Luis Gerardo Flores

Mancheno, Luis Andrés Tello Flores y Marcelo

Nelson Navarro Ojeda

© 2022 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Panamericana Sur, kilómetro 1 ½

Instituto de Investigaciones

Dirección de Publicaciones Científicas

Riobamba, Ecuador

Teléfono: 593 (03) 2 998-200

Código Postal: EC0600155

Aval ESPOCH

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego

(*peer review*)

Corrección y diseño:

La Caracola Editores

Impreso en Ecuador

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio,

sin la previa autorización por escrito de los propietarios del

Copyright

CDU: 636 + 619

Manejo general en la cría del cuy

Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Dirección de Publicaciones, año 2022

xxx pp. vol: 17,6 x 25 cm

ISBN: 978-9942-42-090-9

1. Zootecnia

2. Medicina veterinaria

ÍNDICE GENERAL

Prólogo	
Introducción	
Capítulo I. Generalidades acerca de la cavicultura o cuyecultura	
1.1. Generalidades.	
Conceptualización de la cavicultura o cuyecultura	
1.2. Morfología del cuy (<i>Cavia porcellus</i>).	
Características de las diferentes partes	
1.2.1. Distribución geográfica y denominaciones	
del <i>Cavia porcellus</i> (cuy) en diferentes países	
1.2.2. Clasificación Zoológica de los Cuyes.....	
1.2.3. Datos fisiológicos del cuy.....	
1.3. Tabúes y falsas creencias sobre la posibilidad	
de cruce del <i>Cavia porcellus</i> con ratas (<i>rattus</i>)	
1.4. Usos para los cuales se destinan los cuyes	
1.4.1. Uso en la alimentación humana.....	
Capítulo II. Clasificación de los cuyes.....	
2.1. Clasificación del cuy según su variedad.....	
2.2. Principales líneas de cuyes	
2.3. Clasificación del cuy según su pelaje	
2.4. Clasificación del cuy según su conformación	
2.5. Clasificación por tipo de pelaje	
2.6. Clasificación según la coloración del pelaje	
2.7. Clasificación de acuerdo al linaje.....	
3. Capítulo III. Sistemas y tipos de crianza de cuy. Instalaciones	
3.1. Sistemas de Crianza. Instalaciones	
3.1.1. Crianza familiar	
3.1.2. Crianza familiar-comercial	
3.1.3. Crianza comercial	

3.1.4. Crianza en galpones. Exigencias. Instalaciones	
3.1.5. Crianza en galpones utilizando pozas.....	
3.1.6. Crianza en galpones utilizando jaulas	
3.1.7. Crianza en cuyeros piramidales	
3.1.8. Crianza en pastoreo	
3.1.9. Aspectos importantes a tener en cuenta durante la producción del cuy	
3.2. Organización del trabajo en el cuyero	
3.3. Planeamiento de explotaciones y mercadeo.....	
3.3.1. Definición y etapas del planeamiento de explotaciones y mercadeo .	
3.4. Uso e importancia de los registros	
3.4.1. Ventajas del uso de los registros	
3.4.2. Requisitos y que debe cumplir un registro. Tipos	
3.5. Cálculo de la densidad poblacional en cuyes	
3.6. Desarrollo de poblaciones en cuyes	
4. Capítulo IV. Nutrición y alimentación	
4.1. Aspectos fisiológicos de la digestión.....	
4.2. Requerimientos nutricionales	
4.3. Necesidades nutritivas de cuyes	
4.4. Mezclas alimenticias de acuerdo al clima	
4.4.1. Mezclas para clima frío	
4.4.2. Mezclas para clima medio	
4.4.3. Mezclas para clima cálido	
4.5. Consumo de alimento	
4.5.1. Alimentación diaria del cuy	
4.5.2. Accidentes por el consumo de hierbas tóxicas	
4.5.3. Coprofagia	
4.6. Manejo alimenticio. Sistemas de alimentación	
4.6.1. Generalidades acerca de la forma de alimentación del cuy	
4.6.2. Alimentación con forraje	
4.6.3. Alimentación mixta	
4.6.4. Área destinada al cultivo	
4.6.5. Incrementos de peso según tipo de alimentación	
4.6.6. Cálculo de raciones.....	
Capítulo V. Reproducción en cuyes	
5.1. Generalidades	

5.2. Ciclo Estrual	
5.3. Sistemas de Apareamientos	
5.3.1. Sistema Intensivo.....	
5.3.2. Sistema Semi Intensivo	
5.3.3. Sistema de apareamiento mediante parejas monógamas	
5.4. La Gestación.....	
5.4.1. Factores que impiden la fecundidad	
5.5. El proceso de parto	
5.5.1. Características del proceso de parto	
5.5.2. Comportamiento de los Gazapos	
5.6. La Lactancia	
5.6.2. Curva de lactancia en cuyes	
5.6.3. Destete	
5.7. Manejo reproductivo. Vida útil de los reproductores	
5.7.1. Manejo de Reproductoras	
5.7.2. Manejo de los Machos	
5.7.3. El Sexaje	
Capítulo VI. Faenamamiento. Métodos	
6.1. Edad para el Sacrificio	
6.2. Transporte y manipulación de los animales	
6.3. Diagrama de flujo del sacrificio de cuy	
6.4. Métodos de faenamamiento de los animales.....	
Capítulo VII. Selección y mejoramiento.....	
7.1. Métodos de selección	
7.1.1. Características morfológicas	
7.1.2. Características fisiológicas	
7.1.3. Selección mediante ajuste de pesos	
7.1.4. Categorización de los cuyes mediante la determinación de los límites de selección en función de las masas	
7.2. Mejoramiento genético de los cuyes	
7.2.1. Generalidades	
7.2.2. Etapas o fases en el mejoramiento genético de los cuyes. Interacciones genotipo ambiente. Genotipos de cuyes.....	
7.2.3. Heredabilidad. Repetibilidad. Conflaciones genéticas y fenotípicas..	

Capítulo VIII. Principales enfermedades en cuyes	
8.1. Generalidades	
8.2. Enfermedades según su etiología. Vías posibles de infección	
8.2.1. Enfermedades más comunes que atacan a los cuyes, originadas por bacterias	
8.3. Enfermedades parasitarias en los cobayos	
8.3.1. Enfermedades parasitarias producidas por parásitos externos o ectoparásitos	
Glosario de términos y definiciones.....	

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Correlación del porcentaje proteico y de grasa de diferentes tipos de carnes de frecuente consumo humano, respecto a la carne del cuy ...	Figura 1.2. Platos típicos de la comida serrana preparados con cuy.
(a) Cuy asado; (b) Guiso de cuy; (c) Cuy chateado.....	
Figura 1.3. Platos típicos de la comida serrana preparados con cuy.	
(d) Paté de cuy; (e) Cuy agridulce; (f) Cuy en escabeche.....	
Figura 1.4. Vista de un conejillo de Indias en laboratorio.....	
Figura 1.5. Artículos confeccionados con la piel del cobayo.....	
Figura 1.6. Vasija Moche con representación de la divinidad Aia Paec, donde están presentes animales como el cuy.....	
Figura 1.7. Comparación de los precios del cuy según su destino: carne, reproducción y mascota.....	
Figura 1.8. Comparación del valor nutritivo de la carne de cuy con otras especies.....	
Figura 3.1. Galpones con techo a una y dos aguas.....	
Figura 3.2. Vista de un galpón con pozas para la crianza de cuyes.....	
Figura 3.3. Vista parcial de una poza para la crianza de cuyes.....	
Figura 3.4. Tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes:	
(a) Comedero Cilíndrico de malla sobre el piso; (b) Comedero con malla colgante.....	
Figura 3.5. Tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes:	
(c) Comedero tipo parrilla de hierro con pata;	
(d) Comedero tipo tolva de malla en forma de V.....	
Figura 3.6. Vista de un galpón con cuyeros de jaula. FCP, ESPOCH.....	
Figura 3.7. Esquema de una jaula con las medidas de sus partes componentes.....	
Figura 3.8. Jaulas para la crianza de cuyes de forma industrial.....	
Figura 3.9. Vista esquemática de un cuyero piramidal con sus medidas.....	
Figura 3.10. Vista de un cuyero piramidal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.....	
Figura 3.11. Interdependencia que existe entre factores de proyección de planta con el tamaño proyectado de la explotación.....	
Figura 3.12. Destinos de la producción del cuy.....	
Figura 3.13. Matriz para el Registro Individual.....	
Figura 3.14. Matriz para el Registro por Poza.....	
Figura 3.15. Vista superior de un galpón mostrando una distribución típica.....	

Figura 4.1. Sistema esquelético del cuy.....	.....
Figura 4.2. Sistema digestivo del cuy .....	.....
Figura 4.3. Cuyes alimentándose con forraje verde: alfalfa.....	.....
Figura 4.4. Vista esquemática del sistema digestivo del cuy. ....	.....
Figura 5.1. Fases del ciclo estral en el cuy: diestro, proestro, estro y metaestro .....	.....
Figura 5.2. Vistas de una citología vaginal de una cobaya.....	.....
Figura 5.3. Representación esquemática del sistema continuo.....	.....
Figura 5.4. Representación esquemática del sistema discontinuo.....	.....
Figura 5.5. Ejemplar de cuy gestante.....	.....
Figura 5.6. Cuya con crías lactantes .....	.....
Figura 6.1. Diagrama de flujo del sacrificio de cuy .....	.....
Figura 6.2. Proceso de faenamiento: (a) Sacrificio y colgado;	
(b) Escaldado con agua caliente; (c) eliminación del pelo por acción mecánica .....	.....
Figura 6.3. Proceso de faenamiento (d) Corte de patas; (e) Eviscerado; (f) Lavado. ....	.....
Figura 6.4. Proceso de faenamiento: (g) Escurrido; (h) Secado; (i) Envazado .....	.....
Figura 8.1. Aspectos relevantes durante la producción de cuyes .....	.....
Figura 8.2. Exoparasitismo en cuyes, presencia de: (a) Piojos; (b) Ácaros; (c) Pulgas .....	.....

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Partes del cuerpo del cuy. Características
Tabla 1.2. Partes de la cabeza. Características
Tabla 1.3. Posición y elementos componentes de las partes de la cabeza
Tabla 1.4. Posición y elementos componentes de las partes del tronco
Tabla 1.5. Posición y elementos componentes de las extremidades y órganos genitales
Tabla 1.6. Denominaciones del cuy, según la región de procedencia
Tabla 1.7. Clasificación zoológica de los cuyes (<i>Cavia porcellus</i>)
Tabla 1.8. Datos fisiológicos del cuy.....
Tabla 1.9. Diferencias fisiológicas, psicológicas y de comportamiento del cuy (<i>Cavia porcellus</i>), con el <i>rattus</i>
Tabla 1.10. Comparación química de la carne de cuy (%) con otros tipos de carne
Tabla 1.11. Composición de la carne y piel del cuy
Tabla 1.12. Composición química de la carne
Tabla 1.13. Rendimiento a la canal en porcentaje
Tabla 1.14. Pérdidas por refrigeración en la canal
Tabla 1.15. Determinación cuantitativa de los cortes
Tabla 2.1. Características de cuatro variedades principales de cuy: salvaje, criollo, mejorado, de laboratorio
Tabla 2.2. Líneas del <i>Cavia porcellus</i>
Tabla 2.3. Clasificación del cuy según su pelaje
Tabla 2.4. Clasificación del cuy según su conformación
Tabla 2.5. Clasificación del cuy según la coloración del pelaje.....
Tabla 2.6. Pelo según los tipos de cuyes.....
Tabla 2.7. Clasificación de acuerdo a su linaje
Tabla 3.1. Dimensiones de las Pozas
Tabla 3.2. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en pozas.....
Tabla 3.3. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en jaulas
Tabla 3.4. Categoría, edad y cantidad de animales por madriguera
Tabla 3.5. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en pastoreo
Tabla 3.6. Actividades a tener en cuenta durante el día.....
Tabla 3.7. Actividades a tener en cuenta durante la semana
Tabla 3.8. Evolución de la población de una explotación de uno y dos años.....

Tabla 4.1. Requerimientos nutricionales en las etapas Gestación-Lactancia-Crecimiento	
Tabla 4.2. Estimación de requerimientos nutricionales para cuyes en la etapa de crecimiento.....	
Tabla 4.3. Requerimientos nutricionales del cuy en la etapa de crecimiento y engorde	
Tabla 4.4. Mezclas dietéticas para clima frío	
Tabla 4.5. Mezclas dietéticas para clima cálido	
Tabla 4.6. Mezclas dietéticas para clima frío	
Tabla 4.7. Consumo de alimento por día en cuyes	
Tabla 4.8. Forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes	
Tabla 4.9. Forrajes más utilizados en las regiones tropicales en la alimentación de cuyes	
Tabla 4.10. Valores porcentuales de la composición nutritiva del germinado de maíz	
Tabla 4.11. Coeficientes de digestibilidad de algunos insumos usados en la alimentación de cuyes	
Tabla 4.12. Incrementos de peso/día con diferentes tipos de alimentos	
Tabla 4.13. Ración alimenticia práctica a base de balanceados.....	
Tabla 4.14. Cálculo de raciones de crecimiento y engorde para cuyes.....	
Tabla 4.15. Insumos utilizados en raciones para cuyes	
Tabla 5.1. Fases del ciclo estrual en cuyes (<i>Cavia porcellus</i>).....	
Tabla 5.2. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento continuo	
Tabla 5.3. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento discontinuo	
Tabla 5.4. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento mediante parejas monógama	
Tabla 5.5. Composición de la leche	
Tabla 5.6. Valor nutricional de la leche al inicio y final de la lactancia.....	
Tabla 5.7. Comportamiento de la producción de leche durante el período de lactancia	
Tabla 5.8. Comportamiento del contenido de proteínas, grasa, sólidos totales, calorías y lactosa en la composición de la leche del cuy lactante.....	
Tabla 5.9. Comportamiento en la alimentación del gazapo	
Tabla 5.10. Tipos y tiempo para llevar a cabo el destete de los gazapos	
Tabla 7.1. Influencia del color de los ojos en el peso durante diferentes etapas de la vida	
Tabla 7.2. Valores de K en porcentaje.....	
Tabla 7.3. Correlaciones genéticas y fenotípicas en cuyes.....	132
Tabla 8. 1. Enfermedades bacterianas más frecuentes que atacan a los cuyes	

Tabla 8.2. Neumonía en el <i>Cavia porcellus</i> (Cuy). Infección causada por <i>Streptococcus pneumoniae</i>	
Tabla 8.3. Bronconeumonía. Infección causada por <i>Bordetella bronchiseptica</i>	
Tabla 8.4. Linfadenitis. Infección causada por <i>Streptococcus zooepidemicus</i>	
Tabla 8.5. Salmonelosis, Infección causada por <i>Salmonella typhimurium</i>	
Tabla 8.6. Colibacilosis. Infección causada por <i>Escherichia coli</i>	
Tabla 8.7. Pseudotuberculosis. Infección causada por <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>	
Tabla 8.8. Enfermedad de Tyzzer. Infección causada por <i>Clostridium piliformis</i>	
Tabla 8.9. Infección por <i>M Trichophyton mentagrophytes</i>	
Tabla 8.10. Pediculosis, inafectación producida por piojos	
Tabla 8.11. Infestación por pulgas en explotaciones de cuyes.....	
Tabla 8.12. Infestación por chinches en explotaciones de cuyes.....	
Tabla 8.13. Infestación por garrapatas en explotaciones de cuyes	
Tabla 8.14. Infestación por ácaros en explotaciones de cuyes.....	
Tabla 8.15. Comportamiento productivo de los cuyes bajo la utilización de diferentes antiparasitarios comerciales en la Granja “Totorillas”	
Tabla 8.16. Caracterización de la Coccidiosis. Enfermedad parasitaria producida por la <i>Eimeria caviae</i>	
Tabla 8.17. Caracterización de la Distomatosis Hepática. Enfermedad parasitaria producida por la fasciola hepática.....	
Tabla 8.18. Clasificación taxonómica de los nematodos que parasitan el <i>Cavia porcellus</i>	
Tabla 8.19. Caracterización de la Helmintiasis. Enfermedad parasitaria producida por la <i>Paraspidodera uncinata</i>	
Tabla 8.20. Caracterización de la Tricostrongilosis intestinal. Enfermedad parasitaria producida por la <i>Trichostrongylus</i>	
Tabla 8.21. Caracterización de la Capilariasis. Enfermedad parasitaria producida por la <i>Capillaria spp.</i>	
Tabla 8.22. Caracterización de la Trichuriasis. Enfermedad parasitaria producida por la <i>Trichuris</i>	
Tabla 8.23. Enfermedad parasitaria producida por el <i>Passalarus ambiguus</i>	
Tabla 8.24. Enfermedades carenciales. Avitaminosis.....	
Tabla 8.25. Enfermedades en el sistema reproductor de la hembra	
Tabla 8.26. Otras enfermedades frecuentes en los cuyes	

PRÓLOGO

“Cogito ergo sum”: “Pienso, luego existo”

RENÉ DESCARTES

No tener en cuenta las evidentes y muy destacadas propiedades nutritivas de la carne del cuy (*Cavia porcellus*) como complemento alimenticio de nuestros pueblos latinoamericanos, sería un craso error desde cualquier punto de vista; ya que la misma, deviene en acertada solución regional en la lucha contra el flagelo del hambre y la desnutrición; además de constituir un valioso rubro de exportación emergente en un mercado internacional cada vez más creciente.

Es por todo ello que en muchas instituciones académicas y de investigación de numerosos países, se estudian los diferentes aspectos relacionados con el comportamiento, manejo y comercialización de este noble animal. Se estudian nuevas formas de mejoramiento genético; se analizan sistemas de alimentación y tipos de alimentos que propicien un mayor rendimiento a la canal; se indaga sobre el efecto de fármacos más novedosos y otros basados en la medicina natural y tradicional en el combate de las muy variadas enfermedades víricas, bacterianas, micóticas, etc.

El presente trabajo constituye un compendio del estudio realizado a lo largo de casi tres décadas; donde, se incursiona de forma amena sobre ocho capítulos en temas tan importantes como: Capítulo I, - Generalidades acerca de la Caviicultura o Cuyecultura: conceptualización y generalidades acerca de las características del cuy (*Cavia porcellus*), morfología, clasificación zoológica, distribución geográfica, etc. Capítulo II.- Clasificación del cuy, según: su variedad, linaje y el tipo y coloración del pelaje, conformación; Capítulo III.- Sistemas de Crianza e Instalaciones: sistemas de crianza familiar, familiar-comercial y comercial; galpones y tipos de cuyeros; la organización del trabajo en el cuyero; importancia y

tipos de registros; explotación y mercadeo. Capítulo IV.- Nutrición y Alimentación: aspectos fisiológicos de la digestión y requerimientos nutricionales; mezclas alimenticias; manejo alimenticio y sistemas de alimentación. Capítulo V.- Reproducción: generalidades; ciclo estrual; gestación; parto; lactancia; destete y manejo reproductivo. Capítulo VI. - Faenamiento. Métodos: transporte y manipulación de los animales; métodos de faenamiento. Capítulo VII.- Selección y Mejoramiento: métodos de selección y mejoramiento genético de los cuyes. Capítulo VIII.- Principales Enfermedades: enfermedades según su etiología; enfermedades originadas por bacterias; y las ocasionadas por endo y ectoparásitos.

La presenta obra, sin lugar a dudas, además de ser una modesta contribución acerca del conocimiento en la cría de esta valiosa especie, se constituye en interesante fuente de información para todos aquellos interesados en el estudio del cuy. Los alumnos, profesores e investigadores encontrarán en este libro variados temas, con experiencias inéditas de estudios llevados a cabo.

Para los autores constituye un inmenso placer ofrecerles esta sencilla obra, producto del esfuerzo continuado y dedicación; siempre pensando en ustedes: profesores, estudiantes, investigadores, quienes son y serán el incuestionable artífice del progreso, los autores principales en lograr niveles superiores en el estatus que hoy ocupa el cuy en la sociedad; lograr con su desempeño que la carne del *Cavia porcellus* llegue a constituir una alternativa indispensable en la alimentación y nutrición de nuestros pueblos, a la vez que se convierte en un robusto rubro de exportación.

Cordialmente

Los Autores

INTRODUCCIÓN

Actualmente, cuando existe una demanda cada vez más creciente de alimentos para el sustento de la población mundial, la crianza del cuy representa, para la región andina en especial, y para muchos países del mundo, una fuente de alto valor proteico, mayor inclusive que las tradicionales carnes de vaca, carnero, cerdo y pollo. Los mayores consumidores de cobayo en América son el Perú, Bolivia y Ecuador. Y, entre todos los países productores el que más se destaca es el Perú que, en el 2019 alcanzó más del 70 % de las exportaciones. Estas producciones se destinan normalmente a países como: Japón, Canadá, Corea del Sur, Italia y Aruba. Estados Unidos de Norteamérica posee la supremacía de ser el mayor importador de esta preciada carne en el mercado internacional (según un estudio realizado por la Dirección de Estudios Económicos e Información Agraria del Ministerio de Agricultura y Riego del Perú – MINAGRI: “Potencial del mercado de carne de cuy”, realizado en el año 2019, el mercado americano acapara el 99,99 % de las exportaciones en comparación con otros países), aspecto reafirmado por la fuente [1]; cuyos destinos principalmente son: Nueva York, Nueva Jersey, Miami, Los Ángeles, Virginia, San Francisco, Maryland y Connecticut, entre otros, donde existe mayor número de comunidades latinas, especialmente del Perú, Colombia, Ecuador, principalmente [2] citado en ANDINA (2019); Rodríguez-Espinoza [3], en su trabajo “Plan de negocios de exportación de carne de cuy para la población peruana, ecuatoriana y boliviana que radica en los Estados Unidos”, destaca inclusive el censo poblacional de estas comunidades latinas radicadas en EE.UU., las cuales poseen profundos arraigos del consumo del cuy.

La crianza del *Cavia porcellus* en los pueblos latinoamericanos se ha desarrollado tradicionalmente en un sistema familiar, más bien para cubrir determinadas necesidades en la alimentación diaria. Este sistema presenta un nivel de productividad muy bajo, debido a las altas tasas de mortalidad y morbilidad, teniendo en cuenta la influencia de múltiples factores actuantes, tales como: el desconocimiento técnico en el manejo del animal, el tipo y sistema

de alimentación utilizado, los factores ambientales, la desatención a medidas profilácticas de higiene y salubridad. Un factor notoriamente importante lo constituye el flagelo de las numerosas enfermedades bacterianas, virales, micóticas, etc., que padece esta especie [4].

El sistema familiar-comercial presenta ya niveles superiores, más favorables, en relación a los aspectos antes mencionados; donde el manejo del animal, su alimentación, las instalaciones y cuidados sanitarios se llevan con un determinado rigor.

En las últimas décadas ha venido ganando mayor auge el sistema de crianza comercial. Aquí imperan otras condiciones, donde el nivel en el manejo y atención del cuy se lleva a cabo de una forma tecnificada, lográndose elevada eficiencia y eficacia, y alcanzándose altos estándares de productividad y producción. Estas granjas, por lo regular, están situadas en regiones periféricas de los poblados; lo que les permite facilidad y vialización en la entrega del producto al mercado y una rápida gestión de determinados insumos: concentrados, insecticidas, fungicidas, antiparasitarios, antibióticos, etc.

Al final, los interesados podrán encontrar un glosario de los principales términos y definiciones utilizados en el desarrollo del libro.

CAPÍTULO I.

1. GENERALIDADES ACERCA DE LA CAVICULTURA O CUYECULTURA

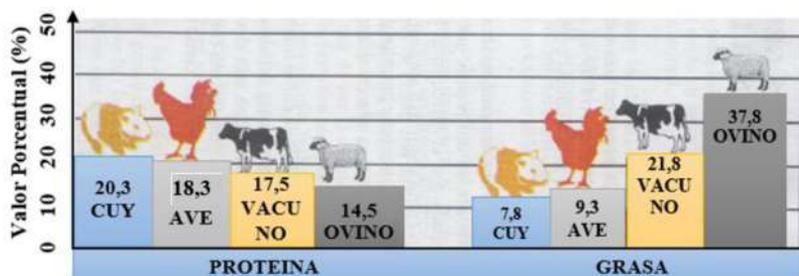
1.1. GENERALIDADES. CONCEPTUALIZACIÓN DE LA CAVICULTURA O CUYECULTURA

El cuy (cobayo, curiel, curí, etc.) es un mamífero roedor originario de zonas andinas radicadas en Bolivia, Ecuador, Perú y Colombia; su población alcanza unos 35 millones de animales [5]. Posee un enorme poder de adaptación a las más diversas condiciones climáticas; puede encontrarse en regiones costeñas, en zonas llanas y en alturas de hasta 4 mil 500 msnm, donde las temperaturas pueden ser desde muy cálidas en las regiones bajas, hasta muy frías en los sitios montañosos [6]. Su nombre proviene del quechua “quwi”, según los sonidos onomatopéyicos que emite el animal. Se cree que su origen prehistórico data de la era del Mioceno (de unos 20 millones de años); alcanzando una diversidad notoria desde unos 5 millones de años a la fecha [7]; aunque, su domesticación y uso en la alimentación más bien se produjo hace unos 300 años AC [6], “hace 2 500 a 3 600 años” [4]; el cual se obtuvo a partir del cuy salvaje (*Cavia tschudii*) que aún habita en los Andes centrales del Perú [8]. La evidencia arqueológica más antigua de restos de cuy hallados en los Andes Centrales corresponde a las fases: “Puente (9000 - 7000 a.C.) y Jaywa (7000 – 5700 a.C.)” [5]

Si fuéramos a buscar un primer acercamiento al término Cavicultura o Cuyecultura podríamos decir que es aquella actividad tradicional complementaria de los pequeños agricultores de los valles y del altiplano andino cuya producción de cuyes está destinada al consumo familiar, por sus altos valores proteicos [9].

Pero en una acepción más amplia, podríamos definir la Cavicultura o Cuyecultura como aquella rama de las ciencias pecuarias, que se dedica al manejo, sa-

Figura 1.1. Correlación del porcentaje proteico y de grasa de diferentes tipos de carnes de frecuente consumo humano, respecto a la carne del cuy.



Nota: observase el alto valor proteico de la carne del cuy, en comparación a otras carnes de uso cotidiano en el mundo. Fuente: adaptado de: [10]; [11].

nidad, nutrición, alimentación, mejoramiento genético, reproducción, consumo y comercialización de la carne del cuy.

La explotación del cuy, en minifundios del país, se presenta como una buena opción de producción de proteína animal, por su excelente valor biológico, bajo costo y posibilidades de comercialización; al respecto, en un estudio llevado a cabo en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Politécnica del Chimborazo, durante 1998, se determinó que el 6 % de la población de cuyes es vendida directamente por el productor en

la plaza, el 54 % a negociantes o intermediarios, el 26 % se destina al consumo familiar y el 14 % a la reproducción [6]. Los intermediarios, negociantes o personas que se dedican a este trabajo venden a los asaderos el 44 % y el 10 % lo vuelven a comercializar en el mercado.

Según Sáez (2010) citado por Dalen-Luna [5], el consumo anual del cuy en Ecuador asciende a 13 millones de ejemplares.

1.2. MORFOLOGÍA DEL CUY (*CAVIA PORCELLUS*). CARACTERÍSTICAS DE LAS DIFERENTES PARTES

La morfología⁽¹⁾ del cuy (*Cavia porcellus*), y de forma especial de su cabeza, se muestran en las Tablas 1.1 y 1.2.

Tabla 1.1. Partes del cuerpo del cuy. Características.

N.º	Elemento componente	Descripción
1	Cuerpo	<ul style="list-style-type: none">• Alargado y cubierto de pelos desde su nacimiento.• De forma cilíndrica y está conformada por 13 vértebras dorsales que sujetan a un par de costillas cada una, siendo las tres últimas flotantes.
2	Cabeza	<ul style="list-style-type: none">• Grande en relación al cuerpo;• Forma cónica;• Longitud variable (según el tipo).
3	Cuello	<ul style="list-style-type: none">• Grueso;• Musculoso;• Bien insertado al cuerpo;• Conformado por siete vértebras (de las cuales el atlas y el axis están bien desarrollados).
4	Tronco	<ul style="list-style-type: none">• De forma cilíndrica;• Con 13 vértebras dorsales que sujetan un par de costillas articulándose con el esternón (las 3 últimas son flotantes).
5	Abdomen	<ul style="list-style-type: none">• Base anatómica: 7 vértebras lumbares;• De gran volumen y capacidad.
6	Extremidades	<ul style="list-style-type: none">• General cortas;• Miembros anteriores más cortos que los posteriores;• Terminadas en dedos provistos de uñas grandes y gruesas.
7	Numero de dedos	<ul style="list-style-type: none">• Miembros anteriores: 4 (Siempre el número de dedos en las manos es igual o mayor que en las patas);• Miembros posteriores: 3;• Cuando existe polidactilia pueden tener hasta 8 dedos en cada miembro.

(1) **Morfología:** parte de las ciencias biológicas que estudia la forma de los seres vivos y su evolución.

N.º	Elemento componente	Descripción
8	Color de pelo	• Monocromo: Blanco, Negro, Rojo y Bayo (blanco amarillento).
9	Forma de pelo	• Policromo: Blanco y Bayo, Rojo y Blanco.

Fuente: adaptado de JESE [12].

Tabla 1.2. Partes de la cabeza. Características.

N.º	Elemento componente	Descripción
1	Ojos	• Redondos y vivaces; • De color negro o rojo, desprovistos de cejas y de pestañas. • Con buena visión.
2	Orejas	• Generalmente caídas; • En ocasiones erectas; • Desnudas (muy irrigadas); • Con muy buen oído; • Existen variedades con ausencia completa del pabellón.
3	Hocico	• Cónico, con fosas nasales y ollares pequeños.
4	Labios	• Superior: partido; • Inferior: entero.
5	Dientes	• Incisivos alargados (con curvatura hacia adentro y crecimiento continuo); • Molares amplios; • No poseen caninos.
6	Fórmula dentaria	$\sqrt{(I = 1/1; C = (0/0); Pm = 1/1; M = 3/3)} \times 2 = 20$ piezas. Observaciones: I = Incisivos; Pm = Premolares; M = Molares

Fuente: adaptado de JESE [12]; [13].

En las Tablas 1.3, 1.4 y 1.5 se señala la posición y los elementos componentes más significativos de las partes del cuerpo del cuy.

Tabla 1.3. Posición y elementos componentes de las partes de la cabeza.

N.º	Parte del cuerpo: cabeza Lugar que ocupa la cara	Partes componentes
1	Superior	√ Frente √ Cara √ Punta de la nariz (hocico).
2	Inferior	√ Mentón; √ Cara exterior; √ Quijada.
3	Anterior	√ Boca: - Labios; - Dientes; - Encías; - Canal lingual; - Lengua; - Paladar.
4	Posterior	√ Nuca; √ Parótidas; √ Garganta.
5	Lateral	√ Orejas; √ Ojos; √ Fosas nasales √ Vibrizas.
6	Cuello	√ Borde; √ Superior; √ Inferior - Laterales; - Anterior; - Posterior.

Tabla 1.4. Posición y elementos componentes de las partes del tronco.

N.º	Parte del cuerpo: cabeza Lugar que ocupa la cara	Partes componentes
1	Superior	√ Cruz; √ Dorso.
2	Inferior	√ Abdomen; √ Región inguinal.
3	Laterales	√ Tórax; √ Costillas; √ Flancos.
4	Anterior	√ Pecho.
5	Posterior	√ Ano.

Tabla 1 5. Posición y elementos componentes de las extremidades y órganos genitales.

N.º	Extremidades Lugar que ocupa la cara	Partes componentes
1	Interiores	√ Espalda; √ Brazo; √ Antebrazo; √ Manos: - Dedos; - Uñas.
2	Posteriores	√ Muslo; √ Pierna; √ Patas: - Dedos; - Uñas.
3	Órganos Genitales de la Hembra	√ Vulva; √ Vagina (3 cm log. x 1cm ancho);
4	Órganos Genitales del Macho	√ Pene; √ Testículos (2,5 - 4 g).

1.2.1. Distribución geográfica y denominaciones del *Cavia porcellus* (cuy) en diferentes países.

Según la Torres-Campaña, B. [14], el cuy está distribuido en diferentes países de Suramérica; tales como: Perú, Bolivia, Ecuador, Uruguay, Paragua, Venezuela, Noroeste de Argentina y Norte de Chile, y el sur de Brasil; se reportan además animales en el Caribe y las Antillas; y, el nombre con que se le conoce depende de la región de procedencia, tal como lo muestra la Tabla 1.6.

Tabla 1.6. Denominaciones del cuy, según la región de procedencia.

N.º	Región	Nombres vulgares
1	Ecuador	Cuye, Jaca, Macabeo, Cuy.
2	Perú	Cuy, Cuilo, Cuis, Cuwe (Cusco), Sacca (Junín), Jaca (Huánuco), Aca (Ucayali), Rucu (Cajamarca), Kututo (Arequipa); según los idiomas en que se le llame como Aymara, Cuye, Puquina.
3	Colombia	Cuy, Curi o Cari.
4	Bolivia	Huanco.
5	Sierra Central del Perú	Jaka (del Quechua Primigenio o Proto Quechua Haka). Huánuco, Ancash, Pasco, Junín.
6	Chile	Cuyi. También en sus zonas norteñas se le conoce como cuy, por la antigua presencia quechua y la posterior inmigración peruana en Chile.
7	Santiago de Chile	Cuyi, Cuy, Cuye o Cuyo.
8	Argentina	Cuis o Cobayo.
9	Región Rioplatense	Chanchito de Indias
10	Uruguay	Cuis.
11	Países caribeños Andalucía	Curi, Acure, Curí, Curío, Curie, Cury, Cuín y Curiel.
12	EE.UU.	Guinea Pig, Domestic Cavi.
13	Puerto Rico	Güimo.
14	África	Kavio.
15	España	Hutía, Cobayo y cobaya (posiblemente derivados del tupí <i>sabúia</i>).

N.º	Región	Nombres vulgares
16	Portugal	Poarquina de India
17	Italia	Poncella de India

Nota: Cuy: del quechua *quwi*, nombre onomatopéyico que aún lleva en algunas regiones de América del Sur. Especie descrita por primera vez por el naturalista suizo Conrad von Gesner (1554). Su nombre científico se debe Erxleben (1777), y es una mezcla de la designación del género de Pallas (1766) y el nombre específico dado por Linneo (1758). Fuentes: adaptación de: [5]; [15]; [16].

1.2.2. Clasificación Zoológica de los Cuyes

La Tabla 1.7 muestra la clasificación zoológica, y las respectivas denominaciones, del cuy (*Cavia porcellus*); cómo se puede observar las especies son muy variadas.

Tabla 1.7. Clasificación zoológica de los cuyes (*Cavia porcellus*).

N.º	Clasificación	Denominación												
1	Reino:	Animal												
2	Subreino:	metazoos												
3	Phylum:	<i>Vertebrata</i>												
4	Sub-Phylum:	<i>Gnathosmata</i>												
5	Clase:	<i>Mammalia</i> (Mamífero de sangre caliente, piel cubierta de pelos).												
6	Sub-Clase:	<i>Eutheria</i>												
7	Orden:	<i>Rodentia</i>												
8	Sub-Orden:	<i>Hystricomorpha</i>												
9	Familia:	<i>Caviidae</i>												
10	Género:	<i>Cavia</i>												
11	Especies:	<table border="0"> <tr> <td><i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben</td> <td><i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein</td> </tr> <tr> <td><i>Cavia cutleri</i> King</td> <td><i>Cavia porcellus</i> Linnaeus</td> </tr> <tr> <td><i>Cavia cobaya</i></td> <td><i>Cavia aperea aperea</i></td> </tr> <tr> <td><i>Cavia aperea tschudii</i></td> <td><i>Cavia aperea festina</i></td> </tr> <tr> <td><i>Cavia aperea guianae</i></td> <td><i>Cavia aperea anoalaimae</i></td> </tr> <tr> <td><i>Cavia fungida</i></td> <td><i>Cavia stolidia</i></td> </tr> </table>	<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben	<i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein	<i>Cavia cutleri</i> King	<i>Cavia porcellus</i> Linnaeus	<i>Cavia cobaya</i>	<i>Cavia aperea aperea</i>	<i>Cavia aperea tschudii</i>	<i>Cavia aperea festina</i>	<i>Cavia aperea guianae</i>	<i>Cavia aperea anoalaimae</i>	<i>Cavia fungida</i>	<i>Cavia stolidia</i>
<i>Cavia aperea aperea</i> Erxleben	<i>Cavia aperea aperea</i> Lichtenstein													
<i>Cavia cutleri</i> King	<i>Cavia porcellus</i> Linnaeus													
<i>Cavia cobaya</i>	<i>Cavia aperea aperea</i>													
<i>Cavia aperea tschudii</i>	<i>Cavia aperea festina</i>													
<i>Cavia aperea guianae</i>	<i>Cavia aperea anoalaimae</i>													
<i>Cavia fungida</i>	<i>Cavia stolidia</i>													

Nota: Se trata de un mamífero roedor placentario, con 2 mamas, 4 dedos en las extremidades anteriores y 3 en las posteriores; aunque este dato no es definitorio, ya que esto puede variar según la región; no siendo extraño encontrar casos frecuentes de polidactilia. Fuentes: adaptación de: [15]; [17]; [18].

1.2.3. Datos fisiológicos del cuy.

En la Tabla 1.8 se presentan los principales datos fisiológicos del cuy.

Tabla 1.8. Datos fisiológicos del cuy.

N.º	Característica	Cantidad	Unidad
1	Temperatura rectal	38 a 39	°C
2	Frecuencia respiratoria	82 a 92	Respiraciones/min
3	Frecuencia cardiaca	230 a 280	Pulsaciones/min
4	Volumen sanguíneo	70 a 75	mL/kg de peso vivo
5	Vida reproductiva	2	años
6	Número de cromosomas	64	
7	Ciclo estrual	16	días
8	Inicio reproductivo del macho	70	días
9	Inicio reproductivo de la hembra	25 - 35	días
10	Peso al nacimiento	130 - 150	g
11	Peso al destete	250 - 300	g
12	Madurez sexual	70	días
13	Volumen de orina diaria	40	mL
14	Materia fecal excretada	40 - 50	g/día
15	Peso de sacrificio	800 - 1 000	g

Nota: a Temperatura y Humedad del galpón deben ser: 14 a 21 °C y 50 a 70 % respectivamente. Y el valor del pH = 7,35.

1.3. TABÚES Y FALSAS CREENCIAS SOBRE LA POSIBILIDAD DE CRUCE DEL *CAVIA PORCELLUS* CON RATAS (*RATTUS*)

A pesar que existen tabúes y falsas creencias sobre la posibilidad de cruce del *Cavia porcellus* con las ratas (*rattus*), esta posibilidad está totalmente descartada; ya que el cuy desde el punto de vista fisiológico, psicológico, comportamiento, etc., es muy diferente al *rattus*. Solamente, teniendo en cuenta el aspecto fisiológico es imposible que se dé tal posibilidad.

Si fuéramos a enumerar las diferencias fisiológicas, psicológicas y de comportamiento del cuy que lo imposibilitan para tener cruce con la rata, podríamos relacionar las siguientes:

Tabla 1.9. Diferencias fisiológicas, psicológicas y de comportamiento del cuy (*Cavia porcellus*), con el *rattus*.

N.º	Denominación	Característica	
1	Número de cromosomas.	Cuy 64*	Rata 42.
2	Tiempo de gestación.	Cuyes 67 días	Rata 21 días.
3	Valor del pH vaginal	Diferentes.	
4	Olores inmunológicos del aparato reproductor.	Diferente: provoca rechazo mutuo.	
5	Número de crías por parto.	Muy variable en cada especie.	
6	Tamaño y peso de las crías.	Muy variable en cada especie.	
7	Problemas psíquicos o nerviosos.	Diferentes.	

Nota: * “Según algunos análisis citogenéticos se demuestra que el Género *Cavia* se caracteriza por un número diploide de 64 cromosomas⁽²⁾ (2n = 64) asociados en 4 grupos según su forma y tamaño” [19].

1.4. USOS PARA LOS CUALES SE DESTINAN LOS CUYES

1.4.1. Uso en la alimentación humana

En todos los países en donde se cría el cuy como fuente alimenticia, la carne del mismo es muy apetecida debido a presentar dos características muy bien establecidas: rica en valor proteico y bajo contenido de grasa; su limitante es el bajo contenido en minerales (especialmente para aquellas personas que tienen de por medio una cirugía, una lastimadura o cualquier abertura de la piel en proceso de cicatrización). No obstante, la literatura refiere la crianza y consumo de la carne del cuy se remonta a tiempos inmemoriales; los Incas, y otros pueblos la utiliza-

(2) **Cromosoma:** fragmentos largos en formas de hebra presentes en la cromatina.

ban como uno de sus principales alimentos, debido a su alto valor nutritivo, y posibilidades de una prolongada conservación. Reiterando lo anterior, Sánchez-Quipa [20] apunta que durante esta época incaica “los chasquis utilizaban la carne del cuy como su principal alimento en virtud de su alto valor nutritivo y por su poder de conservación prolongado”. (p. 20)

En la región andina el cuy es muy apreciado en la alimentación, destacándose por sus altos consumos y producción, el cual ocupa el primer lugar entre todos los países, según Robles-N., K.; Pinedo-V., R; Morales-C., S. y Chávez-V. A. (2013). [21]

La carne de cuy es un plato muy apreciado durante todo el año; incrementándose su consumo en días festivos, tales como: festividades de un año, época de carnaval, en grados estudiantiles, en fiestas navideñas y en el año nuevo. En estas temporadas el incremento de estos semovientes se eleva hasta en un 500 %. Resulta también un hecho muy recurrente y típico ver a las personas consumir esta apetecida carne cuando andan de romería; para esos casos, el cuy es el principal alimento de la ración; no siendo la forma de preparación lo más importante sino el plato mismo; el cual es muy bien acogido por todos los asistentes a una fiesta o determinada celebración.

Existen muy diversos usos de la carne del cuy. Entre los platos más solicitados se encuentran: cuy asado, al jamón, al ajillo, guisado, a la parrilla, en salsa y el locro de cuy. En las Figuras 1.2 y 1.3 Se presentan algunos platos típicos de la comida serrana preparada con cuy.

Figura 1.2. Platos típicos de la comida serrana preparados con cuy.

(a) Cuy asado; (b) Guiso de cuy; (c) Cuy chateado.



(a)

(b)

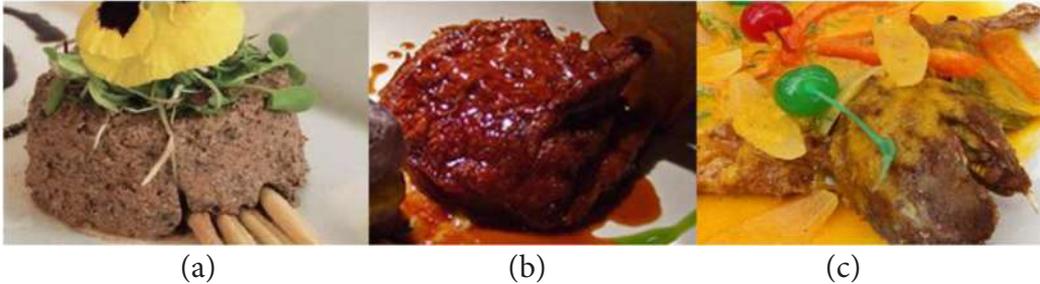
(c)

Fuentes:

<https://www.youtube.com/watch?v=MCoiuFkvX70>

<https://recetas.7maravillasgastronomicas.com/platos-fondo/cuy-agridulce/> <https://www.pinterest.com/pin/322359285805546338/>

Figura 1.3. Platos típicos de la comida serrana preparados con cuy.
(d) Paté de cuy; (d) Cuy agridulce; (f) Cuy en escabeche.



Fuentes:

<https://www.youtube.com/watch?v=MCoiuFkvX70>

<https://recetas.7maravillasgastronomicas.com/platos-fondo/cuy-agridulce/>

<https://www.pinterest.com/pin/322359285805546338/>

1.4.2. Otros usos del cuy

Pero, además, este noble animal tiene también otros muy variados usos.

• Uso en la medicina

En la medicina se le conoce como el conejillo de indias; y es muy utilizado en la experimentación en investigaciones biomédicas “especialmente en estudios sobre la tuberculosis y en técnicas de reproducción asistida para humanos” [5]; seguramente, es por este hecho donde se puede encontrar el origen de la tan socorrida frase popular de tomar como conejillo de Indias, es decir, sinónimo de objeto de experimentación.

- ✓ Trabajos de investigación y diagnóstico de enfermedades vesiculares donde se emplean cuyes albinos no pigmentados;
- ✓ Trabajos de investigación sobre encefalomiелitis equina;
- ✓ Animales ideales para inoculaciones diagnósticas de muestras sospechosas de carbón bacteridiano (se usa la musculatura del muslo) ;
- ✓ También se emplean los cuyes machos en pruebas diagnósticas de brucelosis, inoculando la muestra sospechosa intratesticular;

- ✓ En Pruebas de Control biológico, para vacunas como la anti-aftosa;
- ✓ Toxicología y Nutrición.

A estos animales se les emplea en los laboratorios de diagnóstico, ver Figura 1.4.

Figura 1.4. Vista de un conejillo de Indias en laboratorio.



Nota: Vista tomada de la publicación: “Nuevo método de control de vacunas para bovinos”. Centro de Sanidad Animal. Sitio web del Centro de Sanidad Animal de Sudamérica. Institución dedicada a la difusión de las diferentes enfermedades en las razas de nuestro Campo. 16 de octubre de 2013. Fuente: Red Mercosur de Noticias [22] .

• Artículos de piel y cuero

Se puede también utilizar para producir piel (animales de 6 años) y por ende fabricar enseres relacionados con la peletería.

Figura 1.5. Artículos confeccionados con la piel del cobayo.



Nota: El área promedio del cuero acabado es de unos: $641 \pm 65 \text{ cm}^2$. Este valor puede fluctuar de 464 a 706 cm^2 . El peso promedio de la piel curtida es de $33,00 \pm 6,31 \text{ g}$ (máx. 42 - mín. 22 g). respecto a las propiedades físico- mecánicas: resistencia a la tracción (cuero “wet blue” húmedo) = valor promedio de $116,1 \pm 37,49 \text{ kg-F/cm}^2$, fluctuando en: 57,1 a $159,1 \text{ gg-F/cm}^2$. Fuente: RMR: SAC. [23]

• Abono para la agricultura

La materia fecal del cuy mezclada con su orina constituye un excelente abono orgánico. Una forma de utilizarla sería p. ej., la siguiente: mezclar 2 Tm de Estiércol de Cuy + 1 Tm de Humus. Esta mezcla así hecha se aplicaría directamente a chorro

continuo en el fondo del surco, donde se han de plantar las semillas, tubérculos, etc.

• Usos en rituales de curación

Es comúnmente utilizado en rituales tradicionales en la medicina andina; especialmente en el Perú y Ecuador. La finalidad es conseguir una “limpieza”, y/o realizar algún tipo de diagnóstico de la persona aquejada de problemas de salud. Durante este ritual, el cuy muere cuando es frotado en todo el cuerpo de la persona enferma; luego se procede al entierro del cuy como parte de la ceremonia [24].

Una visión interesante de estos rituales, con la participación de cuyes, nos lo ofrece la fuente “Entre Nieblas. Mitos, Leyendas e Historias del Páramo” [25], en su pasaje “Mal Viento”, recogido por Jorge Juan Anhalzer, del Ecuador, cuando lo relata de la siguiente manera:

(...) De toda esa familia de vientos, el más soplador y, por lo tanto, el más conocido, es el mal viento o mal aire. Habita quebradas lúgubres y casas abandonadas, es un vaho, una fuerza mágica y maligna, capaz de enfermar a la gente con dolores de cabeza, cansancio y mareos. No lo curan los doctores sino los *yáchak*⁽³⁾ pasándole al enfermo un huevo o el cuy junto con la ruda y la chilca; las plantas ayudan a que el animal o el huevo absorban los males del paciente. Después, para completar el tratamiento, hay que abrazar a un *chigualcán*, al cual hay que saludarlo respetuosamente como “compadre *chigualcán*” y, así abrazado, de alguna manera demostrando el mismo respeto... hay que orinar contra su tronco. Para terminar este asunto, hay que persignarse con una moneda de poca cuantía y botarla sobre la espalda sin regresarla a ver... (p. 33)

(3) **Yáchaks:** “guardianes de los saberes del mundo andino” ... “son una de las 13 comunidades de fe que están en el Distrito Metropolitano de Quito y que forman parte de ‘Diversidades espirituales y religiosas en Quito, Ecuador’, el libro publicado por la editorial de la Universidad San Francisco de Quito” [106].

Dalen-Luna [5] refiere que: “por todos los Andes, el cuy es ampliamente utilizado en todo tipo de ceremonias religiosas de curación de personas”; y que específicamente, luego del jubeo⁽⁴⁾ al enfermo, “se procedía a la lectura de las entrañas del cuy identificando los órganos dañados”. Indiscutiblemente, que la soba o Jubeo del cuy representa una técnica terapéutica tradicional andina, de amplio arraigo.

Existen evidencias arqueológicas, donde se han descubierto vasijas (cántaros) con restos esqueléticos de los cuyes (formando parte de ofrendas de Macatón), como las que nos muestra Dalen-Luna (2019, p. 460) [5].

• Uso en ofrendas y representaciones divinas

La utilización del cuy en ofrendas, adivinaciones, y representaciones divinas

Es una práctica ancestral desde hace muchos siglos, por varias culturas andinas. La literatura registra documentación bioarqueológica, donde se informa que este uso se remonta a partir de los 2500 a. C. (evidencias halladas en el Templo de las Manos Cruzadas de Kotosh en la región peruana de Huánuco).

En descubrimientos arqueológicos en vasijas de la cultura Moche se han podido evidenciar representaciones escultóricas con cuyes (ver Figura 1.6).

Figura 1.6. Vasija Moche con representación de la divinidad Aia Paec, donde están presentes animales como el cuy.



Nota: (Izquierda) Vasija del Museo Rafael Larco de Lima (Código de catalogación: ML002972) procedente del sitio de Huancaco (valle de Virú), correspondiente a una botella gollete asa estribo escultórica, presenta la representación de la Divinidad de Aia Paec con la cara arrugada y representando varios animales, entre ellos el cuy. (Derecha) Cántaro con representación escultórica de un cuy, en la cerámica Mochica, fase III (Código de catalogación: ML008260). Museo Nacional de Arqueología Antropología e Historia del Perú de Pueblo Libre. Fuentes: Dalen-Luna [5]; Museo Larco [26].

(4) **Jubeo:** durante un ritual, es la limpia que se le hace a un enfermo: según el acervo cultural tradicional de los pueblos andinos, es un procedimiento de diagnóstico, pronóstico y curación de enfermedades; se realiza frotando el cuy todo el cuerpo del enfermo para localizar la enfermedad.

• Usos lúdicos

La conocida “tómbola del cuy”: juego popular en celebraciones y ferias peruanas. Durante este juego, primeramente, se preparan casitas numeradas las cuales se sitúan en la periferia de un círculo, posteriormente, se procede a la venta de los boletos entre los asistentes. El juego da inicio cuando se coloca el cuy (que está dentro de una caja de cartón) en el centro del círculo. A la caja se le dan varias vueltas, con el fin de marear al animalito; el cual una vez liberado opta por esconderse en una de las casitas. En este caso, el afortunado ganador es aquella persona poseedora del boleto correspondiente a la casita donde se refugió el cuy.

• Como mascota

El cuy, por sus propias características de ser muy dócil, de pelaje suave y hermoso, se comercializa con fines de animal de compañía.

Figura 1.7. Comparación de los precios del cuy según su destino: carne, reproducción y mascota.



Fuente: reelaborado a partir de: “Red de Multi Servicios Regionales: las Cobayas el Mercado de Mascotas”, Lima, Perú [27].

A manera de ilustrativo ejemplo, la fuente: “Red de Multi Servicios Regionales: las Cobayas el Mercado de Mascotas”, Lima, Perú [27], nos presenta una comparación, en cuanto a rentabilidad, de la producción de cuy para diferentes destinos: carne, reproducción y mascota, según el factor demanda del mercado (ver Figura 1.7); lo que evidencia las reales posibilidades de establecer un sólido mercadeo de esta especie, nacional e internacionalmente.

1.5. VALOR NUTRITIVO DE LA CARNE DE CUY

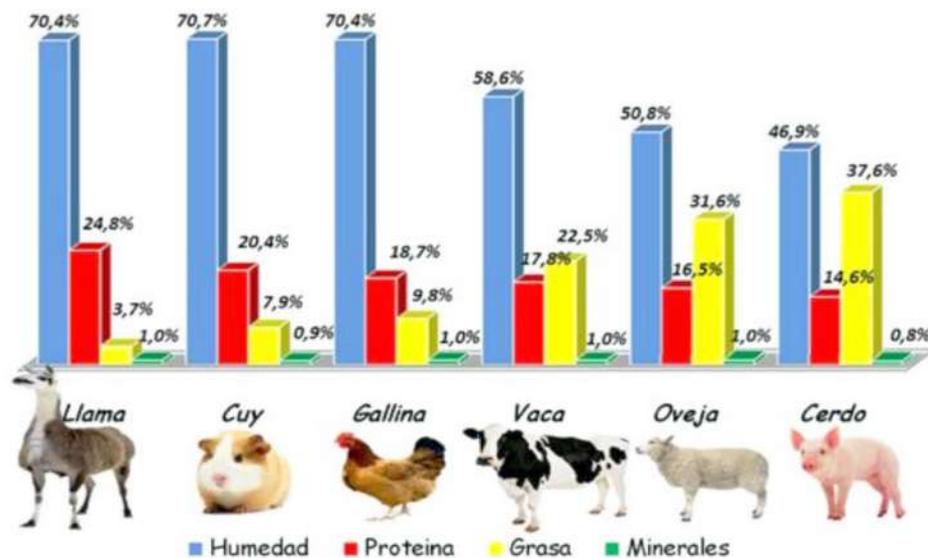
A continuación, en la Tabla 1.10 se establece una comparación de la carne de cuy, en cuanto a contenido proteico, humedad, grasa y minerales, con otras carnes que se ofertan en el mercado.

Tabla 1.10. Comparación química de la carne de cuy (%)
con otros tipos de carne.

N.º	Especie	Humedad	Proteína	Grasa	Minerales	Otros
1	Cuy	70,60	20,30	7,80	0,80	0,5
2	Aves	70,20	18,30	9,30	1,00	0,2
3	Conejos	74,90	15,50	8,00	1,00	0,6
4	Vacunos	58,90	17,50	21,80	1,00	0,8
5	Ovinos	50,60	16,40	31,10	1,00	0,9
6	Cerdos	75,1	22,8	1,2	0,7	0,2

Resulta igualmente interesante la información que aparece en el trabajo de Kapa- Levandro [28] acerca del valor nutritivo de la carne de cuy en comparación con otras especies (ver Figura 1.8). En esta figura se puede constatar que existe una similitud bastante cercana con la información que da la Figura 1.1 y la Tabla 1.10; de igual manera, si se consultan las fuentes [29] [30], se puede observar que los datos son muy similares, en lo que respecta a contenido proteico, especialmente.

Figura 1.8. Comparación del valor nutritivo de la carne de cuy con otras especies.



Nota: obsérvese el alto valor de humedad que posee la carne de cuy, superior a la carne de vaca, oveja y cerdo. Fuente: Kapa-Levandro [28].

En la Tabla 1.11 se dan las especificidades en cuanto a la composición de la carne y piel del cuy.

Tabla 1.11. Composición de la carne y piel del cuy.

Cuy	Humedad (%)	Proteína (%)	Grasa (%)	Minerales (%)	Otros
CARNE					
Macho parrillero (*)	75,24	19,81	2,74	1,15	4,06
Hembra de saca (**)	70,03	19,17	4,60	1,13	5,07
Promedio	74,64	19,49	3,67	1,14	1,3
PIEL					
Macho parrillero (*)	62,01	32,18	5,19	0,44	0,18
Hembra de saca (**)	58,21	30,81	10,42	0,32	0,24
Promedio	60,21	31,16	8,03	0,42	0,18

Observaciones: (*) Edad: 3 meses; (**) Edad: 18 meses.

Fuente: adaptado de Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Perú [3].

La Tabla 1.12 muestra los valores porcentuales de la composición química de la carne de cuy; mientras que las Tablas 1.13 y 1.14 informan acerca del rendimiento y las pérdidas por refrigeración en la canal, respectivamente; mientras que la Tabla 1.15 ilustra acerca de la determinación cuantitativa de los cortes.

Tabla 1.12. Composición química de la carne.

N.º	Elemento químico	Valor porcentual (%)
1	Ácido fosfórico	0,50
2	Cloro	0,10
3	Potasio	0,50
4	Sodio	0,50
5	Magnesio	0,4
6	Óxido de hierro	0,005

Tabla 1.13. Rendimiento a la canal en porcentaje.

N.º	Componente estructural	Machos (%)	(%)
1	Músculos	59,24	63,00
2	Huesos	20,19	14,00
3	Riñón	1,43	1,11
4	Cabeza	17,05	18,13
5	Mermas	2,09	3,46

Tabla 1.14. Pérdidas por refrigeración en la canal.

N.º	Tiempo refrigeración (h)	Valor porcentual (%)
1	24	2,71
2	48	8,76
3	72	7,56

Tabla 1.15. Determinación cuantitativa de los cortes.

N.º	Tiempo refrigeración (h)	Valor porcentual (%)
1	Cortes	37,0
2	Costillas y flancos	30,0
3	Piernas	33,0
4	TOTAL	100

CAPÍTULO II. CLASIFICACIÓN DE LOS CUYES

La clasificación de los cuyes suele ser amplia, según su variedad, conformación, tipo y coloración del pelaje y el linaje al cual pertenecen. En los siguientes epígrafes se exponen las principales características de cada una de ellas.

2.1. CLASIFICACIÓN DEL CUY SEGÚN SU VARIEDAD

En la Tabla 2.1 se exponen las características de cuatro variedades principales de cuy: salvaje, criollo, mejorado y el de laboratorio.

Tabla 2.1. Características de cuatro variedades principales de cuy: salvaje, criollo, mejorado, de laboratorio.

N.º	Variedad	Características
1	Salvaje: 	<p>Son animales que viven en un estado selvático, y se ubican por lo regular cerca de los canales del agua de riego, los agricultores cuando desean cazarlos tienen que aplicar varios métodos que en casos ni en todo un día resulta positivo realizar este trabajo. Estos animales presentan una coloración mora y/o ruana con mezcla de dos o tres pelos (negros, blancos y colorados) Se puede observar que cuando se los captura no responden fácilmente, no se adaptan al cautiverio y mueren por que no consumen ningún tipo de alimento que es proporcionado por su capturador.</p>
2	Criollo: 	<p>Son los animales que poseen la generalidad de nuestros campesinos, se mantienen en estrecha consanguinidad, son rústicos, pequeños, de bajo peso, cabeza alargada, angulosos y de cuello relativamente largo con poca masa muscular. Es una variedad de bajo rendimiento, pero muy resistente a las enfermedades, pero por ser una fuente genética debemos conservarlo y provocar su reproducción.</p>
3	Mejorado: 	<p>Entre estos existen los “puros” genéticamente hablando, obtenidos por cruzamientos por el sistema de absorción. Aquí no se pueden hablar de razas debido de la diversidad de tonalidades en cuanto a la coloración por lo que sólo existen únicamente Líneas o a su vez también podemos hablar de tipos de cuyes.</p>
4	De laboratorio: 	<p>Son líneas consanguíneas. Las variedades de laboratorios son muy difundidas en los centros de experimentación y sus características, totalmente definidas, se transmiten invariablemente a los descendientes. Los más definidos son los animales de color blanco despigmentados y que son los que mayormente se utilizan a nivel del laboratorio en general.</p>

Fuente: Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138 Capítulo I [18]; [31].

2.2. PRINCIPALES LÍNEAS DE CUYES

En la Tabla 2.2 se muestran las cuatro líneas del *Cavia porcellus*.

Tabla 2.2. Líneas del *Cavia porcellus*.

N.º	Líneas	Características
1	Perú: 	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen alta su precocidad y prolificidad; • Pueden alcanzar su peso de comercialización a las nueve semanas; • Promedian 2,8 crías/parto; • Son de pelaje corto y lacio (tipo 1), de color alazán (tonalidad roja) puro o combinado con blanco.
2	Andina: 	<ul style="list-style-type: none"> • Poseen notable su prolificidad; • Presentan un mayor número de crías por unidad de tiempo: 3,9/parto). • Son de color blanco.
3	Inti: 	<ul style="list-style-type: none"> • Es la selección de las dos líneas anteriores; • Son de doble propósito y con gran potencial para la sierra, por su rusticidad y adaptabilidad a la altura; • Alcanzan un peso promedio de 800 g. a las diez semanas de edad; • Tienen una prolificidad de 3,2 crías por parto;
4	Criollo Mejorado 	<p>En los países andinos, abundan los cuyes nativos y/o criollos que son animales pequeños y rústicos con bajos niveles productivos, pero que cruzados con líneas mejoradas producen cuyes con mayores índices de prolificidad y precocidad.</p>

Fuente: Crianza de Cuy. [32]

2.3. CLASIFICACIÓN DEL CUY SEGÚN SU PELAJE

Según su pelaje, el cuy se divide en cuatro grupos bien diferenciados, correspondientes a los Grupos: I, II, III y IV.

Tabla 2.3. Clasificación del cuy según su pelaje.

N.º	Por tipo de pelaje	Características
1	Tipo I: 	<ul style="list-style-type: none"> • En este grupo se encuentran los animales que tienen: <ul style="list-style-type: none"> - Pelo corto, - Pelo lacio y pegado al cuerpo, - Presencia o no de una roseta en la frente, • Se presentan en los tres colores característicos (rojo, blanco y amarillo); • Es el más difundido y el que mejor se comporta en una explotación; • Posee un adecuado rendimiento de peso, conversión alimenticia y tamaño de camada; • Son los más difundidos; • Característico de la línea Mejorada; • Es el tipo ideal para seleccionar.
2	Tipo II: 	<ul style="list-style-type: none"> • Son de pelo corto, lacio y arremolinado; • Presenta rosetas distribuidas a lo largo de todo el cuerpo (popularmente se les conoce como chirosos); • Son animales longilíneos y de gran capacidad abdominal (con rendimientos menores al del tipo I, característica de los animales criollos ecuatorianos).
3	Tipo III:	<ul style="list-style-type: none"> • Son animales de pelo largo y lacio • Poseen buenos rendimientos y muy grasos; • Presentan dos subtipos.
4	Subtipo 3:1 	<ul style="list-style-type: none"> • Las características del pelo son: <ul style="list-style-type: none"> - Largo, - Lacio, - Pegado al cuerpo, - Con posible remolino en la frente.

5	Subtipo 3:2 	<ul style="list-style-type: none">• Comprenden a aquellos animales que presentan pelo:<ul style="list-style-type: none">- Largo,- Lacio- En rosetas,• Poseen tres pares de genes modificadores, lo cual da las siguientes características:<ul style="list-style-type: none">- 1.º par de genes: determinan si el pelo es largo o corto,- 2.º par de genes: determina si la distribución de los pelos largos es en todo el cuerpo o entre mezclados con pelos cortos,- 3.º par de genes: determina si los dos anteriores se presentan en todo el cuerpo o solamente en el tren posterior.• Este grupo de animales (aunque muy vistosos) no están muy difundidos en el país, debido a sus niveles bajos de producción y principalmente a su baja fertilidad (debido a presentar un apelmazamiento de pelos en el tren posterior).
6	Tipo IV: 	<ul style="list-style-type: none">• Posee el pelo erizado, y ensortijado sobre todo al nacimiento;• Esta característica se va perdiendo a medida que el animal se desarrolla; tornándose solamente el pelo erizado.

Fuente: Estudio FAO. Producción y Sanidad Animal 138, Capítulo I. [18]; [31]

2.4. CLASIFICACIÓN DEL CUY SEGÚN SU CONFORMACIÓN

Según su conformación, el cuy se divide en dos grupos con características bien marcadas, correspondientes a la Clase A y Clase B

Tabla 2.4. Clasificación del cuy según su conformación.

N.º	Conformación	Características
1	<p>Clase A: Brevilíneo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Son animales que presentan un cuerpo compacto, de buena masa muscular fuerte, dan la apariencia de ser unos animales redondeados; • Poseen excelentes parámetros productivos y reproductivos; • Tienen la cabeza corta y ancha; • Manifiestan un temperamento tranquilo; • Responden fácilmente a un buen manejo (característico del animal mejorado).
2	<p>Clase B: Longilíneo</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Son animales de forma angulosa; • Poseen la cabeza alargada; • Tienen poca musculatura no muy compacta; • Presentan características inversas a la clase A; • Dentro de esta clase se encuentra los animales criollos

Fuente: Estudio FAO. Producción y Sanidad Animal 138, Capítulo I. [18]; [31]

2.5. CLASIFICACIÓN POR TIPO DE PELAJE

La clasificación del cuy teniendo en cuenta el tipo de pelaje es variada. En la

Tabla 2.5. Clasificación del cuy según la coloración del pelaje.

N.º	Coloración del pelaje	Características
1	Pelaje simple 	Lo constituyen pelajes de un solo color <ul style="list-style-type: none"> • Blanco: Blanco mate y Blanco claro. • Bayo (amarillo): Bayo Claro, Ordinario y Oscuro • Alazán (rojizo): Alazán Claro, Dorado, Cobrizo y Tostado • Violeta: Claro y Oscuro • Negro: Brillante y Opaco
2	Pelaje compuesto 	Son aquellos animales que presentan tonalidades formadas por pelos que tienen dos o más colores <ul style="list-style-type: none"> • Moro: Moro Claro (más blanco que negro). <ul style="list-style-type: none"> - Moro Ordinario: igual blanco que negro. - Moro Oscuro: más negro que blanco. • Lobo: Lobo Claro: más bayo que negro. <ul style="list-style-type: none"> - Lobo Ordinario: igual bayo que negro. - Lobo Oscuro: más negro que bayo. • Ruano: Ruano Claro: más alazán que negro. <ul style="list-style-type: none"> - Ruano Ordinario: igual alazán que negro. - Ruano Oscuro: más negro que alazán.
3	Overos 	Son combinaciones de dos colores, con siempre presente el moteado blanco, que puede ser o no predominante. En la denominación se nombra el color predominante <ul style="list-style-type: none"> • Overo: Overo bayo: blanco amarillo. <ul style="list-style-type: none"> - Bayo Overo: amarillo-blanco. - Overo Alazán: blanco rojo. - Alazán Overo: rojo Blanco. - Overo Moro: blanco moro. - Moro Overo: moro blanco. - Overo Negro: blanco negro. - Negro Overo: negro blanco.

4	Fajados	• Tienen los colores divididos en secciones o franjas de colores.
5	Combinados	• Presentan secciones en forma irregular y de diferentes colores.
6	Particularidades en el cuerpo: presentan manchas dentro de un manto de color claro: <ul style="list-style-type: none"> • Nevado: blancos salpicados. • Mosqueado: negros salpicados. Particularidades de la cabeza: <ul style="list-style-type: none"> • Luceros: manchas en la cabeza. 	

Nota: se presenta la clasificación del cuy según la coloración del pelaje. Fuente: adaptado de: Jese: Especies Menores [12]; Estudio FAO. Producción y Sanidad Animal 138, Capítulo I [18]; Evaluación fenotípica y comportamiento productivo de *Cavia porcellus* (Cuyes) de acuerdo al color desde el nacimiento hasta el inicio de la vida reproductiva para la parroquia de Guaytacama [31].

Tabla 2.6. Pelo según los tipos de cuyes.

N.º	Tipo	Finura de pelo
1	Tipo I	56,92 ± 3,88 μ
2	Tipo II	53,93 ± 3,72 μ
3	Tipo III	41,05 ± 2,91 μ

Fuente: Chauca de Zaldívar [18].

2.6. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COLORACIÓN DEL PELAJE

Según los estudios realizados, la presencia de los pigmentos granular y el difuso son los responsables de darle coloración al pelaje de los cuyes. En el caso del pigmento granular, éste presenta tres variantes: rojo, negro y marrón; los dos últimos también se encuentran en la piel, produciendo una coloración oscura. Por otra parte, el pigmento difuso se encuentra entre el color amarillo-pálido a marrón-rojizo; y se encuentran en la capa externa del pelo.

El cambio de tonalidades en la coloración, producido por variaciones de temperatura puede apreciarse mejor en los animales jóvenes; en este caso, a medida que se incrementa el frío, se torna más oscuro. Una peculiaridad en el pelo del

cuy es que su base es blanca, en los pelajes claros; y un poco gris en el pelo oscuro; y, según se llega a la punta esta coloración queda más acentuada, y comienza a aparecer el color que va a presentar la capa del animal. Otro aspecto a destacar es que la fibra de la capa externa del cuy es más gruesa que la capa interna [12]; [13].

Por estar el pelo del cuy compuesto por una capa externa o cutícula, la cual es fina y la corteza que es medular; la finura es irregular debido al alto grado de variación del diámetro lo cual determina su baja condición textil, asimismo no resiste a las tensiones debido a su gran contenido medular. La longitud del pelo es variable de acuerdo a su tipo; en el caso de los Tipos I y II poseen fibras cortas y lacias, sin embargo, presentan gran suavidad y brillo. La clasificación de acuerdo al color del pelaje se ha realizado teniendo en cuenta los colores simples, compuestos y a la forma como están distribuidos estos en el cuerpo del animal. [12]; [13]; [18]

La clasificación del cuy teniendo en cuenta la coloración del pelaje, resulta ser muy variada. En la Tabla 2.5 se muestran algunos ejemplos gráficos, así como las principales características de estos tipos de coloración de pelaje.

2.7. CLASIFICACIÓN DE ACUERDO AL LINAJE

Según esta clasificación, usualmente se relacionan cuatro tipos diferentes. En la Tabla 2.7 se exponen ejemplos de estos, y algunas de sus características fundamentales.

Tabla 2.5. Clasificación del cuy según la coloración del pelaje.

N.º	De acuerdo al linaje	Características
1	<p>Peruán</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Originario del Perú; • Se presenta con tres colores característicos: <ul style="list-style-type: none"> - Asíos, - Rojos, - Amarillos; • Poseen ojos de color negro y rojo; • Presentan cuatro dedos en cada miembro anterior y tres dedos en cada miembro posterior; • Son animales de longitud mediana con alta productividad.
2	<p>Albino</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Animales de pelo corto y áspero que irradia rosetas de diversos centros; • Presentan diferentes coloraciones; • Se le utiliza también como animal de laboratorio.
3	<p>Inglés</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Son de pelo corto, lacio de tres a cuatro centímetros de longitud; • Poseen animales de color: <ul style="list-style-type: none"> - Blanco, - Negro, - Arena;
4	<p>Skinny</p> 	<ul style="list-style-type: none"> • Nombres comunes: Calva, Pelona, Pelada, Sin Pelo, Hairless • Los animales presentan una capa mutante, cuya piel tiene un exceso de sustancias lípidas diferentes en su composición a las encontradas en el cobayo corriente. Este tipo de cuy casi no posee pelos en el cuerpo, a excepción del hocico. • Solo poseen unas pelusillas en las patas y el hocico. • La piel es suave, arrugada en el cuello y patas.

Fuente: Cobayas España [33]; Revista Ciencias [34]; Tipos de Cobayas [35].

CAPÍTULO III.

3. SISTEMAS Y TIPOS DE CRIANZA DE CUY. INSTALACIONES

3.1. Sistemas de Crianza. Instalaciones

Sistemáticamente, la literatura reconoce tres modelos de crianza de los cuyes, en función del rol que desempeña en el contexto de una unidad productiva. De esta forma, podemos encontrar los sistemas de crianza [36]:

- Familiar: el cuy provee de seguridad alimentaria a la familia, y permite una determinada sostenibilidad a los pequeños productores.
- Familiar-Comercial: surge una empresa, que no solamente provee de réditos económicos al productor, sino que también, se constituye en una fuente de trabajo; evitando con ello posibles migraciones de los pobladores del área rural a las ciudades.
- Comercial: constituye una forma de producción tecnificada, donde se utilizan variedades de alta calidad. Este sistema se da en determinados valles cercanos a poblaciones.

En zonas rurales, especialmente el desarrollo de la crianza ha transitado por estos tres sistemas.

3.1.1. Crianza familiar

Este sistema de crianza se realiza de manera tradicional, recayendo la responsabilidad de la manutención en las mujeres (63 %), los niños de edad escolar (10 %), otros miembros de la casa (18 %); el hombre rara vez participa en estas labores (9 %). En la alimentación de los animalitos, se emplean insumos alimenticios tales como: desperdicios de la cocina y residuos de cosechas maleza. [4]; [18].

Los cuyes generalmente permanecen en la cocina, donde se benefician del calor proveniente del fogón, que los protege de las bajas temperaturas; Dalen-Luna [5] puntualiza que: “en algunas comunidades del Ecuador, el cuy es criado en las

cocinas junto al fogón, mientras que en otras los cuyes viven debajo de las camas”. En otros casos, los moradores de las viviendas construyen pequeñas instalaciones colindantes a la misma, aprovechando de la mejor manera los recursos disponibles en la finca. El número de animales queda determinado en función de los recursos alimenticios disponibles. [37]

Este tipo de crianza se caracteriza por escaso manejo de los animales. Normalmente permanecen en un solo grupo sin tener en cuenta: clase, sexo o edad; por este motivo las descendencias constituyen poblaciones con un alto grado de consanguinidad y alta mortalidad de crías (38 %). Esta alta mortalidad se produce debido especialmente a que los gazapos (recién nacidos) mueren por el aplastamiento de los cuyes adultos. [18]

Aunque la distribución de la población dentro los sistemas de crianza familiar mantienen un porcentaje alto de reproductores, y el promedio de crías por hembra al año es de 2,4, tiene como aspecto negativo el hecho que para las ventas son escogidos los animales más grandes, en vez de dejarlos para sean los reproductores. [38]; [39]

El tipo de cuy predominante en este sistema de crianza familiar es el criollo, el cual se caracteriza, como se apuntó anteriormente, por ser un animal pequeño, rústico y poco exigente en calidad del alimento. Se desarrollan bien bajo condiciones adversas de clima y es muy resistente a la presencia de las enfermedades. Durante su explotación, no se llevan registros ni ningún tipo de clasificación por sexo o edad; cuando la cantidad supera los 26 animales se le puede considera como una crianza extensiva. [18]; [40]

Estos animales si se les cría técnicamente mejoran su productividad: la separación por clases mediante el sistema de pozas permite triplicar su producción, logrando un mayor número de crías.

3.1.2. Crianza familiar-comercial

Este tipo de crianza de cuyes es desarrollada por familias organizadas, en zonas rurales cercanas a las ciudades; lo cual les facilita la venta del producto, al tener un mejor acceso a los centros de producción e intermediarios; aunque no siempre esta última alternativa resulta ser muy favorable, debido a que los mismos ofrecen precios bajos, Este tipo de explotación familiar-comercial del cuy deviene en factor positivo, el cual frena el éxodo de la población rural hacia las ciudades. [37]

Cuando se produce el éxodo sistemático del campo a la ciudad se produce desabastecimiento de los mercados, afectando sensiblemente el consumo de este valioso producto. Podríamos poner el ejemplo de Lima, Perú, donde potencialmente el 74 % de la población consume el cuy en sus raciones alimenticias.

Los productores de cuyes, bajo esta modalidad, deben invertir determinados recursos económicos en: creación y mantenimiento de la infraestructura, compra y/o laboreo de la tierra para la siembra de forrajes (disposición de áreas específicas para el cultivo de forrajes, o bien usan subproductos de otros cultivos agrícolas); sin contar la mano de obra familiar para el manejo de la crianza. [41]

En este sistema, generalmente se mantienen entre 100 y 500 cuyes; aunque es bueno precisar que un plantel de 150 reproductoras puede llegar a producir un mínimo de 900 cuyes para el mercado (El tamaño de la explotación, dependerá fundamentalmente de la disponibilidad de los recursos alimenticios). [18]

Las instalaciones (galpones) se construyen utilizando especialmente materiales de la zona. Por lo general, en un mismo galpón permanecen agrupados todos los animales por edades, sexo y clase. Como la producción del forraje se encuentra anexa a la granja, se demanda de una mayor cantidad de mano de obra; pues al mismo tiempo deben ser atendidos los animales y el propio sembradío. Se debe tener en cuenta, además, el tiempo y recursos para la realización periódica de campañas sanitarias en el control de ectoparásitos. [41]

El germoplasma que predomina, en este tipo de crianza familiar-comercial, es el mestizo (obtenido del cruzamiento del “mejorado” con el criollo). Las técnicas de crianza, se ven reflejadas en la composición del lote: la tercera parte de la población está compuesta por los reproductores.

En el caso que los cuyes reciban un suplemento alimenticio, la mejor eficiencia se ve reflejada en el índice productivo que es mayor a 0,6. Las reposiciones se hacen mensual o trimestralmente, esto permite compensar la extracción de reproductores una vez estabilizada su población.

La alimentación se centra fundamentalmente en subproductos agrícolas, pastos cultivados, aunque también, en algunos casos, se utilizan suplementos con alimentos balanceados.

En Ecuador, la crianza familiar-comercial y comercial del cuy es una actividad relativamente muy joven, ya que se viene llevando a cabo aproximadamente

desde hace unos 15 años; se le realiza de forma tecnificada con animales mejorados, observando parámetros productivos y reproductivos que permiten una buena rentabilidad durante la explotación; no obstante, los índices productivos registrados evidencian la posibilidad de un continuo mejoramiento. La producción que se realiza con animales vivos se destina al consumo o para crías: la actividad comercial se lleva a cabo desde la propia granja a través de intermediarios. Los precios son fijados en dependencia al tamaño y peso del animal. [18]

3.1.3. Crianza comercial

La actividad netamente comercial de la crianza del cuy realmente se encuentra muy poco difundida. Estos centros de producción se desarrollan generalmente en valles cercanos a zonas pobladas. Constituyen empresas agropecuarias eficientes, donde es utilizada una alta tecnología; se caracterizan por operar con líneas de cuyes selectas, precoces, prolíficas; donde los índices productivos son superiores a 0,75 crías destetadas por hembras empedradas. Los cuyes (llamados parrilleros) salen al mercado ya a las 10 semanas con un peso de unos 900 g, [37]. Se llevan detallados registros de toda la producción lo que garantiza la rentabilidad de la empresa. [18]; [42]

La crianza y explotación del cuy de forma tecnificada, exige de mayores cuidados, inclusión y prácticas de manejo más complejas, así como de instalaciones especiales que permitan un mejor control de los diferentes factores internos y externos. “En este tipo de sistema, los cuyes reproductores y los de recría se instalan de forma diferenciada, con implementos adecuados para cada etapa productiva”. [43]

Estas granjas comerciales desarrollan muy buenas áreas de cultivo para la siembra de forraje; lográndose, además, mayores rendimientos con el uso de balanceados.

3.1.4. Crianza en galpones. Exigencias. Instalaciones.

Cuando se va a establecer un sistema de producción de cuyes de forma industrial debe tenerse especial cuidado dónde y cómo se construyen los galpones; entre otros aspectos, hay que tener en cuenta: la correcta elección del sitio; la escogida del terreno; orientación del galpón, durante su diseño y construcción; así como: Ventilación y Luminosidad; el dimensionado y construcción de Pozas, etc.

A continuación, describiremos estos importantes aspectos:

- Elección del Sitio: resulta de vital importancia escoger el sitio más adecuado para la construcción de la cuyera; donde se debe garantizar el fácil aprovisionamiento de alimentos para los animales: como forrajes y subproductos. Además, se debe tener muy en cuenta las vías de acceso, el valor del terreno y la eliminación de la cama usada.
- Terreno: debe tener un buen drenaje para evitar inundaciones y los problemas sanitarios.
- Orientación del Galpón: el método más adecuado para proporcionar un buen ambiente al cuy, sobre todo en el control de la temperatura y corrientes de aire, es la orientación del galpón; y, durante su diseño y construcción se debe tener muy presente la dirección predominante del viento. Otro aspecto de vital importancia es la luminosidad proveniente del sol: el sol debe recorrer el galpón en toda su extensión; ya que, de esta forma, se mantiene caliente el interior del mismo durante todo el día; permitiendo además atenuar el frío nocturno.
- Ventilación y Luminosidad: es necesario que exista una correcta ventilación para eliminar el anhídrido carbónico y proporcionar suficiente oxígeno. Cuando la temperatura corporal de los animales es elevada se produce una disminución del consumo; y los incrementos de peso bajan, disminuye la natalidad y aumenta la mortalidad.

El diseño del techo en los galpones, para que garantice una buena ventilación, puede ser a una o dos aguas, tal y como se muestra en la Figura 3.1.

Figura 3.1. Galpones con techo a una y dos aguas.



Fuente: Núñez-Vidal (tomado de MAGAP, 2014, p.4) [40].

3.1.5. Crianza en galpones utilizando pozas

- **Construcción de las Pozas:** la construcción de las pozas en el interior del galpón permite un fácil manejo de los animales; no obstante, siempre hay que tener muy en cuenta los lugares y determinados sitios para cada una de las etapas fisiológicas; para disminuir las posibilidades de estrés en los animales. Las pozas pueden ser redondas o cuadradas; y ser construidas de: Madera, Ladrillo, Bloque, Adobe siempre que satisfagan adecuadamente su cometido. En la Figura 3.2 se muestran dos vistas de cuyeros de pozas en galpones de la Facultad de Ciencias Pecuarias, perteneciente a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Figura 3.2. Vista de un galpón con pozas para la crianza de cuyes



Nota: estos galpones se encuentran ubicados en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

- **Densidad poblacional del cuyero:** un aspecto de gran interés es determinar la densidad poblacional del cuyero. Éste, está en función del tamaño de las pozas, por lo que, técnicamente, se recomienda que en dos metros cuadrados de construcción debe albergar de 10 a 12 hembras con un macho; de esta manera se consigue disminuir el porcentaje de mortalidad en las crías. No obstante, las pozas presentan determinadas desventajas en comparación con las jaulas; ya que éstas ocupan un mayor espacio, y necesitan obligatoriamente de una cama (viruta, aserrín, tamo, paja) sobre todo en climas fríos, ya que de lo contrario existe un aumento de la incidencia de parasitismo.

Las pozas deben dimensionarse, atendiendo a su destino; en este orden, las dimensiones de las mismas se presentan en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Dimensiones de las Pozas.

NO.	DESTINO	DIMENSIONES	UNIDAD
1.	Pozas de Reproducción	2,00 x 1,00 x 0,40	m
2.	Pozas de Recría	1,00 x 1,00 x 0,40	m
3.	Pozas para Machos	0,50 x 0,40 x 0,40	m

En la Figura 3.3 se muestra una vista parcial de una poza para la crianza de cuyes.

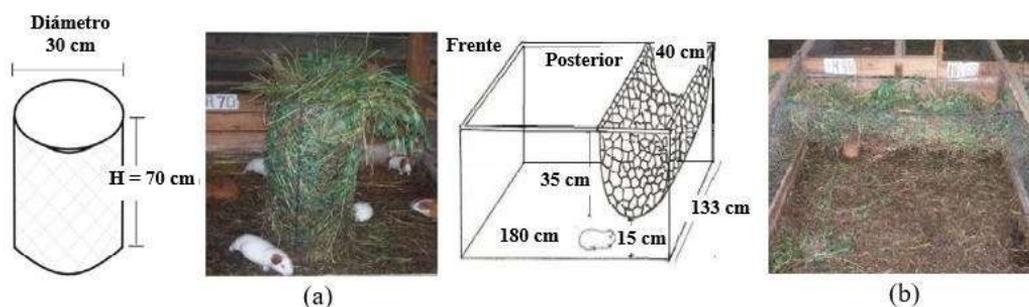
Figura 3.3. Vista parcial de una poza para la crianza de cuyes.



Nota: esta vista corresponde a pozas ubicadas en los galpones que se encuentran en las instalaciones de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.

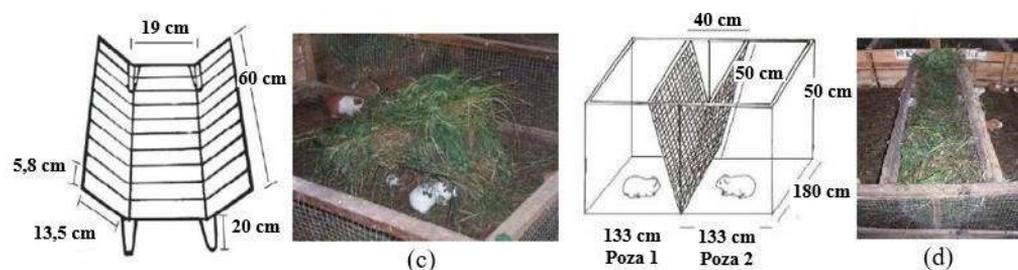
- Pasteras en las Pozas: con el fin de disminuir la pérdida de forraje en los cuyeros, es recomendable el uso de las pasteras en las diferentes pozas; ya que, de no hacerlo así, del forraje verde suministrado directamente en el piso, se pierde una determinada cantidad, la cual puede elevarse alrededor de un 30 % en desperdicios. Con el fin de atemperar esta situación, se han diseñado diferentes tipos de pasteras, como las que se muestran en las Figuras 3.4 y 3.5. El uso de estas pasteras resulta especialmente muy recomendable, toda vez, que se propicia un mejor aprovechamiento del forraje.

Figura 3.4. Tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes: (a) Comedero Cilíndrico de malla sobre el piso; (b) Comedero con malla colgante



Nota: estas ilustraciones (adaptadas) pueden ser consultadas en la obra. «Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes.» *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, vol. vol.24, n° no.4 L, pp. 441-450, 6 Mayo 2013. Fuente: R. Sánchez-V., R. Jiménez-A., H. Huamán-U. y J. & H.-C. A. Bustamante-L. [44]

Figura 3.5. Tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes: (c) Comedero tipo parrilla de hierro con pata; (d) Comedero tipo tolva de malla en forma de V.



Nota: estas ilustraciones (adaptadas) pueden ser consultadas en la obra. «Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes.» *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, vol. vol.24, no.4 L, pp. 441-450, 6 Mayo 2013. Fuente: R. Sánchez-V., R. Jiménez-A., H. Huamán-U. y J. & H.-C. A. Bustamante-L. [44]

En la Tabla 3.2. se presentan las ventajas y desventajas más importantes de la cría de cuyes en pozas.

Tabla 3.2. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en pozas.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	• Fácil y económica en su construcción.	• Dificultosa labor de limpieza.
2.	• Evita el contagio y transmisión de los diferentes tipos de enfermedades entre las pozas.	• Los animales se ven expuestos al ataque de depredadores: ratas, perros, hurones, etc.
3.	• Facilitan el suministro de alimento.	• Utilizan material para la cama.
4.	• Permite una más fácil observación de los animales diariamente.	• Restringido uso del área de explotación.
5.	• Facilitan el cambio y la desinfección de las pozas.	• Construcción permanente: lo que dificulta la migración hacia otro modo de explotación, que conlleve otro equipamiento.

3.1.6. Crianza en galpones utilizando jaulas

La utilización de jaulas en los galpones (también pueden ser utilizadas en el sistema Familiar-Industrial), resulta muy eficaz para la crianza del cuy; su piso enmallado facilita la limpieza, ya que permite una rápida evacuación de las heces fecales. Aunque debe tenerse en cuenta el inconveniente cuando los gazapos están recién nacidos.

Las jaulas deben tener en el piso un separador, para evitar que en la mitad se formen ciertas bolsas. El aseo de las jaulas debe hacerse una vez por semana, utilizando para ello un cepillo metálico [45].

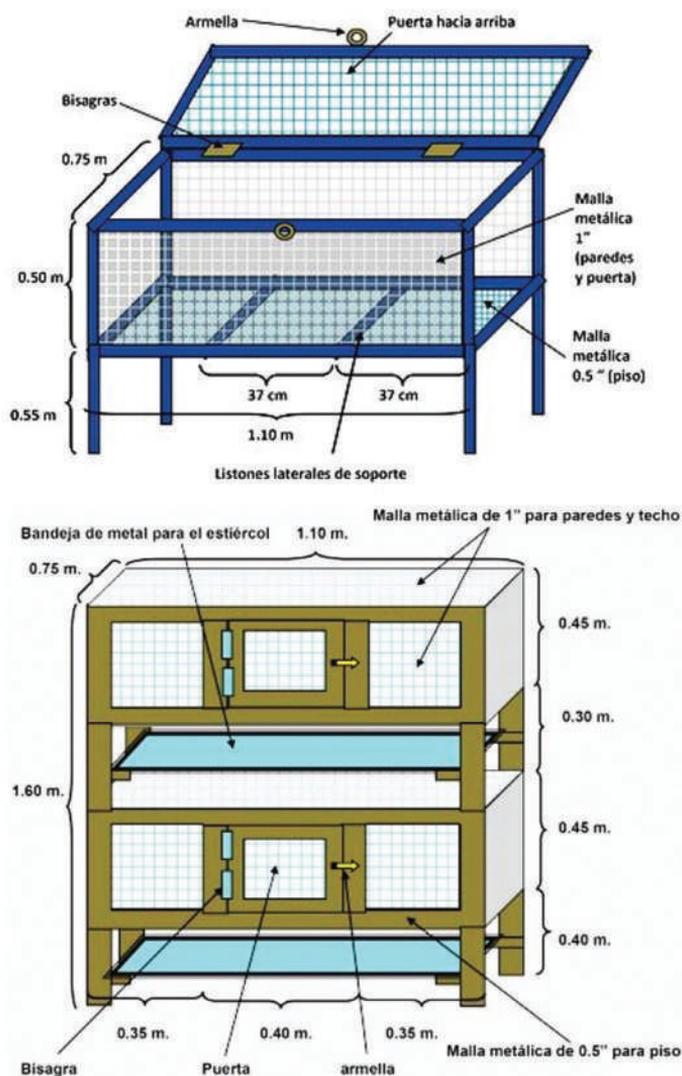
Figura 3.6. Vista de un galpón con cuyeros de jaula. FCP, ESPOCH.



Fuente: <https://www.rmr-peru.com/crianza-de-cuyes.htm> <https://www.facebook.com/www.asesoriaencrianzadecuyes/>

Las jaulas para cuyes pueden presentar diferentes dimensiones y formas, según sea el fabricante; pueden ser con tapas o sin ellas, con o sin ruedas, con uno o varios niveles. El diseño que se presenta en la Figura 3.7 puede ser destinado para la crianza de 7 cuyes reproductores (6 hembras y 1 macho) o para 14 crías; en el caso de presentar dos pisos, estas cifras se duplican.

Figura 3.7. Esquema de una jaula con las medidas de sus partes componentes.



Nota: obsérvense las puertecillas que poseen las jaulas biplantas de la figura de la derecha, destinadas al manejo de los animales; así como a las labores de alimentación y limpieza.

Fuente: <http://ecosiembra.blogspot.com/2011/05/jaulas-para-cuyes.html>

Figura 3.8. Jaulas para la crianza de cuyes de forma industrial.



Nota: en ambas figuras se pueden observar dos niveles; aunque estos pueden alcanzar varios más, pudiendo llegar hasta siete excepcionalmente. Fuentes: <http://ricardo.bizhat.com/rmr-prigeds/modulos-jaulas-para-cuyes.htm>; <https://ar.pinterest.com/pin/47780446032927238/>

Entre las ventajas y desventajas más importantes de la cría de cuyes en jaula están las siguientes:

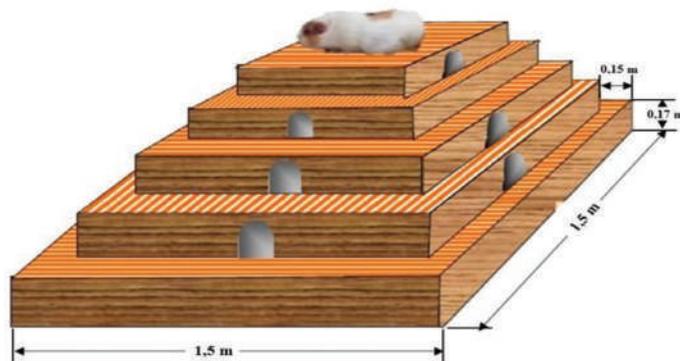
Tabla 3.3. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en jaulas.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	• Facilidad en la labor de limpieza.	• Elevado costo de fabricación.
2.	• Optimizan espacio, pues las jaulas pueden llevar más de un nivel; lo que duplica o triplica (y hasta quintuplicar) el área de explotación.	• Permite el contagio y transmisión de los diferentes tipos de enfermedades en las jaulas aledañas.
3.	• No utilizan material para la cama.	
4.	• Disminuye la incidencia de enfermedades contagiosas y parasitarias.	

3.1.7. Crianza en cuyeros piramidales

El tipo de cuyero piramidal es una variante muy peculiar, y de muy alto rendimiento por unidad de área. La Figura 3.9 muestra un ejemplo de estos cuyeros; utilizados fundamentalmente cuando no se dispone de mucho espacio. Especialmente para la actividad de engorde resulta especialmente favorable, ya que se optimiza espacio y poco movimiento, lográndose elevadas producciones; capaces de alojar de 80 a 100 animales.

Figura 3.9. Vista esquemática de un cuyero piramidal con sus medidas.



Nota: este tipo de cuyero, además de presentar un mayor aprovechamiento del área, tiene la ventaja de convertirse en un rápido escondite para los asustadizos animales. Fuente: Días-Berrones, H., Trujillo-Villacis, V. e Hidalgo-Almeida, L. [15]; adaptado de Sinaluisa (2013, p. 27); Guamán (2015, p. 6).

Figura 3.10. Vista de un cuyero piramidal de la Facultad de Ciencias Pecuarias, ESPOCH.



Nota: indiscutiblemente que el cuyero piramidal resulta especialmente muy productivo, por la evidente y muy eficaz utilización del área disponible. Fuentes: [13]; [15].

En su libro “Desarrollo del conocimiento en *Cavia porcellus* (cuyes)”, los autores, citando a Carrión (2012), facilitan una valiosa información acerca de la categoría, edad y cantidad de animales por madriguera (ver Tabla 3.4).

Tabla 3.4. Categoría, edad y cantidad de animales por madriguera.

No	CATEGORÍA	EDAD/SEMANAS	CANTIDAD DE ANIMALES/MADRIGUERA
1.	Reproductores adultos/con crías		70 a 80
2.	Reproductores adultos/gestantes		70 a 80
3.	Reproductores jóvenes/selectas		80 a 100
4.	Destetados	3 a 8	180
5.	Crecimiento I	6 a 8	150
6.	Crecimiento II	9 a 10	120

7.	Engorde	11	110
8.	Acabado y / o saca	12	100
9.	Seleccionados	10 a 12	80
10.	Cuarentena		50

Fuente: Díaz, Trujillo & Hidalgo, citando a Carrión (2012) [15].

3.1.8. Crianza en pastoreo

Este sistema de crianza puede ser realizado en jaulas portátiles, provistas de un techo impermeable, paredes de madera y piso de malla metálica. Las jaulas se colocan en la zona de pastoreo, cuando el pasto está listo para su utilización, es decir, antes de la floración. El cuy consume el forraje que queda cubierto por la jaula a través de la malla, cortando el pasto prácticamente a ras del suelo.

Si bien este tipo de crianza del cuy presenta evidentes ventajas, no menos cierto es que también existen desventajas importantes a tener en cuenta, tal y como se muestra en la Tabla 3.5.

Tabla 3.5. Ventajas y desventajas de la crianza de cuyes en pastoreo.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	• Disminución de los costos de producción por los conceptos de instalaciones, mano de obra y material para las camas.	• Diseño de las jaulas según condiciones ambientales: temperatura, lluvia, humedad y movimiento del aire, etc.
2.	• Disminución de la mortalidad por mayor higiene dentro de la jaula portátil y menos contacto entre animales en diferentes jaulas.	• Daños irreversibles (sobreviene la muerte del animal a los 20 minutos) si se expone al animal a la acción directa de los rayos del sol.
3.	• Devolución de nutrientes del suelo a través de las heces y la orina.	• Afectación de la fertilidad en los cuyes machos, cuando existen altas temperaturas ambientales.
4.	• Mejor aprovechamiento de los hábitos nocturnos del cuy.	• Precaución a la hora de elegir la zona de pastoreo y acceso, por posibles inundaciones.
5.		• Una limitada cantidad de animales en explotación

3.1.9. Aspectos importantes a tener en cuenta durante la producción del cuy

- La premisa fundamental que debemos tener en cuenta es producir cantidad y calidad acorde con las necesidades de cada situación en particular.
- En lo referente a la calidad, ya sean cientos o miles los animales a producir, los requerimientos durante la explotación son similares.
- Ante todo, lo que se busca es que el animal se encuentre sano y gane el peso adecuado.
- En referencia al cálculo de un área estimada necesaria para cubrir la producción de cuyes depende:
 - El tipo de animal que se necesite;
 - Requerimientos en cuanto a peso, edad y sexo;
 - La calidad de los reproductores empleados;
 - El tipo de instalación y equipo disponible;
 - La relación entre la oferta y la demanda y el área disponible.
- Observar una óptima climatización de la habitación destinada a la producción, donde intervienen factores tales como:
 - Humedad externa procedente del medio ambiente;
 - Humedad del aire expirado por los animales
 - Evaporación de la orina, materia fecal y los alimentos(En forma tal que cada 24 horas dicho volumen correspondería a 500 mL/m² de superficie de una habitación razonablemente poblada.)
- Debe prestarse especial atención a la temperatura, ya que tanto el frío excesivo, como un calor extremo son muy perjudiciales. Las temperaturas consideradas como críticas son: inferiores a 5 y superiores a 35 grados centígrados, a pesar de que los cuyes son homeotermos⁽⁵⁾: poseen un sensor termorregulador que radica en el hipotálamo⁽⁶⁾; éste, actúa de la siguiente forma: cuando hay a un calor excesivo el cuy acelera los movimientos respiratorios o presente vasodilatación periférica y así puede respirar sin la intervención de las glándulas sudoríparas que no posee.

(5) **Homotermos:** que presenta homotermia: es el estado o capacidad que presentan los seres vivos de mantener constante la temperatura corporal (con independencia de las variaciones que pueda sufrir la temperatura ambiental).

(6) **Hipotálamo:** región del cerebro que forma parte del diencefalo; se encuentra situado debajo del tálamo. Posee diferentes funciones, tales como: mantener la temperatura corporal, e influir sobre diferentes conductas, entre las cuales se encuentran las relacionadas con la alimentación, etc.

- La humedad actúa sobre el metabolismo del animal, de forma que el aire seco lo aumenta y el húmedo lo disminuye. El grado higrométrico debe oscilar entre 50 y 70 %. Para ello se debe tener en cuenta, mantener un adecuado:
 - Control de la temperatura;
 - La ventilación,
 - El tamaño de la población;
 - El manejo de camas.
- La ventilación es necesaria para eliminar el aire húmedo del ambiente, sobre todo, si está cargado de vapores de amoníaco, procedentes de la orina y de las heces.
- El aire está constituido por dos clases de componentes:
 - Los constantes: nitrógeno y oxígeno, gases nobles y el hidrógeno, que se hallan en proporciones invariables
 - El dióxido de carbono y vapor de agua que figuran en proporciones variables.
 - Los ocasionales son circunstanciales. En el interior de un galpón existen tres capas de aire: una de aire frío inferior con alto contenido de gas carbónico; una capa superior de aire caliente con alto contenido de ácido sulfúrico y amoníaco y una capa de aire fresco sin alta concentración de gases.
- La luz solar es benéfica para la salud de los animales, siempre y cuando no sea excesiva; posee acción positiva en la lucha contra los gérmenes; pero, además, presenta una acción benéfica sobre la tiroides, glándulas sexuales, y contribuye a la formación de vitaminas del grupo D.

3.4. ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO EN EL CUYERO

3.4.1. Principales actividades a desarrollar durante el día y la programación semanal

Las especiales características del cuy exigen de éste, el llevar una correcta programación de todas las actividades relacionadas en su manejo: observar cuidadosamente el cumplimiento de los diferentes aspectos que rodean la explotación de este noble animal, tales como: alimentación, aseo, limpieza, actualización de registros de control, contabilidad de ingresos, reparación de equipos e instalaciones, etc.

En el transcurso del día se deben llevar a cabo diferentes actividades en el cuyero, tales como, se muestra en la Tabla 3.6:

Tabla 3.6. Actividades a tener en cuenta durante el día.

No.	SESIÓN	ACTIVIDADES
I.	Mañana 	<ul style="list-style-type: none"> - Suministro de alimento (40 %); - Observación general de los animales; - Anotación de nacimientos e identificación; - Dar de baja a los animales muertos; - Control de la temperatura y humedad ambiental; - Tratamientos sanitarios; - Corte de forraje y oreo complementario.
II.	Mediodía	- Observación general de todo el galpón.
III.	Tarde	- Suministro del resto de forraje: 60 %”

Aparte de las actividades cotidianas del suministro de alimento y agua, se realizan en el cuyero durante la semana, las actividades que se detallan en la Tabla 3.7.

Tabla 3.7. Actividades a tener en cuenta durante la semana.

No.	SESIÓN	ACTIVIDADES
1.	Lunes:	- Aseo y limpieza de las instalaciones.
2.	Martes:	- Destete y Selección.
3.	Miércoles:	- Aseo y Limpieza de instalaciones.
4.	Jueves:	<ul style="list-style-type: none"> - Actualización de registros de control de las pozas; - Contabilidad de los ingresos; - Reparación de equipos e instalaciones.
5.	Viernes:	- Aseo y limpieza de instalaciones.
6.	Sábado:	<ul style="list-style-type: none"> - Labores de mantenimiento: limpieza de pasillos; - Control de la mortalidad de los semovientes.
7.	Domingo:	<ul style="list-style-type: none"> - Labores de mantenimiento: limpieza de pasillos; - Control de la mortalidad de los semovientes.

3.5. PLANEAMIENTO DE EXPLOTACIONES Y MERCADEO

3.5.1. Definición y etapas del planeamiento de explotaciones y mercadeo

En la determinación de la localización y tamaño de una planta para la explotación de cuyes, intervienen un conjunto de factores los cuales deben ser analizados detenidamente, pues representan factores determinantes en toda inversión, en cualquier tipo de proyección de planta, independientemente de su tamaño. Entre los más importante, se pueden relacionar [46]:

- Factores Críticos o Clave:
 - Energía eléctrica;
 - Mano de obra;
 - Materia prima;
 - Seguridad.
- Factores Objetivos:
 - Costos del lote;
 - Materia prima;
 - Construcción;
 - Mantenimiento.
- Factores Subjetivos:
 - Impacto ambiental;
 - Clima social;
 - Servicios comunitarios;
 - Transporte;
 - Competencia;
 - Actitud de la comunidad.

La Figura 3.11 nos informa acerca de algunos de estos importantes factores; donde para llegar a la rentabilidad de una explotación, debe estudiarse detenidamente la interdependencia que existe entre estos factores con el tamaño proyectado de la explotación.

Figura 3.11. Interdependencia que existe entre factores de proyección de planta con el tamaño proyectado de la explotación.



Nota: debe prestarse especial atención a los factores de proyección de la planta, valorando consecuentemente el tamaño proyectado de la explotación.

Planeamiento: planear es seleccionar y relacionar los hechos, formular y emplear supuestos proyectos para llevarlo a cabo en el futuro.

Etapas: para iniciar una explotación de cuyes el planeamiento a seguir conlleva las siguientes etapas:

1. Diagnóstico

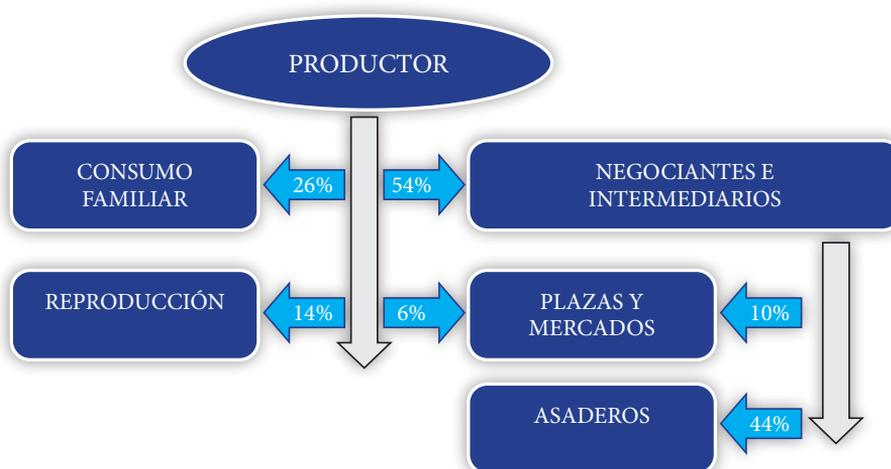
2. Estudio del mercado, para lo cual se consideran los siguientes aspectos:

- Estudio de demanda;
- Estudio de oferta;
- Determinación de precios, preferencias y gustos;
- Determinación de las canales de comercialización.

El Destino de la producción del cuy, generalmente se comporta según la Figura 3.12. De esa producción, el 40 % el productor lo deja para el consumo familiar

y la reproducción, designando solo un 6 % para la venta de en plazas y mercados. El resto de la producción, el 54 %, se la lleva el negociante o intermediario, el cual vende la mayor parte a los asaderos (44 %), y solo destinando un 10 % a las plazas y mercados.

Figura 3.12. Destinos de la producción del cuy.



Nota: resulta notorio observar como el productor solo destina un 6 % a las plazas y mercados; llevándose el grueso de la producción negociantes e intermediarios.

3. Determinación del Tamaño de la Explotación

Siempre estará en función de la producción media anual.

4. Localización más adecuada de la explotación.

- Cercanía del Mercado;
- Facilidad para conseguir insumos;
- Disponibilidad de terreno y su costo;
- Vías de acceso;
- Infraestructura de servicio.

5. Aspectos de índole técnico.

- Proceso: manejo, alimentación, sanidad;
 - ✓ Alimento, sanidad, etc., volumen y costos;
- Requerimientos:
 - ✓ Mano de obra: volumen y costos;
 - ✓ Construcción: instalaciones y equipos;
- Diseño;
- Plan de producción: Poblaciones.

6. **Financiamiento**

7. **Planeamiento económico financiero**

8. **Determinación de los estados financieros**

9. **Evaluación económica financiera**

3.6. USO E IMPORTANCIA DE LOS REGISTROS

Muchas veces en la producción animal se presentan problemas que pueden ser resueltos de varias formas, unas con más o menos dificultades que otras. Ahora bien,

¿Cómo saber cuál es el sistema apropiado para resolver los problemas de la granja? El mejor programa de gestión para nuestro manejo será aquel que nos brinde la información que necesitamos a un menor costo.

En este orden, los registros se traducirán en números que serán la medida de los cambios que tendremos que implementar, y, en consecuencia, indicarán cuál es la parte más sensible de nuestro sistema productivo.

Qué son los registros: son un conjunto de informaciones recopiladas en libros, tarjetas, cuadernos y hojas electrónicas, que permiten mantener datos referentes a cualquier aspecto dentro de la explotación (de cuyes) en un momento determinado.

Las explotaciones de cuyes no se manejan solas; no puede haber empirismo, ni falta de identidad por ausencia de datos. El productor debe dominar aspectos clave, como: conversión alimenticia, tasa de partos, gramos de producidos por hembra, costo por gramo producido, etc. En general, los sistemas de registros aplicados a la producción animal, han evolucionado mucho en los últimos años, ofreciendo posibilidades de análisis para adaptarse mejor a los cambios tan rápidos para poder afrontar los desafíos que presenta el mercado.

3.6.1. Ventajas del uso de los registros

Tal y como se apuntó anteriormente, la producción de cuyes no puede ni debe llevarse a cabo donde medie el empirismo; la misma, debe estar precedida por una adecuada y rigurosa documentación a lo largo de todo el proceso.

Entre las principales ventajas que se destacan en el uso de los registros, tenemos:

- Medir la rentabilidad de la producción;
- Mantener la historia de cada animal;
- Seleccionar los mejores animales (procedimiento único);
- Evaluar la capacidad reproductiva;
- Llevar un eficiente manejo de los animales (en lo referente a la alimentación sanidad y reproducción).

3.6.2. Requisitos y que debe cumplir un registro. Tipos

Hay tres requisitos fundamentales que deben cumplir los registros:

- Deben ser completos
- De fácil interpretación
- Que contenga datos actualizados

Tipos de registros

Dos son los registros que se deben llevar en las explotaciones de cuyes:

- **Registro de producción Individual**

Figura 3.13. Matriz para el Registro Individual.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN INDIVIDUAL Facultad de Ciencias Pecuarias Programa de Especies menores - Sección Cuyecultura							
Nro. Arete: _____				Fecha nacimiento: _____			
Padre Nro. _____		Madre _____		Tipo: _____			
No. Camada	No. Macho	Fecha parto	Gazapos al parto	Destete			
				Fecha	No. Gazapos	Machos	Hembras

Nota: estos registros deben ser llenados completamente y mantenerse actualizados.

- **Registro de producción por poza**

Figura 3.14. Matriz para el Registro por Poza.

REGISTRO DE PRODUCCIÓN POR POZA Facultad de Ciencias Pecuarias Programa de Especies menores - Sección Cuyecultura							
Fecha formación: _____				Fecha eliminación: _____			
Edad: _____		Color: _____		Tipo: _____			
No. Animales	No. Macho	Fecha parto	Gazapos al parto	Destete			
				Fecha	No. Gazapos	Machos	Hembras

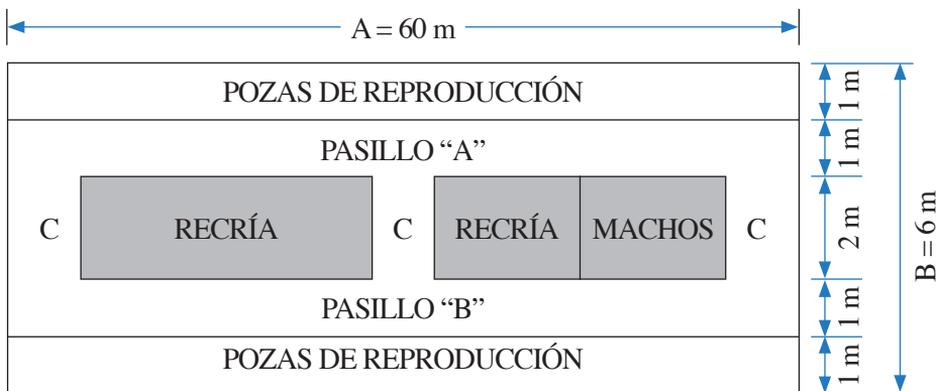
Nota: estos registros deben ser llenados completamente y mantenerse actualizados.

3.7. CÁLCULO DE LA DENSIDAD POBLACIONAL EN CUYES

Este tipo de cálculo nos permite conocer la capacidad que puede tener cierta superficie destinada para la crianza de cuyes. Esta superficie debe reunir todas las exigencias de los semovientes clasificados de acuerdo a su etapa fisiológica y tamaño requerido para tener un buen comportamiento biológico. Además, los pasillos deben ser de un metro de ancho (que faciliten el cumplimiento de las actividades de manejo de los animales); por lo tanto, este cálculo de la densidad poblacional, aparte de cumplir con un diseño estructural de la nave, visto de manera interna, nos permite también llegar a estimar el número de animales que puede albergar el galpón.

La Figura 3.15 ilustra la vista superior de un galpón mostrando una distribución típica de sus diferentes áreas: pasillos y las pozas destinadas a la producción de los cuyes.

Figura 3.15. Vista superior de un galpón mostrando una distribución típica.



Nota: no obstante, a la distribución que se presenta, ésta puede sufrir modificaciones según el destino de los compartimentos; lo cual está en función de las necesidades y optimización de la utilización de las áreas.

A continuación, se exponen dos ejemplos de cálculo, donde se tienen en cuenta diversos aspectos referentes a la instalación, y a las características de la producción.

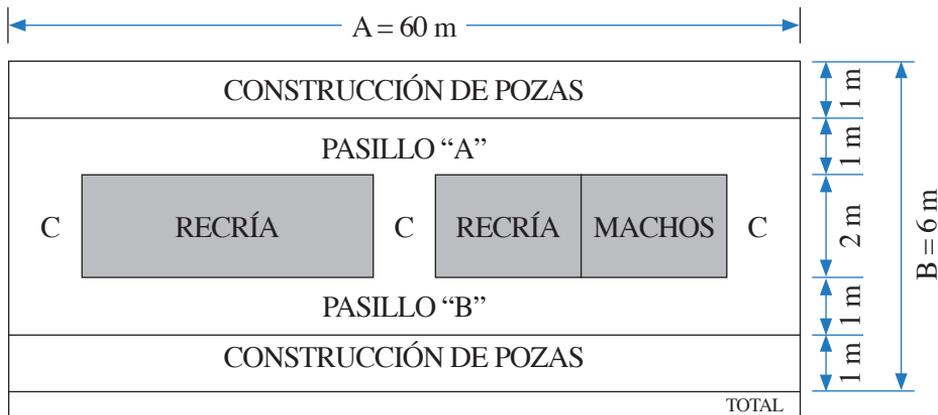
Ejemplo 1:

Si se dispone de una superficie de 360,00 m², de los cuales el 35,00 % de esta superficie se destina a la construcción de los pasillos, determine:

- a) Cuál es el diseño interior de la distribución de pozas;
- b) Cuántas reproductoras se pueden albergar si se destina el 80 % de la superficie hábil para este propósito;
- c) Cuál es la capacidad para la etapa de recría si esta representa el 15 %;
- d) Cuál es la capacidad para albergar machos de reemplazo si se destina el otro 5 % para estos animales.

Solución:

Diseño interior de la distribución de pozas: en la figura que se muestra a continuación se presentan las medidas del galpón.



Para los cálculos que se van a realizar a continuación, primeramente, se debe determinar la superficie total del galpón (A x B); y, a continuación, restarle a esta superficie aquella destinada a los pasillos interiores.

$$S_{Total} = A * B = 50 m * 7 m = 350 m^2$$

$$S_{Pasillos} = (A * 1m + B * 1m + 3C * 2m)$$

$$= 50 m^2 + 50 m^2 + 6 m^2 = 106 m^2$$

$$S_{Útil Total} = 350 - 106 = 244 m^2$$

Es decir, de los cálculos anteriores resulta que 234 m² representan la superficie aprovechable del galpón.

- **Cálculo del número de reproductoras:** si estas representan el 80 % de la superficie útil (si cada poza puede albergar 10 cuyas).

Primeramente, se debe calcular el número total de pozas, para posteriormente determinar la cantidad total de hembras en el galpón.

$$N_{Tot. Pozas.} = \frac{S_{\text{Útil Total}} * 80 \%}{S_{\text{Poza Rep.}}} = \frac{234 \text{ m}^2 * 80 \%}{2 \text{ m}^2} = 93,60 = 94 \text{ pozas}$$

$$N_{Tot. Reprod.} = N_{\text{Hembras Poza}} * N_{Tot. Pozas} = 10 \frac{\text{Hembras}}{\text{Poza}} * 94 \text{ Pozas} = 940 \text{ Hembras}$$

- **Cálculo de la cantidad de recrias:** si esta representa el 15 % de la superficie útil del galpón.

$$N_{Tot. Pozas.} = N_{\text{Recriua Poza}} * N_{Tot. Pozas} = 10 \frac{\text{Recriua}}{\text{Poza}} * 35 \text{ Pozas} = 350 \text{ Recrias}$$

$$N_{Tot. Recrias.} = \frac{S_{\text{Útil Total}} * 15 \%}{S_{\text{Poza Cría}}} = \frac{234 \text{ m}^2 * 15 \%}{1 \text{ m}^2} = 35,10 = 35 \text{ pozas}$$

- **Cálculo de la cantidad de machos de reemplazo:** si estos representan el 5 % de la superficie útil.

$$N_{Tot. Machos.Reep.} = \frac{S_{\text{Útil Total}} * 5 \%}{S_{\text{Poza.Macho.Reep}}} = \frac{234 \text{ m}^2 * 5 \%}{1 \text{ m}^2} = 11,70 \text{ m}^2 = 59 \text{ Pozas}$$

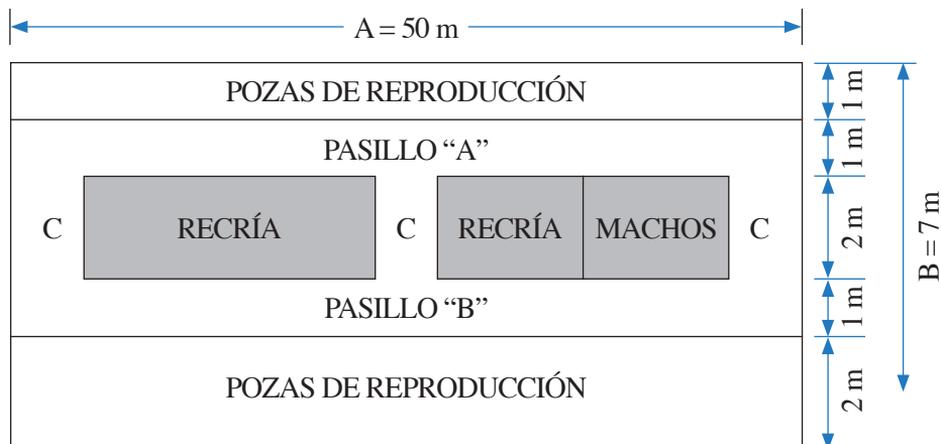
$$N_{Tot. Machos} = N_{\text{Macho Reep Poza}} * N_{Tot. Pozas} = 1 \frac{\text{Macho}}{\text{Poza}} * 59 \text{ Pozas} = 59 \text{ Machos Reemp.}$$

Ejemplo 2:

Se dispone de un galpón de 50,00 m de largo por 7,00 m de ancho; y de esta superficie, el 30,27 % se pierde por la construcción de los pasillos, determine:

- Cuál es el diseño interior de la distribución de pozas;
- Cuántos reproductores (machos y hembras) se puede albergar si se destina el 85 % de la superficie hábil para este propósito;
- Del número de reproductoras que obtenga, cuántos animales podemos obtener al mercado al año, si se trabaja con una fertilidad del 78 %, el número de crías por parto es de 2,50, la mortalidad de la recría al trimestre es del 15 % y la mortalidad de los animales adultos es del 7 % anual;
- Qué cantidad de forraje se requiere para los animales que salen al mercado;
- Qué cantidad de forraje se necesita al semestre para las reproductoras consideradas como hábiles.

• **Diseño interior de la distribución de pozas:** en la figura que presenta a continuación aparecen las medidas del galpón.



En este ejercicio, igualmente se utiliza la misma metodología de cálculos del primer ejercicio: primeramente, determinar la superficie total ($A \times B$) del galpón; y, a continuación, restarle a esta superficie aquella destinada a los pasillos interiores, de ahí resulta la superficie o área útil.

$$S_{Total} = A * B = 50 \text{ m} * 7 \text{ m} = 350 \text{ m}^2$$

$$S_{Pasillos} = (A * 1\text{m} + B * 1\text{m} + 3C * 2\text{m}) \\ = 50 \text{ m}^2 + 50 \text{ m}^2 + 6 \text{ m}^2 = 106 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{Útil Total}} = 350 - 106 = 244 \text{ m}^2$$

Es decir, de los cálculos anteriores resulta que 244 m2 representan la superficie aprovechable del galpón.

- **Cálculo del número de reproductoras:** si estas representan el 85 % de la superficie útil (si cada poza puede albergar 10 hembras y 1 macho).

Primeramente, se debe calcular el número total de pozas, para posteriormente determinar la cantidad total de hembras en el galpón.

$$N_{Tot. Pozas.} = \frac{S_{\text{Útil Total}} * 85 \%}{S_{Poza Rep.}} = \frac{244 \text{ m}^2 * 85 \%}{2 \text{ m}^2} = 103,70 = 104 \text{ pozas}$$

$$N_{Tot. Reprod.} = N_{\frac{Reprod}{Poza}} * N_{Tot. Pozas} = 11 \frac{Reprod}{Poza} * 104 \text{ Pozas} \\ = 1\ 144 \text{ Reproductores}$$

$$N_{Tot. Reprod.} = N_{\frac{Hembras}{Poza}} * N_{Tot. Pozas} = 10 \frac{Hembras}{Poza} * 104 \text{ Pozas} \\ = 1\ 044 \text{ Hembras}$$

- Cuántos animales podemos obtener al mercado al año, si se trabaja con una fertilidad del 78 %, el número de crías por parto es de 2,50, la mortalidad de la recría al trimestre es del 15 % y la mortalidad de los animales adultos es del 7 % anual;

- **Cálculo del número de animales muertos**

(Descontando la mortalidad en adultos tenemos):

$$N_{Cuyas Muertas.} = N_{Tot. Hembras} * \%Mortalidad = 1\ 040 \text{ Hembras} * 7 \% \\ = 73 \text{ Cuyas.muertas}$$

- Cálculo del número de cuyas vivas

$$\begin{aligned} N_{\text{Cuyas.Vivas}} &= N_{\text{Tot.Hembras}} - Nm_{\text{Cuyas.muertas}} \\ &= 1040 - 73 = 967_{\text{Cuyas.vivas}} \end{aligned}$$

- Cálculo del número de hembras hábiles

$$\begin{aligned} N_{\text{Hembras.hábiles}} &= 967_{\text{Cuyas.vivas}} * \%_{\text{Cuyas.fértiles}} \\ &= 967 * 78 \% = 754_{\text{Cuyas.hábiles}} \end{aligned}$$

- Cálculo del número de crías al mercado por parto

$$\begin{aligned} N_{\text{Crías.mercado}} &= 754_{\text{Cuyas.hábiles}} * N_{\text{Crías.parto}} \\ &= 754 * 2,50 = 1\ 886_{\text{Crías.mercado}} \end{aligned}$$

- Cálculo del número de crías hábiles por parto

$$\begin{aligned} N_{\text{Crías.muertas}} &= N_{\text{Crías.nacidas}} * \%_{\text{Mortalidad}} = 1886 * 15 \% = 283_{\text{Crías.muertas}} \\ N_{\text{Crías.hábiles}} &= N_{\text{Crías.nacidas}} - N_{\text{Crías.muertas}} = 1886 - 283 \\ &= 1\ 603_{\text{Crías.hábiles}} \end{aligned}$$

- Cálculo del número de crías al mercado al año por tres partos

$$N_{\text{Crías.mercado}} = N_{\text{Crías.hábiles}} * N_{\text{Partos}} = 1603 * 3 = 4\ 809_{\text{Crías.mercado}}$$

- Cálculo de la cantidad de forraje verde de las crías al mercado por año

(Cantidad de forraje diario consumido = 0,250 kg/cría; durante 90 días)

$$\begin{aligned} C_{\text{Forraje.verde.año}} &= N_{\text{Crías.mercado}} * C_{\text{Forraje.cría.diario}} * C_{\text{Días}} \\ &= 4809 * 0,250_{\frac{\text{kg}}{\text{día}}} * 90_{\text{Día}} = 108\ 202,50_{\text{kg Forraje.verde.año}} \end{aligned}$$

- Cálculo de la cantidad masa seca (MS) de las crías al mercado por año

$$C_{MS.año} * = C_{Forraje.verde.año} * 0,20 MS$$

$$= 108\ 202,50\ kg. 0,20_{MS} = 21\ 640,50\ kg_{MS.año}$$

- Cálculo de la cantidad de forraje verde al semestre para las hembras hábiles

$$C_{Forraje.verde.sem} = N_{Hembras.hábiles} * \frac{C_{Forraje}}{Hembra} * C_{Días}$$

$$= 754\ Hembras * 0,450\ kg_{Forraje} * \frac{180\ Días}{sem}$$

$$= 61\ 074,00\ kg_{Forraje.sem}$$

$$C_{MS.año} * = C_{Forraje.verde.año} * 0,20 MS$$

$$= 61\ 074,00\ kg. 0,20_{MS} = 12\ 214,80\ kg_{MS.sem}$$

3.8. DESARROLLO DE POBLACIONES EN CUYES

Consiste en conocer la evolución de la población de una explotación de cuyes, dependiendo de las características de manejo y producción, existe la posibilidad de realizar evoluciones para uno y dos años, donde cada una presenta particularidades diferentes.

Tabla 3. 8. Evolución de la población de una explotación de uno y dos años.

No.	TIEMPO	DENOMINACIÓN
1.	Un año	<ul style="list-style-type: none"> • No se hace Selección
2.	Dos años	<ul style="list-style-type: none"> • Se aplica para proyectos agropecuarios; • En consecuencia, se hace el reemplazo de animales; • Para reemplazar, se trabaja con tercer parto; • Los parámetros técnicos pueden variar cada año; • Posible hacer evoluciones hasta los 5 años; • La evolución se considera parte fundamental del desarrollo de la explotación.

Ejercicios propuestos:

A continuación, se presentan dos ejemplos de cálculo de desarrollo de poblaciones para dos años. Realice los cálculos atendiendo a los procedimientos de los ejemplos anteriores.

Ejemplo 1:

Realice el desarrollo de poblaciones para dos años, considerando que, cada año varían ciertos parámetros técnicos, si se dispone de 150 reproductoras sometidas a un sistema de empadre continuo, cuyos parámetros técnicos son: fertilidad 80 %, número de partos 4 por año, número de crías 2,55 por parto, mortalidad primer mes 11 %, segundo mes 3 %, tercer mes 1 % y en adultos 7,5 % anual; se desea seleccionar un 55 % de hembras y su equivalente en machos y también se deberá descartar el 25 % de los reproductores al primer año, sin embargo, para el segundo año la fertilidad mejora en un 5 %, el número de crías mes 2,65 y la mortalidad en adultos baja a 7 % anual, calcule:

- Cuántos animales podemos tener listos para el mercado a los dos años;
- Cuántos animales son seleccionados y cuántos son los descartados;
- Con cuántos animales se inicia y se termina el segundo año en lo que respecta a los reproductores;
- Cuántos cuyes hábiles de 1 mes se puede disponer para el tercer año.

Solución:

Datos:

Parámetro	Denominación	Cantidad	Símbolo /Denominación
1er AÑO			
C_R	= Cantidad reproductoras	150	Unidades
F	= Fertilidad	80	%
$N_{\text{Partos.año}}$	= Número de partos por año	4	Unidades

$N_{\text{Crías.parto}}$	= Numero de crías por parto	2,55	Unidades
$M_{\text{1er.mes}}$	= Mortalidad primer mes	11	%
$M_{\text{2do.mes}}$	= Mortalidad segundo mes	3	%
$M_{\text{3er.mes}}$	= Mortalidad tercer mes	1	%
$M_{\text{Adultos.año}}$	= Mortalidad anual adultos	7,5	%
$N_{\text{Hembras.selecc}}$	= Número hembras seleccionadas	55	%
$N_{\text{Machos.selecc}}$	= Número machos seleccionados	55	%
2do AÑO			
ΔF	= Aumento de fertilidad	5	%
$N_{\text{Crías.mes}}$	= Número de crías mes	2,65	Unidades
$D_{\text{Mortalidad.adulto}}$	= Descenso mortalidad en adultos	7	%
Nota: reproductoras sometidas a un sistema de empadre continuo.			

Ejemplo 2:

Realice el desarrollo de poblaciones para dos años, considerando que, si se dispone de 400 reproductoras sometidas a un sistema de empadre continuo, cuyos parámetros técnicos son: fertilidad 78 %, número de partos 4 por año, número de crías 2,65 por parto, mortalidad primer mes 11 %, segundo mes 3 %, tercer mes 1 % y en adultos 8,25 % anual; se desea seleccionar un 60 % de hembras y su equivalente en machos y también se deberá descartar el 25 % de los reproductores al primer año, los consumos de forraje verde son al primer mes 60 gramos, al segundo mes 150 gramos, tercer mes 250 gramos y los adultos consumen 450 gramos, mientras tanto se suministra balanceado a los animales tres meses y a los adultos en una ración de 20 y 40 gramos respectivamente tres veces por semana, calcule:

a) Cuál es el consumo total de forraje verde en kilogramos de materia seca. Cuál es el consumo total de balanceado en kilogramos de materia seca. Cuántos animales podemos tener listos para el mercado a los dos años incluido los animales reproductores descartados.

b) Con cuantos animales se inicia y se termina el segundo año en lo que respecta a los reproductores.

Solución:

Datos:

Parámetro	Denominación	Cantidad	Símbolo /Denominación
1er AÑO			
C_R	= Cantidad reproductoras	400	Unidades
F	= Fertilidad	78	%
$N_{\text{Partos.año}}$	= Número de partos por año	4	Unidades
$N_{\text{Crías.parto}}$	= Numero de crías por parto	2,65	Unidades
$M_{\text{1er.mes}}$	= Mortalidad primer mes	11	%
$M_{\text{2do.mes}}$	= Mortalidad segundo mes	3	%
$M_{\text{3er.mes}}$	= Mortalidad tercer mes	1	%
$M_{\text{Adultos.año}}$	= Mortalidad anual adultos	8,25	%
$N_{\text{Hembras.selecc}}$	= Número hembras seleccionadas	60	%
$N_{\text{Machos.selecc}}$	= Número machos seleccionados	60	%
$N_{\text{Machos.rep.descart}}$	= Número machos descartados	25	%
$CF_{\text{Forraj.verde.1er mes}}$	= Consumo forraje verde 1er mes	60	g
$CF_{\text{Forraj.verde.2do mes}}$	= Consumo forraje verde 2do mes	150	g
$CF_{\text{Forraj.verde.3er mes}}$	= Consumo forraje verde 3er mes	250	g
$CF_{\text{Forraj.verde.adultos}}$	= Consumo balanceado adultos	450	g
$CB_{\text{Balanceado.gazapos}}$	= Consumo balanceado gazapos	20	g
$CB_{\text{Balanceado.adultos}}$	= Consumo balanceado adultos	40	g
$FS_{\text{Frec.semanal.balance}}$	= Frecuencia semanal balanceado	3	veces
Nota: reproductoras sometidas a un sistema de empadre continuo.			

CAPÍTULO IV. 4. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

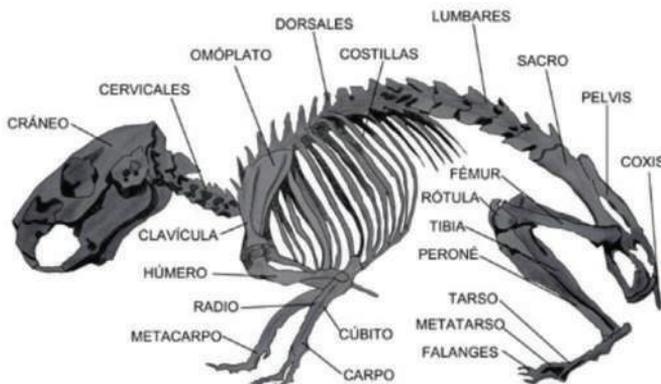
4.1. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA DIGESTIÓN

El movimiento de la ingesta del cuy es rápido a través del estómago e intestino delgado, sufriendo un marcado retardo al llegar al ciego. Es bueno apuntar que, durante los ensayos de laboratorio, al utilizar sulfato de bario ($BaSO_4$) se pudo observar que, en un período no mayor de dos horas, parte de esta materia había llegado al ciego, pudiendo permanecer una porción hasta por 48 horas.

La digestión microbiana ocurre principalmente en el ciego y en menor grado en el colon próximo; siendo éstas las zonas del aparato digestivo del cuy donde se produce principalmente la absorción de ácidos grasos de cadenas cortas; mientras que, en una pequeña extensión del estómago y en el intestino delgado ocurre la absorción de los otros nutrientes entre los que podemos mencionar a los aminoácidos, azúcares, grasas y ácidos grasos de cadenas largas, vitaminas y probablemente minerales.

En las Figuras 4.1 y 4.2 se detallan los principales aspectos de los sistemas esquelético y anatómico del sistema digestivo del cuy.

Figura 4.1. Sistema esquelético del cuy.



Nota: El cuy tiene entre 239 a 336 huesos cráneo: 12, cara: 22, oído: 2; columna vertebral: región cervical: 7 vértebras, región dorsal: 13 vértebras, región lumbar: 6 vértebras, región sacra: 4 vértebras, región coccigea: 5-6 vértebras; 26 costillas; 6 vértebras en el esternón; extremidades anteriores: entre 74 y 122 huesos, extremidades posteriores: de 62 a 110. huesos. Fuente: Rubio (1976), citado por Dalen-Luna [5].

Figura 4.2. Sistema digestivo del cuy.



Fuente: tomado de Aliaga-Rodríguez, L.; Moncayo-Galliani, R.; Rico-Numbela, E. y Caycedo-Vallejo, A. (1997) [47].

4.2. REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES

Tradicionalmente, los cuyes han sido alimentados con forraje, “pero con los trabajos de mejoramiento, los nuevos genotipos presentan requerimientos nutricionales superiores” [48]; lo que implica buscar formas de alimentación lo más balanceadas posibles. Resulta interesante el trabajo llevado a cabo por Salinas-Lozada, et al. “Concentraciones de harina aviar en dietas para cuyes (*Cavia porcellus*) en gestación y lactancia”, donde exponen que “el contenido de proteína y grasa mínima de la harina aviar, reduce los trastornos provocados por dietas inadecuadas tales como: retraso en la fecundación, baja producción de leche, muerte embrionaria, abortos y nacimiento con altos porcentajes de mortalidad.”

4.2.1. Requerimientos nutricionales en las etapas Gestación-Lactancia-Crecimiento- Engorde

La Tabla 4.1 nos informa acerca de los principales requerimientos nutricionales de los cuyes en las etapas Gestación-Lactancia-Crecimiento.

Tabla 4.1. Requerimientos nutricionales en las etapas Gestación-Lactancia-Crecimiento.

No.	NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
			Gestación	Lactancia	Crecimiento
1.	Proteínas	(%)	18	18 - 22	13 - 17
2.	ED1	kcal/kg	2 800	3 000	2 800
3.	Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
4.	Lisina	%	0,58	0,68	0,58
5.	Metionina + Cistina	%	0,32	0,43	0,43
6.	Calcio	%	1,4	1,4	0,8 - 1,0
7.	Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 - 0,7
8.	Magnesio	%	0,1 - 0,3	0,1 0,3	0,1 - 0,3
9.	Potasio	%	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4	0,5 - 1,4
10.	Vitamina C	mg	200	200	200

Fuente: Chauca de Zaldívar [18]; Aceijas-Pajares [49].

Tabla 4.2. Estimación de requerimientos nutricionales para cuyes en la etapa de crecimiento.

No.	NUTRIENTE	COMPONENTES	UNIDAD	Por/kg ALIMENTO	PORCENTAJE (%)
1.	Proteína		g	180	18
2.	Energía Digestible		kcal/kg	2 800-3 200	
3.	Ácidos Grasos Esenciales		g	1,33-4,00	0,133 – 0,40
4.	Fibra		g	150,0	15
5.	AMINOÁCIDOS	Arginina	g	12,0	1,20
6.		Histidina	g	3,60	0,36
7.		Isoleucina	g	6,00	0,60

8.		Leucina	g	10,80	1,08
9.		Lisina	g	8,40	0,84
10.		Metionina	g	6,00	0,60
11.		Felilalanina	g	10,80	1,08
12.		Trionina	g	6,00	0,60
13.		Triptófano	g	1,80	0,18
14.		Valina	g	8,4	0,84
15.	MINERALES	Calcio	g	8,0	0,80

Fuente: National Research Council (NRC) – National Academy of Sciences (NAS) [50].

Tabla 4.3. Requerimientos nutricionales del cuy en la etapa de crecimiento y engorde.

No.	Nutrientes			Aminoácidos	%	Minerales	%
1.	Proteína total	18	%	Lisina	0,64	Calcio	0,8
2.	Energía digestible	2,8	Mcal/kg	Metionina	0,36	Fósforo	0,4
3.	Fibra cruda	10,0	%	Metionina + cistina	0,5	Sodio	0,2
4.				Arginina	1,2	Magnesio	0,2
5.	Vitaminas			Treonina	0,6	Potasio	1,0
6.	Ácido ascórbico	200	mg/kg	Triptófano	0,18		

Fuente: adaptado de: Aceijas-Pajares [49].

4.3. NECESIDADES NUTRITIVAS DE CUYES

Un aspecto de vital connotación en la explotación cuyera es el referido a su alimentación. Tener conocimiento pleno acerca de las necesidades nutricionales requeridas por este animal, es sumamente importante, si se desea obtener una población saludable y que produzca los beneficios esperados.

Es por ello que se debe tener el mayor conocimiento en cuanto a los nutrientes que debemos suministrarles; considerando raciones balanceadas siempre será una buena opción en la alimentación del cuy.

En la dieta del cuy no deben faltar elementos tales como: las proteínas⁽⁷⁾: aminoácidos⁽⁸⁾, vitaminas⁽⁹⁾, minerales, fibras, ácidos grasos esenciales, y el agua. Los requerimientos alimenticios están en dependencia de la edad, estado fisiológico, genotipo y medio ambiente donde se desarrolle la crianza.

Atender el nivel nutricional en la explotación del cuy resulta decisivo durante su crianza intensiva; pues, de esta forma, se aprovechan adecuadamente sus potencialidades en cuanto a su precocidad, prolificidad y habilidad reproductiva.

La explotación del cuy como productor de carne, requiere de una alimentación completa y bien balanceada; resultando el forraje insuficiente para cubrir todas sus necesidades. En el caso de utilizar una leguminosa como la alfalfa (gran fuente de proteína, vitaminas y minerales), proporcionada en cantidades ad libitum⁽¹⁰⁾, le proporciona al animal buen ritmo de crecimiento y excelentes resultados en hembras en producción.

Veamos a continuación, algunas de las características y propiedades de los nutrientes relacionados anteriormente:

- **Las Proteínas:** parte constitutiva principal de la mayor parte de los tejidos. La formación de cada uno de ellos precisa de su aporte, dependiendo más de la calidad que de la cantidad que se ingiere. Existen aminoácidos esenciales que deben ser suministrados mediante diferentes insumos, ya que los monogástricos carecen de la capacidad de síntesis de los mismos.

Un escaso suministro de proteínas al animal trae consigo un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja fertilidad, baja producción de carne y una menor eficiencia de utilización del alimento.

(7) **Proteínas:** formadas por cadenas polipeptídicas [103].

(8) **Aminoácidos:** moléculas encadenadas que forman las proteínas: cuando los aminoácidos se unen entre sí, le dan a la proteína una forma concreta. Los nueve aminoácidos esenciales indispensables para la vida de los mamíferos son: isoleucina (I, Ile); leucina (L, Leu); lisina (K, Lys); metionina (M, Met); fenilalanina (F, Phe); treonina (T, Thr); triptófano (W, Trp) y valina (V, Val) [103].

(9) **Vitaminas:** sustancias necesarias para el buen funcionamiento de las células, para el crecimiento y el desarrollo normales. nutrientes que junto a otros actúan como catalizadoras de todos los procesos fisiológicos. Existen 13 tipos de vitaminas esenciales: Vitamina A, C, D, E, K, Vitamina B1 (tiamina), Vitamina B2 (riboflavina), Vitamina B3 (niacina), Ácido pantoténico (B5), Biotina (B7), Vitamina B6, Vitamina B12 (cianocobalamina) y Folato (ácido fólico y B9) [104].

(10) **ad libitum:** lugar voz latina que significa literalmente “a placer, a voluntad”.

Para cuyes manejados en bioterios⁽¹¹⁾, su requerimiento proteico debe ser de un 20 % (cuando estén presentes dos fuentes proteicas); valor que puede incrementarse a 30 o 35 %, en el caso que se le suministre algún tipo de proteína simple, como la caseína

o soya. Estas fuentes proteicas pueden ser mejoradas con la adición de aminoácidos: caseína (con L-arginina: 1 % en la dieta; y si es soya (con DL-metionina: 0,5 %).

- **Alimentos que aportan energía:** la energía es esencial e imprescindible para la existencia de la vida; es la fuente donde se originan todos los procesos vitales. Es por ello que se deben atender adecuadamente todos los requerimientos del animal con vista a una buena producción. Las principales fuentes energéticas son los hidratos de carbono y las grasas de los alimentos.

La fisiología⁽¹²⁾ y anatomía del ciego, órgano grande que constituye cerca del 15 % del peso total del cuy, hacen que este animal soporte niveles altos de fibra aprovechable; ya que su propia constitución le posibilita albergar raciones alimenticias que contengan material inerte y voluminoso; permitiendo que la celulosa almacenada se fermente por acción microbiana, dando como resultado un mayor aprovechamiento de la fibra. Es importante también atender sus requerimientos de grasas y ácidos grasos saturados; pues su deficiencia se traduce en retardo en el crecimiento, dermatitis, pobre crecimiento del pelo, anemia, úlceras de la piel y pérdida del pelo.

- **Minerales:** constituyen parte fundamental en la cría y explotación de esta especie herbívora. A través de su ingesta, el cuy adquiere minerales que intervienen activamente en su fisiología. Entre los minerales más importantes se encuentran: calcio, potasio, sodio, fósforo, magnesio y cloro; estos, además, forman parte de los medios líquidos corporales. En el caso del calcio y el fósforo constituyen al sostenimiento de la fase sólida de los huesos.

- **Vitaminas:** son sustancias indispensables para el buen funcionamiento de los seres vivos. Su carencia ocasiona alteraciones estructurales y fisiológicas. En el caso de deficiencia de vitamina A ocasiona: cese del crecimiento, pérdida de peso

(11) **Biotério:** lugar físico donde se crían, mantienen y utilizan animales de laboratorio; velando por un adecuado macro y microambiente, en dependencia a la especie animal.

(12) **Fisiología:** ciencia que estudia las funciones y mecanismos físicos-químicos que se desarrollan en los seres vivientes.

y la muerte; de vitamina D, raquitismo; de vitamina E, degeneración de los músculos y muerte repentina del animal; de vitamina K, hemorragia en las placentas, abortos y las crías mueren al nacer. Los cuyes son animales que no sintetizan la vitamina C; y cuando se produce su deficiencia ocasiona: pérdida de peso, encías inflamadas, aflojamiento de sus dientes, inflamación de las articulaciones, anemia, trastornos hepáticos, degeneración de los ovarios en las hembras y degeneración del epitelio germinal en los machos; y, por esta causa, se hace necesario el suministro sistemático en la dieta del animal de alimentos verdes o forraje.

- **Agua:** elemento vital, cuya ausencia ocasionaría el debilitamiento y muerte del animal. Existen tres fuentes o formas mediante las cuales el cuy obtiene el agua durante su alimentación: (a) bebida; (b) agua contenida en los alimentos y (c) agua metabólica; esta última se forma durante el metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno. El consumo de agua está en dependencia a las condiciones ambientales y climáticas; así como de otros factores de adaptación. El agua ayuda a compensar las pérdidas a través de la piel, pulmones, así como las excreciones. Como aspecto curioso, se puede comentar que otro de los tabúes en torno a la crianza del cuy está el referido al consumo de agua. Dicen las creencias populares que no se debe ofrecer agua al cuy, ya que les produce distensión del abdomen. Esa falsa creencia está siendo superada, por trabajos de investigación que han determinado que este mamífero no tiene la capacidad de subsistencia sin la presencia del agua. El requerimiento de agua por animal es de 100-150 mL/kg peso vivo. [18]

4.4. MEZCLAS ALIMENTICIAS DE ACUERDO AL CLIMA

Tal y como se apuntó anteriormente, las necesidades alimenticias del cuy dependen de diversos factores; entre los que se encuentra el clima. Y éste a su vez puede ser frío, medio y cálido; por lo que la dieta debe estar directamente en función a este importante aspecto. A continuación, aparecen las especificaciones para uno de estos climas.

La Tablas 4.4, 4.5 y 4.6 muestran las composiciones de las mezclas dietéticas a suministrarles a la explotación de cuyes, en dependencia al tipo de clima.

4.4.1. Mezclas para clima frío

Tabla 4.4. Mezclas dietéticas para clima frío.

No.	CANTIDAD Y COMPONENTES DE LA MEZCLA			
1.	1/3 Alfalfa.	1/3 Avena forrajera.	1/3 Desperdicios de cocina.	
2.	2/3 Alfalfa.	Pasto brasileiro.	1/3 Desperdicios de cocina.	
3.	½ Alfalfa.	Kikuyo.	Hortalizas.	½ desperdicios de cocina.
4.	½ Trébol blanco.	Hoja de maíz	½ Desperdicios de cocina.	
5.	Alfalfa a voluntad.	Concentrado 30 g/animal/día.		
6.	Avena forrajera a voluntad.	Concentrado 40 g/animal/día.		

4.4.2. Mezclas para clima medio

Tabla 4.5. Mezclas dietéticas para clima cálido.

No.	CANTIDAD Y COMPONENTES DE LA MEZCLA			
1.	½ Ramio.	Hoja de maíz.	Hoja de plátano.	½ Desperdicios cocina.
2.	½ Ramio.	Hoja caña azúcar.	Zanahoria.	yuca ½ Desperdicios.
3.	½ Trébol blanco.	Pasto imperial.	½ Desperdicios.	
4.	½ Ramio.	½ Afrecho de maíz + Zanahoria.		
5.	Pasto imperial a voluntad.	Concentrado 40 g/animal/día.		
6.	Bagazo de caña de azúcar a voluntad	Gramma China.	Alfalfa.	
7.	½ Alfalfa	½ Pasto imperial.		
8.	½ Capacho ⁽¹³⁾ de mazorca de maíz + ½ pasto Afrecho de maíz Hoja de caña de azúcar. Guinea. 40 g/animal/día.			

(13) **Capacho**: Recipiente de esparto u otro material flexible, con dos asas pequeñas y generalmente más ancho que alto, que se usa en la construcción para transportar materiales.

4.4.3. Mezclas para clima cálido

Tabla 4.6. Mezclas dietéticas para clima frío.

No.	CANTIDAD Y COMPONENTES DE LA MEZCLA		
1.	½ Kudzu.	½ Hoja de plátano + Hojas de caña de azúcar.	
2.	½ Ramio.	½ Hoja de maíz + Tallos de caña de azúcar.	
3.	½ Alfalfa.	½ Paste elefante + Zanahoria.	
4.	½ Pasto elefante.	½ Follaje de matarotón + Desperdicios.	
5.	½ Sorgo forrajero.	½ Ramio + Desperdicios de cocina.	
6.	Pastos Guinea + Pasto puntero a voluntad.		Concentrado 40 g/animal/día.
7.	1/3 Alfalfa.	1/3 Bagazo caña de azúcar.	1/3 Gramíneas de la región.
8.	½ Gandul.	½ Gramíneas de la región + Desperdicios de cocina.	
9.	½ Alfalfa.	½ Tallos y hojas de maíz.	
10.	En todos los casos anteriores suministrar sal mineralizada a voluntad.		

4.5. CONSUMO DE ALIMENTO

4.5.1. Alimentación diaria del cuy

En la producción de cuyes, la alimentación ocupa del 75 al 80 % de los gastos de producción; por ser un animal herbívoro, se le ofrece en su alimentación una gama variable de productos.

El mejor sistema de alimentación para cuyes se obtiene mediante una mezcla de gramíneas + leguminosas + hortalizas. Los forrajes, previos a su suministro, deben ser oreados a la sombra durante 10 a 24 horas (con una buena ventilación para evitar problemas de timpanismo). Los cambios de alimento deben realizarse en forma gradual; los pastos y hortalizas suministrárselos en comedores diseñados para esta función, y nunca en el suelo, ya que aquí el forraje tiende a contaminarse en forma exagerada.

En la actualidad, se estima que un animal adulto requiere alimentarse con alrededor de 90 a 110 g MS/día; por lo tanto, en función de la etapa fisiológica, el tamaño y la clase de alimento será su aceptación.

A continuación, damos a conocer el consumo de alimento en función de la etapa fisiológica del animal.

Tabla 4.7. Consumo de alimento por día en cuyes.

No.	EDAD DE LOS ANIMALES	FORRAJE (g)	CONCENTRADO (g)
1.	Adultos	450	-
2.	Adultos	300	40
3.	De 1 mes	60	-
4.	De 1 mes	25	10
5.	De 2 meses	150	-
6.	De 2 mes	80	20
7.	De 3 mes	250	-
8.	De 3 mes	150	30

Fuente: Programa Especies Menores, FCP, ESPOCH (2001).

4.5.2. Accidentes por el consumo de hierbas tóxicas

La presencia de hierbas tóxicas en nuestro medio es un hecho recurrente; éstas, podemos encontrarlas mezcladas entre el pasto o en los propios cultivos. Las lesiones que les provocan al cuy generalmente son muy graves, a tal punto que mueren después de la ingesta. Durante la necropsia se puede observar el estómago inflamado; intestino con hemorragias, inflamado y con acumulación de gases; el hígado se presenta congestionado. Algo que debemos tener en muy en cuenta, durante la alimentación del cuy con alfalfa, es suministrársela de forma correcta: una alfalfa mojada y caliente resulta muy tóxica, ocasionándole timpanismo⁽¹⁴⁾ al animal, y provocando la muerte. También, el suministro de minerales en exceso puede ocasionarle al cuy este inconveniente; entre estos, los más peligrosos son

(14) **Timpanismo** (meteorismo): hinchazón del abdomen causada por la presencia de gases en los intestinos o la cavidad peritoneal.

el selenio, flúor y el sodio; por esta razón, se hace necesario conocer los requerimientos de acuerdo a cada etapa fisiológica, para de esta forma, realizar la formulación de una ración alimenticia.

4.5.3. Coprofagia

El cuy realiza la coprofagia⁽¹⁵⁾ como un mecanismo de compensación biológica; esta acción la lleva a cabo en apenas un 30 % de sus animales. Esta actividad le permite al animal un máximo de aprovechamiento de sus productos metabólicos. De esta manera retornan al cuerpo, sustancias no asimiladas del alimento, que solo en los últimos tramos del intestino fueron atacados por microorganismos, juntos con los jugos de la digestión y productos de síntesis de la microflora⁽¹⁶⁾.

4.5. MANEJO ALIMENTICIO. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

4.5.1. Generalidades acerca de la forma de alimentación del cuy

La nutrición animal constituye un complejo arte, donde se entrelazan principios nutricionales y económicos. Para ello, hay que realizar detenidos estudios de nutrición, con vistas a determinar de forma precisa las necesidades del animal y lograr un máximo de productividad. En otras palabras, en todas las etapas de la crianza del cuy es importante garantizar los diferentes requerimientos nutricionales de: energía, proteína, fibra, minerales y vitaminas, en el caso de la importante vitamina C, que no es sintetizada por el animal, afortunadamente los forrajes verdes y frescos la contienen en altas cantidades. [51]

En la crianza de cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. Es por ello que el estudio de estos sistemas debe hacerse con el mayor cuidado. Aunque, sin lugar a dudas, podemos afirmar que

(15) **Coprofagia:** ingestión voluntaria de heces.

(16) **Microflora:** son aquellos microorganismos: bacteria u otros organismos que viven y se desarrollan en el interior de los intestinos; lo que le ayuda a digerir las comidas al animal. Como cosa curiosa se puede destacar que las vitaminas como la biotina (vitamina H, vitamina B7 y vitamina B8) y la vitamina K se elaboran en la microflora.

la alimentación del cuy se torna versátil, toda vez que es necesario hacer diversas combinaciones alimenticias dada las restricciones que se presentan, ya sea por escasez del forraje o de los concentrados; es decir, el cuy puede comportarse como un herbívoro netamente, como lo que es, o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados, de acuerdo a las circunstancias y fines.

En este orden a pesar que existen varios sistemas de alimentación, cualquiera de estos puede aplicarse en forma individual, o alterando los componentes, de acuerdo a disponibilidades de recursos existentes. Es bueno puntualizar, que independiente el sistema de producción de cuyes que se tenga (familiar, familiar-comercial o comercial) su uso no solamente está en función de la disponibilidad sino también por los costos de producción anuales.

Se pueden distinguir tres tipos bien diferenciados de sistemas de alimentación:

- Alimentación con forraje;
- Alimentación mixta;
- Alimentación a base de concentrado.

4.5.2. Alimentación con forraje

Como es sabido, el cuy es una especie herbívora por excelencia; el cual siente una especial inclinación por el consumo de forrajes verdes (ver Figura 4.3). Aunque, en este punto, no podemos olvidar las excelentes cualidades que representan las leguminosas como una buena adopción en la alimentación del cuy, por su alto valor nutritivo, no obstante presentar éste una capacidad de ingesta limitada que no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Lo más aconsejable en este caso es hacer combinaciones lo más convenientes posibles de gramíneas y leguminosas⁽¹⁷⁾; teniendo siempre especial cuidado en no hacer cambios demasiado bruscos, para evitar posibles problemas digestivos en el animal; los cuales se presentan con mayor frecuencia en las crías pequeñas.

(17) **Leguminosas:** plantas dicotiledóneas (hierbas, matas, arbustos y árboles), con inflorescencia en corola amariposada; éstas se agrupan formando racimos o en espigas (con 10 estambres, libres o unidos por sus filamentos); su fruto es casi siempre en forma de legumbre.

Figura 4.3. Cuyes alimentándose con forraje verde: alfalfa.



Si fuéramos a relacionar los tipos de forrajes de mayor preferencia de las diferentes especies de cuyes, podríamos enumerar diferentes tipos. En la Tabla 4.8 se presentan los forrajes de uso más recurrente:

Tabla 4.8. Forrajes más utilizados en la alimentación de cuyes.

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
1.	Alfalfa.	<i>Medicago sativa.</i>
2.	Maíz (chala).	<i>Zea mays.</i>
3.	Pasto elefante.	<i>Pennisetum purpureum.</i>
4.	Camote (Hojas).	<i>Hypomea batata.</i>
5.	Gramma china.	<i>Sorghum halepense.</i>
6.	Gramalote.	<i>Axonopus scoparius, Hitchc</i>
7.	Plátano (hoja y tronco).	<i>Musa paradisiaca</i>
8.	Abadilla (malezas).	

En regiones tropicales existen variados recursos forrajeros y se ha evaluado el uso de especies como los que se presentan en la Tabla 4.9:

Tabla 4.9. Forrajes más utilizados en las regiones tropicales en la alimentación de cuyes.

No.	NOMBRE VULGAR	NOMBRE CIENTÍFICO
1.	Kudzú	<i>Pueraria phaseloides</i>
2.	Maicillo	<i>Sorghum spp</i>
3.	Gramalote	<i>Axonopus scoparius</i>
4.	Amasisa	<i>Amasisa eritrina sp.)</i>
5.	Pasto estrella	<i>Cynodon plectostachyus</i>
6.	Brachiaria	<i>Bracpiaria decumbes</i>

4.5.3. Alimentación mixta

La disponibilidad de poder contar con forraje verde durante todo el año para la alimentación de los cuyes, la mayoría de las veces es difícil, debido a la escasez de agua de lluvia o por regadío; en ocasiones la situación se torna crítica. Es por ello que se han buscado diferentes vías de solución a este problema, como es el caso del uso de concentrados, granos o subproductos industriales (uso de afrecho y residuos secos de la industria cervecera) como suplementos forrajeros. En todos los casos, se deben buscar raciones medias lo mejor balanceadas posibles; todo lo cual redundará favorablemente en el bagaje genético del animal, y en la conversión alimenticia, que puede llegar a valores intermedios entre 3,00 y 6,00. [18]

Germinados: una de las vías, que representa una solución de alto contenido proteico, y de fácil asimilación en la alimentación de los cuyes, es el uso de los germinados. El contar con diferentes granos, tales como: maíz, avena, trigo y cebada, hacen posible esta vía de solución. La Tabla 4.10 nos informa acerca de la composición nutritiva del germinado de maíz.

Tabla 4.10. Valores porcentuales de la composición nutritiva del germinado de maíz.

No.	NUTRIENTES	VALOR PORCENTUAL, TAL COMO OFRECIDO (%)		VALOR PORCENTUAL, BASE SECA (%)	
		20 días	10 días	20 días	
1.	10 días	20 días	10 días	20 días	
2.	Materia Seca (MS)	19,16	17,69	100,00	100,00
3.	Proteínas	2,58	2,61	13,47	14,75
4.	Fibra	173	2,34	9,03	13,23
5.	Grasa	0,96	1,13	5,01	6,39
6.	Cenizas	0,32	0,68	2,71	3,84

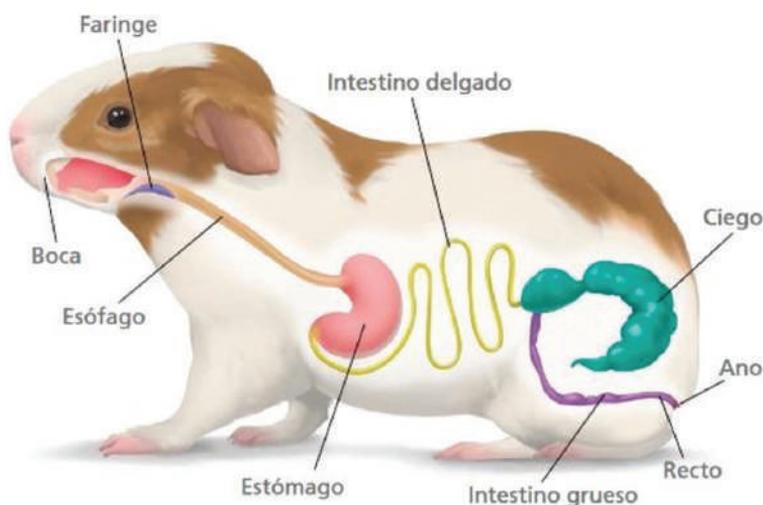
Fuente: adaptado de Chauca de Zaldívar: “Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138 Capítulo 4: Capítulo 4. Nutrición y Alimentación” [18].

Forraje restringido: en la actualidad se viene manejando este tipo de alimentación con buenos resultados; de esta forma se logra un uso más eficiente del forraje. Un racionamiento técnicamente concebido, con suministros de forraje restringido equivalentes al 1,00; 1,50 y 2,00 % del peso animal con MS, resulta una prometedora vía de solución parcial al problema de los suministros alimenticios.

En los sistemas de producción familiar-comercial y comercial su adopción puede ser una alternativa viable, si el productor está dispuesto a invertir en alimento balanceado. Para la crianza familiar la alternativa a través de un suplemento con granos, de avena o cebada remojada.

La forma de restricción del forraje se lleva a cabo proporcionándole diariamente al cuy cantidades pequeñas preconcebidas a intervalos. Esta forma de alimentación estimula un mayor consumo de ración balanceada que, en los demás tipos de alimentación, se le suministraba *ad libitum* (a placer, a voluntad). Esta forma de alimentación no afecta al animal, debido al paso lento a través del tracto digestivo (en la Figura 4.4 se ofrece una vista esquemática del sistema digestivo del cuy, donde se muestra el ciego). Estudios revelan que varias horas después de ayuno (hasta 24 horas), aún se encuentra abundante cantidad de materia fibrosa en el estómago y ciego del animal; inclusive suministrándole al cuy forraje diariamente, o dejando pasar un día, se llegan a obtener mayores pesos (aunque sin significancia estadística cuando se le suministra diariamente y en volúmenes altos del 20 % del peso vivo) [52].

Figura 4.4. Vista esquemática del sistema digestivo del cuy.



Fuente: Cardona-Iglesias et al. [51].

Alimentación a base de concentrado: cuando es utilizado el concentrado como única fuente alimenticia, se precisa de raciones abundantes para satisfacer los requerimientos del animal. Bajo estas condiciones los consumos deben estar entre 40 a 60 g/animal/día, según la calidad del alimento utilizado. El contenido de fibra debe oscilar entre un mínimo de un 8 % y un máximo de 18 %. De emplearse este tipo de alimentación adicionalmente se le debe suministrar a la explotación vitamina C. Igualmente, y dentro de lo posible, para un mejor aprovechamiento de los suministros, el alimento debe paletizarse⁽¹⁸⁾, para evitar pérdidas de alimento al ser suministrado en polvo.

Chauca de Zaldívar [18] nos ofrece una valiosa información acerca de los coeficientes de digestibilidad de algunos insumos usados en la alimentación de cuyes (ver Tabla 4.11).

(18) **Peletizar:** proceso mediante el cual se comprime o moldea un material en forma de bolita, pellets, gránulos.

Tabla 4.11. Coeficientes de digestibilidad de algunos insumos usados en la alimentación de cuyes.

No.		MS*	Proteína	Grasa	Fibra	Nifex	MO	NDT
1.	Forrajes							
2.	Alfalfa							
3.	verde	60,59	64,96	40,92	32,27	75,14	-	-
4.	heno	-	58,98	22,36	40,71	78,89	-	56,77
5.	Cebada (parte aérea)	-	83,19	69,73	66,00	81,72	-	79,09
6.	Camote (hoja)	74,36	72,07	70,85	59,40	81,39		
	Col lisa							
7.	cuyes mejorados	85,67	84,06	19,97	52,85	95,46	86,50	81,50
8.	cuyes criollos	82,35	68,95	32,59	64,08	93,46	83,50	79,30
9.	Col crespá	90,70	83,05	51,66	90,38	94,22	91,80	82,90
10.	Gramá china	54,34	51,77	68,06	57,28	55,66	-	56,80
11.	Gramalote	-	15,75	49,18	34,84	41,41	-	35,02
12.	Kudzu	-	61,86	23,91	26,52	73,80	-	50,68
13.	Maicillo	-	13,46	71,91	36,93	58,66	-	46,70
14.	Chala de maíz	50,05	62,58	45,78	46,91	43,35		
15.	hoja	50,00	66,15	48,66	83,18	43,26	-	50,10
16.	tallo	62,60	35,96	63,08	23,22	63,90	-	60,20
17.	panca	28,20	47,41	55,80	6,10	35,30	28,80	28,80
18.	Morera (hoja)	69,40	75,55	21,50	81,68	86,82	-	65,39
19.	<i>Phalaris tuberoarundinacea</i>							
20.	parte aérea	50,07	74,37	56,64	49,84	58,91	60,20	57,20
21.	hojas	73,26	83,77	67,18	68,67	69,40	73,90	70,30
22.	tallo	52,12	59,28	20,15	49,63	51,83	51,70	45,80
23.	<i>Phalaris tuberinacea</i>	-	67,40	31,80	38,60	74,00	-	59,70
24.	Rye grass + trébol blanco	72,06	75,54	58,09	50,83	81,85	69,60	
25.	Sonchos oleráceos (Ishana)	18,50	3,40	1,20	4,50	8,70	-	67,50

	Totora							
26.	sin inflorescencia	76,67	83,69	79,31	68,16	78,53	78,20	68,30
27.	con inflorescencia	84,62	77,05	62,53	54,34	65,73	63,70	57,20
28.	Trébol	68,22	70,82	9,13	10,50	95,84	-	-
	Zanahoria							
29.	hojas	90,21	86,49	88,76	81,91	93,77	90,10	77,70
30.	raíz	97,93	96,05	87,98	97,98	98,78	98,10	90,00
31.	Residuos de cocina							
	Cáscara de papa							
32.	cuyes mejorados	83,27	55,61	22,21	61,82	92,34	84,30	77,40
33.	cuyes criollos	89,00	48,84	50,75	82,29	96,87	89,40	82,30
	Cáscara de zanahoria							
34.	cuyes mejorados	77,55	24,48	41,66	41,21	89,82	80,00	76,00
35.	cuyes criollos	88,43	52,00	49,72	54,11	97,16	89,10	84,70
	Subproductos de molinería							
36.	Afrecho de morbo	70,92	56,71	100,00	79,24	59,81	73,80	66,70
37.	Afrechillo	-	78,13	33,24	60,11	92,84	-	57,46
38.	Cáscara de arvejas	86,06	50,57	97,67	84,72	90,75	88,40	83,40
39.	Cáscara de habas	72,18	12,38	78,16	83,80	66,27	75,70	70,10
40.	Cáscara de kiwicha	51,11	64,27	37,42	42,02	49,56	50,80	43,50
41.	Cáscara de quinua	52,24	54,62	54,07	31,53	58,78	51,50	45,90
42.	Cáscara de tarwi	81,94	65,55	55,73	85,79	85,57	82,60	78,50
43.	Residuos de cervecería	96,02	89,75	60,13	79,03	-	56,84	-
	Concentrados							
44.	Harina de sangre							
45.	cocida	87,68	78,18	94,36	-	-	81,90	73,30
46.	cruda	92,58	83,52	93,93	-	-	92,80	80,90

Harina de vísceras de pescado								
47.	cocida	71,40	73,94	82,62	-	-	67,10	77,80
48.	cruda	55,38	52,89	75,04	-	-	54,10	97,70
49.	Harina de pescado (1a)	-	100,00	41,02	57,15	100,00	-	76,16
50.	Harina de pescado (2a)	64,23	77,31	81,77	-	-	66,90	65,30
51.	Cebada engrano	79,06	63,72	65,99	53,75	88,10	80,30	79,70
52.	Maíz grano	-	91,08	27,22	59,06	92,87	.-	71,38
53.	Harina tarwi desamargado	-	87,60	84,70	67,80	85,80	-	-
* MS: Materia Seca								

Fuente: adaptación de Chauca de Zaldívar: “Producción de cuyes (*Cavia porcellus*). Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138 Capítulo 4: Capítulo 4. Nutrición y Alimentación” [18].

4.5.4. Área destinada al cultivo

El área destinada al cultivo para la alimentación de los cuyes es variada, dependiendo ésta de la procreación. En el caso de tener una hembra sometida a reproducción continua junto, con su camada hasta los tres meses, y con un promedio de tres hijos/parto, se requiere de unos 12 a 20 m² de cultivo; en el caso de no consumir concentrados ni agua. En caso contrario solo requieren de 10 a 12 m². Estas áreas de cultivo normalmente son praderas mejoradas, ya que presentan determinadas características: los pastos son más ricos en proteínas cuando son verdes, pero a medida que éste madura el porcentaje de proteína disminuye y contrariamente aumenta el de fibra. Es bueno destacar que, las leguminosas contienen más porcentaje de proteína que las gramíneas a cualquier edad.

4.5.5. Incrementos de peso según tipo de alimentación

El incremento de peso por día del animal varía según el tipo de alimento que se le suministre. Estos incrementos, según las investigaciones llevadas a cabo, se muestran en la Tabla 4.12.

Tabla 4.12. Incrementos de peso/día con diferentes tipos de alimentos.

No.	TIPOS DE ALIMENTOS	INCREMENTO DE PESO: (g/día)
1.	Alfalfa.	3,47
2.	Alfalfa + concentrado.	4,8
3.	Zanahoria amarilla.	4 - 6
4.	Forraje Verde Hidropónico.	6 - 8
5.	Balanceado 20 % de pollinaza.	8,00
6.	Balanceado 100 % de subproducto maíz.	6,00
7.	Balanceado 20 % de coturnaza.	6,50
8.	Balanceado peletizado.	8 - 10
9.	Balanceado 13 % de proteína.	9,47
10.	Balanceado 17 % de proteína.	9,32
11.	Balanceado 20 % de proteína.	9,49
12.	Balanceado 25 % de proteína.	10,45

Durante un estudio llevado a cabo en Colombia en la Granja Botaná, de la Universidad de Nariño, en la década del 70, utilizando hormonas dietilestilbestrol en el crecimiento de cuyes machos con niveles de 3 y 6 mg, se obtuvieron resultados inferiores a los 3,47 g por incremento de peso que registra el uso de alfalfa. Lo que sirvió de experiencia en el no uso de esta hormona.

Cuando al animal es alimentado con la melaza de caña ésta puede suministrarse en un 30 % sin que parezcan problemas diarreicos. En nuestro medio, el pasto kikuyo es utilizado frecuentemente para la alimentación de los cuyes, no habiéndose reportado incidencias de intoxicación; es aconsejable suministrarlo en la siguiente mezcla: leguminosas (1/3), pastos mejorados (1/3) y un suplemento mineral. Por otra parte, cuando son utilizadas la harina de pescado y la alfarina éstas deben emplearse con niveles dietéticos de hasta un 10 y 25 % respectivamente. En general, el forraje siempre debe ser usado teniendo en cuenta las propias características de ser el cuy un animal herbívoro. En todo caso, a los animales en la etapa de reproducción, se les debe adicionar un suplemento concentrado durante la segunda mitad de la gestación y el tiempo de lactancia, ya que en estas fases son mayores las exigencias nutritivas.

4.5.6. Cálculo de raciones

En una explotación de cuyes, un aspecto esencial a tener en cuenta es su adecuada alimentación, ya que de esta forma se logra una producción sana y con altos rendimientos productivos y reproductivos.

La formulación de una buena ración alimenticia debe estar direccionada al cumplimiento de un objetivo fundamental: cubrir los requerimientos nutricionales del animal en sus diferentes etapas fisiológicas, utilizando materias primas, que según [53], se pueden dividir en:

- Macro ingredientes: maíz, pasta de soya.
- Co-productos: de trigo, de arroz, de cervecería, alfarina, entre otros.
- Micro ingredientes: Premezcla de vitaminas y minerales, aminoácidos sintéticos y aditivos.

En la elaboración de una ración sólida, es importante que la misma contenga los nutrientes más importantes, y que por medio de ellos se cubran los requerimientos nutricionales que requieren los cuyes para su normal desarrollo.

Ración alimenticia práctica: debe cubrir las características de calidad física-organoléptica y nutricional, que permitan un alto impacto en el desempeño zootécnico del animal. A continuación, nos permitimos dar a conocer una ración a base de balanceados:

Tabla 4.13. Ración alimenticia práctica a base de balanceados.

No.	COMPONENTE	CANTIDAD (kg)	
1.	Maíz.	40,0	
2.	Salvado de trigo.	40,0	
3.	Torta de soya.	16,5	
4.	Harina de huesos.	2,5	
5.	Premezcla mineral vitamínica.	0,5	
6.	Sal	0,5	

Para realizar el cálculo de las raciones existen varios métodos, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

- Cuadrado de Pirson simple y modificado;
- De las ecuaciones;
- Computarizados;
- De tanteo (siendo éste el más utilizado, para la producción pecuaria).

En la Tabla 4.14 se muestra una ración destinada a crecimiento y engorde.

Tabla 4.14. Cálculo de raciones de crecimiento y engorde para cuyes.

No.	COMPONENTE	CANTIDAD (kg)	Aporte proteico (%)	Aporte proteico (g)	Valor Energético (kcal/kg)	Aporte calórico (kcal/kg)
1.	Maíz	35	8,90	3,12	3 360	1176,00
2.	Polvillo arroz	28	11,00	3,08	3 300	924,00
3.	H. Pescado	7	60,00	4,20	2 860	200,20
4.	Harina Soya	6	44,00	2,64	2 240	134,40
5.	Alfa riña	21	17,40	3,65	1 650	346,50
6.	H. Hueso	2				
7.	Premezcla	0,50				
8.	Sal	0,50				
	TOTAL	100	141,3	16,69	123 410	2781,1

Insumos que se pueden utilizar para la elaboración de raciones

Tabla 4.15. Insumos utilizados en raciones para cuyes.

No.	INSUMOS A UTILIZAR	CANTIDADES MÁXIMAS (%)
1.	Maíz	55,00
2.	Sorgo	50,00
3.	Cebada	40,00
4.	Harina de alfalfa	25,00
5.	Harina de retama	40,00
6.	Harina de pescado	12,00
7.	Harina de sangre	18,00
8.	Torta de algodón tratada	30,00
9.	Torta de algodón no tratada	15,00
10.	Quinoarina	40,00
11.	Polvillo de avena	20,00
12.	Porquinaza	30,00
13.	Gallinaza	24,00
14.	Soya tostada	20,00
15.	Polvillo de arroz	18,00
16.	Melaza de caña	30,00
17.	Afrecho de trigo	30,00
18.	Cáscara de algodón	9,00
19.	Residuos de cervecería	5,00
20.	Palmiste	16,00
21.	Ryemalt	25,00
22.	Harina de vísceras de pescado	10,00
23.	Coronta	9,00
24.	Panca de maíz	15,00
25.	Estiércol bovino	10,00
26.	Cama de aves	10,00
27.	Cama de cuyes	10,00

CAPÍTULO V. 5. REPRODUCCIÓN EN CUYES

5.1. GENERALIDADES

En tanto la cuyecultura estuvo confinada a los criaderos familiares y su producción limitada a unos pocos ejemplares para autoconsumo y/o venta en pequeño número, la rentabilidad de la explotación no tuvo la menor importancia y su producción resultaba económicamente rentable para el campesino. Realmente, nadie llegó a pensar que en tan pocos años la cuyecultura se podría convertir en una empresa lucrativa.

Por consiguiente, es necesario asegurar la rentabilidad de esta producción actuando sobre los diversos factores que influyen sobre la misma, tales como:

- El aumento del número de partos por hembra;
- El aumento del número de gazapos nacidos por camada;
- El desarrollo del gazapo y su peso al momento del destete;
- La alimentación;
- Las construcciones;
- Un buen manejo del sistema sanitario.

Un aspecto importante a tener en cuenta en la producción de cuyes, es conocer las características de su vida reproductiva.

Pubertad⁽¹⁹⁾: La hembra bajo condiciones normales de alimentación, sanidad y demás cuidados durante su desarrollo, alcanza la pubertad entre los 55 y los 70 días de edad (pudiéndose acoplar a una menor edad siempre y cuando la alimentación sea de alta calidad ya que esto origina un crecimiento más acelerado). En el caso de los

(19) **Pubertad**: edad en la cual la hembra del cuy presenta su primer celo, y en contraposición, el macho ya puede cubrir la hembra. La edad óptima de empadre en las hembras es de 3 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida.

machos, a los 70 días se tiene una producción uniforme de espermatozoides, por lo que habrá que tomar muy en cuenta estos detalles para evitar la distocia⁽²⁰⁾ al parto.

La edad y el peso óptimos considerados para el inicio de la vida reproductiva en los cuyes dependen del tipo de cuy: Línea mejorada: para las hembras a los tres meses y con un peso de 650 gramos, para los machos a los cuatro meses y un peso de 750 gramos.

Línea criolla para las hembras a los cuatro o cinco meses y con un peso de 750 a 800 gramos. En el caso de los machos, a los cinco a los seis meses y con un peso de 800 a 900 gramos.

5.2. CICLO ESTRUAL

El ciclo estrual⁽²¹⁾, ciclo reproductivo o ciclo del celo constituye el conjunto de características y acontecimientos fisiológicos que se dan en la hembra de cuy, inducidos por hormonas reproductivas. Por ser el cuy una especie poliéstrica⁽²²⁾, con pequeñas variaciones de fecundidad, el ciclo estrual es de 16 días, pudiendo existir una variación de 13 a 19 días. En este ciclo se presentan cuatro fases bien definidas:

Tabla 5.1. Fases del ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*).

No.	FASE	DURACIÓN			CARACTERÍSTICAS
		(1)	(2)	(3)	
1.	Proestro	13,9 h	13-14 h	1-1,5 días	Etapa de preparación del celo. Este período de crecimiento folicular se inicia con la regresión del cuerpo lúteo y culmina con la aparición del estro. (Hormona relacionada: FSH).
2.	Estro o Celo	8,3 h	7-9 h	8-24 h	Este período se caracteriza por la receptividad sexual; el cual culmina con la ovulación (hormona relacionada: LH). también se presenta de 2 ó 3 horas después del parto

(20) **Distocia:** presencia de uno o varios fetos de tamaño muy grande o en una mala presentación en el cuerno uterino de la cuya: p.ej., atravesados o de patas.

(21) **Ciclo Estral (Estrual):** se encuentra formado por cuatro fases continuas: proestro, estro, metaestro y diestro.

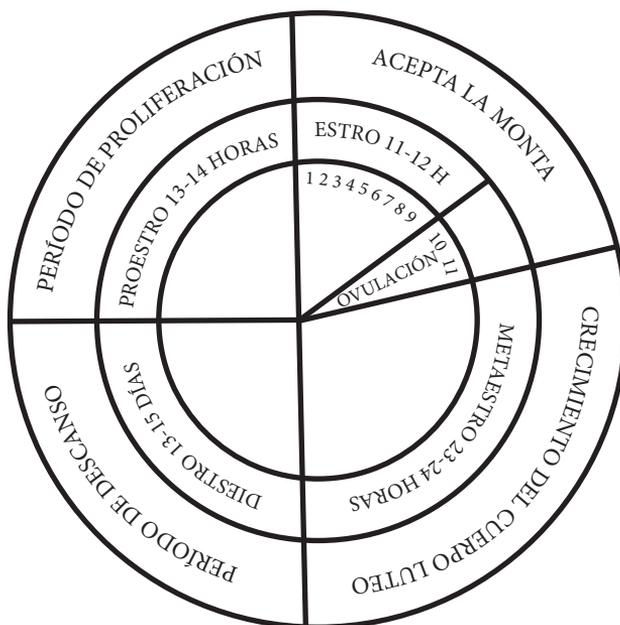
(22) **Poliéstrica:** que presentan ciclos estrales consecutivos.

3.	Metaestro	20,4 h	20-21 h	1-1,5 días	Período de desarrollo inicial del cuerpo lúteo que comienza al final del estro. (Hormona relacionada: progesterona).
4.	Diestro	14,7 días	14-16 días	13-15 días	Es el período de actividad del cuerpo lúteo maduro que comienza después de la ovulación y finaliza con la lúteolisis. (Hormonas relacionadas: progesterona y estrógeno).
Observaciones: duración de las fases del ciclo astral según diferentes autores: (1) Usca; (2) DRA-Cunín; (3) (Araníbar, E.; Echevarría-C., L.)					

Fuente: Agrovet-Market [54]; DRA-Cunín [55], Araníbar, E.; Echevarría-C., L. [56]

En la Figura 5.1 se presenta la secuencia de las cuatro fases del ciclo estroal del cuy: diestro, proestro, estro y metaestro; así como la característica fundamental y el tiempo aproximado que dura cada fase.

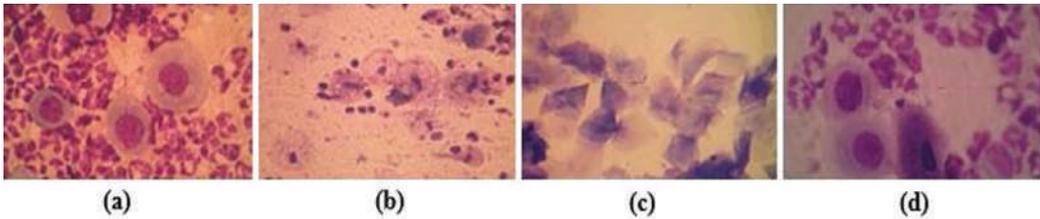
Figura 5.1. Fases del ciclo estroal en el cuy: diestro, proestro, estro y metaestro.



Fuente: Trujillo-Bravo, R. Biología del Cuy. [57]

A manera de ejemplo, para ilustrar las características de las diferentes fases del ciclo estrual en cobayas, presentamos algunas vistas de la citología vaginal, que aparece en el trabajo de Aranibar, E.; Echevarría C, L. [56] “Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú.”.

Figura 5.2. Vistas de una citología vaginal de una cobaya.



Nota Citología vaginal del cuy. (a) Diestro: gran cantidad de leucocitos en relación a las células intermedias, 400X, HE; (b) Proestro: gran cantidad células intermedias y presencia de mucus, 100X, HE; (c) Estro: predominio exclusivo de células superficiales. 100X, HE; (d) Metaestro: regular número de leucocitos y mayor cantidad de células intermedias en relación a las superficiales, 400X, HE. Fuente: tomado y adaptado de: Aranibar, E.; Echevarría C, L. [56].

El ovario, como glándula de secreción interna elabora las hormonas folículo y progesterona y como glándula exocrina las células sexuales femeninas.

Ahora analizaremos algunas particularidades de tres momentos importantes durante la etapa reproductiva: el celo, la ovulación y el apareamiento.

- **El Celso:** fenómeno en el cual la hembra acepta sin inconvenientes al macho para la cópula; el mismo que tiene una duración de 8-30 horas. Es también el período de calor, detectándose fácilmente por el reflejo copulatorio, caracterizado por un estiramiento de la espalda del animal y elevación de la pelvis.

- Es un hecho recurrente que el 64 % de los celos se inician mayoritariamente a partir de las 18H00 y se extienden hasta las 06H00. Aunque, durante los períodos estacionales de poca luz, estos aparecen con dos horas de anticipación aproximadamente; no obstante, si la hembra permanece en un lugar oscuro del cuyero, el celo puede aparecer en cualquier momento, no variando la duración del celo ni la longitud de los ciclos. También puede darse el caso de un celo postparto; éste puede aparecer transcurridas dos horas después del parto, con una duración de unas 2,5 horas; consecuentemente, las hembras que aparean con este tipo de celo presentan un mayor número de partos al año, pero con bajo peso de sus crías al nacimiento.

- **Ovulación:** las hembras presentan ovulación espontánea y se produce a las 10 horas de iniciado el celo, en esta fase se libera de 1 a 6 óvulos, los cuales pueden permanecer viables por el lapso de unas 15 horas; de la misma forma que existe el celo postparto existe también la ovulación postparto dos o tres horas de producido este acto fisiológico.

- **Apareamientos:** es el acto de cubrición, y se produce de forma rápida; el semen queda depositado en el fondo de la vagina. Para que no exista fluido del mismo fisiológicamente se restablece un tapón vaginal postcoital.

Es de notar que tan solo transcurridas dos horas después del parto se presenta el celo. El macho cubre a la hembra varias veces (10 y más), sin que se produzca rechazo alguno por parte de ésta. Algo verdaderamente significativo es el hecho acerca de la involución que sufren los órganos genitales externos de la hembra a su estado normal después del parto. Según Ortegón-Morales, M. y Morales-Alarcón, F. [58] una hora después del parto, se hace difícil diferenciar una cuya parida del resto.

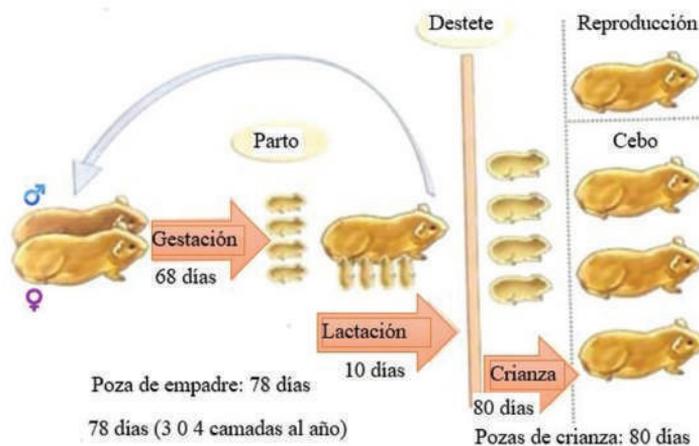
5.3. SISTEMAS DE APAREAMIENTOS

Los ciclos de apareamiento pueden manejarse de diferentes maneras: Intensivo, Semi Intensivo, y Apareamiento mediante parejas monógamas. A continuación, se ofrecen las características principales de los mismos:

5.3.1. Sistema Intensivo

Este sistema también es denominado de empadre continuo. Se concibe con una relación de 10 a 15 hembras por un macho, permaneciendo juntos durante 2 años (duración de la etapa reproductiva). De esta forma se llegan a obtener de 4 a 5 partos /año, y alrededor de 12 a 15 crías vientre por hembra; (Ver Figura 5.3).

Figura 5.3. Representación esquemática del sistema continuo.



Fuente: adaptado de Vivas-Torres [11].

Las principales ventajas y desventajas que podemos observar en este sistema de apareamiento se encuentran en la Tabla 5.2:

Tabla 5.2. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento continuo.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	<ul style="list-style-type: none"> Se ahorra mano de obra en la atención de los animales, ya que no hay que realizar la rotación de los reproductores, y, únicamente, habrá que realizar observación sobre el comportamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Una vez que el macho a cubierto a las hembras, el resto de su tiempo (68 días) se dedica únicamente a consumir y descansar; lo que se traduce en algunos casos a que este macho, por su alto poder grasoso, se tenga que descartar al primer año de reproducción.
2.	<ul style="list-style-type: none"> Se obtiene un mayor número de animales destetado al año, y por consiguiente habrá mejores ingresos económicos. 	<ul style="list-style-type: none"> En vista de que las hembras son cubiertas en algunos casos con celo postparto dan como resultado crías demasiado débiles, lo cual se traduce en una alta mortalidad.
3.	<ul style="list-style-type: none"> Se obtienen los mejores rendimientos en comparación con otros sistemas de empadre. 	<ul style="list-style-type: none"> Tanto las hembras como los machos pueden alcanzar pesos altos; pues después del empadre, pasan el mayor tiempo únicamente consumiendo, lo que se traduce en engorde y baja tasa de fertilidad.

5.3.2. Sistema Semi Intensivo

En este sistema la vida reproductiva inicia con una relación de 10 a 15 hembras por macho, la particularidad de este sistema es que al cabo de 15 16 a 32 días, de que han permanecido juntos; este macho es retirado de la poza y volverá a ingresar a la misma una vez que haya producido el destete de los gazapos. Con este sistema de apareamiento se obtienen como máximo 4 partos por año y de 10 a 12 crías vientre por hembra; (ver Figura 5.4). Y, a continuación, en la Tabla 5.3 se presentan las principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento discontinuo.

Figura 5.4. Representación esquemática del sistema discontinuo.



Fuente: adaptado de: Vivas-Torres [11].

Tabla 5.3. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento discontinuo.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	<ul style="list-style-type: none"> • Los machos a partir de los 16 o 32 días pueden ser utilizados en otras posas; con lo cual se determina el verdadero potencial genético del reproductor. 	<ul style="list-style-type: none"> • Los machos por estar sometidos a un continuo esfuerzo reproductivo se recomiendan descartar máximo a los 18 meses de iniciado la vida sexual.
2.	<ul style="list-style-type: none"> • El porcentaje de mortalidad en gazapos se reduce, ya que no existe apareamiento postparto (la no presencia del macho evita problemas de aplastamiento). 	<ul style="list-style-type: none"> • Por no tener apareamiento postparto el número de partos en el año es limitado.
3.	<ul style="list-style-type: none"> • Las hembras pueden mantener más de dos años de vida reproductiva. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se requiere mayor mano de obra para realizar la rotación de los machos.

5.3.3. Sistema de apareamiento mediante parejas monógamas

Este tipo de sistema presenta ventajas y desventajas, como los anteriores (ver Tabla 5.4); no obstante, este sistema de apareamiento se utiliza con frecuencia para la determinación de la fertilidad de una reproductora, y básicamente cuando se hace relación al aspecto investigativo.

Tabla 5.4. Principales ventajas y desventajas del sistema de apareamiento mediante parejas monógamas.

No.	VENTAJAS	DESVENTAJAS
1.	• Obtención de un alto porcentaje de fertilidad.	• Antieconómico.
2.		• No funcional por el gran número de machos requeridos.
3.		• Incremento del manejo.

5.4. LA GESTACIÓN

La gestación en cuyes tiene una duración de 67 a 68 días, pudiendo existir un rango variable de 58 a 76 días. Esta variabilidad está determinada principalmente por el número de gazapos al parto; cuando es de un solo gazapo la gestación dura más allá de los 68 días; mientras que, con camadas numerosas la gestación puede adelantarse en uno o dos días. Esto se debe a que mientras más gazapos sean, la cantidad de nutrientes que le provee la madre al finalizar esta fase va siendo cada día inferior, lo que provoca adelanto prematuro del parto.

Durante este período de gestación conviene proporcionarle un ambiente tranquilo a la gestante; por otra parte, la alimentación tiene que cubrir las necesidades perentorias de sus funciones fisiológicas: reposición de las pérdidas orgánicas de la crianza anterior y el desarrollo de las futuras crías. En la Figura 5.5 se presenta un cuy gestante.

Figura 5.5. Ejemplar de cuy gestante.



5.4.1. Factores que impiden la fecundidad

La fecundidad de los cuyes está sujeta a muy variados factores, tales como: el grado de consanguinidad, el tipo de alimentación que reciban, el coito infecundo, la frigidez de la hembra y la pseudo preñez. A continuación, ilustraremos las características principales en cada caso:

- **Consanguinidad:** no es otra cosa que el apareamiento entre animales emparentados, es decir, entre hermanos; por lo tanto, a medida que este problema persiste, los animales tienden a volverse estériles.
- **Alimentación:** la alimentación influye decisivamente, principalmente cuando se ha superado el 50 % de la gestación, y la dieta es completamente pobre, tanto en calidad como en cantidad. Esto produce una reabsorción fetal.
- **Coito Infecundo:** se produce cuando los animales tanto machos como hembras han entrado muy prematuramente al empadre. En el caso de los machos se produce cuando su acoplamiento se ha realizado con espermatozoides inmaduros, tiernos o con defectos patológicos.
- **Frigidez de las hembras:** este fenómeno se da cuando la hembra no puede presentar calores debido a un mal funcionamiento del aparato reproductor, y por lo tanto como no hay celo o calor, tampoco existirá ovulación y el salto del macho será infructuoso.

- **Pseudo preñez:** no es otra cosa que una falsa gestación que se observa en las reproductoras; se debe al hábito o manía adquirida por la hembra, debido a que sus progenitoras han tenido idénticas características o comportamiento.

5.5. EL PROCESO DE PARTO

En el caso del sistema continuo de apareamiento la hembra para proceso de parto no es separada de la manada. Este acto fisiológico ocurre de unos 67 a 68 días de la gestación.

5.5.1. Características del proceso de parto

El proceso de parto ocurre de la siguiente manera:

- 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, le 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 terminada la labor del parto la arroja y/o extrae con sus dientes los restos placentarios que en esos instantes tiene una forma de masa sanguinolenta y los ingiere y una hora después de haberse consumido presentará celo postparto.

5.5.2. Comportamiento de los Gazapos

Al nacimiento, los gazapos nacen con los ojos y oídos funcionales, además, también están dotados de incisivos y se encuentran cubiertos de pelos. El desplazamiento lo logran al poco tiempo de nacidos. Durante ese periodo postparto, la madre limpia y lame a sus crías favoreciendo la circulación y proporcionándoles su calor.

Las crías inician su ingesta al poco tiempo de nacidas; a las tres horas están en capacidad de digerir forrajes tiernos. El peso al nacimiento va 90 - 130 gramos (cuyes mejorados); mientras que los cuyes criollos nacen con un peso promedio de 70 - 115 gramos.

Este poder de recuperación de los gazapos luego del parto está determinado por el gran contenido de albuminoides que presenta el calostro en esta especie. La leche del cuy es muy rica en grasa, tal y como se puede apreciar en la Tabla 5.5.

Tabla 5.5. Composición de la leche.

VALOR PORCENTUAL (%)				
Especie	Agua	Albuminoides	Grasa	Sales
Cuy	41,11	11,19	45,80	0,59

5.6. LA LACTANCIA

5.6.1. Proceso de lactancia. Valor nutricional de la leche del cuy.

Debido a que los gazapos nacen en un estado avanzado de maduración no son tan dependientes de la leche materna como otros mamíferos. Al inicio de su lactancia dispone del calostro, muy rico en su valor alimenticio, pero además le provee inmunidad y resistencia a enfermedades a la cría.

En Figura 5.6 aparece una cuya con sus dos gazapos en el proceso de lactancia.

Figura 5.6. Cuya con crías lactantes.



Fuente: Cardona-Iglesias et al. [51]

El proceso de lactancia se lleva a cabo en la propia poza donde nacieron los gazapos; ya que la madre está en empadre continuo. En el caso de la lactancia individual no es muy practicable; sólo se le realiza en casos especiales (cuando el productor desea proveer de mejores condiciones a una determinada camada).

Tabla 5.6. Valor nutricional de la leche al inicio y final de la lactancia.

No.	CONSTITUYENTES	DÍA: 1	DÍA: 21	PROMEDIO
1.	Agua (%).	84,20	84,20	84,20
2.	Proteínas (%).	6,23	11,74	8,89
3.	Grasa (%).	5,64	8,55	6,51
4.	Lactosa (%).	5,84	0,50	3,27
5.	Cenizas (%).	0,97	1,29	1,15
6.	Calcio (%).			0,17
7.	Fósforo (%).			0,13
8.	Sólidos Totales (%).	18,67	22,04	19,75
9.	Calorías (Cal/g).	939	1874	1 270
10.	Gravedad especifica (*).	1,046	1,046	1,046

Vitaminas			
11.	Vitamina A (UI/L).		1 834
12.	Vitamina C (mg/L).		333
13.	Tiamina (mg/L).		0,59
14.	Riboflamina (mg/L).		2,60
15.	Ácido nicotio (mg/L).		11,10
16. Elementos trazas			
17.	Zinc (ppm).	5,54	2,61
18.	Estroncio (ppm).	0,82	1,66
19.	Aluminio (ppm).	0,20	0,15
20.	Boro (ppm).		0,90
21.	Hierro (ppm).		0,71
22.	Bario (ppm).		0,23
23.	Magnesio (ppm).		0,02
(*) Gravedad específica: comparación de la densidad de una sustancia con la densidad del agua; es un término adimensional y numéricamente coincide con la densidad.			

Fuente: Condori-Laura [59] (tomado de: Anderson y Chavis, 1990).

En los poligástricos y monogástricos herbívoros tanto el rumen como el ciego del lactante no están desarrollados completamente; causa por la cual aún no son funcionales (mientras dure la lactancia). Aunque, esta situación se revierte con el tiempo; es decir, una vez que el animal comienza a consumir alimentos sólidos, gradualmente se hace menos dependiente de la lactosa de la leche materna.

Es de destacar que en los lactantes la actividad digestiva a nivel estomacal, de la pepsina, alfa-amilasa, maltasa y sacarosa, es baja. En el caso de la lactosa es notoriamente alta. En estos animales, la capacidad digestiva y asimilación de las grasas es muy limitada; inclusive puede acarrear graves trastornos durante la digestión.

Fisiológicamente podemos decir que existe una variación notable respecto al grado de madurez del gazapo al nacer, y en su dependencia exclusiva de los atributos nutricionales de la leche. Ye hemos dicho que, al nacer, el cuy presenta avanzado estado de maduración, por lo que el período de amamantarse es realmente corto si lo comparamos con otros mamíferos.

El cuy prácticamente, desde que nace, comienza a consumir alimentos; esta particularidad le permite al ciego su preparación paulatina para su función digestiva de adulto.

5.6.2. Curva de lactancia en cuyes

La Tabla 5.7 recoge los tres momentos más significativos de la producción de leche durante el período de lactancia de los cuyes.

Tabla 5.7. Comportamiento de la producción de leche durante el período de lactancia.

No.	DÍAS	CANTIDAD DE LECHE	CARACTERÍSTICA
1.	1	20 g	Postparto.
2.	5 - 8	65 g	Pico de producción.
3.	18 - 23	-	No hay secreción láctea.

De igual manera, la composición de la leche varía de forma muy significativa durante este período de lactancia. En la Tabla 5.8 se pueden observar los valores porcentuales finales que alcanzaron las proteínas, grasa, sólidos totales y calorías al final de la lactancia, durante el estudio realizado; en el caso de la lactosa, ésta experimenta una muy notable disminución. Es bueno puntualizar que a partir 7mo u 8vo día decae bruscamente la producción láctea; esto se debe a que al ser la lactosa el principal controlador del equilibrio osmótico y regulador del contenido de agua en la leche, y, al disminuir ésta, conlleva a una regulación de la cantidad de leche producida; y en consecuencia aumenta la densidad de los demás componentes.

Tabla 5.8. Comportamiento del contenido de proteínas, grasa, sólidos totales, calorías y lactosa en la composición de la leche del cuy lactante.

No.	DENOMINACIÓN	VALOR PORCENTUAL			
1.	Elementos	Proteína	Grasa	Sólidos Totales	Calorías

2.	Valor porcentual (%)	88,4	51,6 %	17,6	99,6
	Lactosa				
3.	Disminución de la producción láctea	Inicio	Final	Días de Ocurrencia.	
4.	Valor porcentual (%)	5,84	0,5	A partir del 7 ^{mo} u 8 ^{vo} día.	

Esto explica correlacionalmente el descenso en el volumen de la leche, el aumento en grasa, proteínas y sólidos. La rápida reducción en la síntesis de lactosa probablemente se deba a una limitación en la producción de alfa lacto albúmina. Este cambio en el mecanismo del control de la síntesis de la lactosa puede ser ocasionado por la actividad hormonal, ya que la insulina, la prolactina, los glucocorticoides y la hormona de crecimiento se encuentran presentes en parte de este complejo mecanismo de regulación de la síntesis de la leche.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de la producción láctea en cuyes productores de carne se emplearon hembras adultas (con más de un parto). Estas se seleccionaron atendiendo a su temperamento tranquilo (para mayor facilidad de la manipulación durante el estudio). La operatoria llevada a cabo fue como sigue:

- Faltando una semana aún para el parto, se inició el proceso de adaptación de las hembras por parte del personal que llevaría a cabo el ordeño de las mismas.
- El ordeño se inició al siguiente día del parto, y continuó hasta que la producción de leche disminuyó a niveles cercanos a 0,1 mL.
- El ordeño se realizó en las mañanas, una vez por día.

El valor máximo de leche alcanzado correspondió a una hembra que produjo 21,3 mL. En general, las hembras alcanzaron su mayor producción de leche entre el 3ro y 5to día. Atendiendo a los procedimientos de los ensayos, el pH fue determinado inmediatamente después del ordeño; alcanzando éste un valor de 7,4; mientras que la materia seca (MS) obtuvo un 26,9 %.

Tabla 5.9. Comportamiento en la alimentación del gazapo.

No.	DÍAS	COMPORTAMIENTO EN LA ALIMENTACIÓN DEL GAZAPO
1.	1, 2 y 3	El animal escasamente prueba el alimento. Su alimentación es casi exclusivamente a base de la leche materna.
2.	4	A partir de este día la cantidad porcentual de consumo de MS, respecto al peso vivo, empieza a ser relevante.
3.	A partir 5	El consumo de MS continúa aumentando diariamente a un ritmo alto y coincidente con el incremento de peso diario que experimenta el animal. El animal es menos dependiente de la leche materna.

5.6.3. Destete

El destete consiste en separar los gazapos de sus respectivas madres. Este proceso se lleva a cabo atendiendo al tamaño de la camada. El destete es una operación que se fundamenta en las siguientes razones:

- Permitir una rápida recuperación de la madre, que se traduce en una mayor cantidad de partos al año.
- Evitar empadres tempranos.
- La producción de leche a los 10 días de lactancia tiende a disminuir significativamente.

El tipo de destete a ejecutar está básicamente en función del tamaño de la camada.

El destete se puede llevar a cabo según se indica en la Tabla 5.10.

Tabla 5.10. Tipos y tiempo para llevar a cabo el destete de los gazapos.

No.	DESTETE	EDAD DEL GAZAPO (DÍAS)	No. DE CAMADAS
1.	Precoz	7 - 10	1
2.	Normal	15	2 - 3
3.	Tardío	-	> 3

5.7. MANEJO REPRODUCTIVO. VIDA ÚTIL DE LOS REPRODUCTORES

En este epígrafe serán tratados cuatro aspectos muy interesantes: el manejo de las reproductoras y de los machos, el sexaje y la vida útil de los reproductores.

5.7.1. Manejo de Reproductoras

El manejo es el arte de conducir y manipular a los animales con el propósito de que no sufran inconvenientes.

El manejo reproductivo de las hembras comienza con el período de empadre, para lo cual se considera la edad apropiada, que es de 3 meses en el caso de animales mejorados y con un peso promedio de unos 650 gramos.

En explotaciones tecnificadas, las hembras que están en reproducción son aquellas que fueron seleccionadas atendiendo a sus características morfológicas o por el tamaño de sus camadas. Si se realiza con hembras jóvenes tendremos que atender además el aspecto de su crecimiento; es decir, la reproducción y crecimiento paulatinamente. Sin embargo, estos animales no presentan buena aptitud maternal, y como consecuencia se puede traducir en formaciones óseas. En algunos casos y durante el parto puede haber ocurrencia de muertes de crías, e inclusive de las madres.

5.7.2. Manejo de los Machos

Se recomienda iniciar la vida reproductiva de los machos cuando estos han alcanzado, a los 4 a 5 meses de edad, un peso mínimo de 700 gramos. En esos momentos, el macho fisiológicamente está en capacidad de cubrir unas 10 a 15 hembras; no obstante, su vida útil como reproductor no llega a los dos años. Esto se debe a que la pubertad aparece más tardía que en las hembras; se recomienda que estos deben iniciar su proceso de apareamiento, como mínimo, con 30 días más tarde en relación a las hembras.

Una vez que los machos se encuentran listos para el inicio de la vida reproductiva, estos se ubican en las pozas de reproducción, en una relación que puede ser variable pero que técnicamente se destinan 10 hembras por macho. En esas pozas permanecen juntos toda la vida, en el caso de tratarse de un empadre continuo; de lo contrario, los machos se rotan, si es un empadre controlado.

Transcurridos los 56 días de gestación sobreviene el parto, mismo que se produce sin la intervención de la mano del productor; posteriormente, y luego de haber pasado la etapa de lactancia que dura alrededor de 15 días, se lleva a cabo el destete; es decir, el retiro de las crías de sus respectivas madres; las cuales se ubican en las pozas de recría, teniendo en cuenta su sexo.

5.7.3. El Sexaje

Este procedimiento se realiza luego del destete, y conjuntamente con esta actividad se puede realizar la identificación de los mismos, para lo cual se utilizan aretes metálicos o se les practican señales en las diferentes partes del cuerpo. Los animales destetados, sexados e identificados pasarán, en los diferentes sitios asignados, hasta que sean seleccionados o vendidos como futuros reproductores.

Aquellos animales que son seleccionados al destete, deben pasar por otro proceso de selección a los 90 días, y a partir de ese momento, se constituyen en animales de reemplazo para la explotación. Los animales que a esta fecha no son seleccionados se comercializan para carne. En el caso de los machos, estos pueden ser castrados para que sean menos agresivos y ganen en peso.

La castración puede realizarse a través de los métodos tradicionales o mediante castración quirúrgica o química. Esta última técnica es aplicada cuando existen grandes lotes de animales a castrar.

5.7.4. Vida útil de los reproductores

La vida útil de estos animales está en función de diversos factores, y entre los que podemos citar: la prolificidad de las hembras, la calidad de los descendientes y el método de reproducción empleado. En general, se considera para la hembra

un período reproductivo de dos años, incluyendo aquí la edad inicial del apareamiento. Este período depende básicamente de la producción del animal.

Una hembra puede desecharse si a los dos meses de apareada no muestra signos de preñez o si el número de crías es bajo a lo esperado. También puede darse la situación de que al año y medio una hembra esté dando buenos rendimientos, en tal caso es conveniente alargar su ciclo reproductivo.

Sin embargo, existen otros factores objetivos que determinan la vida útil de estos animales, entre los cuales podríamos nombrar los siguientes:

- **La alimentación:** si es deficiente, el animal no proyectará todo su poder genético. Esto conlleva a tratar de homogenizar el suministro de alimento.
- **La descendencia:** estará dada por las características propias del progenitor.
- **El manejo reproductivo:** tratado en función exclusiva del sistema de em-padre al cual vaya a ser sometido el reproductor.

CAPÍTULO VI

6. FAENAMIENTO. MÉTODOS

El faenamiento es el proceso mediante el cual se sacrifica el animal para su comercialización, en atención a una serie de aspectos a tener en cuenta, los cuales detallaremos a continuación:

6.1. EDAD PARA EL SACRIFICIO

La edad de sacrificio del cuy es variada y en general depende del peso vivo. En los animales mejorados la rentabilidad se encuentra a partir de los 90 días, con pesos de 800 a 1 000 gramos; todo lo anterior está en función del sistema de alimentación que tenga el animal. La misma puede ser una ración mixta, forrajes, más suplemento alimenticio sólido.

Los cuyes criollos se consideran que están listos para el faenamiento cuando estos tienen de 6 a 12 meses de edad; a esta edad se considera hayan alcanzado pesos similares a los animales mejorados. Esta diferencia en cuando a la edad se debe a que estos semovientes están sometidos a un sistema de alimentación condicionada, es decir, reciben únicamente para su alimentación diaria forrajes propios de la zona y desperdicios de cocina, por lo tanto, necesitan de un mayor tiempo para alcanzar el peso ideal para el sacrificio.

6.2. TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LOS ANIMALES

Los cuyes no aceptan bien los cambios de ambiente, por lo que se deben evitar traslados innecesarios, especialmente en hembras paridas. El traslado puede causar pérdidas de hasta 50 gramos en 24 horas. Este peso se logra recuperar luego transcurridas unas 48 a 72 horas. La causa de este fenómeno es el propio nerviosismo del animal y ser muy susceptible al estrés.

Para realizar el transporte es necesario tener muy en cuenta los siguientes aspectos:

- Situar pocos animales en cada compartimento o caja, con adecuada o suficiente cama.
- Suministrar un poco de zanahoria amarilla para el consumo del animal; lo cual le propiciará hidratación; especialmente para compensar la pérdida de líquido en viajes de un día para otro.
- Los cuyes deben ir acompañados de su ficha de identificación individual, o a su vez el reporte del registro reproductivo por poza.
- Emplear personal con experiencia, responsable y acostumbrado a dar trato humanitario a los animales.
- Utilizar vehículos desinfectados, bien acondicionados y que estén limpios.
- Atención apropiada en su alimentación: agua y alimento suficientes.
- Los animales que presenten síntomas de enfermedad o agotamiento, no deben ser objeto de transporte.

En lo que respecta a la manipulación, los animales deben previamente ser examinados, sexados, pesados e identificados y acoplarlos de acuerdo a su edad y su peso. Esta actividad debe hacerse con el mayor cuidado, teniendo en cuenta el carácter asustadizo del animal. Es por ello que la captura de los cuyes se efectuará con delicadeza, evitando amontonamiento y la sofocación. La sujeción se hace cogiendo al animal entre la base del cuello y la parte craneal del tórax. Para ello los dedos pulgar e índice deben rodear el cuello, por delante de los miembros torácicos, y los otros tres dedos rodear el tórax; así se pueden levantar animales pequeños y medianos.

Los animales muy pesados o hembras preñadas deben recibir un apoyo adicional con la otra mano en la parte caudal y así compensar el peso.

Para sexarlos, únicamente se invierte el animal y, en posición de cubito dorsal sobre las manos del cuidador, se exponen los órganos genitales.

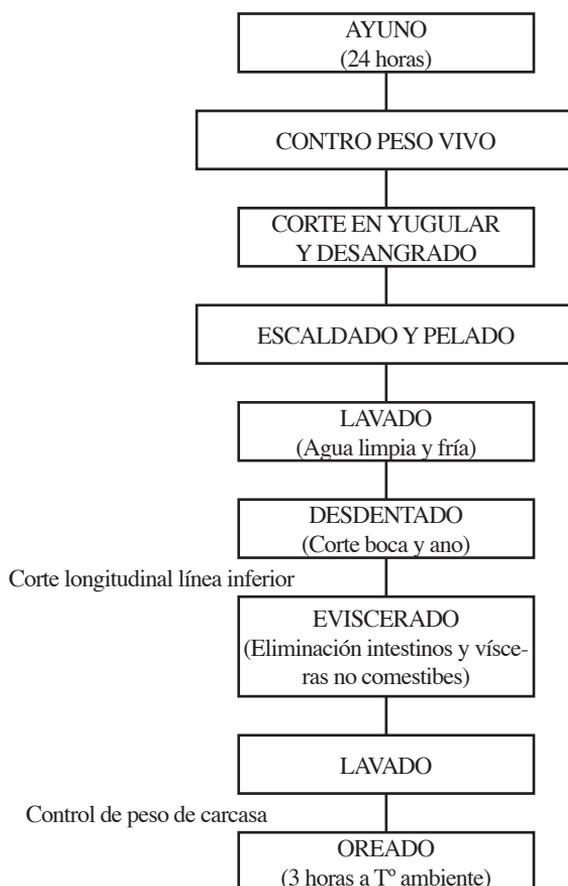
Periódicamente se controlará el crecimiento de las uñas, especialmente en los animales alojados en jaulas con piso de malla, ya que debido al poco desgaste pueden crecer demasiado.

6.3. DIAGRAMA DE FLUJO DEL SACRIFICIO DE CUY

El cuy para el sacrificio debe mantenerse en un lugar tranquilo. Cuando el animal ha tenido que ser transportado de un lugar a otro, debe descansar por varias horas, ya que las carnes de animales fatigados tienen una mala presentación.

El proceso de faenamamiento comienza con el ayuno del animal y termina con el oreo de tres horas a temperatura ambiente. En la Figura 6.1 (Diagrama de flujo del sacrificio del cuy) se detallan todos los pasos del proceso.

Figura 6.1. Diagrama de flujo del sacrificio de cuy.



Nota: Aceijas-Pajares, en su trabajo de doctorado: “Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (*cavia porcellus*) en la provincia de Cajamarca”, presenta la secuencia de pasos a ejecutar durante el proceso de faenamamiento del animal. Fuente: [49].

6.4. MÉTODOS DE FAENAMIENTO DE LOS ANIMALES

Existen varias formas de sacrificar el cuy, las cuales varían de acuerdo a la región o el país. Entre los principales métodos podemos mencionar los siguientes:

- **Sacrificio por ahorcamiento:** muerte del animal por asfixia rápida; pero como no existe desangre la presentación de la canal es de una coloración oscura y con sabor a sangre, lo cual no es muy bien apetecida por parte del consumidor

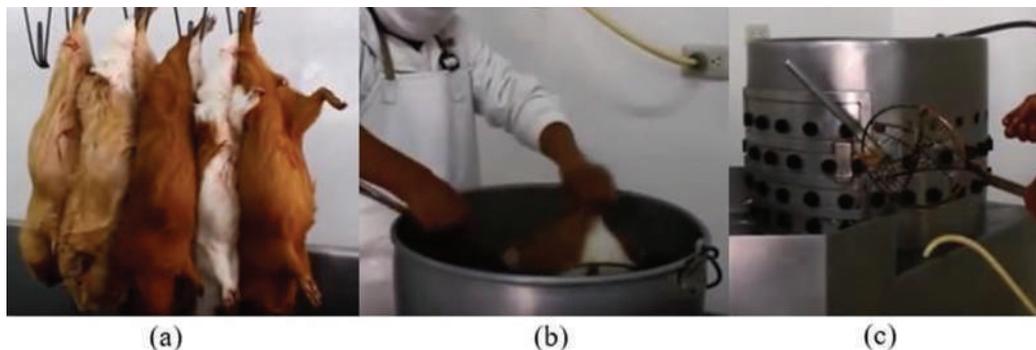
- **Sacrificio por machucamiento:** el animal es tomado por el cuello y apoyado fuertemente con la nariz y la boca contra la superficie de una mesa o del suelo. Así se logrará el desnucamiento del mismo por fractura de las vértebras cervicales. Luego se realiza la extracción de los ojos para que se produzca el desangrado. Con este tipo de sacrificio se obtiene una canal más blanca, siendo más apetecida para el consumo.

- **Sacrificio por el método técnico:** es el más recomendado cuando se va a realizar una comercialización en canales. Primeramente, se procede con el aturdimiento del animal; para ello se toma éste de las patas traseras y se le propina un golpe en la nuca o detrás de la cabeza; acto seguido, se procederá a realizar el desangrado mediante el corte de la yugular. Con este método la canal presenta una coloración muy apreciada por el consumidor, y por lo tanto no existirá ningún inconveniente al refrigerar y congelar la canal.

Una vez ya sacrificado el animal se procede a efectuar el escaldado, o sea la eliminación del pelo con agua caliente y acción mecánica. En este proceso se introduce el animal en un recipiente con agua bien caliente, luego se procede con la evisceración, sacando las vísceras rojas y blancas, y dejando únicamente en la canal los riñones y el hígado; a continuación, se lava la canal, se orea y refrigera (a una temperatura de 2 a 4 oC, durante 24 horas); también puede ser posteriormente congelada, en el caso de que esta carne vaya a ser transportada por mucho tiempo hasta su destino final: centro de degustación.

A continuación, en las Figuras de la 6.2 a 6.4 se presenta una secuencia gráfica del proceso de faenamiento y procesamiento del cuy, de forma industrial tecnificada, y observando todas las normas de higiene:

Figura 6.2. Proceso de faenamiento: (a) Sacrificio y colgado; (b) Escaldado con agua caliente; (c) eliminación del pelo por acción mecánica.



Fuente: Faenamiento de cuy (video) [60]: <https://www.youtube.com/watch?v=jtidbbdDAf0>

Figura 6.3. Proceso de faenamiento (d) Corte de patas; (e) Eviscerado; (f) Lavado.



Fuente: Faenamiento de cuy (video) [60]: <https://www.youtube.com/watch?v=jtidbbdDAf0>

Figura 6.4. Proceso de faenamiento: (g) Escurrido; (h) Secado; (i) Envazado.



Fuente: Faenamiento de cuy (video) [60]: <https://www.youtube.com/watch?v=jtidbbdDAf0>

CAPÍTULO VII

7. SELECCIÓN Y MEJORAMIENTO

Durante la selección y el mejoramiento, siempre se han de buscar los ejemplares de acuerdo a la producción de destino. Un animal se puede categorizar como bueno si se dan en él dos importantes circunstancias:

- Características heredadas.
- Características ambientales: alojamiento, alimentación, clima y sanidad; lo cual garantiza la calidad del animal.

Cuando se busca el mejoramiento genético⁽²³⁾ de una determinada especie, lo primero y principal que hay que conocer es su genotipo⁽²⁴⁾; el cual define al individuo de acuerdo a su germoplasma⁽²⁵⁾, constituido por los cromosomas⁽²⁶⁾ y los genes⁽²⁷⁾.

El fenotipo⁽²⁸⁾ es lo que vemos en un animal, y es la consecuencia de la asociación del genotipo y el medio ambiente.

Los factores que determinan la selección de los reproductores en una explotación tecnificada se relacionan a continuación:

- Buen estado sanitario y resistencia a enfermedades;
- Alta fertilidad;

(23) **Genética:** ciencia que estudia los procesos hereditarios, mediante el cual un padre le transmite determinados genes a su prole. En este caso, la apariencia del animal: tamaño, pelaje, características reproductivas, comportamiento, entre otras, están determinadas por los genes que posee el animal.

(24) **Genotipo:** colección de los genes de un individuo.

(25) **Germoplasma:** conjunto de genes que se transmite a la descendencia través de la reproducción.

(26) **Cromosoma:** estructura que se aloja en el núcleo de las células; éstas transportan fragmentos largos de ADN (material que contiene los genes).

(27) **Genes:** unidades de almacenamiento de información genética; son segmentos de ADN; estos poseen la información acerca de cómo deben funcionar las células del organismo.

(28) **Fenotipo:** rasgos observables del individuo.

- Tamaño de población;
- Precocidad;
- Bajo índice de conversión;
- Homogeneidad;
- Calidad de la carne;
- Intervalo de generación;
- Temperamento.

Durante el proceso de selección de los animales se deben tener en cuenta dos importantes consideraciones (objetivos):

1. Buscar los mejores animales en base de un propósito de cría.
2. Mejorar todos los parámetros reproductivos y productivos de la especie.

7.1. MÉTODOS DE SELECCIÓN

7.1.1. Características morfológicas

- **Número de dedos:** los animales mejorados presenten cuatro dedos en los miembros anteriores y tres en los miembros posteriores. En el caso de los cuyes criollos el número de dedos es variable; característica que se lo conoce como “Polidactilia” (que posee más dedos en el pie o mano de los correspondientes)

- **Color de ojos:** puede ser de color negro o de color rojo, sin embargo, según estudios realizados, el color de los ojos influye sobre ciertos parámetros; los cuales nos permitimos relacionar a continuación:

Tabla 7.1. Influencia del color de los ojos en el peso durante diferentes etapas de la vida.

No.	PARÁMETROS	OJOS ROJOS	OJOS NEGROS
1.	Peso nacimiento.	<	>
2.	Peso al destete.	>	<
3.	Peso al beneficio.	<	>

Los cuyes con ojos de color rojo son menos nerviosos, que los animales de ojos negros, pero a medida que llegan a la adultez tienden a perder visibilidad.

- Coloración de la piel o pelo: si el propósito es mantener líneas puras, es recomendable trabajar con animales de pelos claros; ahora bien, si el propósito es la comercialización de cuyes de carne, entonces es más recomendable que las canales sean de una coloración clara, por ser muy apetecida por los consumidores. Es bueno hacer la observación que las canales de coloración oscura levantan dudas en el cliente, pues puede inferir que se trata de animales enfermos.

- Selección de animales libre de enfermedades: la piel para estos fines no debe estar manchada, ya sea por peleas o por presencia de parásitos. Esta característica perjudica muy negativamente el producto, y en consecuencia a su productor.

7.1.2. Características fisiológicas

Entre las características más importantes que se deben tener en cuenta se encuentran seleccionar animales:

- Provenientes del tercero al quinto parto;
- Provenientes de camadas numerosas (superiores a tres);
- Que tengan buen peso al nacimiento y destete;
- Sin problemas congénitos.

7.1.3. Selección mediante ajuste de pesos

Puede darse el caso, que, por eventualidades del trabajo diario, las camadas no fueron pesadas en el momento debido, sino días después. En este caso se debe proceder, durante la selección de los ejemplares, a un ajuste de peso (trabajando exclusivamente con animales destetados). Es decir, para conocer el Ajuste de Peso (AP) para un determinado animal, inicialmente debe ser calculado el Factor de Corrección (FC) en función de los valores promedios de las camadas; para pos-

teriormente proceder al cálculo de AP. A continuación, se muestran los modelos matemáticos que facilitarán llegar a los resultados deseados.

Secuencia de pasos:

- Cálculo del Factor de Corrección (FC):

$$FC = \frac{VPC_{Cam\ 1\ y\ 2}}{VPC_{Cam\ 3}} \quad (1)$$

- Cálculo del peso corregido al destete en la camada 3 del “enésimo” animal.

$$VPC_{(Dest.Cam3)n} = P_{(Dest.Cam3)} \cdot FC \quad (2)$$

- Cálculo del valor del peso ajustado para la “i” edad inicial.

$$AP_{(Edad)i} = \frac{VPC_{(Dest.Cam3)n} - PN_{Cam3n}}{Ed_{Dest}} \cdot NDAjus + PN_{Cam3n} \quad (3)$$

Donde:

FC	=	Factor de corrección.
$VPC_{Cam\ 1\ y\ 2}$	=	Valor promedio de las Camadas 1 y 2.
$VPC_{Cam\ 3}$	=	Valor promedio de la Camada 3.
$VPC_{(Dest.Cam3)n}$	=	Valor peso corregido al destete en la camada 3 del “enésimo” animal.
$P_{(Dest.Cam3)n}$	=	Peso al destete del “enésimo” animal.
$AP_{(Edad)i}$	=	Ajuste del peso a la edad “iésima” del animal.
PN_{Cam3}	=	Peso al nacimiento de la camada 3.
$NDAjus$	=	Número de días a ajustar.
PN_{Cam3n}	=	Peso al Nacimiento de la camada 3 del “enésimo” animal.
Ed_{Dest}	=	Edad de destete.

Para una mejor comprensión de lo antes explicado se muestran dos ejemplos de ajustes de pesos, para una camada 3.

Ejemplo 1:

Se desea conocer los valores de pesos ajustados de la camada 3, a los 15 días de edad, conociendo los valores de los pesos al nacimiento y a los 22 días (después del destete) (ver tabla de datos). El valor promedio de las camadas 1 y 2 se da como dato: 285 g.

Datos:

Ejemplares de la Camada 3	Peso al Nacimiento Camada 3 (g) $P_{N\text{Cam}3n}$	Valor Promedio Camada 1 y 2 (g) $V_{P\text{Cam}1y2}$	Peso al Destete Camada 3 $P_{(\text{Dest.Cam}3)n}$
1	128,00		325,00
2	130,00	285,00	330,00
3	135,00		315,00
			$V_{P\text{Cam}3} = 323,30\text{g}$

Solución:

Tal y como se dijo anteriormente, al inicio se debe calcular el Factor de Corrección (FC), en función de los valores promedios de las camadas 1 y 2 y el valor calculado de la camada 3, según datos del problema.

Cálculo del Factor de Corrección (Ec. 1)

$$FC = \frac{V_{P_{\text{Cam}1y2}}}{V_{P_{\text{Cam}3}}} = \frac{285}{323,30} = 0,88$$

Cálculo del peso corregido al destete en la camada 3 del “enésimo” animal (Ec. 2);

$$V_{P_{(\text{Dest.Cam}3)n}} = P_{(\text{Dest.Cam}3)} \cdot FC$$

$$V_{P_{(\text{Dest.Cam}3)1}} = 325,00 \text{ g} * 0,88 = 286,00 \text{ g}$$

$$V_{P_{(\text{Dest.Cam}3)2}} = 330,00 \text{ g} * 0,88 = 290,40 \text{ g}$$

$$V_{P_{(\text{Dest.Cam}3)3}} = 315,00 \text{ g} * 0,88 = 277,20 \text{ g}$$

Cálculo del valor del peso ajustado para la “i” edad inicial. (Ec. 3)

$$AP_{(Edad)i} = \frac{VPC_{(Dest.Cam3)n} - PN}{E_{Dest} \cdot d} * ND_{Ajust} + PN_{Cam3n}$$

$$AP_{(15)1} = \frac{(286,00 - 128,00)g}{22} * 15,00 \text{ días} + 128,00 \text{ g} = \mathbf{235,73 \text{ g}}$$

$$AP_{(15)2} = \frac{(290,40 - 130,00)g}{22} * 15,00 \text{ días} + 130,0 \text{ g} = \mathbf{239,36 \text{ g}}$$

$$AP_{(15)3} = \frac{(277,20 - 135,00)g}{22 \text{ días}} * 15,00 \text{ días} + 135,00 \text{ g} = \mathbf{231,95 \text{ g}}$$

Ejemplo 2:

Calcule los valores de pesos ajustados de la camada 3, a los 15 días de nacidos, conociendo los valores de los pesos al nacimiento y a los 20 días (después del destete) (ver tabla de datos). El valor promedio de las camadas 1 y 2 se da como dato: 285 g.

Datos:

Ejemplares de la Camada 3	Peso al Nacimiento Camada 3 (g) <i>PN_{Cam3n}</i>	Valor Promedio Camada 1 y 2 (g) <i>VPC_{Cam1y2}</i>	Peso al Destete Camada 3 <i>P(Dest.Cam3)_n</i>
1	128,00		325,00
2	130,00	285,00	Murió
3	135,00		315,00
			<i>VPC_{Cam3} = 320,00g</i>

Solución:

En la solución de este problema procederemos igualmente al caso anterior. Primeramente, debemos calcular el Factor de Corrección (FC), en función de los valores promedios de las camadas 1 y 2 y el valor calculado de la camada 3, según datos del problema.

Cálculo del Factor de Corrección (Ec. 1)

$$FC = \frac{VP_{Cam1y2}}{VP_{Cam3}} = \frac{285}{320,00} = 0,89$$

Cálculo del peso corregido al destete en la camada 3 del “enésimo” animal (Ec. 2);

$$VPC_{(Dest.Cam3)n} = P_{(Dest.Cam3)} \cdot FC$$

$$VPC_{(Dest.Cam3)1} = 325,00 \text{ g} * 0,89 = 289,25 \text{ g}$$

$$VPC_{(Dest.Cam3)2} = 0 \text{ (animal muerto)}$$

$$VPC_{(Dest.Cam3)3} = 315,00 \text{ g} * 0,89 = 280,35 \text{ g}$$

Cálculo del valor del peso ajustado para la “i” edad inicial. (Ec. 3)

$$AP_{(Edad)i} = \frac{VPC_{(Dest.Cam3)n} - PN}{E_{Dest} \cdot d} * ND_{Ajust} + PN_{Cam3n}$$

$$AP_{(15)1} = \frac{(289,25 - 128,00)\text{g}}{20} * 15,00 \text{ días} + 128,00 \text{ g} = \mathbf{248,34 \text{ g}}$$

$$AP_{(15)2} = 0 \text{ (animal muerto)}$$

$$AP_{(15)3} = \frac{(280,35 - 135,00)\text{g}}{20 \text{ días}} * 15,00 \text{ días} + 135,00 \text{ g} = \mathbf{244,10 \text{ g}}$$

7.1.4. Categorización de los cuyes mediante la determinación de los límites de selección en función de las masas

Para determinar los valores de los límites de selección de los animales se hace necesario trabajar con una muestra representativa, de por lo menos 30 datos. Mediante este método se pueden obtener hasta cinco tipos de clases de animales seleccionados, y los que no ingresen dentro de esta clasificación, automáticamente estarán descartados; sin embargo, se aplicará el uso del signo (-) cuando en una categoría no entren tres animales; y, a partir de ese instante se trabajará, de ser necesario, para el resto de las categorías con signo negativo; o caso contrario se dará por terminado el proceso de selección con este método. Trabajaremos con las categorías: clase Súper, A, B, C y D.

La fórmula para el cálculo de los valores de los límites de selección de los animales se muestra en la EC. (4).

$$Xi = X \pm K (Sx)$$

Donde:

Xi = Límite inferior del grupo.

X = Medía de la muestra a trabajar.

K = Constante de diferencial.

Sx = Desviación de la muestra.

Los valores correspondientes a la constante de diferencial (K), los podemos encontrar en la Tabla 7.2.

Tabla 7.2. Valores de K en porcentaje.

%	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00
K	2,00	1,28	1,04	0,84	0,67	0,52	0,39	0,25	0,50

A continuación, ilustraremos mediante un ejemplo, cómo realizar el cálculo del límite de selección en la categorización de las diferentes clases de animales.

Ejemplo 1:

Realice la selección en masas de una muestra de 30 cuyes, cuyas masas se exponen a continuación: determine un 15 % para la clase Súper, el 20 % categoría A y el 30 % para la categoría B; el resto de los animales serán considerados como descarte. Los valores de la constante de diferencial tómelos de la Tabla 7.2.

Datos:

Valores de las masas (g).											
200	250	250	290	300	260	210	260	150	230	270	330
250	250	215	250	340	270	240	265	180	360	310	320
270	275	240	189	240	235						

%	5,00	10,00	15,00	20,00	25,00	30,00	35,00	40,00	50,00
K	2,00	1,28	1,04	0,84	0,67	0,52	0,39	0,25	0,50

Solución:

Durante el proceso de categorización de los cuyes en las diferentes clases pres-tablecidas (Súper, A, B, C y D), se deberá primeramente determinar los valores de la Media (X) y la Desviación de la muestra (Sx). Posteriormente serán calculados los límites de selección en función de las masas; para ello será utilizado el modelo matemático referido en la Ec (4).

Los valores de la Medía (X) y la Desviación de la muestra a trabajar (Sx) se obtienen procesando los datos de valores de masa en una tabla dinámica de Excel. Los resultados se muestran a continuación:

Medía de la muestra (X)				Desviación de la muestra (Sx)					
256,63		241,56		235,18	47,34		35,02		32,12

Cálculo de los límites de selección en función de las masas:

Teniendo en cuenta el valor porcentual de cada clase y su correspondiente constante de diferencial (K), y tomando los valores correspondientes de (X) y (Sx) en la tabla anterior, se calcula el valor límite de cada clase o categoría.

Se procederá en un orden descendiente de masa, en las: Categorías: Súper, A y B.

$$X_{Lim.Inf.Cat.Súper} = X \pm K(Sx) = 256,63 \pm 1,04 * 47,34 = 305,86 \approx \mathbf{306,00\ g}$$

Categoría Súper: según el discriminante de masa hallado anteriormente (306,00 g), se seleccionan aquellos animales cuyas masas sean igual o superior a este valor; es decir, son seleccionados los animales, correspondientes a los siguientes valores de masa: 330, 340, 360, 310 y 320 g. (ver valores resaltados en la tabla de datos).

De igual manera se procede para las categorías A y B

Categoría A:

$$X_{Lim.Inf.Cat.A} = X \pm K(Sx) = 241,56 \pm 0,84 * 35,02 = 270,98 \approx \mathbf{271,00\ g}$$

Atendiendo a este discriminante, los animales seleccionados en la categoría A son aquellos cuyas masas corresponden a los valores: 290, 300 y 275 g

Categoría B:

$$X_{Lim.Inf.Cat.B} = X \pm K(Sx) = 235,18 \pm 0,52 * 32,12 = 251,88 \approx \mathbf{252,00 \text{ g}}$$

Atendiendo a este discriminante, los animales seleccionados en la categoría B son aquellos cuyas masas corresponden a los valores: 260, 260, 270, 270, 265 y 270 g

Observaciones: el resto, son considerados como animales de descarte.

7.2. MEJORAMIENTO GENÉTICO DE LOS CUYES

7.2.1. Generalidades

El cuy desde su domesticación ya hace unos 8 000 años atrás, ha ido pasando por un proceso de selección natural, manteniendo una gran diversidad genética. Aunque se han reproducido individuos semejantes en diversas partes del mundo, y de forma especial en el altiplano andino, indudablemente que la propia adaptación al medio los ha obligado a sufrir mutaciones sistemáticas, en contraposición a las exigencias y retos constantes del medio ambiente; estos, han sobrevivido y desarrollado a pesar de duras condiciones climáticas y/o de alimentación muy adversas.

El haber logrado especies precoces y bien adaptadas ha significado un largo camino de estudios y experimentación durante todos estos años.

Un método sencillo y muy viable durante el proceso de mejoramiento genético en cualquier especie o población es a través de la selección. Es decir, se debe proceder, de forma sistemática, e ir descartando aquellos animales que no cumplan con las expectativas deseadas; y solo dejar a aquellos que representen un potencial genético deseable en la producción.

7.2.2. Etapas o fases en el mejoramiento genético de los cuyes. Interacciones genotipo ambiente. Genotipos de cuyes

El estudio genético de los cuyes, como animal de laboratorio, comprende dos períodos, etapas o fases fundamentales:

- **1ra Fase (1900 hasta inicios de la década de los 60):** se centró en el estudio de los caracteres visibles del animal, tales como: color y textura de la capa; pero, además, se ocupó de analizar los efectos de la consanguinidad.
- **2da Fase (inicios de la década de los 60):** en esta segunda etapa se abre el espectro aún más de los estudios llevados a cabo. Los análisis se direccionaron fundamentalmente a: los caracteres bioquímicos, fisiológicos e inmunológicos; esto posibilitó un conocimiento más acabado sobre la biología fundamental del cuy y de otras especies de mamíferos.

Interacciones genotipo ambiente

Con vistas a que el animal pueda proyectar al máximo su potencial genético, el proceso de selección debe llevarse a cabo bajo las mejores condiciones ambientales. Pero, al mismo tiempo, estos animales deben probarse en los ambientes menos favorables, de tal forma, que garanticen la supervivencia y buen desarrollo de su progenie; puesto que el ambiente influye muy determinadamente en muchas características del animal [61].

Ahora bien, la observancia que ciertas razas o sus descendencias se comporten más favorablemente en un determinado ambiente, no constituye suficiente evidencia acerca de la interacción genotipo-ambiente. No obstante, una forma práctica de evitar contratiempos en los programas de mejoramiento genético de los cuyes, es seleccionando aquellos reproductores donde imperen las mismas o semejantes condiciones ambientales a donde se llevará a cabo la explotación de su descendencia.

Durante el proceso de selección de los cuyes para su mejoramiento genético, deben ser observados aspectos muy importantes, tales como: su precocidad y conformación; así como la eficiencia en la conversión alimenticia, y la alta capacidad reproductiva en las hembras.

Genotipos de cuyes: criollo y mejorado

En el Ecuador se han desarrollado muy favorablemente dos genotipos de cuyes: el criollo o nativo y el mejorado. El criollo es un animal muy adaptado; posee una cabeza triangular, alargada y angulosa; es pequeño muy rústico, debido a su aclimatación al medio, poco exigente en cuanto se refiere a preferencias alimenticias; y se ha desarrollado muy bajo condiciones adversas de clima y alimentación. En los países andinos este animal se creía bajo el sistema de crianza familiar. Se caracteriza por ser poco precoz, posee un desarrollo muscular bastante escaso, por lo que su rendimiento es bajo. Ahora bien, bajo condiciones de cría tecnificada presenta un buen comportamiento productivo y eleva su productividad cuando se le cruza con cuyes mejorados, también conocidos como peruanos. [18]; [61]

7.2.3. Heredabilidad. Repetibilidad. Conflaciones genéticas y fenotípicas

Según los estudios realizados, la Heredabilidad⁽²⁹⁾ puede tomar distintos valores para una misma característica en poblaciones y circunstancias medio ambientes diferentes. Ahora bien, en lo que se refiere, por ejemplo, al comportamiento de los pesos al nacimiento, destete y beneficio del cuy, los promedios de estos se comportaron de la siguiente manera: 0,25, 0,28 y 0,39 respectivamente; mientras que el índice de herencia (h^2), calculado a partir del componente de variancia⁽³⁰⁾ paterno fue de $0,58 \pm 0,17$ (pesos al nacimiento), y de $0,39 \pm 0,13$ (pesos al destete). En el caso de las madres este componente siempre fue mayor al paterno, en ambas edades de los gazapos.

Los estudios realizados sobre la heredabilidad estimada fueron de $0,15 \pm 0,12$ y $0,51 \pm 0,26$ (peso al nacimiento) para las dos líneas de cuyes, con un promedio de $0,25 \pm 0,11$. Mientras que el comportamiento de ésta durante el destete fue de $0,41 + 0,15$ y $0,75 \pm 0,31$, con un promedio de $0,49 \pm 0,13$; y para el peso final, los resultados obtenidos fueron de: $0,50 \pm 0,15$ y $0,49 \pm 0,23$, con un promedio de $0,52 \pm 0,13$.

(29) **Heredabilidad o Índice de Herencia:** constituye la proporción en la variación de los caracteres biológicos de una determinada población, atribuible a la variación genotípica entre los individuos; esta variación entre los individuos puede estar condicionada a factores genéticos y/o ambientales.

(30) **Variancia (varianza):** representa la Media de las desviaciones cuadráticas de una variable aleatoria, referidas al valor medio de ésta.

Repetibilidad

Según Chauca de Zaldívar [18], los resultados obtenidos en los cálculos de repetibilidad del número de crías y el peso de la camada al nacimiento y destete se comportan bajos o ligeramente moderados, siendo de 0,12 a 0,27 para el tamaño de la camada al nacimiento, de 0,12 para el tamaño de la camada al destete de 0,05 a 0,18 para el peso de la camada al nacimiento y de 0,03 a 0,39 para el peso de la camada al destete.

Correlaciones genéticas y fenotípicas

Con el objetivo de establecer planes de mejoramiento genético y en particular su selección, se han llevado a cabo diversos estudios de estos tipos de cuyes para determinar el grado de asociaciones entre caracteres de interés económico. Los referidos trabajos han estado direccionados al estudio de las características de pesos y tamaño de la camada y pesos individuales. En el caso de los cuyes nativos fueron determinadas las correlaciones genéticas y fenotípicas para:

- Peso al nacimiento-peso al destete
- Peso al nacimiento-peso a la saca
- Peso al destete-peso a la saca.

Los valores para las correlaciones genéticas fueron sobreestimados, mientras que para las fenotípicas alcanzaron valores de: 0,77; 0,12 y 0,14; mostrándose una mayor correlación para el segundo caso: peso al nacimiento y peso a la saca [18]. Por otra parte, la ganancia de peso post-destete y de peso a la cara mostraron valores relevantes, como se muestran respectivamente a continuación: 0,97 y 0,99. Sin embargo, existen otros datos, de estudios llevados a cabo sobre correlaciones genéticas y fenotípicas logrados en esta especie, como el llevado a cabo por Castellón, T.D. y Ávila, A. (1986): “Influencia del sexo y correlaciones fenotípicas entre el peso al beneficio y otros caracteres genéticos en el «Q’Oui» (*Cavia porcellus*)” (Ver Tabla 7.3).

Tabla 7.3. Correlaciones genéticas y fenotípicas en cuyes.

No.	PARÁMETROS	GENÉTICAS	FENOTÍPICAS
1.	Nacimiento-Destete	0,90 ±0,05	0,75 ± 0,05
2.	Destete-Beneficio	0,89 ±0,05	0,66 ± 0,05
3.	Nacimiento-Beneficio	0,75 ±0,10	0,55 ±0,10

Fuente: Castellón y Ávila [62].

CAPÍTULO VIII. 8. PRINCIPALES ENFERMEDADES EN CUYES

8.1. GENERALIDADES

Las enfermedades que pueden padecer las diferentes especies de cuyes son muy variadas (Infecciosas, Parasitarias, Micóticas, Carenciales, Virales); acentuándose éstas aún más en las regiones andinas por la manera tradicional en el sistema familiar de crianza; donde, las medidas profilácticas en la higiene y tratamiento de estos animales poseen muchas falencias.

Durante un sistema de explotación tecnificada, el cuy requiere de múltiples condiciones y atenciones. En la Figura 8.1 se muestran gráficamente los principales elementos a tener en cuenta durante la crianza de estos excelentes animales. La no observancia de estos importantes aspectos se traduce en una alta mortalidad, baja productividad y pérdidas económicas considerables.

Figura 8.1. Aspectos relevantes durante la producción de cuyes.



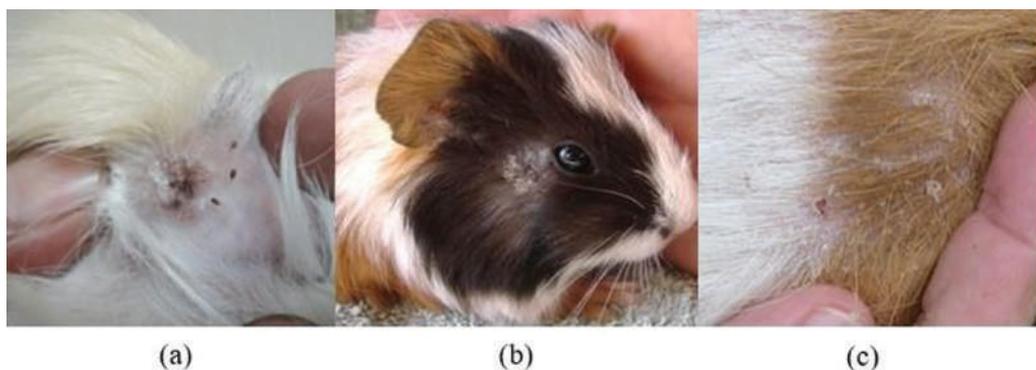
Nota: el cuy es una especie muy propensa a sufrir diferentes ataques de enfermedades parasitarias, víricas, bacteriana, fúngicas, etc., por lo que se debe tener una estricta observancia sobre todos aquellos factores que gravitan sobre el mismo. Fuente: adaptado de Jesse [63].

Las enfermedades más recurrentes en los cuyes son las producidas por bacterias, virus, parásitos y orgánicas; es por ello que en el manejo de los animales se deben evitar los cambios bruscos en su medio ambiente; es decir, en aquellos aspectos referidos a la temperatura, humedad y a la exposición directa al sol y/o corrientes de aire. Otros aspectos también muy importantes a tener en cuenta en los cuyeros es evitar la sobre densidad, la falta de higiene (poca limpieza en las camas); y una deficiente alimentación, entre otras.

Unas de las enfermedades más recurrentes en los cuyes son las parasitarias que se caracterizan por su manifestación lenta e insidiosa (en muchas ocasiones pasan desapercibidas por los criadores), lo que dificulta su erradicación; constituyen un serio flagelo para esta especie, ya que “son las responsables de más de las dos terceras partes de la morbilidad y mortalidad”, según INIA (1994) y Florián (1999), citados por [64].

Las infestaciones severas son muy perjudiciales, ya que repercuten muy negativamente en la producción y en consecuencia se traducen en pérdidas económicas. En este orden, hay que tener especial cuidado con la presencia de piojos, chinches y ácaros. En la Figura 8.2 se muestran cuyes infectados con estos parásitos.

Figura 8 2. Exoparasitismo en cuyes, presencia de: (a) Piojos; (b) Ácaros; (c) Pulgas.



Fuentes: Días-Berrones, H., Trujillo-Villacis, V. e Hidalgo-Almeida, L. [15]; Cuy-Peruano [65]; Rejas- López [66]

Actualmente, la explotación del cuy, motivada por sus altos valores alimenticios, se va haciendo cada vez más tecnificada e intensiva, sustentada la misma en aspectos técnicos de manejo, la alimentación y el mejoramiento genético; no obstante, resulta un imperativo insoslayable poseer en todos los casos un eficiente y adecuado programa sanitario que garantice una producción saludable, a tenor con las exigencias del mercado.

Según la causa y fisiopatología⁽³¹⁾ de la enfermedad estas se pueden clasificar en: enfermedades endógenas (alteraciones atribuibles al huésped) y las exógenas (por la acción directa de un agente sobre el huésped).

8.2. ENFERMEDADES SEGÚN SU ETIOLOGÍA. VÍAS POSIBLES DE INFECCIÓN

Según sea la etiología⁽³²⁾: causa o causas que motiven la aparición de una enfermedad en los cuyes, éstas pueden tener un carácter endógeno o exógeno.

A continuación, mostraremos información tabulada sobre las principales enfermedades, causas y los agentes que las producen o transmiten.

8.2.1. Enfermedades más comunes que atacan a los cuyes, originadas por bacterias.

Frecuentemente, si no se observan las medidas profilácticas de rigor, los cuyes en sus diferentes especies, sufren de diversas enfermedades bacterianas (ver Tabla 8.1).

(31) **Fisiopatología:** rama de la fisiología que estudia los mecanismos de las manifestaciones clínicas de las enfermedades; lo que permite entender y predecir dichas manifestaciones según la alteración funcional de los órganos o de los sistemas a diferentes niveles.

(32) **Etiología:** ciencia que estudia la causa y el origen de las enfermedades. El término posee un origen griego “aitología”, formado de la siguiente manera: “aitia” que significa “causa”, “logos” que expresa “estudio” e “ia” que enuncia “cualidad”.

Tabla 8. 1. Enfermedades bacterianas más frecuentes que atacan a los cuyes

No.	ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL
1.	Neumonía	Streptococcus pneumoniae
2.	Bronconeumonía	Bordetella bronchiseptica
3.	Linfadenitis	Streptococcus zooepidermicus
4.	Salmonelosis	Salmonella typhimurium
5.	Colibacilosis	Escherichia Escherichia coli
6.	Pseudotuberculosis	Yersinia Pseudotuberculosis
7.	Enfermedad de Tyzzer	Clostridium piliformis.

Fuente: Paredes [67].

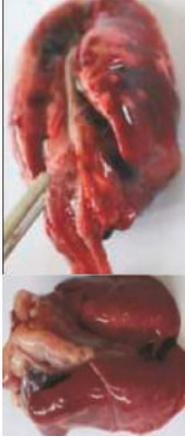
A continuación, en las Tablas 8.2 a 8.7 se brindan las características principales de las enfermedades bacterianas más comunes que atacan a los cuyes.

Tabla 8.2. Neumonía en el *Cavia porcellus* (Cuy). Infección causada por *Streptococcus pneumoniae*

CARACTERIZACIÓN DE LA NEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/Vías de Transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
1	<p>El agente causal de la neumonía en el <i>Cavia porcellus</i> es <i>Streptococcus pneumoniae</i>.</p> <p>A la necropsia se observa congestión de las paredes alveolares con exudado mucopurulento, enfisema alveolar y pleuritis. Se presenta edema en las paredes alveolares con presencia de exudado fibrinoso en los alvéolos y gran cantidad de hematíes y neutrófilos. Puede hacer hepatización del pulmón y derrame pleural.</p> <p>Presencia de con focos hemorrágicos y abscesos en los pulmones. Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]</p> <p>En algunos animales puede presentarse una hepatización del pulmón [66].</p>	<p>Sintomatología: los signos clínicos están dados por anorexia, secreciones nasales, respiración acelerada.</p>  <p>Vías de transmisión: se puede transmitir a través del aire, vía aerosol, por el consumo de alimentos contaminados y por contacto directo con animales enfermos y/o sus secreciones. La presencia de agentes irritantes favorece la aparición de la enfermedad.</p> <p>En su estudio “Caracterización anatómica y patológica de pulmones de cuyes (<i>Cavia porcellus</i>) con neumonías producidas por <i>streptococcus pneumoniae</i> en sistemas de crianza intensiva de Lima”, Villanueva-Guzmán, B. [69] concluye que la neumonía intersticial, neumonía broncointersticial y bronconeumonía con diagnóstico de <i>Streptococcus pneumoniae</i> son enfermedades notoriamente prevalentes en los sistemas de crianza intensiva de cuyes en Lima, Perú.</p>	<p>Tratamiento: El tratamiento puede llevarse a cabo mediante el suministro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Tetraciclina: de 3-5 g/L-Agua, y/o también 10 mg/500 g de peso, durante 4 a 8 días. - Enrofloxacina en polvo (6 g/L-Agua), durante 4 o 5 días, y en gotas (2 gotas/kg peso vivo del animal, durante 4 días [66]. - Cloranfenicol: 5 g/ L-Agua - Estreptomicina: 2 g/ L-Agua - Nitrofuranos: 3 g/kg de alimento. <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aislamiento de los cuyes enfermos; - Velar por las mejores condiciones higiénicas de los cuyeros.

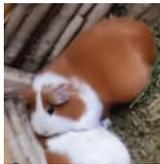
Fuentes: Díaz-Berrones, Trujillo-Villacís, Hidalgo-Almeida [15]; Rejas-López [66]; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68] Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]

Tabla 8.3. Bronconeumonía. Infección causada por Bordetella bronchiseptica.

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
2	<p>El agente causante de la enfermedad es la <i>Bordetella bronchiseptica</i> (cocobacilo Gram negativo, aerobio y móvil), producida por agentes irritantes que estimulan y favorecen la enfermedad clínica. También puede ser causada por la <i>Pasteurella multocida</i>. La presencia agentes irritantes favorecen la aparición de la enfermedad [18].</p> 	<p>Sintomatología: los síntomas visibles son: postración, anorexia, falta de apetito, disnea, fiebre, respiración dificultosa, conjuntivitis y secreción nasal.</p>  <p>Quando la bronconeumonía es generalizada produce cantidades de exudado pleurítico de color marrón rojizo [65]; [68]</p> <p>Vías de transmisión: por el contacto directo o cercanía con otros animales enfermos y/o sus secreciones.</p>	<p>Tratamiento: El tratamiento puede llevarse a cabo mediante el suministro de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cloranfenicol: 25 mg/kg de peso. - Tetraciclina: 25 mg/kg de peso. - Tetraciclina: 3 a 5 g/L de agua (10 mg/500 g de peso) durante 4 a 8 días). - Cloranfenicol: 25 mg/kg de peso vivo [18]; [65]. <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aislamiento de los cuyes enfermos; - Velar por las mejores condiciones higiénicas de los cuyeros.

Fuentes: Chauca de Zaldívar [18]; Cuy-Peruano [65]; S. Cuy [70]; Huamán-Alcántara, M.; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]

Tabla 8.4. Linfadenitis. Infección causada por *Streptococcus zooepidemicus*

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
3	<p>Percy & Barthold (2001), citado en Killerby- Campos, M. y Chauca Francia, L. [68] refieren que el agente causante altamente contagioso de esta enfermedad es el <i>Streptococcus zooepidemicus</i> β-hemolítico; que habita comúnmente en el tracto respiratorio del animal. No obstante, existen otras bacterias que pueden desencadenar la afección.</p>  <p>Según Hanes (1999); Wagner (1999), citados en Huamán et al. (2019), después que se produce penetración, el microorganismo es drenado a los ganglios linfáticos locales, causando un desarrollo uni o bilateral en el ángulo de la zona cervical. Según Bautista Gómez [71], citando a Warner (1999), refiere que cuando los tejidos son observados al microscopio, se evidencia la presencia de neumonía, peritonitis, pleuritis, miocarditis pericarditis, e inflamación supurativa necrotizante o fibrinosupurativa.</p>	<p>Sintomatología: los síntomas son: adenitis cervical; inflamación de forma esférica del cuello y las axilas; puede haber ruptura de la piel. En estos casos, se puede observar una supuración blanco-amarillento en los ganglios linfáticos, torácicos y abdominales.</p>  <p>Bautista-Gómez (2020), citando a Seastone, (1939), refiere que la muerte sobreviene producto de la presión que ejercen los abscesos sobre los tejidos, o ruptura de estos dentro del organismo [71]. Afección de órganos (especialmente en cuyes jóvenes).</p> <p>Vías de transmisión: Las formas o vías de transmisión pueden ser muy variadas. Puede ser por contacto directo, a través de secreciones de los animales enfermos. Cuando se produce a nivel percutáneo la bacteria lo hace a través de heridas, mordeduras, abrasiones en la cavidad bucal y/o conjuntiva, cuando por ejemplo se hiere con chalas de maíz.</p>	<p>Tratamiento: El tratamiento puede llevarse a cabo mediante el suministro de antibióticos: – Enrofloxacina: 2 gotas por vía oral/kg peso vivo del animal, durante 5 días Bautista Gómez [71], citando a Percy & Barthold (2001). – Penicilina más dehidroestreptomicina [17].</p> <p>Profilaxis: – Aislamiento de los cuyes enfermos; – Velar por las mejores condiciones higiénicas.</p>

Fuentes: Chauca de Zaldivar [17]; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista-Gómez [71]

Tabla 8.5. Salmonelosis, Infección causada por Salmonella typhimurium

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/ Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
4	<p>Según Zuñiga et al., (2001), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], la salmonelosis en cuyes es ocasionada por la Salmonella typhimurium: enterobacteria (bacterias gramnegativas) pertenecientes a la familia enterobacteriácea, muy agresiva y con una alta capacidad de mutación.</p> <p>La salmonella se localiza en el tracto digestivo del animal.</p> <p>Las causas de su aparición pueden ser multifactorial: relacionada con el estrés en diversas situaciones (preñez, destete, medio ambiente, movimiento de animales), otras enfermedades, deficiencias alimentarias, medio ambiente, variaciones de temperatura y humedad, y la presencia de roedores y animales silvestres que puedan contaminar los alimentos.</p> <p>Bautista Gómez [71], citando a Arneghino (1968), informa que a la necropsia se pueden observar diferentes lesiones anatomopatológicas en el animal, tales como: la acumulación excesiva de sangre en el corazón, pulmones, hígado, bazo e intestinos.</p>	<p>Morales (2012), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], plantea es una enfermedad muy contagiosa, cuya morbilidad y mortalidad es cercana al 100 %; afectando a gazapos, recría, gestantes, y/o reproductores.</p> <p>Los animales presentan pérdida de apetito, anemia, erizamiento del pelaje, jadeo, diarrea y parálisis de los miembros posteriores.</p>  <p>En hembras en gestación se presentan abortos. En los casos crónicos, es notorio un adelgazamiento paulatino, pelaje deslucido, aumento del volumen del vientre debido a ascitis.</p>	<p>Tratamiento: No se han observado resultados satisfactorios con una medicina específica. Los compuestos antibacterianos utilizados son [18]:</p> <p>Dosificación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nitrofuranos: 3 g/kg-Alimento. - Cloranfenicol: 5 g/kg-Alimento. - Estreptomicina: 2 g/L-Agua. <p>Medidas de control y profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Evitar proporcionar alimentos contaminados; - Controlar de los factores estresantes: evitar cambios bruscos en la alimentación y manteniendo constante la temperatura interna; - Efectuar limpiezas frecuentes y desinfecciones periódicas de las instalaciones.

<p>En el caso del baso Onyekaba (1983), asegura que éste se presenta con puntos blancos variables en tamaño; mientras, que, en el intestino, según Ramírez (1976), se detectan hemorragias, material purulento, necrosis en el ciego y acumulación de gases, ambos, citados por Bautista Gómez [71].</p>	 <p>Otras características son: hígado agrandado con presencia de zonas necróticas y focos purulentos, el baso con un tamaño mayor que el normal y focos purulentos. El tracto intestinal congestionado y hemorragia» con ulceraciones y presencia de focos purulentos a manera de pequeñas perlas. La afección de la mayoría de los órganos evidencia su carácter septicémico. Los linfonódulos mesentéricos se presentan aumentados de tamaño, congestionados y, en algunas ocasiones, presentan abscesos que sobresalen de la superficie del órgano.</p> <p>La congestión del tracto intestinal sólo se manifiesta en cuyes adultos y se asocia a ja hipertrofia de las placas de Peyer.</p> <p>Tanto los riñones como el tracto uterino pueden estar congestionados y con infiltración de células inflamatorias.</p>
<p>Vías de transmisión: la principal fuente de infección está en los alimentos contaminados, y el contacto con otros animales portadores de la bacteria; transmitiéndose la enfermedad por vía oral- fecal. Puede ser un hecho recurrente que algunos cuyes sean portadores asintomáticos.</p> <p>Morales (2012) y Mattos et al., (2013), citados en Huamán, Killerby y Chauca. refieren que, bajo condiciones de estrés, se activa la Salmonella (que se encuentra en estado latente), ocasionando la enfermedad y muerte del animal.</p> <p>Se hace notorio que, los animales en lactancia expresan mayor tasa de morbilidad, registrando valores hasta de 50%, los adultos hasta 30 % y los de recría 20%.</p> <p>Esta enfermedad debe prevenirse, pues su curación deja lesiones.</p>	<p>La limpieza de las pozas se debe realizar sin remociones bruscas, y llevando a cabo un encalamiento previo de las camas antes de su remoción;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener en cuarentena a todo animal que se introduce de otros criaderos; - Dar seguridad al galpón y evitar el ingreso de portadores (aves y roedores); - Incinerar los animales muertos; - Eliminar a los animales que sobrevivieron al brote; - Desinfectar el equipo e instalaciones; - Dentro de lo posible, eliminar la población afectada (animales en recría se debe concluir su engorde y venderse); - En reproductores hay que eliminar los animales de las pozas donde haya habido alta mortalidad (dado que estos animales se vuelven portadores, deben destinarse al beneficio); - Nunca deben reagruparse los sobrevivientes.

Fuentes: Chauca de Zaldívar [17]; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista Gómez [71].

Tabla 8.6. Colibacilosis. Infección causada por *Escherichia coli*

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/ Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
5	<p>La <i>Escherichia coli</i> es una enterobacteria que forma parte de la flora bacteriana normal de todos los mamíferos.</p> <p>Esta enfermedad que transcurre de 3 a 10 días (si no es tratada adecuadamente el cuy muere), puede provocar abortos en las cuyes gestantes, retraso en el crecimiento y alta mortalidad.</p> <p>A la necropsia se puede observar: contenido de líquido y congestión intestinal, así como congestión del ganglio mesentérico y focos necróticos en el hígado [70].</p> 	<p>En las Colibacilosis enterotóxicas⁽³³⁾, Camero-Perú [70], citando a Merck (2000); y Rivas (2001) y Blood (1992), citados por [47] manifiestan que existe una colonización y proliferación de la bacteria en la porción superior del intestino delgado, que producen enterotoxinas, las cuales aumentan la secreción de líquidos y electrolitos de la circulación sistémica, ocasionando en el animal: hipotermia, debilidad, anorexia, diarreas profusas, líquidas a pastosas de color amarillo pálido a blanquecino (a veces con estrías de sangre). Se puede apreciar la parte trasera del animal mojada y sucia, y su piel deshidratada.</p> 	<p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vacunación a los gazapos (por vía oral) durante dos períodos de 5 a 10 días sucesivos (con un intervalo de 3 semanas). - Neomicina y la enrofloxacina (capaces de acabar con el desarrollo bacteriano) - En el caso de usar el cloranfenicol, debemos tener presente que solamente éste reduce los síntomas clínicos, sin influir en la excreción fecal y en la contaminación de la explotación. [72] - En el caso de la colibacilosis neonatal, únicamente debemos tratar a los gazapos con un antibiótico (con demostrada sensibilidad al antibiograma). <p>Según [47], citando a Mercj (1993); Blood (1992); Krankheiten der Heimtiere (1884), refiere que el tratamiento se puede llevar cabo mediante sulfas (según indicación del prospecto), carbón vegetal y glucosa por vía oral.</p>

<p>Existen cepas que se agrupan bajo el nombre de cepas de <i>E. coli</i> enteropatógenos (EPEC: sus siglas en inglés), las cuales son capaces de fijarse en la mucosa intestinal y destruir a las microvellosidades; reduciendo la capacidad digestiva y de absorción del intestino. Estas cepas colonizan el intestino de forma difusa provocando una diarrea acuosa. [72]</p> <p>Murria (1997) y Nicolet (1985), citados por Aliaga-Rodríguez, L.; Moncayo-Galliani, R.; Rico-Numbela, E. y Caycedo-Vallejo, A. [47], aseguran que se trata de un saprófito⁽³⁴⁾ en forma latente, el cual no es mortal, y ni siquiera en muchos casos patógeno; no obstante, aclaran que bajo determinadas condiciones ambientales que propician su aumento pueden desencadenar una colibacilosis en forma patógena, si existe ausencia de antibióticos preventivos, o que no existan las debidas condiciones de resistencia normal en el animal.</p>	<p>Esta enfermedad, que afecta especialmente a los lactantes, puede aparecer de forma espontánea durante el cambio de alimentación o en presencia de condiciones estresantes. La edad juega un papel importante, puesto que los gazapos de 6 a 7 semanas son menos sensibles a la colibacilosis, en comparación a los de 4 a 5 semanas. [72]</p> <p>Entre los factores que predisponen a contraer la enfermedad se encuentran la insuficiencia de transferencia de inmunoglobulinas del calostro⁽³⁵⁾, el estrés ambiental, falta de higiene, contacto con heces fecales infectadas, destete precoz y el contacto con animales asintomáticos. [47]</p> <p>Vías de transmisión: fecal – oral; siendo las heces de los animales infectados y los objetos contaminados las principales fuentes de contagio.</p>	<p>Profilaxis:</p> <p>No obstante, es mucho más efectivo tomar una serie de medidas profilácticas (en cuento a la higiene), que permitan limitar el impacto de la colibacilosis. Las más importantes serían:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Reposición de las explotaciones (con reproductores exentos de colis altamente patógenos); – Aplicación de un programa anticoccidiósico efectiva; – Retardo del destete hasta la edad de 35 a 38 días.
---	---	---

Fuentes: Cuy [70]; Peeters [72]; Aliaga-Rodríguez, L.; Moncayo-Galliani, R.; Rico-Numbela, E. y Caycedo-Vallejo, A. [47]

- (33) **Colibacilosis enterotóxicas:** dicese de aquellos microorganismos, como la bacteria *Escherichia coli*, que desencadenan procesos de producción de exotoxinas que al actuar sobre la mucosa intestinal provocan un cuadro diarreico.
- (34) **Saprófito:** dicese de aquel organismo que vive sobre materia orgánica en descomposición y se alimenta de la misma. Estos residuos pueden proceder de otros organismos, tales como: hojas muertas, cadáveres o excrementos; la digestión es de tipo extracelular y externa.
- (35) **Calostro:** primera leche que se produce cuando se inicia la lactancia; constituye un alimento muy concentrado en proteínas y nutrientes; juega un papel fundamental a la hora de crear el sistema inmunitario.

Tabla 8.7. Pseudotuberculosis. Infección causada por *Yersinia Pseudotuberculosis*.

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/ Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
6	<p>El agente causante de la enfermedad es la <i>Yersinia pseudotuberculosis</i>; bacteria que ataca especialmente el hígado, bazo, pulmones y ganglios linfáticos. Cuando esta bacteria gramnegativa afecta los nódulos linfáticos, produce una adenitis o inflamación; se presentan, además, daños septicémicos⁽³⁶⁾ en órganos como el hígado y los pulmones.</p> 	<p>Es una enfermedad parecida a la tuberculosis. Síntomas: aumento considerable de tamaño de los linfonódulos cervicales. Se han identificado tres formas: la septicemia aguda, con muerte violenta a causa de la ruptura de un linfonódulo mesentérico; la septicemia crónica, con decaimiento progresivo y muerte en 3–4 semanas; y la afección congénita o inmediatamente después del nacimiento [18]. Anatomía patológica. Localización del germen en el tejido linfoide de la laringe y abscesos en linfonódulos cervicales. Puede producirse sinusitis, otitis⁽³⁷⁾ y descender a las vías respiratorias ocasionando bronquitis y neumonía intersticial.</p> 	<p>Tratamiento: El tratamiento puede llevarse a cabo mediante el suministro de: – Penicilina (30 000 UI) y dehidroestreptomomicina (1,25 mg/kg de peso), dos veces al día (vía oral o intramuscular). – También puede utilizarse cloranfenicol, tetraciclina y eritromicina. [4] Profilaxis: Como medida de control puede palparse al animal los linfonódulos mesentéricos a través de la pared abdominal [18].</p>

	<p>En la forma crónica aparecen lesiones nodulares (pepas redondas de tamaño variable: desde la cabeza de un alfiler a una avellana, que se llenan de pus), y se localizan en el hígado y bazo (con menor frecuencia en los pulmones, la pleura y el peritoneo. En animales jóvenes se pueden observar lesiones en Linfonódulos de la cabeza y cuello [73].</p>	<p>Exciten diversos factores que pueden motivar la propagación de la enfermedad, como la disminución de la defensa del animal (cuando no es contralada debidamente la temperatura del galpón; es decir, demasiado calor o frío). Igualmente, si el suministro del alimento es escaso y de mala calidad.</p>	
--	---	---	--

Fuentes: Ramírez-Navarro, W; Cárdenas Alayo, C. [4]; Chauca de Zaldívar [18]; Patiño-Burbano [73].

- (36) **Septicemia:** es una afección que aparece como respuesta del cuerpo a una infección, provocando daños en sus propios tejidos, y su mal funcionamiento. En casos críticos puede convertirse en un choque séptico.
- (37) **Otitis:** infección inflamatoria que afecta partes internas o externas del oído. Puede ser una infección aguda (los síntomas perduran hasta 3 semanas), subaguda (de 3 a 12 semanas) y/o crónica (más de 12 semanas).

Tabla 8.8. Enfermedad de Tyzzer. Infección causada por *Clostridium piliformis*

CARACTERIZACIÓN DE LA BRONCONEUMONÍA EN EL CUY			
No.	Etiología	Sintomatología/ Vías de transmisión	Profilaxis, Control y Tratamiento
7	<p>Esta enfermedad es causada por el <i>Clostridium piliformis</i>. Se trata de un germen Gram negativo, con forma de bastón, de unos 8 a 10 µm de largo por 0,5 µm de ancho; presenta tendencia al pleomorfismo⁽³⁸⁾; forma esporas terminales, es móvil por sus flagelos peritricos; se tiñe rápidamente con tinturas básicas de anilinas (PAS – positivo) [74]. En las investigaciones llevadas a cabo por Ayala, Milocco Galosi y Carbonel [74], sobre la enfermedad de Tyzzer (<i>clostridium piliforme</i>) en diferentes cepas de ratas y ratones de laboratorio infectadas experimentalmente (hasta el año 1965, se pensaba que la enfermedad de Tyzzer solo atacaba a los ratones), a la necropsia pudieron observar la presencia de focos de necrosis en el hígado, el miocardio e intestinos de los animales en estudio.</p> 	<p>Sintomatología: los cuadros agudos de la enfermedad suelen presentarse en animales lactantes o destetados. Los signos clínicos se caracterizan por presentar pelo hirsuto, letargia, anorexia y finalmente la muerte. La diarrea puede fluctuar de líquida a pastosa, o bien pueden aparecer heces perianales. La mortalidad puede llegar hasta el 90 %, dependiendo de las cepas bacterianas presentes. [75] Las condiciones antihigiénicas constituyen factores predisponentes durante el manejo, contacto con animales portadores o situaciones estresantes.</p> 	<p>Tratamiento: – El <i>Clostridium piliforme</i> es sensible a la tetraciclina; – Parcialmente sensible a la estreptomomicina, eritromicina, penicilina y clortetraciclina; – Resistente a las sulfonamidas y al cloranfenicol. Profilaxis: – Tener especial cuidado con la administración de fármacos inmunodepresores y algunos antibacterianos (especialmente las sulfonamidas), pues predisponen al animal a contraer la enfermedad; – Mantener las mejores condiciones higiénicas en los cueros.</p>

	<p>En el trabajo sobre el “diagnóstico diferencial de patologías digestivas en cunicultura industrial”, Selva, Viana y Corpa [75], refieren que, durante la necropsia a los animales tratados, observaron que la lesión más frecuente es la hepatitis miliar (hígado aumentado de tamaño con focos blanco-grisáceos multifocales). En los intestinos hallaron distintos grados de edema en serosa (con o sin presencia de hemorragias). En el caso del intestino delgado constataron poca ingesta, mientras que el ciego se presentaba frecuentemente lleno de material acuoso (pudiéndose observar la presencia de tifitis hemorrágica); además, los nódulos linfáticos mesentéricos estaban aumentados de tamaño.</p>	<p>Vías de transmisión: Según Blood (1996), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], la contaminación se produce a través de la ingestión de esporas infecciosas que se encuentran en el ambiente (éstas, son capaces de sobrevivir por más de un año en la cama de la poza o en el forraje). La enfermedad se presenta con una mayor incidencia entre las 2 y 6 semanas de edad; afectando principalmente a los gazapos, debido a su baja inmunidad.</p>	
--	---	--	--

Fuente: Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Ayala M., Milocco S., Galosi C., Carbone C. [74]; Selva, L.; Viana, D y Corpa, J.M. [75]

(38) **Pleomorfismo:** capacidad de algunos microorganismos para alterar su morfología, funciones biológicas o modos reproductivos en respuesta a las condiciones ambientales.

8.2.2. Enfermedades micóticas en el *Cavia poecellus*

La aparición de enfermedades micóticas en los cuyes se debe a la infección con el hongo *M Trichophyton mentagrophytes*. En la Tabla 8.9 se muestran las características fundamentales de la dermatitis micótica.

Tabla 8.9. Infección por *M Trichophyton mentagrophytes*.

CARACTERIZACIÓN DE LA DERMATITIS MICÓTICA		
Etiología	Sintomatología/ Vías de transmisión	Profilaxis, control y tratamiento
<p>Es una afección de la piel que se transmite por contacto entre animales enfermos o por infestación a través de instalaciones o implementos contaminados. El agente causal es <i>M Trichophyton mentagrophytes</i></p>  <p>Se puede realizar un diagnóstico genérico, al microscopio, para el estudio de las hifas de hongos, tomadas de los lugares lesionados.</p>	<p>Sintomatología: alopecia, piel enrojecida, lesiones alrededor de los ojos, nariz y en el lomo u otras partes del cuerpo. La sintomatología característica es la caída del pelo en forma circunscrita a manera de anillos, descamación de la parte afectada y comezón intensa.</p>  <p>Por lo general la afección se inicia en la cabeza pudiendo extenderse en las diferentes partes del cuerpo. Dermatitis⁽³⁹⁾ e hiperqueratitis⁽⁴⁰⁾. Se produce pérdida del pelo.</p> <p>Vías de transmisión: el contagio se produce por el contacto directo entre los animales; afectando a los cuyes de todas las edades. Los pisos y ambientes húmedos, propician la aparición de esta enfermedad; siendo más notoria su aparición cuando los animales son alimentados con forrajes frescos. Es una enfermedad zoonótica⁽⁴¹⁾, según Pineda, Camiloaga & Zúñiga (2008), citado en [71].</p>	<p>Tratamiento tópico:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sulfato de cobre al 5 %. – Espolvoreo de polvos sulfurosos. – Toques con tintura de canodema, violeta de geniana y alcohol yodado (en las zonas sin pelo). – Frotar en las zonas despobladas con una mezcla de sulfato de cobre (SO₄Cu) al 5 % y yodo al 2 % (diluidos en agua, en una proporción de una parte por cuatro de agua, según Arana (2008), citado en [71]. – Griseofulvin (Vía Oral) 60 miligramos por kg por 10 días <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Disponer de buena luz y ventilación; – Evitar que las pozas se mantengan húmedas.

Fuente: Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Huamán-Alcántara, M.; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista-Gómez [71].

- (39) **Dermatitis:** Irritación de la piel: afección multicausal que puede presentarse en variadas formas. Usualmente causa reseques, picazón, hinchazón, enrojecimiento y/o sarpullido en la piel.
- (40) **Hiperqueratitis:** Trastorno caracterizado por el engrosamiento de la capa externa de la piel, misma que está compuesta de queratina. Este fenómeno puede tener sus causas en la excesiva fricción (lo que conlleva a la aparición de callos, callosidades), inflamación crónica, eccema o trastornos genéticos (ictiosis ligada al cromosoma X). La piel se torna extremadamente seca.
- (41) **Zoonótica:** enfermedad producida por el hongo *Trichophyton mentagrophytes*, que puede ser transmitida del animal al hombre y viceversa.

8.3. ENFERMEDADES PARASITARIAS EN LOS COBAYOS

Los factores epidemiológicos que contribuyen a la elevada prevalencia de ecto y endoparásitos en cuyes en las crianzas familiares son las deficientes condiciones higiénicas y sanitarias de los corrales, sobrepoblación animal, crianza promiscua con otras especies domésticas. Existe una alta susceptibilidad de los cuyes a infecciones parasitarias y ausencia de programas de prevención y control. Además, es una especie con gran susceptibilidad a una amplia gama de parásitos “al realizar cecotrofia como un mecanismo de compensación” [76].

El parasitismo puede expresarse clínicamente en forma aguda, cuando animales jóvenes susceptibles ingieren gran cantidad de formas infectivas, que los puede conducir a la muerte. Sin embargo, en la mayor parte de los casos los cuyes son sometidos a una infección gradual a las cuales ellos se adaptan, no presentan síntomas clínicos y están aparentemente sanos. El animal no rinde con eficiencia, reduce su ganancia de peso e incrementa el consumo de alimento como compensación.

Entre los endoparásitos que más comúnmente viven en los cuyes se encuentran los parásitos gastrointestinales de la familia: *Trichuris spp*; *Trichostrongylus sp.*; *Paraspidodera uncinata*; *Passalurus ambiguus*; *Enterobius vermicularis*; *Ascaris spp.*; mientras que entre los ectoparásitos se encuentran: *Ornithonyssus bacoti* (ácaros); *Gyropus ovalis*, *Gliricolla porcelli* y *Menacanthus stramineus* (piojos); *Ctenocephalides caviae*, *Echidnophaga gallinacea*, *Pulex irritans* y *Ctenocephalides cani*, (pulga de las gallinas, perro y hombre respectivamente); los ixodoideos (garrapatas), etc. [65]; [18]; [77]; [78]

8.3.1. Enfermedades parasitarias producidas por parásitos externos o ectoparásitos.

Según diferentes autores, como: García-J, C.; Chávez-V., A., Pinedo-V., R. y Suárez- A. F. [64], citando a Florián (1999); y Robles-N., K.; Pinedo-V., R; Morales-C., S. y Chávez- V. A. [21], las enfermedades parasitarias son las causantes de más de dos terceras partes de la morbilidad y mortalidad en los cuyes; las cuales se caracterizan por una manifestación lenta; inclusive, muchas veces, pasan desapercibidas por los criadores. Éstas ocasionan retraso en el crecimiento y una mayor susceptibilidad para contraer otras enfermedades, todo lo cual se traduce en pérdidas económicas no cuantificadas por los criadores.

Los *ectoparásitos* o parásitos externos incluyen garrapatas, ácaros e insectos como pulgas, piojos, mosquitos y moscas.

Por ejemplo, las pulgas y los piojos son ectoparásitos. Como todos los parásitos, los ectoparásitos desarrollan una relación de dependencia con su huésped, de quien se aprovechan para ingerir los nutrientes que los mantienen con vida.

Los piojos en estado adulto se alimentan de sangre. Al hacer esto inyectan saliva en la piel del huésped, lo cual causa una reacción de hipersensibilidad.

Para todos los casos, cuando la población es infestada por estos ectoparásitos, o para evitarla, se deben tomar determinadas medidas profilácticas, tales como:

- Eliminar las camas de las pozas infestadas;
- Evitar el hacinamiento;
- Establecer cuarentena para los nuevos animales introducidos;
- Realizar tratamiento a toda la producción [71].

En el caso de lo ectoparásitos es viable proceder con un tratamiento bastante similar en todas las situaciones de estas parasitosis. Como regla general se puede llevar a cabo el siguiente tratamiento:

Tratamiento:

- Realizarle al animal baños de inmersión o de aspersión.
- Baño por inmersión: sumergir completamente el cuy dentro de un depósito con insecticida disuelto en agua. Este método es utilizado cuando se presentan en infestaciones abundantes.
- Baño por aspersión: rociar completamente el cuerpo del cuy con el insecticida, con la ayuda de una bomba de mochila; también deben ser rociadas las paredes y el piso de las pozas. Mediante este método a los animales se les maltrata menos (se recomienda especialmente en el caso de desinfección de hembras preñadas).

- Observar las siguientes precauciones durante los baños:
 - Seguir las instrucciones prescritas en las etiquetas de cada producto;
 - Retirar todos los alimentos de las pozas para evitar contaminaciones con los insecticidas;
 - Realizar el baño cuando la temperatura sea más cálida;
 - Utilizar insecticidas en polvo (p. ej.: el Bolfo), para bajas infestaciones y/o también cuando los días sean muy fríos.
 - Para las infestaciones con pulgas, piojos y garrapatas, también es muy útil el empleo del agua de tarhui o utilizar el agua de ceniza para baños de inmersión.

Entre los antiparasitarios más recurrentes (se trata de productos de amplio espectro, los cuales eliminan: piojos, garrapatas, chinches, etc.), se encuentran:

- Cipermetrina: según Junquera (2011), citado por Castro-Cancino [79] este antiparasitario se le conoce también como: alfametrina, cipermetrina, cypermetrina beta-cipermetrina, alfa- cipermetrina, cipermetrina high cis, cipermetrín.
- Deltametrina: se le puede utilizar de dos maneras: 1) Por inmersión, pie de baño 0,5 litros de deltametrina (Butox), cada 1000 L de agua; reposición y refuerzo 0,750 L/1000 L de agua; 2) Por aspersion: 50 mL/ 100 L de agua.
- Fipronil: se recomienda no bañar al animal durante las 48 horas anteriores y posteriores al tratamiento.
- Triclorfon: para baños de aspersion, es utilizado en tratamientos del entorno e instalaciones y contra endoparásitos para administración oral en solución acuosa.

En las Tablas 8.10 a la 8.14, se presentan las características más preponderantes de la infección del cuy por estos ectoparásitos.

Tabla 8.10. Pediculosis, inafectación producida por piojos.

No.	Vector /Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
1.	<p>PIOJO (Phthiraptera)</p>  <p>Los piojos se clasifican según su forma de alimentación.</p> <p>Piojos masticadores: <i>Gyropus ovalis</i>, <i>Glicollia porcelli</i> y <i>Menacanthus stramineus</i> (aves), que se alimentan de células epiteliales descamadas o de la epidermis de la piel; y los subsionadores, que lo hacen de la sangre del animal. En este caso el animal se debilita, se vuelve débil y anémico. Si no es atendido consecuentemente muere.</p> <p>Los piojos masticadores producen picazón e irritan la piel del animal, ocasionándole dermatitis.</p> <p>Los piojos se le pueden ver al animal en distintas partes del cuerpo: cara, cuello, grupa, etc.</p>	<p>Sintomatología: el cuadro clínico se caracteriza por: alopecia, eritema, prurito, inapetencia, pérdida de peso y retardo en el crecimiento. [21]</p> <p>Vías de transmisión: la transmisión se produce en pozas superpobladas por el contacto directo con animales infectados, o con camas contaminadas, especialmente durante meses de clima templado y seco.</p>  <p>Las infestaciones son más propensas en aquellos animales que padecen enfermedades debilitantes crónicas, o que viven en condiciones precarias.</p>	<p>Tratamiento:</p> <p>Baños antiparasitarios trimestrales, utilizando los siguientes productos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neguvón: 10 gramo por litro de agua - Azuntol: 1,0 g/L-Agua - Grenade 1,0 g/L-Agua - Vircoxs 1,0 g/L-Agua - Bultox: 1,0 g/L-Agua - Ectomatec: 1,0 g/L-Agua - Gamma: espolvorear sobre el cuerpo del animal. - Ivermectina: Inyectar 0,1 mL/Animal <p>Los baños de los animales pueden realizarse de inmersión o aspersion cada 15 días (tratamiento no recomendable) o aplicar fipronil en la dosis siguiente: 3 mL (reproductores) y 2 mL (recría) (tratamiento recomendable) fuente: Cuy Perú. [65].</p>

Fuentes: Robles-N., K.; Pinedo-V., R; Morales-C., S. y Chávez-V. A. [21]; Cuy-Peruano [65].

Tabla 8.1.1. Infestación por pulgas en explotaciones de cuyes.

No.	Vector /Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
2.	<p data-bbox="259 1157 292 1633">PULGA (Siphonaptera)</p>  <p data-bbox="481 1157 689 1633">Leguía (1995), citado en Huamán, Kíllerby y Chauca [68], refiere que entre las pulgas que con mayor frecuencia infestan a los cuyes están: <i>Ctenocephalides caviae</i>, <i>Echidnophaga gallinacea</i>, <i>Pulex irritans</i> y <i>Ctenocephalides canis</i>.</p>  <p data-bbox="917 1157 1116 1633">Se caracterizan por ser parásitos menos permanentes que los piojos (en ambientes secos, y no alimentada son incapaces de sobrevivir mucho tiempo; pero en ambientes húmedos puede sobrevivir hasta cuatro meses.</p>	<p data-bbox="259 681 508 1157">Sintomatología: cuadro clínico caracterizado por: alopecia, eritema, prurito, inapetencia, pérdida de peso y retardo en el crecimiento. Además, el animal presenta un mal aspecto; se produce retardo en el crecimiento, con muy poca ganancia de peso. [21]</p> <p data-bbox="508 681 608 1157">Las picaduras producen hipersensibilidad de la piel, cuando la sangre es succionada.</p> <p data-bbox="608 681 756 1157">La saliva de la pulga irrita y produce picazón en la piel del cuy, provocando dermatitis húmeda y descamación, y estrés en el animal.</p> <p data-bbox="756 681 897 1157">Las infestaciones son más propensas en aquellos animales que padecen enfermedades debilitantes crónicas, o que viven en condiciones precarias.</p> <p data-bbox="897 681 1116 1157">Vías de transmisión: por el contacto directo con animales enfermos o con cammas contaminadas. Los huevos, larvas y pupas viven y se desarrollan en las cammas de los galpones.</p>	<p data-bbox="259 196 608 681">Tratamiento: se puede llevar a cabo con: - Fibronil, al 0,25 % (aplicado sobre la nuca) Según Vidal (2006), citado en [71]. - Fibronil, al 1 % sobre la piel con jeringa sin aguja o pincel Florian (2006), citado en [71]. - Cipermetrina al 10 % mediante baños de inmersión, recomendado por Kaijjak & Pautrat, citado en [71]. Se recomienda el cambio de camas.</p> <p data-bbox="649 196 971 681">Profilaxis: - Control del medio ambiente; - Desinfección del galpón; - Limpieza de las instalaciones; - Eliminar las camas; - Flamar con lanzallamas; - Evitar el ingreso de ratas a las instalaciones. - Cuarentena para nuevos animales.</p>

Fuentes: Robles-N., K.; Pinedo-V, R; Morales-C., S. y Chávez-V. A. [21], Bautista-Gómez [71].

Tabla 8.12. Infestación por chinches en explotaciones de cuyes.

No.	Vector /Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
<p>3.</p> <p>CHINCHE ROJO</p>  <p>Las chinches son insectos gregarios⁽⁴²⁾, que atacan a su hospedero especialmente de noche.</p> <p>Durante el día, se esconden normalmente en grietas y somieres, así como en cualquier fisura de los cuyeros o en las pozas.</p>	<p>Sintomatología: picazón y sensación de ardor y dolor. Las características más prominentes de estas picaduras son:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Protuberancia con picazón y un centro claro; - Protuberancia roja con picazón, centro oscuro y área circundante hinchada y clara; - Pequeñas protuberancias o ronchas rojas en un patrón de zigzag o una línea; - Pequeñas protuberancias rojas rodeadas de ampollas o ronchas; - Erupciones papulares (o áreas de piel inflamadas), y manchas abultadas o planas. <p>Vías de transmisión: por el contacto directo con animales enfermos y/o pozas contaminadas.</p>	<p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aplicar un insecticida en polvo o disuelto en agua. - Espolvorear al animal con Bolfo o empleando baños de inmersión (con una solución de: vilcos1, Negubón, Sevin, Butox o Diazil). [78] - Consultar introducción subepígrafes 8.3.1. “Enfermedades parasitarias producidas por parásitos externos o ectoparásitos”; así como las Tablas 8.9; 8.10 y 8.11, sobre el tratamiento que se les da a otros ectoparásitos. <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mantener muy limpia la cuyera; - Desparasitar previamente los animales nuevos antes de llevarlos al galpón; - Evitar el ingreso y cercanía al cuyero de gallinas, perros, gatos y ratones a la cuyera (debido a que sus parásitos pasan fácilmente a los cuyes). 	

Fuentes: Aguedo-Palacios [78].

(42) **Gregario:** es aquel individuo que tiende a vivir agrupado con sus otros congéneres, formando junto a estos: colonias, manadas cardúmenes.

Tabla 8.13. Infestación por garrapatas en explotaciones de cuyes.

No.	Vector /Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
4.	<p data-bbox="259 1429 292 1633">GARRAPATAS</p> <div data-bbox="297 1283 653 1511">  </div> <p data-bbox="662 1169 870 1633">Los ixodoideos constituyen una amplia familia de ácaros, conocidos popularmente como garrapatas. Son ectoparásitos hematófagos, pertenecientes al orden <i>Acarina</i>, con el cefalotórax y el abdomen unidos.</p> <p data-bbox="874 1169 1013 1633">Las garrapatas perforan la piel con el extremo distal dentado de sus queléceros e inoculan la saliva y succionan la sangre a través del hipostoma.</p>	<p data-bbox="259 700 467 1157">Las garrapatas son artrópodos que toman como hospederos muchos animales. Su aparato bucal está diseñado para perforar la piel y chupar la sangre. De hecho, constituyen peligrosos vectores transmisores de enfermedades.</p> <div data-bbox="471 700 642 1130">  </div> <p data-bbox="646 700 784 1157">Las vías de transmisión de este peligroso ectoparásito son a través del contacto directo con animales enfermos y/o pozas infestadas.</p> <p data-bbox="788 700 822 1157">Se produce una respuesta inflamatoria.</p>	<p data-bbox="259 510 292 681">Tratamiento:</p> <p data-bbox="297 293 330 681">Procedimiento para la extracción:</p> <ul data-bbox="334 198 542 681" style="list-style-type: none"> - Puede extraerse mediante pizas; - Lavar el lugar de la extracción y aplicar desinfectante. - No tocar las garrapatas ya que potencialmente pueden transmitir diversas enfermedades. [80] <p data-bbox="547 268 580 681">Ver la introducción del subepígrafes 8.3.1. “Enfermedades parasitarias producidas por parásitos externos o ectoparásitos”; así como las Tablas 8.9; 8.10 y 8.11, ilustrativas del tratamiento que se les da a otros ectoparásitos; tales como: piojos, pulgas y chinches, respectivamente.</p> <p data-bbox="584 540 618 681">Profilaxis:</p> <p data-bbox="622 255 897 681">Mantener en las mejores condiciones higiénicas el cuyero.</p>

Fuentes: Mogollón-Riveros [80].

Tabla 8.14. Infestación por ácaros en explotaciones de cuyes.

No.	Vector /Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
5.	<p>ÁCAROS (Acariformes)</p>  <p>Estos ácaros producen la enfermedad llamada comúnmente “sama”. Fremond J. Bowman D. (2003), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68] informa que la sama es la <i>acarosis</i> más común es la producida por el <i>Trixacarus caviae</i> (ácaro excavador, <i>sarcoptiforme</i> y microscópico, con cuerpo redondeado y ventosas en pedículos largos y separados); mientras que Ackerman (1987), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], manifiesta que la hembra y el macho del <i>Trixacarus caviae</i> copulan en la superficie cutánea; posteriormente la hembra penetra en las capas queratinizadas de la piel, donde excava túneles a lo largo de la epidermis, y deposita sus huevos.</p>	<p>Sintomatología: cuadro clínico caracterizado por: alopecia, eritema, prurito, inapetencia, pérdida de peso y retardo en el crecimiento. Además, el animal presenta un mal aspecto; se produce retardo en el crecimiento, con muy poca ganancia de peso. [21]</p> <p>La vía de transmisión es por contacto directo con animales o ambientes contaminados.</p> <p>Cuando el animal es infectado por el <i>Trixacarus caviae</i>, se observan signos clínicos muy evidentes: agujeros en la piel, exudación de linfa en el tronco, muslos, cuello, hombros y abdomen. Se produce dermatitis, picazón. El animal se rasca y muere el área infectada, ocasionando pérdida de del pelo. La piel se enrojece y aparecen costra en la región central y desprendidas en los bordes, todo lo cual es referido por Wall & Shearer, citado en [71].</p> <p>En el caso de los recién nacidos cuando adquieren el ácaro muestran comezón dentro de las primeras 72; y aparecen signos de enrojecimiento de la piel entre 3</p>	<p>El tratamiento es control según sea el tipo de ácaro:</p> <p><i>Trixacarus caviae</i>: permanece constantemente sobre su hospedero.</p> <p><i>Ornithonyssus</i> y <i>Dermanyssus gallinae</i>: en ambos casos, el ácaro vive durante el día en grietas y agujeros de las jaulas, muros y pozas de los galpones; durante la noche se aloja en el cuy, chupándole la sangre. Sus huevos son depositados en la cama o piso de las pozas.</p> <p>Una forma de control, recomendada por Soulsby (1987), citado por [71], es flaquear con lanzallamas las áreas infestadas del galpón.</p> <p>La profilaxis a seguir sería:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desinfección del ambiente; - Evitar hacinamientos; - Hacer cuarentena para animales nuevos en el galpón; - Limpiar frecuentemente las instalaciones; - Eliminar las camas; - Aplicar fuego con lanzallamas.

<p>Cuando estos eclosionan a larvas sufren una serie de transformaciones hasta convertirse en adultos sexualmente activos. Los cuyes pueden ser parasitados también por el <i>Dermanyssus gallinae</i>, (llamado también ácaro rojo o Chuchuy), que les produce caída de pelo, laceraciones en la piel y prurito. Estos parásitos se encuentran preferentemente en los folículos pilosos, del cráneo y cara.</p>	<p>y 4 semanas después del nacimiento; mientras que en las crías y adultos los signos clínicos se muestran a los 10 a 50 días. Cuando el cuy es parasitado por el <i>Dermanyssus gallinae</i>, la transmisión se produce por el contacto directo entre animales u objetos contaminados, y/o durante la manipulación del animal infestado, lo que da la posibilidad que los ácaros pasen posteriormente a los sanos.</p>	<p>El tratamiento a seguir es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ivermectina 2 veces/7-10 días, con dosis de 0.2 mg/kg de peso vivo. - Ivermectina al 1%, con dosis de 0,05 2 mg/kg de peso vivo, por vía subcutánea; en dosis consecutivas a intervalos de ocho días. Según Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], citado en [71], el animal se recupera a las 24 horas. - Fibrónil al 1 %, en dosis de 1,5 mg/kg de peso vivo (se aplica sobre la piel, con jeringa sin aguja); también puede ser utilizado un pincel. <p>Profilaxis: Mantener en las mejores condiciones higiénicas el cuyero.</p>
--	--	--

Fuentes: Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Díaz-Berrones; Trujillo e Hidalgo [15]; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista-Gómez [71].

A modo de colofón (ver Tabla 8.15.), les ofrecemos los resultados del estudio llevado a cabo por Marcatoma-Roldán [81] sobre el “Comportamiento productivo de los cuyes bajo la utilización de diferentes antiparasitarios comerciales en el control de ectoparásitos en la Granja Totorillas”.

Tabla 8.15. Comportamiento productivo de los cuyes bajo la utilización de diferentes antiparasitarios comerciales en la Granja “Totorillas”.

ANTIPARASITARIOS COMERCIALES												
No.	Variabes	Unidades	Cipermetrina		Ivermectina		Doramectina		Abamectina	E.E.	Prob	
1.	Peso inicial	kg	0,40		0,41		0,41		0,40			
2.	Peso final	kg	1,00	a	1,01	a		a		0,02	0,063	
3.	Ganancia de peso	kg	0,60	b	0,60	b	0,67	a	0,65	ab	0,02	0,063
4.	Consumo de forraje	kg_MS	2,33	a	2,37	a	2,44	a	2,47	a	0,07	0,045
5.	Consumo de concentrado	kg_MS	2,24	ab	2,05	b	2,27	a	2,17	ab	0,05	0,418
6.	Consumo total de alimento	kg_MS	4,57	a	4,42	a	4,71	a	4,64	a	0,09	0,017
7.	Conversión Alimenticia		7,69	a	7,54	a	7,05	a	7,21	a	0,31	0,137
8.	Peso ala canal	kg	0,70	c	0,73	bc	0,80	a	0,78	ab	0,02	0,453
9.	Rendimiento canal	%	66,36	b	75,21	a	74,58	a	72,94	a	1,71	0,001
10.	Mortalidad	%	0,00		0,00		0,00		0,00		0,00	0,003
<p>E.E.: Error estándar. Prob.: Probabilidad, Sign.: Significancia. Prob. > 0,05: No existen diferencias significativas (ns). Prob. < 0,05: Existen diferencias significativas (*). Prob. < 0,01: Existen diferencias altamente significativas (**). Letras iguales no difieren significativamente según Tukey (P < 0,05).</p>												

Fuente: Marcatoma-Roldán [81].

Tabla 8.16. Caracterización de la Coccidiosis. Enfermedad parasitaria producida por la *Eimeria caviae*.

CARACTERIZACIÓN DE LA COCCIDIOSIS			
No.	Etiología	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
1.	<p>En el género <i>Eimeria</i>, perteneciente a la familia <i>Eimeriidae</i>, existe una amplísima variedad de especies; no obstante, el agente causal de la <i>coccidiosis</i> en el cuy es la <i>Eimeria caviae</i>, que invade la pared intestinal y ciego del animal.</p>  <p>Son protozoarios de ciclo directo y la transmisión se produce por suelo o alimentos contaminados. Taylor et al., (2007), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], refiere que este parásito causa graves problemas sanitarios en la crianza del cuy. Los animales más susceptibles son los animales jóvenes, especialmente los gazapos (entre 15 y 30 días).</p>	<p>Sintomatología: entre los principales síntomas (extremos) que presenta el animal, provocados por la <i>coccidiosis</i> (parasitosis intestinal altamente contagiosa), debido a la multiplicación de las células epiteliales de protozoarios pertenecientes a la clase <i>Sporozoea</i>, orden <i>Eucoccidiida</i>, familia <i>Eimeriidae</i> y género <i>Eimeria</i>, tenemos: enflaquecimiento, pérdida del apetito, erizamiento del pelo, vientre inflamado, diarreas y la muerte por convulsiones.</p>  <p>Internamente se pueden apreciar la presencia de manchas blancas amarillentas a nivel de todo el hígado. Los animales en estado de estrés intenso, inmunidad reducida y/o deficiencia de vitamina C son altamente propensos a contraer la enfermedad.</p>	<p>Tratamiento: Para su tratamiento se puede suministrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sulfaquinoxalina: 2 g/L-Agua (durante 2 a 3 días) - Furidona: 5 g/kg-Alimento. - Furizolidona: 2-4 g/L-Agua (durante 2 a 5 días). - Amprol plus: 1,0 g/kg-Alimento. - Coccidiostato: al momento de realizar la dieta. <p>Según Florian (2004), citado por [71], se obtienen buenos resultados cuando utiliza:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sulfaquinoxalina 40 mL/Galón de agua (en bebederos durante una semana). - Pomachagua-Vilecapoma, E. y Monago-Ventura, J., [83] recomiendan utilizar: <ul style="list-style-type: none"> - Succinil-sulfatiazol (0,1% en el agua de bebida); - Sulfametazina sódica: 4 a 5 g/kg de concentrado (por 3 o 4 días separados por fases de 5 a 6 días de descanso);

<p>Durante la necropsia en el laboratorio se puede observar abundante sangre en la pared del colon, con placas amarillentas, al igual que en el ciego,</p>  <p>Según Bautista Gómez [71], citando a Baker (2003), el contenido intestinal se presenta acuoso y fétido.</p>	<p>Vías de transmisión: Yun et al., (2000), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68] informan que la transmisión se lleva a cabo por vía fecal-oral, con la ingestión de los <i>ooquistes esporulados</i> (en el exterior) y por el contacto directo con camas contaminadas. Es decir, específicamente el contagio deviene a través de la ingestión de agua y alimentos contaminados, así como, especialmente, por las malas condiciones higiénicas de la cuyera.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Sulfaquinoxalina: 1g/kg de concentrado (complementado con la administración de Vitamina K). <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mejoramiento de las condiciones higiénicas de las instalaciones. - Remover las camas (mantenerlas secas y limpias); - Evitar derramamiento de agua de los bebederos; - Evitar sobre población; - Evitar poner los gazapos destetados en corrales sucios o pocos saneados; - Sulfaquinoxalina en dosis de 3,5 g/4 L. de agua de bebida por una semana. <p>Chugchilán-Guamangallo, L. [84], reco-mienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la pepa de papaya como des-parasitante natural ante la presencia de parásitos gastrointestinales (especialmen-te de los géneros Trichuris y Coccidia) en cuyes.
---	---	--

Fuentes: Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista-Gómez [71]; Pomachagua-Vilcapoma, E. y Monago-Ventura, J., [83]; Chugchilán- Guamangallo, L. [84].

Tabla 8.17. Caracterización de la Distomatosis Hepática. Enfermedad parasitaria producida por la fasciola hepática.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología/ Características	Síntomas/Vías de transmisión	Control/Tratamiento
2.	<p><i>Distomatosis Hepática</i> o <i>Fascioliasis</i> es una enfermedad producida por un trematodo, la fasciola hepática. Baker (2007, p. 813), citado por Curipoma-Maisincho [85], refiere que su ciclo se divide en tres fases: esporulación, infección y esquizogonia, y finalmente, gametogenia y formación de oocistos.</p>  <p>A la necropsia se puede ver ascitis y el hígado congestionado y hemorrágico; además, lesiones a causa de hepatitis traumática hemorrágica y presencia de exudado peritoneal hemorrágico. El contenido intestinal puede presentarse acuoso y fétido. Esta parasitosis ocasiona gran mortalidad en los cuyes, debidos a que destruye el hígado y produce hemorragias fuertes [86].</p>	<p>Sintomatología: se observa pérdida de apetito y peso, anorexia, debilidad, edema submandibular, pelo erizado, postura encorvada. Ocasionalmente la muerte es repentina. Estos signos aparecen alrededor de los 11 días después de la infección.</p> <p>Al igual que otras enfermedades entéricas coccidiales uno de los primeros signos clínicos en aparecer es la diarrea.</p> <p>Vías de transmisión: el cuy contrae la enfermedad al ingerir el pasto infestado; es decir cuando el cuy es alimentado con ray grass, trébol, alfalfa, etc., recolectado en zonas infestadas.</p> <p>Según Bautista Gómez [71], citando a Florian (2004), el animal se infecta al consumir grandes cantidades de meta-cercarias; incrementándose la infección en los meses lluviosos y de altas temperaturas. El hecho de que el cuy posee un hígado pequeño lo hace más susceptible a la enfermedad.</p>	<p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Triclabendazol al 10 % (vía oral), de 0.2 a 0.4 mL/kg de peso vivo. <p>Estas dosificaciones, según Florian (2004), citado en Bautista Gómez [71], se deben practicar cada tres meses (cuatro veces al año).</p> <p>Además, se le puede administrar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sulfadimetoxina: 25 50 mg/kg cada 24 horas durante 10 a 14 días. - También es recomendable el uso de la Sulfametazina. <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y eliminación de todas las materias fecales; - Colocar cantidades moderadas de animales por poza o jaula; - El destete debe llevarse a cabo en pozas limpias y desinfectadas; - Al no existir un desinfectante eficaz, lo más recomendable es destruir los oocistos es por secado y la acción directa de la luz solar [85].

	<p>“En infecciones severas incluyen hipermia, edema, hemorragias petequiales en la mucosa, placas blancas o amarillas en el colon, y dependiendo de la gravedad, el ciego”. [85]. Al microscopio puede observarse una marcada hiperplasia de la mucosa colónica, con posible descamación del epitelio y dilatación quística de las criptas de Lieberkühn.</p> 	<p>Lévano (1994), citado en Huamán et al., (2019) expone que el ciclo de vida la Fasciola hepática está relacionado con los caracoles (<i>Limnaea trunculata</i> y <i>Limnaea tomentosa</i>) que sirven de huéspedes intermediarios. En este caso, el animal se aloja dentro de del caracol en los pastizales; donde se multiplica y al salir de éste ingresa a los pastos.</p>	<p>- Lavar los vegetales antes de alimentarlos. [87]</p>
--	---	---	--

Fuentes: Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Bautista Gómez [71]; Curipoma-Maisincho [85]; Benítez-González [87].

8.3.3. Enfermedades parasitarias producidas por nematodos: Nematelminthes

También se convierte en un hecho recurrente, la aparición de las enfermedades parasitarias producidas por nematodos en los cobayos (*Cavia porcellus*).

En la Tabla 8.18 se presenta la clasificación taxonómica de los Phylum Nematelminthes.

Tabla 8.18. Clasificación taxonómica de los nematodos que parasitan el *Cavia porcellus*.

No.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN			
1.	Phylum	Nematelminthes			
2.	Clase	Nematoda			
3.	Superfamilia	Ascaridoidea	Trichuroidea	Trichuroidea	Oxyuridoidea
4.	Familia	Aspidoderidae	Adenophorea	Trichuridae	Oxyuridae
5.	Género	<i>Paraspidodera</i>	<i>Trichuris</i>	<i>Capillaria</i>	<i>Passalurus</i>
6.	Especie	<i>P. uncinata</i>	<i>Trichuris spp.</i>	<i>Capillaria sp.</i>	<i>Passalurus sp.</i>
7.	Nombre	<i>Paraspidodera</i>	<i>Trichuris leporis</i>	<i>Capillaria sp.</i>	<i>Passalurus sp.</i>

Fuente: adaptado de: Curipoma-Maisincho [85], citando a Quiroz, H (2013); Taylor, M. Coop. R. y Wall, R. (2007); Urquhart, G., Amour, J., Duncan, J. Dunn, A., y Jennings, F. (2001).

Los *Phylum Nematelminthes*, conocidos también como nemátodos, nematodos o nematelmintos, incluyen una amplia variedad de alrededor unas 25 000 especies. En esta sección solo serán tratadas las características más importantes de las *Helmintiasis* producidas por diferentes endoparásitos, tales como: *Paraspidodera uncinata*, *Trichostrongylus*, *Capillaria spp*, *Trichuris* y el *Passalurus*.

Tabla 8.19. Caracterización de la Helminthiasis. Enfermedad parasitaria producida por la Paraspíodera uncinata.

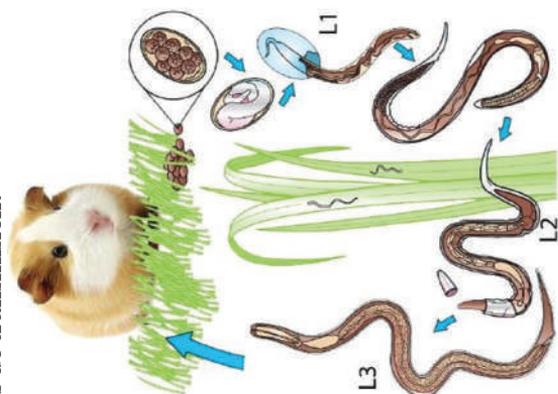
CARACTERIZACIÓN DE LA HELMINTIASIS (Helminthiasis producida por la Paraspíodera uncinata).			
No.	Etiología/ Características	Síntomas/Vías de transmisión	Tratamiento
1.	<p>Florián (2004), citado en Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68], nos informa que el agente causal de esta nematodosis es la <i>Paraspíodera uncinata</i>. Se trata de gusanos de color gris-rojizo o amarillento, de forma cilíndrica y afinada en ambos extremos. Es el parásito más común en cuyes. Aunque Flynn y Baker (2008), citados por [64], consideran a <i>P. uncinata</i> un parásito no patógeno debido que no causa lesiones en los órganos del animal; Coman et al. (2009), cuando llevaron a cabo cortes histopatológicos detectaron la presencia de larvas en migración enteroparietal y lesiones en el ciego (éctasis de la submucosa capilar y tiflitis hemorrágica); por otra parte, Conder et al. (1989) comprobaron aumento de eosinófilos en lavados traqueobronquiales en diversos cuyes aparentemente sanos. Este parásito posee cuatro labios iguales alrededor de la boca. Los machos poseen una longitud de 11 a 22 mm, mientras que las hembras miden 16 a 28 mm. [85]</p>	<p>Sintomatología: Las infecciones son normalmente subclínicas o asintomáticas, pero cuando la parasitosis es aguda puede provocar diarreas crónicas, disminución del aumento de peso y anemia de tipo medio. Las infecciones generalmente no se consideran patogénicas.</p> <p>Vía de transmisión: la contaminación se produce a través de la ingestión de comida o agua contaminadas, con materia fecal infestada con los huevos de este nematodo (mayormente por coprofagia y canibalismo). El período prepatente, según Flynn y Baker (2007, p. 813), citado por Curipoma-Maisincho [85] oscila entre de 37 a 66 días, mientras que el patente lo hace entre 12 a 39 días.</p> <p>El ciclo biológico del <i>Paraspíodera uncinata</i> es directo. Las hembras eliminan huevos con las heces que se hacen infectivos después de 3-5 a 9 días. Al ser ingeridos por el animal migran hacia la mucosa cecal y cólica, donde maduran en 45 a 65 días [76], citando a Dixon y Herlich, (1965), Dean et al (2007) y Taylor et al., (2016).</p>	<p>Tratamiento:</p> <p>Chauca de Zaldívar [18] obtuvo resultados satisfactorios con la aplicación de:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Extracto líquido de molle: 2,25 a 22,5 mL/kg de peso vivo; - Extracto líquido de hierba buena: 0,5 a 2,0 mL/kg de peso vivo; - Extracto líquido de ajo: 0,17 a 1,75 mL/kg de peso vivo. [18] <p>Becerra-Terrones [88] también obtuvo resultados satisfactorios con la siguiente dosis terapéutica suministrada (calculada de acuerdo al peso corporal individual):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenbendazol 10 % 20 mg/kg (vía oral); - Oxfendazol 10 % 20 mg/kg (vía oral); - Ivermectina 1o/o una dosis de 0,5 mg/kg (vía subcutánea).

Fuentes: Chauca de Zaldívar [18]; Huamán-Alcántara, M.; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Becerra-Terrones [88]; Dios-Zambrano, W. [89]; Curipoma-Maisincho, V. [85].

Tabla 8.20. Caracterización de la Trichostrongylosis intestinal. Enfermedad parasitaria producida por la *Trichostrongylus*.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología/ Características	Síntomas/Vías de transmisión	Tratamiento
2.	<p>Las <i>trichostrongylosis</i> intestinales agrupan una amplia serie de enfermedades producidas por nematodos de la Superfamilia Trichostrongylidae. Ríos-Zambrano [76], citando a Ruiz (1961), Verán (1971), García et al., (2013), puntualiza que en el género <i>Cavia</i> se han reportado en estos roedores el <i>Trichostrongylus axei</i> y el <i>Trichostrongylus columbriformis</i> a nivel de estómago e intestino delgado de".</p> <p>En caso de los <i>T. axei</i>, el macho posee un largo de 2,3 a 6 mm y la hembra de 3,2 a 8 mm; mientras que en el <i>T. columbriformis</i> el macho mide 4,3 a 7,7 mm y la hembra de 5 a 8,6; generan huevos ovooidales, incoloros con un cascarón delgado; el tamaño oscila entre 70-100 µm de longitud por 40-60 µm de ancho.</p>	<p>Sintomatología: pueden ocasionar diarreas acuosas prolongadas, que provocan debilidad general y adelgazamiento en el animal. Cuando el animal adquiere una infestación intensa, la enfermedad en poco tiempo se hace aguda y puede conllevarlo rápidamente a la muerte; poco antes de su deceso se observa debilidad en las patas que les impide permanecer de pie. [85]</p> <p>Estos parásitos, el <i>T. columbriformis</i> y el <i>T. vitrimis</i> ocasionan una patología similar en la porción anterior del intestino delgado. Durante todo su desarrollo permanecen en galerías excavadas bajo las células epiteliales (preferentemente en el lado epitelial de la membrana basal) [85].</p>	<p>Tratamiento:</p> <p>Rico-Numbela [86] afirma que se pueden utilizar con efectividad y de amplio espectro, los siguientes fármacos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Levamisol; - Higmomix B; - Mebendazol (todos, en agua de bebida) - Ivo mec (inyectable intramuscular); - En caso de problemas severos, se puede utilizar una dosis a los 30 días de edad, aplicando el tratamiento durante 3 días consecutivos; - También, pueden utilizarse remedios caseros, como las pepas de papaya en infusión o molle (agua de bebida durante tres días seguidos). <p>Profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Velar por adecuadas condiciones higiénicas; - Uso de antihelmínticos de amplio espectro como el levamisol, higmomix-B, etc.

Vías de transmisión:



Tomado de Ríos-Zambrano [76], adaptado de Bowman (2014), durante el ciclo biológico del *T. spp.*, el cual se infecta al consumir las larvas 3 (L3) junto con el forraje.

Según Curipoma Maisincho [85], el estado infestante se produce en un período de 4 a 6 días, si prevalecen condiciones óptimas (27°C, O₂., H₂O).

También puede ser utilizado:

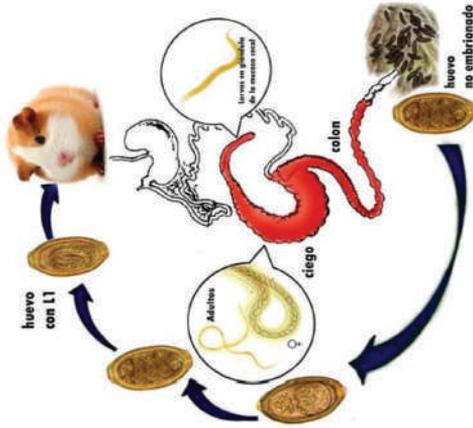
- Oxantel: 25 mg/kg;
- Mebendazol: 50 mg/kg) en dos dosis separadas (recomendado para el control) ESCCAP [90].

Fuente: ESCCAP [90]; Curipoma Maisincho [85], Rico-Numbela [86].

Tabla 8.21. Caracterización de la Capillariasis. Enfermedad parasitaria producida por la *Capillaria* spp.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología/ Características	Síntomas/Vías de transmisión	Tratamiento
3.	Esta parasitosis común en los cobayos es provocada por <i>Capillaria</i> spp; se trata de un nematodo blanco- amarillento, a veces pardo y fino a manera de pelos; “vermes capilares”. Son vermes filamentosos muy finos de 1,0 a 5,0 cm de longitud de longitud. [85]	<p>Sintomatología: Según Benítez-González, E., et al. [87] la <i>Capillariasis</i>, en las infecciones intensas, puede causar esplenomegalia, hepatitis, ascitis y eosinofilia. Y cuando se trata de infecciones masivas puede causar una necrosis hepática</p> <p>Por otra parte, Curipoma-Maisincho [85], citando a Quiroz (2013, p. 563), manifiesta que, en infecciones moderadas o masivas, se observa pérdida de apetito, adelgazamiento, pelaje erizado y sin brillo y diarreas (que oscilan entre catarral y mucosa a sanguinolenta).</p>	<p>Tratamiento. – Mebendazol (Tinizado)</p> <p>Control y profilaxis: – Limpieza y/o remoción periódica de las camas; – Uso de antihelmínticos de amplio espectro como el levamisol, nigromix-B, etc.</p> <p>También puede ser utilizado: – Oxantel: 25 mg/kg; – Mebendazol: 50 mg/kg en dos dosis separadas (recomendado para el control) ESCCAP [90]. Chugchilán-Guamangallo, L. [84], recomienda: – Utilizar la pepa de papaya como desparasitante natural ante la presencia de parásitos gastrointestinales (especialmente de los géneros <i>Trichuris</i> y <i>Coccidia</i>) en cuyes.</p>

Vía de transmisión: en el ciclo directo (CD), si prevalecen óptimas condiciones de temperatura y humedad, se forma la larva de primer estadio (L1) (en unas 2 a 4 semanas); estas L1 (estadio infectante para el hospedero). Los cuyes se parasitan al ingerir el huevo + L1 presentes en el forraje o bebida.

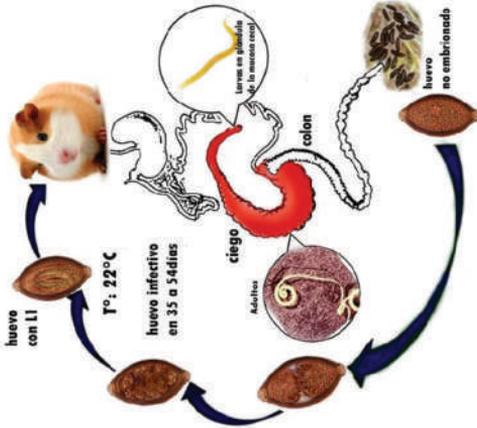


Tomado de Ríos-Zambrano [76], adaptado de Vargas et al. (2014),

Fuente: Ríos-Zambrano [76]; Curipoma-Maisincho [85].

Tabla 8.22. Caracterización de la Trichuriasis. Enfermedad parasitaria producida por la Trichuris.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología/ Características	Síntomas/Vías de transmisión	Tratamiento
4.	<p>La <i>Trichuriasis</i>, enfermedad causada por <i>Trichuris spp</i>, le provoca al animal irritación mecánica debido al daño causado en las paredes intestinales, cuando se alimenta de exudado tisular y sangre [64]. Los vermes adultos se alojan en el intestino, fundamentalmente en el ciego.</p> <p>A la necropsia se observa la mucosa del estómago e intestino grueso inflamada, congestionada y edematosa (con presencia de los gusanos hilvanados bajo la mucosa por su extremo anterior); en algunas ocasiones se detecta la presencia de membranas necróticas fibrinosas. [83]</p> <p>Según Barriga (1994), citado por Pomachagua-Vilcapoma, E. y Monago- Ventura, J., [83], la gastroenteritis parasitaria constituye una parasitosis que la padecen fundamentalmente los cuyes jóvenes, ya que los cobayos adultos desarrollan una resistencia relativamente alta a contraer la enfermedad ESCCAP [90].</p>	<p>Sintomatología: en animales jóvenes se presentan diarreas mucosanguinolentas agudas, anemia y anorexia, lo que les provoca adelgazamiento progresivo y reducción del crecimiento; el pelaje se le torna erizado y sin brillo. En cantidades apreciables de vermes, las lesiones mayores se producen en el ciego y en ocasiones en el colon. Este cuadro general puede terminar en la muerte del animal.</p> <p>Vía de transmisión: las hembras generan centenares de huevos (sin segmentar) diariamente, los cuales son excretados junto a las heces; mismos que, en condiciones favorables de temperatura, humedad y oxigenación, alcanzan el estadio infectante (Huevo + larva) en unas 3 semanas.</p> <p>Cuando el cuy ingiere los huevos con larva 1, las larvas penetran la pared intestinal donde permanecen de 2 a 10 días, con posterior migración al ciego, donde evolucionan hasta adultos [76], citando a Soulsby (1987).</p>	<p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Chauca de Zaldívar [18] obtuvo resultados satisfactorios con la aplicación de: <ul style="list-style-type: none"> - Extracto líquido de molle: 2,25 a 22,5 mL/kg de peso vivo; - Extracto líquido de hierba buena: 0,5 a 2,0 mL/ kg de peso vivo; - Extracto líquido de ajo: 0,17 a 1,75 mL/ kg de peso vivo. [18] - Becerra-Terrones [88] también obtuvo resultados satisfactorios con la siguiente dosis terapéutica suministrada (calculada de acuerdo al peso corporal individual): <ul style="list-style-type: none"> - Fenbendazol 10 % 20 mg/kg (vía oral); - Oxfendazol 10 % 20 mg/kg (vía oral) - Ivermectina 1o/o una dosis de 0,5 mg/kg (vía subcutánea). <p>Control y profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y/o remoción periódica de las camas; - Uso de antihelmínticos de amplio espectro como el levamisol, higromix-B, etc.

		<p>También puede ser utilizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxantel: 25 mg/kg; - Mebendazol: 50 mg/kg) en dos dosis separadas (recomendado para el control) ESCCAP [90]. <p>Chughilán-Guamangallo, L. [84], reco- mienda:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Utilizar la pepa de papaya como des- parasitante natural ante la presencia de parásitos gastrointestinales (especialmen- te de los géneros Trichuris y Coccidia) en cuyes.
--	--	---

Tomado de Ríos-Zambrano [76], adapta-
do de Vargas et al. (2014),

Fuentes: Chauca de Zaldívar [18]; Ríos-Zambrano [76]; Becerra-Terrones [88]; Pomachagua-Vilcapoma, E. y Monago-Ventura, J., [83]; Ríos-Z, W. Pinedo-V, R., Casas-A., E, Abad-A. D. y Chávez-V, A. [91]; ESCCAP: European Scientific Council Companion Animal Parasites. [90]; Chughilán-Guamangallo, L. [84].

Tabla 8.23. Enfermedad parasitaria producida por el *Passalurus ambiguus*.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología/Características	Síntomas/Vías de transmisión	Tratamiento
5.	<p>La <i>Helminthiasis</i> producida por <i>Passalurus ambiguus</i>, aparece cuando el animal es infectado por este verme; se trata de un oxiúrido pequeño de color semitransparente blanquecino y cuerpo flexuoso, que subsiste a nivel del ciego y colon de lagomorfos, domésticos y salvajes; fue descrito por primera vez por Rudolphi en 1919. Según Chauca (1997), citado por Ríos- Zambrano [76], afirma que el género <i>Passalurus ambiguus</i> es un parasito específico de los cuyes en Perú".</p>  <p>La longitud de este espécimen es variable [92]: Hembra: 9 a 11 mm Macho: 4 a 5 mm</p>	<p>Sintomatología: las manifestaciones clínicas se presentan raramente, lo que no ha permitido un estudio detenido de la patogénesis del organismo y la enfermedad asociada al mismo. Los signos se manifiestan con la presencia de diarreas, timpanitis, adelgazamiento y caquexia. No obstante, en casos severos, puede ocurrir alterancia entre diarreas y estreñimiento, lo cual, consecuentemente, repercute negativamente “en el crecimiento de los gazapos”, e incluso, según Cordero del Campillo et al., (1999) citado en [76], llegar a un estado de caquexia⁽⁴⁵⁾.</p> <p>Vía de transmisión: El contagio se produce directamente, por la ingestión de huevos con larva 3 (L3) junto a los alimentos contaminados; Ríos-Zambrano [76], citando a Baker y Flynn, (2007), informa que también puede ocurrir por una autoinfección (muchas veces por cecotrofia). Una vez que los huevos son ingeridos, eclosionan en el ciego y las larvas penetran en las criptas de la mucosa (e incluso en la pared intestinal) donde mudan a larvas 4 (L4) hasta llegar a la forma adulta. “Sin embargo, permanecen en la luz del intestino”. [76], citando a Baker y Flynn (2007).</p>	<p>Tratamiento:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fenbendazol (para el control de vermes): en dosis de 5 a 20 mg/kg durante cinco días (repetir los 14 días, si es necesario); - En el caso específico de infección por <i>Passalurus ambiguus</i> es recomendable incrementar la dosis a 20 mg/kg [90]. <p>Profilaxis:</p> <p>Control y profilaxis:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Limpieza y/o remoción periódica de las camas; - Uso de antihelmínticos de amplio espectro como el levamisol, higromix-B, etc. <p>También puede ser utilizado:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Oxantel: 25 mg/kg; - Mebendazol: 50 mg/kg) en dosis separadas (recomendado para el control) ESCCAP [90].

(45) **Caquexia:** se caracteriza por una alteración profunda del organismo (aparece en estados terminales de algunas enfermedades); sus manifestaciones clínicas se caracterizan por: desnutrición, deterioro orgánico y gran debilitamiento físico.

8.3.3. Enfermedades carenciales presentes en los cuyes. Avitaminosis

Tabla 8.24. Enfermedades carenciales. Avitaminosis.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)			
No.	Etiología	Características	Tratamiento
	<p>Las vitaminas son compuestos orgánicos requeridos en pequeñas cantidades que coadyuvan al buen mantenimiento de la salud, crecimiento y reproducción normal del animal.</p> <p>Entre las vitaminas más importantes se encuentran: Vitamina A, miembros del complejo B, vitamina C, D, E y K cuyas deficiencias en el alimento del animal puede ocasionar graves trastornos patológicos.</p>	<p>Según Chauca (1997), la deficiencia de Vit. C, por ser una de las más importantes, se contrarresta suministrándole al cuy dosis de 20 a 40 mg de ácido ascórbico + 100 mg de ácido cítrico/cada 100 mL de agua de bebida (1 o 2 veces por semana).</p> <p>Si al animal no se le suministran las dosis adecuadas de Vit. C, se presentarán: retardo en el crecimiento de los huesos y dientes; la aparición de escorbuto, pérdida progresiva del peso, anemia. Las encías se tornan inflamadas sangrantes y ulceradas; aparecen, petequias, equimosis, hematomas, mala cicatrización de las heridas, y parálisis del tren posterior. Además, descamación generalizada, asociada a un pelaje áspero, deslucido y con zonas alopecías.</p> <p>En los últimos estadios de la enfermedad se producen bajas temperaturas, diarreas y finalmente el colapso, aproximadamente a la tercera semana.</p> <p>Como medida profiláctica, se establece la dotación de dosis de vitamina C en concentrados y forraje ricos en vitamina C.</p>	<p>Tratamiento:</p> <p>Velar por un adecuado y sistemático suministro de las vitaminas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A, C, D, E y K; - Miembros del complejo B.

Fuente: Diaz-Berrones; Trujillo e Hidalgo [15]; Huamán, Killerby y Chauca [68]

8.3.4. Enfermedades en el sistema reproductor de la hembra del cuy

Tabla 8.25. Enfermedades en el sistema reproductor de la hembra.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)				
No.	Tipo	Definición/Etiología	Sintomatología/Características	Tratamiento/ Profilaxis
1.	Toxemia de la preñez	La toxemia de gestación o preñez es una enfermedad metabólica, producida por desbalance alimenticio. Existen dos formas diferentes de toxemia de preñez, pero con similares causas y signos clínicos. Ambos, se presentan por lo general en hembras de primer y segundo parto, siempre durante el último tercio de la gestación (a partir de los 45 días).	Esta enfermedad aparece en cuyas sobrealimentadas o muy obesas, donde el útero llega a pesar el 50 % del peso vivo del animal. Se manifiesta con depresión del apetito y movilización de grasa al hígado, cetosis, encorvamiento, pelo erizado y muerte. Durante el estudio necrópsico se puede observar apreciable cantidad de grasa corporal y una marcada infiltración de grasa en el hígado.	Profilaxis: – Velar por un adecuado y sistemático bance alimenticio, en las hembras gestantes.
2.	Aborto	El aborto (del latín <i>abortus</i>) consiste en la interrupción y finalización prematura del embarazo de forma natural o voluntaria. La aparición del aborto puede deberse a diferentes causas, entre las que se encuentran: los problemas infecciosos por <i>salmonellas</i> y los procesos bacterianos respiratorios; aunque se puede afirmar que su principal causa es el mal manejo durante la crianza; donde se introducen factores estresantes (la presencia de otros animales), así como el manejo masivo de estos, durante las limpiezas, dosificaciones, visitas continuas, etc.).	El aborto en la hembra del cuy deviene cuando se produce la expulsión del embrión o el feto antes de haber completado su desarrollo en el útero; generalmente ocurre antes de los 45 días de gestación. En algunas ocasiones se observa pérdida de sangre, en otras ocasiones pasa desapercibido porque el aborto puede ser parcial y la gestación del resto de la camada continúa hasta término.	Profilaxis: – Prevenir contra enfermedades víricas y bacterianas; – Evitar situaciones estresantes durante el manejo, durante la limpieza, visitas, alimentación, etc.

3.	Parto prematuro	Se considera parto prematuro a la expulsión de gazapos desarrollados antes del tiempo normalmente establecido de gestación de 62 a 67 días.	En este caso, las crías recién nacidas son muy pequeñas, débiles y presentan escaso pelo y uñas blancas.	Profilaxis: – Evitar situaciones estresantes en el cuero.
4.	Nacidos muertos	Representan como promedio el 10 % de ocurrencia durante los partos. Esto se debe a que en su mayoría los trabajos de parto resultan largos y difíciles, especialmente en hembras primerizas. Pueden existir otras posibles causas, tales como: la infección por salmonellas, calor excesivo en el ambiente y desarrollo inadecuado de las crías durante la preñez, entre otras.	En caso de partos primerizos ocurre mientras la madre limpia a la primera cría nacida y empieza a expulsar a la siguiente cría y deja de atender a la primera; por lo tanto, muchas veces los recién nacidos se asfixian por la obstrucción de las vías respiratorias por la cubierta de membranas fetales.	Profilaxis: – Prevenir contra enfermedades víricas y bacterianas; – Mantener los cueros con buena ventilación.
5.	Distocia al parto	Distocia consiste en un trabajo de parto difícil: avanza lento y anormal del parto. Durante el proceso de parto, la distocia aparece cuando el tiempo de expulsión de una cría y la otra es igual o mayor de dos horas. Esto puede deberse a la presencia de fetos muy grandes, o que estos presenten una mala posición dentro de los cuernos uterinos. En ocasiones, la distocia se complica si la hembra fue servida por primera después de los siete meses; lo que no permite la dilatación de la sínfisis púbica, o también, si la hembra presenta una condición corporal muy alta.	Los signos que prevalecen en una hembra con distocia son las contracciones seguidas por más de 20 minutos, y falla en la expulsión del feto.	Profilaxis: – Evitar empadres prematuros – Evitar desproporción en relación al tamaño de los semovientes
6.	Prolapso uterino	Puede tener sus causas como consecuencia de una distocia en hembras jóvenes; y ocurre cuando ellas tratan de expulsar el feto incrementando el número y frecuencia de las contracciones uterinas.		Profilaxis: – El tratamiento por lo general es inefectivo.

Fuentes: Huamán-Alcántara, M.; Killerby-Campos, M. y Chauca Francia, L. [68]; Díaz-Berrones. Trujillo e Hidalgo [15].

8.3.4. Otras enfermedades frecuentes en los cuyes

Frecuentemente pueden aparecer en la explotación de cuyes otras enfermedades, tales como: la diarrea, el timpanismo, la peste o achaque, a las cuales se les debe poner especial atención. Sus causas muchas veces las encontramos en fallas durante la alimentación del animal.

Tabla 8.26. Otras enfermedades frecuentes en los cuyes.

CARACTERIZACIÓN DE LA DISTOMATOSIS HEPÁTICA (Parasitosis producida por la fasciola hepática)				
No.	Tipo	Definición/Etiología	Sintomatología/Características	Tratamiento/Profilaxis
1.	Diarreas	Es la alteración intestinal caracterizada por una mayor frecuencia, fluidez (y en ocasiones), volumen de las deposiciones. Puede tener sus causas en una virosis, parasitosis o cuando el animal consume alimento de mala calidad o en estado de descomposición.	Sintomatología: presencia de heces fecales acuosas y blandas. Puede tener sus causas en bacterias o alimentos contaminados.	Tratamiento: – Suspensión del alimento; – Suministro de sulfast antibióticos (con la finalidad de lavar todo el sistema digestivo, tratando de eliminar las sustancias dañinas); – Suministro de cloruro de sodio (sal) más agua para (para combatir la deshidratación), hasta la recuperación normal del estado anímico normal del animal; – Velar por un adecuado aseo de las pozas o jaulas.

2.	Timpanismo	<p>Hinchazón rápida del vientre, provocado por la acumulación de gases; tiene sus causas en la fermentación de alimentos.</p> <p>También puede ser causado por una obstrucción del tracto digestivo, con mayor frecuencia en el paso entre el rumen, el retículo y el omaso; es decir, se provoca una obstrucción del tránsito estomacal e intestinal.</p>	<p>Se puede observar un abultamiento anormal del vientre del animal. Según Rico & Rivas (2003), citado por Gaviláñez- Ocampo (2014) [93], se produce cuando el animal consume alimentos en mal estado, o por el consumo de forrajes recién cortados, acuosos y calientes; también por el exceso de frío.</p>	<p>Tratamiento: Suministro de agua más bicarbonato Para estos casos, Rico-Numbela [86] aconseja utilizar remedios como: – Aceite casero o de oliva cada 3 horas (a manera de laxante: hasta que el animal elimine todo lo que ha ingerido). Profilaxis: – Suministro de forrajes bien oreados; – Evitar cambios bruscos de alimentación; – No suministrarles forraje caliente o fermentado</p>
3.	Peste o achaque	<p>Es una enfermedad que reviste graves problemas en algunos criaderos o cunyerías. Se asemeja mucho a la presentación de un coriza (catarro nasal) y a nivel de nuestro sector rural recibe el nombre de peste o mal de los cuyes.</p>	<p>Dentro de los principales síntomas mencionamos: fiebre en el animal, erizamiento del pelo, fuertes sacudones de la cabeza, frecuentes estornudos y en veces emite ciertos chillidos antes de morir. Se cree que su presencia se debe al ataque de piojos y de las malas condiciones sanitarias del local.</p>	<p>Tratamiento: – Lavado de las regiones afectadas con agua boricada; – Aplicar tocaciones de yodo o eterol. Profilaxis: – En estado avanzado de la enfermedad, se recomienda el sacrificio del animal y proceder a su incineración.</p>

GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES

No.	TÉRMINO	DENOMINACIÓN
1.	ad libitum =	Lugar voz latina que significa literalmente “a placer, a voluntad”.
2.	Alimentación =	Ingestión de alimentos que realizan los seres vivos para satisfacer sus necesidades alimenticias; lo cual posibilita su desarrollo y la obtención de fuentes energéticas vitales.
3.	Aminoácidos =	Moléculas encadenadas que forman las proteínas: cuando los aminoácidos se unen entre sí, le dan a la proteína una forma concreta. Los nueve aminoácidos esenciales indispensables para la vida de los mamíferos son: isoleucina (I, Ile); leucina (L, Leu); lisina (K, Lys); metionina (M, Met); fenilalanina (F, Phe); treonina (T, Thr); triptófano (W, Trp) y valina (V, Val)
4.	Aminoácidos =	Compuestos orgánicos que se combinan para formar proteínas: molécula orgánica que tiene en extremos contrapuestos: un grupo amino (-NH ₂) y un grupo carboxilo (-COOH).
5.	Análisis coproparasitario =	Estudio parasitológico de las materias fecales; se usa para el diagnóstico de enteroparasitosis.
6.	Análisis coproparasitario =	Estudio parasitológico de las materias fecales; utilizado para el diagnóstico de enteroparasitosis.
7.	Anorexia =	Peso corporal anormalmente bajo, debido a trastornos de la alimentación.
8.	Antihelmínticos =	Fármacos utilizados para el combate contra nematodos (gusanos redondos) y trematodos (fasciola hepática).
9.	Ascariosis =	Infección parasitaria causada por <i>Áscaris lumbricoides</i> : una lombriz intestinal.
10.	Ascitis =	Acumulación de líquido en el abdomen, dentro de la cavidad peritoneal.
11.	Bacterias =	Organismos procariotas unicelular, diseminados universalmente en la Tierra; imprescindibles para para los ecosistemas del planeta
12.	Biotério =	Lugar físico donde se crían, mantienen y utilizan animales de laboratorio; velando por un adecuado macro y microambiente, en dependencia a la especie animal.

13.	Calostro	=	Primera leche que se produce cuando se inicia la lactancia; constituye un alimento muy concentrado en proteínas y nutrientes; juega un papel fundamental a la hora de crear el sistema inmunitario.
14.	Capacho	=	Recipiente de esparto u otro material flexible, con dos asas pequeñas y generalmente más ancho que alto, que se usa en la construcción para transportar materiales.
15.	Caquexia	=	Se caracteriza por una alteración profunda del organismo (aparece en estados terminales de algunas enfermedades); sus manifestaciones clínicas se caracterizan por: desnutrición, deterioro orgánico y gran debilitamiento físico.
16.	Ciclo Estral (Estrual):	=	Se encuentra formado por cuatro fases continuas: proestro, estro, metaestro y diestro.
17.	Coccidiosis	=	Enfermedad, producida por coccidios del género Eimeria o Isospor. Puede afectar tanto al hombre como a los animales.
18.	Colibacilosis enterotóxicas	=	dícese de aquellos microorganismos, como la bacteria Escherichia coli, que desencadenan procesos de producción de exotoxinas que al actuar sobre la mucosa intestinal provocan un cuadro diarreico.
19.	Coprofagia	=	Ingestión voluntaria de heces fecales.
20.	Cromosoma	=	Fragmentos largos en formas de hebra presentes en la cromatina.
21.	Cuy (Cavia porcellus)	=	Nombramiento en diferentes regiones (Nombres vulgares): Cuyi , Cobayo, Jaka, Cuis, Cuyi, Cuye, Cuyo, Curiel, Curi, Acure, Güimo, Curío, Curie, Cury, Cuín, Cobaya, Conejillo de Indias, Chanchito de Indias.
22.	Cuyero	=	Lugar cerrado utilizado para la crianza de los cuyes.
23.	Dermatitis	=	Irritación de la piel: afección multicausal que puede presentarse en variadas formas. Usualmente causa reseques, picazón, hinchazón, enrojecimiento y/o sarpullido en la piel.
24.	Distocia	=	Presencia de uno o varios fetos de tamaño muy grande o en una mala presentación en el cuerno uterino de la cuya: p.ej., atravesados o de patas.
25.	Distocia	=	Trabajo de parto difícil, caracterizado por un avance lento, anormal del feto.
26.	Edematosa	=	Concerniente o perteneciente al edema: hinchazón o tumefacción producida por la acumulación de fluido en el tejido intercelular o intersticial.
27.	Endoparásitos	=	Parásito que vive en el interior de su hospedero.

28.	Enterobacterias	=	Flora bacteriana normal de los mamíferos (incluido el hombre). Se trata de una familia de bacilos gramnegativos, grande y diversa.
29.	Exoparásitos	=	Parásito que vive en el exterior de su huésped
30.	Exoparásitos	=	Parásito que vive en el exterior de su hospedero.
31.	Faenamiento	=	Proceso ordenado sanitaria y técnicamente para el sacrificio de un animal, con el objeto de obtener su carne en óptimas condiciones para el consumo humano.
32.	Fasciola hepática (Duela del hígado)	=	Parásito hematófago: platelminto trematodo (duela) de la subclase Digenea; posee forma lanceolada; ocasionan destrucción masiva del parénquima hemático.
33.	Fenotipo	=	Rasgos observables del individuo.
34.	Fisiología	=	Ciencia que estudia las funciones y mecanismos físicos-químicos que se desarrollan en los seres vivientes.
35.	Fisiología	=	Parte de la biología que se encarga del estudio de las propiedades y funciones de los órganos y tejidos de los seres vivos y su funcionamiento.
36.	Forraje	=	Hierba verde o seca que se le suministra al ganado para su alimentación.
37.	Galpón	=	Construcción grande y techada empleada para albergar animales.
38.	Gastroenteritis	=	Inflamación simultánea de las mucosas del estómago y del intestino, ocasionadas por una infección.
39.	Gazapo	=	Cría del cuy
40.	Genes	=	Unidades de almacenamiento de información genética; son segmentos de ADN; estos poseen la información acerca de cómo deben funcionar las células del organismo
41.	Genética	=	Ciencia que estudia los procesos hereditarios, mediante el cual un padre le transmite determinados genes a su proge. En este caso, la apariencia del cuy: tamaño, pelaje, características reproductivas, comportamiento, entre otras, están determinadas por los genes que posea el animal.
42.	Genotipo	=	Colección de los genes de un individuo
43.	Germoplasma	=	Conjunto de genes que se transmite a la descendencia través de la reproducción
44.	Germoplasma	=	Conjunto de genes transmitidos por reproducción a la descendencia (por medio de gametos o células reproductoras).

45.	Gregario	=	Es aquel individuo que tiende a vivir agrupado con sus otros congéneres, formando junto a estos: colonias, manadas cardúmenes.
46.	Heredabilidad o Índice de Herencia	=	Constituye la proporción en la variación de los caracteres biológicos de una determinada población, atribuible a la variación genotípica entre los individuos; esta variación entre los individuos puede estar condicionada a factores genéticos y/o ambientales
47.	Hiperqueratitis: hiperqueratosis	=	Trastorno caracterizado por el engrosamiento de la capa externa de la piel, misma que está compuesta de queratina. Este fenómeno puede tener sus causas en la excesiva fricción (lo que conlleva a la aparición de callos, callosidades), inflamación crónica, eccema o trastornos genéticos (ictiosis ligada al cromosoma X). La piel se torna extremadamente seca.
48.	Intersticial	=	Que se encuentra en los intersticios de un tejido animal o vegetal.
49.	Jaula	=	Caja o espacio cerrado, generalmente con enrejados de metal, madera, etc., que sirve de cautiverio o crianza de animales.
50.	Jubeo		Durante un ritual, es la limpia que se le hace a un enfermo: según el acervo cultural tradicional de los pueblos andinos, es un procedimiento de diagnóstico, pronóstico y curación de enfermedades; se realiza frotando el cuy todo el cuerpo del enfermo para localizarse la enfermedad.
51.	Leguminosas	=	Plantas dicotiledóneas (hierbas, matas, arbustos y árboles), con inflorescencia en corola amariposada; éstas se agrupan formando racimos o en espigas (con 10 estambres, libres o unidos por sus filamentos); su fruto es casi siempre en forma de legumbre.
52.	Linaje	=	Ascendencia o descendencia de una familia.
53.	Lúdico	=	Adjetivo relacionado con el juego, la recreación, el ocio, entretenimiento o diversión. Término que deviene del vocablo latín ludus (significa “juego”).
54.	Melaza	=	Miel final extraída de la caña de azúcar, miel negra; básicamente constituye el residuo que queda durante el proceso de cristalización final del azúcar.

55.	Microflora	=	Son aquellos microorganismos: bacteria u otros organismos que viven y se desarrollan en el interior de los intestinos; lo que le ayuda a digerir las comidas al animal. Como cosa curiosa se puede destacar que las vitaminas como la biotina (vitamina H, vitamina B7 y vitamina B8) y la vitamina K se elaboran en la microflora.
56.	Morfología:	=	Parte de las ciencias biológicas que estudia la forma de los seres vivos y su evolución
57.	Mucosa	=	Membrana del organismo que elabora una sustancia densa y mucilaginosa, misma que protege un órgano o una parte del cuerpo.
58.	Necropsia	=	Autopsia: estudio que se lleva a cabo en un cadáver con el propósito de investigar y determinar las causas de su muerte.
59.	Necrótica (o)	=	De la necrosis o relacionado con ella.
60.	Nutrición	=	Relacionado con la incorporación de los nutrientes alimenticios al organismo vivo; es decir la obtención, asimilación y digestión de los nutrientes por el organismo; permitiendo tres procesos básicos: mantenimiento de las condiciones internas, desarrollo y movimiento.
61.	Otitis	=	Infección inflamatoria que afecta partes internas o externas del oído. Puede ser una infección aguda (los síntomas perduran hasta 3 semanas), subaguda (de 3 a 12 semanas) y/o crónica (más de 12 semanas).
62.	Paletizar	=	Proceso mediante el cual se comprime o moldea un material en forma de bolita.
63.	Parasitosis	=	Enfermedad infecciosa causada por protozoos, vermes (trematodos, nematodos, cestodos) o artrópodos.
64.	Paraspidodera uncinata	=	Nematodo que vive y se alimenta en el tracto intestinal: infesta al ciego y colon del animal.
65.	Passalurus sp	=	Nematodo pequeño oxiúrido que se aloja y vive en el tracto intestinal: e infesta al ciego y colon del animal.
66.	Pastera	=	Recipiente con diferente forma y dimensiones: cilíndrico, tipo tolva, etc., colgante o con patas, generalmente enrejillado para la alimentación de los animales: comedero.
67.	Pelo	=	Cabello: cuerpo en forma de hilo, flexible o rígido.

68.	Período prepatente =	Período entre la infección parasitaria y la producción de huevos por la hembra: período equivalente de incubación de las infecciones microbianas (pero biológicamente diferente, porque el parásito va pasando por etapas de desarrollo en el huésped).
69.	Piel =	Órgano más extenso del cuerpo de un semoviente. Entre las principales funciones de la piel está la protección contra factores externos: microorganismos, sustancias químicas y temperatura.
70.	Pleomorfismo =	Capacidad de algunos microorganismos para alterar su morfología, funciones biológicas o modos reproductivos en respuesta a las condiciones ambientales
71.	Poliestrica =	Que presentan ciclos estrales consecutivos.
72.	Poza =	Construcción cuadrada o generalmente rectangular destinada a la crianza de animales; p. ej., poza para la crianza de cuyes.
73.	Precocidad =	Anticipación, carácter prematuro de una etapa o edad.
74.	Prob. =	Probabilidad.
75.	Profilaxis =	Conjunto de medidas sanitarias que se toman para proteger y preservar a un individuo o comunidad contra las enfermedades; es el tratamiento preventivo de la enfermedad.
76.	Proteína =	Macromolécula formada por cadenas lineales de aminoácidos.
77.	Prurito =	Picazón, picor, escozor que se siente en una parte del cuerpo o en todo él.
78.	Pubertad =	Edad en la cual la hembra del cuy presenta su primer celo, y en contraposición, el macho ya puede cubrir la hembra. La edad óptima de empadre en las hembras es de 3 meses, pudiendo ser útiles para fines reproductivos hasta los 18 meses de vida.
79.	Saprófito =	Dícese de aquel organismo que vive sobre materia orgánica en descomposición y se alimenta de la misma. Estos residuos pueden proceder de otros organismos, tales como: hojas muertas, cadáveres o excrementos; la digestión es de tipo extracelular y externa.
80.	semoviente =	Que es capaz de moverse por sí solo.
81.	Sign. =	Significancia.
82.	Sintomatología =	Conjunto de síntomas (signos) característicos de una determinada enfermedad.

83.	Taxonómica	=	Ciencia que trata de los principios, métodos y fines de la clasificación: clasificación de los seres vivos según: orden, familia o género”.
84.	Timpanismo	=	Meteorismo: hinchazón del abdomen causada por la presencia de gases en los intestinos o la cavidad peritoneal. (12) Coprofagia: ingestión voluntaria de heces.
85.	Trematodo	=	Invertebrado caracterizado por poseer su cuerpo no segmentado (frecuentemente en forma de hoja), revestido por un tegumento no ciliado formado por una cutícula no quitinosa; por debajo de la misma presenta un epitelio sincitial, y fibras musculares longitudinales y circulares debajo de éste.
86.	Trichuris muris	=	Nematodo que se aloja en el tracto intestinal: pequeños, delgados y poseen un esófago largo.
87.	Variación (varianza)	=	Representa la Media de las desviaciones cuadráticas de una variable aleatoria, referidas al valor medio de ésta.
88.	Vitaminas	=	Sustancias necesarias para el buen funcionamiento de las células, para el crecimiento y el desarrollo normales. nutrientes que junto a otros actúan como catalizadoras de todos los procesos fisiológicos. Existen 13 tipos de vitaminas esenciales: Vitamina A, C, D, E, K, Vitamina B1 (tiamina), Vitamina B2 (riboflavina), Vitamina B3 (niacina), Ácido pantoténico (B5), Biotina (B7), Vitamina B6, Vitamina B12 (cianocobalamina) y Folato (ácido fólico y B9)
89.	Yachaks:	=	“guardianes de los saberes del mundo andino” ... “son una de las 13 comunidades de fe que están en el Distrito Metropolitano de Quito y que forman parte de ‘Diversidades espirituales y religiosas en Quito, Ecuador’, el libro publicado por la editorial de la Universidad San Francisco de Quito.
90.	Zoonótica	=	Enfermedad producida por el hongo Trichophyton mentagrophytes, que puede ser transmitida del animal al hombre y viceversa.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] RMSR-SAC. Lima, Perú, «Red de Multiservicios Regionales,» 15 08 2021. [En línea]. Available: <https://www.rmr-peru.com/exportacion-cuyes.htm>.
- [2] Y. Ramos-Sabino, «Análisis de las exportaciones latinoamericanas de carne de cuy al mercado americano: Una revisión de la literatura científica de los últimos 10 años: 2010-2019,» Lima, Peru., 2020.
- [3] P. Rodríguez Espinoza, «Plan de negocios de exportación de carne de cuy para la población peruana, ecuatoriana y boliviana que radica en los Estados Unidos,» San Agustín de Arequipa, Perú, 2019.
- [4] W. Ramírez-Navarro y C. Cárdenas Alayo, «Evaluación de parámetros productivos de cuyes mejorados en tres densidades de crianza en el distrito de Tocache,» Tarapoto, Perú, 2019.
- [5] P. Dalen-Luna, «El uso y la importancia del cuy en las sociedades andinas a partir de las evidencias en la provincia de Huaral,» Lima, Perú, 2020.
- [6] CSCS, «Producción de Cuyes Especies Menores,» sf.
- [7] M. Rodas-Aquino, «Análisis de la cultura gastronómica respecto a la preparación del cuy en el distrito de Jesús-Cajamarca,» Cajamarca. Perú, 2019.
- [8] S. Bautista Deleg, «Evaluación de tres técnicas de castración en cuyes (*Cavia porcellus*) y su influencia en el comportamiento y productividad,» Guayaquil, Ecuador, 2018.

- [9] B. Rodríguez-Peñaranda, «Evaluación de la ración a base de Saka o Suncho (*Viguera pascensis*) en la Alimentación de cuyes (*Cavia aparea porcellus*) en la comunidad Sococoni Provincia Muñecas del Departamento de La Paz,» La Paz, Bolivia, 2009.
- [10] R. E. & R. C., Manual sobre el Manejo de Cuyes, Benson Agriculture and Food Institute, 2003.
- [11] J. Vivas Tórrez, «Especies Alternativas: Manual de Crianza de Cobayos (*Cavia porcellus*),» Managua, Nicaragua. , 2009.
- [12] JESE., «Especies Menores. Estudio de especies menores de cuyes.».
- [13] J. Fernández-Quinteros, «Propuesta de Implementación para la Crianza Intensiva de Cuyes en Arequipa.,» Arequipa, Perú, 2019.
- [14] B. Torres-Campaña, «El consumo de cuy: un aporte para la soberanía alimentaria,» 2012.
- [15] H. T.-V. V. e. H.-A. L. Días-Berrones, Desarrollo del conocimiento en *Cavia Porcellus* (Cuyes), 1ra ed., Riobamba, Chimborazo: Dirección de Publicaciones, ESPOCH, 2021, p. 2015.
- [16] Dokumen, «Todo acerca del Cuy. *Cavia porcellus*. Todo sobre crianza, características y propiedades del cuy,» 2021. [En línea]. Available: <https://dokumen.tips/documents/todo-acerca-del-cuy.html>.
- [17] M. Chauca de Zaldívar, «Crianza de cuyes,» 2009.
- [18] L. Chauca de Zaldívar, «Producción de cuyes (*Cavia porcellus*) Estudio FAO Producción y Sanidad Animal 138 Capítulo 1: Introducción General.,» La Molina, Perú, 1997.
- [19] M. Díaz-Rivadeneira, «Estudio Filogenético de tres líneas de Cuyes (*Cavia Porcellus* L.), Perú, Andina e Inti en La hacienda “El Prado”,» Sangolquí. Ecuador., 2012.
- [20] J. Sánchez-Quilla, «Estudio de Factibilidad para la Producción y Comercialización de la carne de Cuy en el mercado Arequipeño.,» Arequipa. Perú, Julio 2019..

- [21] K. Robles-N., R. Pinedo-V. y S. y. C.-V. A. Morales-C., «Parasitosis externa en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en las épocas de lluvia y seca en Oxapampa, Perú.,» *Investigaciones Veterinarias*, pp. 51-57, 28 Agosto 2013.
- [22] Red Mercosur de Noticias, «Sitio web del Centro de Sanidad Animal de Sudamérica,» 16 octubre 2013. [En línea]. Available: <http://centrodesanidadanimal.blogspot.com/2013/10/nuevo-metodo-de-control-de-vacunas-para.html>.
- [23] RMR-SAC. Lima, Perú, «Red de Multiservicios Regionales,» 13 08 2021. [En línea]. Available: <https://www.rmr-peru.com/cuero-de-cuy.htm>.
- [24] CEPLAES/INCACC, «El cuy en la vida campesina. Documento No. 1,» Unidad de Capacitación Cuyes, Quito, Ecuador, 1985.
- [25] P. H. A. T. C. L. L. G. L. M. R. y. A. V. Mena Vásquez, «Entre Nieblas. Mitos, Leyendas e Historias del Páramo,» Proyecto Páramo Andino y Editorial Abya - Yala. Quito, 2009.
- [26] Museo Largo, «Ficha completa de Vasija del Museo Rafael Larco de Lima. Código de catalogación: ML002972,» 14 08 2021. [En línea]. Available: <https://www.museolarco.org/catalogo/ficha.php?id=%202972>.
- [27] RMSR, «Las cobayas el mercado de mascotas. Lima, Perú.,» 09 06 2021. [En línea]. Available: <https://www.rmr-peru.com/cobayas-cuyes-mascotas.htm>.
- [28] L. Kapa-Levandro, «Caracterización del Sub-Sistema de Crianza de Cuyes (*Cavia Porcellus*) en cinco Comunidades del Municipio de Pucarani del Departamento de la Paz.,» La Paz – Bolivia, 2015.
- [29] J. Calle-Mamani, «Evaluación Poblacional de Tres Densidades de Empadre en Cuyes Mejorados (Auqui y Peru) en Gestación y Lactancia en la Granja Ciudad del Niño Jesús, La Paz.,» La Paz, Bolivia, 2010.
- [30] L. Aceijas-Pajares, «Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (*Cavia Porcellus*) en la provincia de Cajamarca, Perú.,» Cajamarca. Perú, 2014.

- [31] M. Mendoza-Almachi, «Evaluación fenotípica y comportamiento productivo de *Cavia porcellus* (Cuyes) de acuerdo al color desde el nacimiento hasta el Inicio de la vida reproductiva para la parroquia de Guaytacama,» Riobamba, Ecuador, 2015.
- [32] C. d. Cuy, *Manual de Crianza de Cuyes*, 2013.
- [33] Cobayas-España, «Cobayas España. Razas y colores de las cobayas. Historia, fisiología, alimentación, alojamiento, reproducción, razas,» 14 08 2021. [En línea]. Available: <https://www.cobayasespana.es/informacion/razas-y-colores-de-las-cobayas/#skinny>.
- [34] «Revista Ciencias. paperblog,» [En línea]. Available: <https://es.paperblog.com/las-cobayas-abisinias-su-historia-sus-caracteristicas-y-los-cuidados-que-debes-tener-4224504/>.
- [35] Tipos de Cobayas, «Cuyo Americano,» 2021. [En línea].
- [36] M. Tello Gallegos, «Análisis productivo. Índice de conversión y mortalidad en cuyes durante la gestación y pre-destete en pozas y jaulas,» Cuenca. Ecuador, 2017.
- [37] M. Macancela-Quintuña, «Evaluación de parámetros zootécnicos a distintas edades del destete en engorde de cobayos (*cavia porcellus*),» Cuenca Ecuador., 2019.
- [38] J. Lema Yáñez, «Caracterización del Sistema de Producción de Cuyes (*Cavia Porcellus*) del Cantón Cevallos,» Cevallos, Ecuador, 2020.
- [39] R. Avilés Esquivel D. Chávez Tapia, «Caracterización del sistema de producción de cuyes (*Cavia porcellus*) en la provincia de Tungurahua, cantón Mocha. Ecuador.,» 2020. .
- [40] M. Núñez-Vidal, «Efecto de la alimentación mixta en cuyes (*Cavia porcellus*) con pasto saboya (*Panicum máximum*) y balanceado comercial en la etapa de crecimiento-engorde, desposte e industrialización de su carne.,» Quito, Ecuador, 2017.
- [41] L. Lema-Naula, «Evaluación de harina de theobroma cacao (cascarilla de cacao) para la alimentación de cuyes en la etapa de crecimiento – engorde.,» Riobamba. Chimborazo. Ecuador, 2016.

- [42] N. Yldefonso Rojas, «Caracterización de los Sistemas de Producción del Cuy (*Cavia Porcellus* L) en el Distrito de Bambamarca, Provincia de Hualgayoc, región Cajamarca,» Tingo María – Perú, 2018 .
- [43] P. & U. G. J. Escobar-Zambrano, «Producción de Cuyes: Alternativas SENA para el Desarrollo del Campo.,» San Juan de Pasto - Nariño .Colombia, 2018.
- [44] R. Sánchez-V., R. Jiménez-A., H. Huamán-U. y J. & H.-C. A. Bustamante-L., «Respuesta productiva y económica al uso de cuatro tipos de comederos para forraje en la crianza de cuyes,» *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, vol. vol.24, nº no.4 L, pp. 441-450, 6 Mayo 2013.
- [45] L. Ramos Ludeña, « Evaluación de dos sistemas de producción en cuyes (*Cavia Porcellus*).,» Cuenca. Ecuador, 2017.
- [46] M. Navarro Ojeda, Fundamentos Teórico- Metodológicos para el Diseño y Montaje de una Planta para la Elaboración de Frutas Deshidratadas, Riobamba, Chimborazo: ESPOCH, 2021, p. 130.
- [47] L. Aliaga-Rodríguez, R. Moncayo-Galliani y E. y. C.-V. A. Rico-Numbela, Producción de Cuyes, Lima, : Universidad Católica Sedes Sapientae, 2009.
- [48] J. G.-V. J. V.-G. P. & L.-L. J. Salinas-Lozada, Concentraciones de harina aviar en dietas para cuyes (*cavias porcellus*) en gestación y lactancia., Vols. %1 de %2Vol. 5, N°. 2,0, Babahoyo, Los Ríos: Journal of Science and Research, abril- junio 2020, pp. 27-39.
- [49] L. Aceijas-Pajares, «Efecto del tipo de alimento y sexo sobre el comportamiento productivo, características de la carcasa y calidad de la carne del cuy (*Cavia porcellus*) en,» Cajamarca – Perú, Agosto de 2014..
- [50] National Research Council (NRC) – National Academy of Sciences (NAS). 1995. Nutrient Requirements of Laboratory Animals, Fourth Revised Edition. Washington, D. C..
- [51] J. e. a. Cardona-Iglesias, La alimentación estratégica promueve la sostenibilidad del sistema productivo del cuy., C. T. d. Agro., Ed., Mosquera: Agrosavia, 26/05/2020., p. 104.

- [52] M. Chalán-Guamán, «Utilización de diferentes niveles de un promotor de crecimiento en cavia porcellus (cuyes) en la etapa de crecimiento y engorde.» Riobamba, Ecuador, 2016.
- [53] Pronaca., «El balanceado es una buena opción para cuyes y conejos,» Centro de Negocio de Nutrición y Salud Animal. Plantas de alimentos balanceados a nivel nacional., 27 06 2021. [En línea]. Available: <https://www.procampo.com.ec/index.php/blog/10-nutricion/66-el-balanceado-es-una-buena-opcion-para-cuyes-y-conejos>.
- [54] C. Rippe, Ciclo estral, 07.06.2018..
- [55] DRA-Junín, «Normas Generales para la Crianza de Cuyes.» Junin, 2004.
- [56] E. Aranibar y L. Echevarría-C., «Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (Cavia porcellus) Andina y Perú. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Rev. investig. vet. Perú vol.25 no.1 L,» *Revista Investigación Veterinaria. Perú nLima 2014.*, vol. vol.25, n° no.1, pp. 29-36, 2014.
- [57] R. Trujillo-Bravo, Biología del Cuy: Anatomía, Manejo, Reproducción, Sanidad, Mejoramiento y Construcciones. Ediciones Freyre., vol. 1ra ed. Vol. 2., Riobamba: Freyre, 1987.
- [58] M. y M.-A. F. Ortegón-Morales, El Cuy, Pasto, Narino: Ediciones Técnicas, 1987.
- [59] E. Condori-Laura, «Efecto de la levadura de cerveza (*Saccharomyces Cerevisiae*) en la fase de gestación y lactancia en cuyes (cavia porcellus) en el municipio de Pucarani,» Ciudad de La Paz - Estado Plurinacional de Bolivia, 2019.
- [60] Galo-Cabrera, «Proceso de faenamamiento del cuy,» 2018. [En línea]. Available: <https://www.youtube.com/watch?v=jtidbbdDAf0>.
- [61] J. Mantilla-Guerra, «Diferenciación reproductiva, productiva y molecular de cuyes nativos de la región Cajamarca,» Cajamarca. Perú, Febrero 2012.

- [62] T. y. Á. A. Castellón, *Influencia del sexo y correlaciones fenotípicas entre el peso al beneficio y otros caracteres genéticos en el «Q'Oui» (Cavia porcellus)*, Cochabamba: Memorias del II Congreso Boliviano de Biología., 1986.
- [63] JESE., «Especies Menores. Estudio de especies menores de cuyes.».
- [64] C. García-J y A. P.-V. R. y S.-A. F. Chávez-V., «Helmintiasis gastrointestinal en cuyes (Cavia porcellus) de granjas de crianza familiar-comercial en Ancash, Perú.,» *Rev. Investigaciones Veterinarias. Perú*, vol. vol.24, n° no.4, pp. 473- 479, Diciembre 2013.
- [65] Cuy-Peruano, «Manual de crianza. Sanidad,» 13 07 2021. [En línea]. Available: <https://elcuy.org/acaros-en-los-cuyes/>.
- [66] J. Rejas-López, «Dermatopatías. Dermatología Clínica Veterinaria,» Facultad de Veterinaria de la Universidad de León (España), 13 07 2021. [En línea]. Available: <http://dermatologiaveterinaria.unileon.es/dermatopatias/dermatopatias.htm>.
- [67] R. Benavides-Paredes, «Caracterización de enterobacterias en Cavia porcellus en Huachi Grande,» Cevallos-Tungurahua-Ecuador, 2018.
- [68] M. Huamán-Alcántara y M. y. C. F. L. Killerby-Campos, «Determinación de las causas de mortalidad, control de enfermedades y medidas de prevención en cuyes,» Lima, Perú, Abril 2019.
- [69] B. Villanueva-Guzmán, «Caracterización anatomopatológica de pulmones de cuyes (Cavia porcellus) con neumonías producidas por streptococcus pneumonia,» Lima, Perú, 2020.
- [70] S. Cuy, «Bronconeumonía en cuyes,» Granja Camero. Perú, 02 01 2020. [En línea]. Available: <https://www.facebook.com/granjacamero/posts/2710297819050921/>.
- [71] S. Bautista-Gómez, *Diagnóstico y tratamiento de enfermedades en crianza de cuyes*, I. P. M. d. Agricultura, Ed., Perú, 2020.
- [72] J. A. Peeters, «Causas, prevención y tratamiento de la colibacilosis,» *L'Eleveurde Lapins*, n° no. 45, pp. 235-239, abril-mayo 1993.

- [73] R. Patiño-Burbano, « Conozca la yersiniosis en los cuyes. Cartilla ilustrada No. 21,» San Juan de Pasto, Colombia, Febrero 2020.
- [74] M. S. G. C. C. Ayala M., «Estudio sobre la enfermedad de tyzzer (clostridium piliforme) en diferentes cepas de ratas y ratones de laboratorio infectadas experimentalmente,» La Plata, Argentina, 2010.
- [75] L. Selva, D. Viana y J. Corpa, «Diagnóstico diferencial de patologías digestivas en cunicultura industrial,» Valencia, España, 2014 Marzo.
- [76] W. Rios-Zambrano, «Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en el distrito de Matahuasi,» Lima, Perú, 2018.
- [77] J. Aguilar-Proaño, «Evaluación de tres vías de aplicación de ivermectina en el tratamiento de parasitosis externa e interna en cuyes del centro experimental Uyumbicho.,» Quito. Ecuador, 2019.
- [78] V. Aguedo-Palacios, *Chinche Rojo o Ita en Cuy.*, Scribd., sf.
- [79] J. 2. Castro-Cancino, «Evaluación de la Efectividad de la Cipermetrina, Deltametrina, Fipronil, Triclorfón como antiparasitarios externos en cuyes,» Tacna, Perú, 2017.
- [80] A. Mogollón-Riveros, *Exoparásitos*, 23 enero 2013..
- [81] A. Marcatoma-Roldán, «Comportamiento productivo de los cuyes bajo la utilización de diferentes antiparasitarios comerciales en el control de ectoparásitos en la granja totorillas,» Riobamba. Ecuador, 2017.
- [82] M. Vargas-Román, «Parasitismo gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar comercial del distrito de Oxapampa-Pasco; durante las épocas de lluvia y seca.,» Lima, Perú, 2013.
- [83] E. y. M.-V. J. Pomachagua-Vilcapoma, «Evaluación de la prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes (*Cavia porcellus*) en la Central de Asociaciones deProductores Agropecuarios “Nación Wanka”- Junín,» Cerro de Pasco – Perú, 2020.
- [84] L. Chugchilán-Guamangallo, «Evaluación de un antiparasitario natural (pepa de papaya) para el control de parasitos gastrointes,» Latacunga. Ecuador, 2016.

- [85] V. 2. Curipoma-Maisincho, «Prevalencia de parásitos gastrointestinales en cuyes de producción (*Cavia porcellus*), con el método coprológico,» Cuenca, Ecuador, 2020.
- [86] E. Rico-Numbela, «Planteles de Cuyes Locales e Introducidos en Bolivia,» Bolivia, sf.
- [87] E. e. a. Benítez-González, «Enfermedades parasitarias en cobayos,» Loja. Ecuador, 2020.
- [88] M. Becerra-Terrones, «Eficacia de Fenbendazol, Oxfendazol e Ivermectina en el control,» Cajamarca, Perú, 2020.
- [89] W. Dios-Zambrano, «Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en el distrito de Matahuasi, provincia de Concepción, Junín.,» Lima, Perú, 2018.
- [90] ESCCAP, «Control de las enfermedades parasitarias y fúngicas en pequeños mamíferos domésticos,» Julio 2017.
- [91] W. P.-V. R. C.-A. E. A.-A. D. y. C.-V. A. Ríos-Z, «Prevalencia de helmintiasis gastrointestinal en cuyes (*Cavia porcellus*) de crianza familiar-comercial en Junín, Perú,» *Investigaciones Veterinarias*, pp. 2020; 1-14, 31(2): pp, 2 junio 2020.
- [92] Dora-Missouri, «*Passalurus ambiguus*,» 2021.
- [93] Gavilánez-Ocampo, «Análisis productivo de las progenies F2 y F3 de cuatro cruzamientos entre grupos raciales de cuyes (*cavia porcellus*),» Tumbaco, Pichincha. Ecuador, 2014.
- [94] CAAA, «Care, Antamina, Alli Allpa. Guía de Producción de Cuyes. 1ra ed,» 27 08 2017. [En línea]. Available: <http://www.care.org.pe/wp-content/uploads/2015>.
- [95] H. Rodríguez, «Evaluación fenotípica y estimación de parámetros genéticos en características productivas y reproductivas en cuyes de la granja de Cieneguilla.,» Lima, Perú, 2013.
- [96] P. Rubio-Arias, «Estimación de Parámetros Fenotípicos y Genéticos para Medidas de Carcasa en Cuyes (*Cavia Porcellus*) del Genotipo Cieneguilla”,» Lima, Perú, 2018.

- [97] A. Jiménez-Chango, «Pasto Saboya (*Panicum Maximun Jack*) y Forraje de Banano (*Musa Sapiantum*) en el Engorde de Cuyes Sexados (*Cavia Porcellus L.*) en la zona de “La Maná - Cotopaxi”.,» Cotopaxi, 2013.
- [98] E. Ramírez Ajoruro, «Evaluación del Comportamiento Productivo de Cuyes (*Cavia Aparea Porcellus*) en la Etapa de Gestación y Lactancia Bajo tres Niveles de Broza de Quinua en la Estación Experimental de Patacamaya.,» La Paz. Bolivia, 2016.
- [99] C. Quishpe-Gutierrez, «Determinación de la Ganancia de Peso en Cuyes desde Gazapos hasta Crecimiento en Hembras y Machos en el Ceypsa.,» Cotopaxi. Ecuador, 2016.
- [100] E. Ramírez-Ajoruro, «Evaluación del comportamiento productivo de cuyes (*cavia aparea porcellus*) en la etapa de gestación y lactancia bajo tres niveles de broza de quinua en la Estación Experimental de Patacamaya.,» La Paz, Bolivia, 2016.
- [101] P. Reinoso G., «El Cuy: de lo Gastronómico a lo Terapéutico. Actividades Tradicionales.,» sf.
- [102] C. & Q. E. M. Barahona-Pauta, «Barahona-Pauta. 2012. Inducción de superovulación en cobayas primerizas, usando gonadotropina sérica con tres dosis diferentes. Universidad Central del Ecuador Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Carrera de Medicina <http://www.dspeace.uce.edu.ec/h>,» Quito, Ecuador, 2016.
- [103] B. Lawrence C., «NIM: Aminoácidos,» 24 06 2021. [En línea]. Available: <https://www.genome.gov/es/genetics-glossary/Aminoacido>.
- [104] MedlinePlus, 24 06 2021. [En línea]. Available: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/002399.htm>.
- [105] CREA, Manual técnico del mejoramiento de la producción y procesamiento de frutas andinas. Estudio de desarrollo para la reactivación productiva y mitigación de la pobreza en la región centro-sur del Ecuador, C. y. M. Agencia de Cooperación Internacional del Japón - JICA Centro de Reconversión Económica del Azuay, Ed., Pacific Consultants International. Naigai Engineering Co., Ltd., Agosto 2005.

- [106] Diario El Comercio., «Yachaks, guardianes de los saberes del mundo andino,» p. 1, 14 diciembre 2018.
- [107] C. I. Flores-Mancheno, C. Duarte y I. P. Salgado-Tello, «Caracterización de la carne de cuy (*Cavia porcellus*) para utilizarla en la elaboración de un embutido fermentado.,» *Rev. Cien. Agri.*, vol. 14(1), pp. 39-45, 2017.
- [108] N. Rodríguez-Espinosa, «Plan de negocios de exportación de carne de cuy para la población peruana, ecuatoriana y boliviana que radica en los Estados Unidos,» Arequipa – Perú, 2019.
- [109] E. Aranibar y L. Echevarría C, «Número de ovulaciones por ciclo estrual en cuyes (*Cavia porcellus*) Andina y Perú.,» *Rev. Investigaciones Veterinarias Perú*, vol. 25, nº no.1, pp. 29-36, 2014.

Manejo general en la cría del cuy constituye una interesante y obra de amena lectura, donde el estudiante, docente, investigador o consultor en general, podrán encontrar respuestas a sus múltiples y disímiles inquietudes. Se expone de manera sencilla, pero con el debido rigor científico, conceptos, análisis y resultados obtenidos, como experiencias del quehacer de un grupo de profesores del claustro de la Facultad de Ciencias Pecuarias, dedicados al estudio de esta interesantísima especie, como lo es el *Cavia porcellus* (cuy). Esperamos que este libro resulte de su agrado, y que su lectura le sirva para profundizar sus conocimientos, a la vez que de incentivo para alcanzar metas superiores.

Julio Enrique Usca Méndez, nació en la parroquia de San Luis, Riobamba-Ecuador (1962). Obtuvo los títulos de Ingeniero Zootecnista (4 de mayo de 1987), y el de Magíster en Producción Animal en la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP), Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH, 2000). Fue Asistente de Cátedra del Programa de Especies Menores (Febrero – Agosto/1987). Desde septiembre/1997 hasta la actualidad, se desempeña como Docente Principal a tiempo completo en la FCP. Ha participado como expositor en cursos y congresos a nivel nacional e internacional; hasta la actualidad ha publicado 32 artículos científicos y, colaborado en cinco proyectos de Investigación. Es autor de varias publicaciones complementarias de las cátedras que ha impartido.

Luis Gerardo Flores Mancheno, nació en Río Negro cantón Baños provincia de Tungurahua (1968), graduado de Ingeniero Zootecnista (1995, ESPOCH); Master en Producción Animal (2000, ESPOCH); Master en Investigación Educativa en Docencia Universitaria (2008, Universidad Nacional de Loja); Doctor en Ciencias Veterinarias (2016, Universidad Agraria de la Habana, Cuba). Profesor Titular desde 1998, Profesor Principal 1 (desde 2017). Director de Carrera de la Escuela de Ingeniería Zootécnica (Julio/2010 – Septiembre/2012). Miembro principal del Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias Pecuarias (Febrero/2001 – Febrero/ 2002 y desde Mayo/2004 – Mayo/2005). Posee varios artículos científicos en revistas indexadas. Es el director de la Dirección de Publicaciones de la ESPOCH desde 2016. Ha participado en varios proyectos de investigación.

Luis Andrés Tello Flores, nació en Ambato – Ecuador el 18 de enero de 1991. Realizó sus pasantías y tesis de pregrado en la Universidad Autónoma de Chihuahua–México. Obtuvo el título de Ingeniero Zootecnista el 24 de noviembre del 2017. Culminó la Maestría en Reproducción Animal, mención bovinos lecheros, ofertada por la ESPOCH. De enero 2019 hasta la actualidad desempeña el cargo de Técnico – Docente en el Laboratorio de Ciencias Biológicas de la Facultad de Ciencias Pecuaria. Ha participado en calidad de ponente en varios congresos Internacionales; colabora en un proyecto de Investigación.

Marcelo Nelson Navarro Ojeda, nació en la ciudad de Puerto Padre (03/12/1949); graduado de Ingeniero Mecánico (1977, Universidad de Oriente, Cuba), y PhD en Ingeniería de la Construcción de Maquinarias (1989, UT-Dresden, Alemania). Es Profesor Titular y Consultante de la República de Cuba; especialista en las cátedras: Física, Tribología, Metodología de la Investigación y Diseño y Montaje de Equipos y Plantas Agroindustriales; ha recibido importantes reconocimientos de Instituciones de Educación Superior de: Cuba, Alemania, Venezuela, Angola y Ecuador. Ha participado en 28 proyectos de investigación; autor o coautor, de numerosos artículos científicos y de las obras: Introducción a la Física I para Ingenieros; Oleohidráulica I; Máquinas Agrícolas y compilador de la obra: Desarrollo del conocimiento en *Cavia porcellus* (cuyes). Fue galardonado con el Premio Nacional "Vida y Obra".

ISBN: 978-9942-42-090-9

