



PRODUCCIÓN DE CUYÉS EN ZONAS ALTAS



Convenio ASDI/SAREC-UMSS, Proyecto MEJOCUY

***Elizabeth Rico Numbela
Claudia Rivas Valencia***

PRESENTACIÓN

En Bolivia, el Proyecto MEJOCUY de la Universidad Mayor de San Simón, desde 1987 viene realizando un programa intensivo de mejora genética en cuyes a través de diferentes estrategias. Por la diversificación de las mismas, es necesario destacar que el alcance logrado ha permitido obtener líneas óptimas de producción para las condiciones del medio. La estrategia de mejoramiento genético por selección y cruzamiento desarrollada ha aprovechado el germoplasma boliviano, peruano y ecuatoriano con la finalidad de conseguir rendimientos adecuados bajo diferentes condiciones medioambientales del país.

Con la finalidad de evaluar el rendimiento y la acción del ambiente de cuatro poblaciones genéticas de cuyes en condiciones de altura, se han implementado 20 módulos de cuyes en cuatro comunidades del municipio de Tiraque. La investigación empleada fue participativa con la intervención de veinte familias a través de la Dirección de Investigación Científica y Tecnológica de la Universidad Mayor de San Simón, ejecutado por el proyecto MEJOCUY y el soporte financiero de la Agencia Sueca para el desarrollo Internacional ASDI - SAREC.

Como producto del trabajo concertado y participativo realizado en la zona, el presente material sobre "Producción de cuyes en zonas altas", permitirá a los productores complementar sus conocimientos para lograr el éxito de la producción cuyícola desde un punto de vista técnico y sustentable.

Elizabeth Rico Numbela

ÍNDICE DE CONTENIDO

I: LA CUYECULTURA ANDINA Y TIPOS DE CUYES

- 1.1. INTRODUCCIÓN
- 1.2. TIPOS DE CUYES
 - 1.2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CONFORMACIÓN
 - 1.2.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE PELO
 - 1.2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COLORACIÓN DE SU PELAJE
- 1.3. POBLACIONES Y LÍNEAS DEL PROYECTO MEJOCUY
 - 1.3.1. POBLACIÓN NATIVA BOLIVIANA
 - 1.3.2. POBLACIÓN MEJOCUY
 - 1.3.3. POBLACIÓN TAMBORADA
 - 1.3.4. LÍNEA AUQUI
 - 1.3.5. LÍNEA SAN LUIS
 - 1.3.6. POBLACIÓN VARIABILIDAD

II: SISTEMAS DE CRIANZA

- 2.1. CRIANZA FAMILIAR
- 2.2. CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL
- 2.3. CRIANZA COMERCIAL TECNIFICADA

III: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

- 3.1. CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN
- 3.2. GALPONES DE CRIANZA
- 3.3. DIMENSIONES DEL GALPÓN
 - 3.3.1. TIPOS DE INSTALACIONES
 - 3.3.2. CRIANZA EN POZAS
 - 3.3.3. CRIANZA EN JAULAS
 - 3.3.4. COMEDEROS Y BEBEDEROS

IV. MANEJO ANIMAL

- 4.1. EMPADRE
 - 4.1.1. SISTEMA DE EMPADRE CONTINUO
 - 4.1.2. SISTEMA DE EMPADRE DISCONTINUO
 - 4.1.3. SISTEMA DE EMPADRE CONTROLADO
- 4.2. GESTACIÓN
- 4.3. PARTO
- 4.4. LACTACIÓN
- 4.5. DESTETE
- 4.5. ETAPA DE RECRÍA
- 4.7. SELECCIÓN
- 4.8. USO DE REGISTROS EN LA PRODUCCIÓN

V. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

- 5.1. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA DIGESTIÓN DEL CUY
- 5.2. NECESIDADES NUTRITIVAS
- 5.3. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN
 - 5.3.1. ALIMENTACIÓN SOBRE LA BASE DE FORRAJE
 - 5.3.2. ALIMENTACIÓN MIXTA
 - 5.3.3. ALIMENTACIÓN SOBRE LA BASE DE BALANCEADOS

5.4. SUMINISTRO DE ALIMENTO Y AGUA

VI. MANEJO SANITARIO

6.1. ENFERMEDADES DE LOS CUYES

6.1.1. ENFERMEDADES INFECCIOSAS

6.1.1.1. Salmonelosis

6.1.1.2. Neumonía

6.1.2. ENFERMEDADES PARASITARIAS

6.1.2.1. Parásitos externos o ectoparásitos

6.1.2.2. Parásitos internos o endoparásitos

6.1.2.2.1. Coccidiosis

6.1.2.2.2. Nemátodos

6.1.2. ENFERMEDADES MICÓTICAS

6.1.4. OTRAS ENFERMEDADES

6.2. MANEJO SANITARIO

I: LA CUYECULTURA ANDINA Y TIPOS DE CUYES

1.1. INTRODUCCIÓN

El cuy es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Colombia, Ecuador y Perú. La distribución de la población de cuyes en el Perú y el Ecuador es amplia; se encuentran casi en toda la totalidad del territorio mientras que en Colombia y Bolivia su distribución es regional y con poblaciones menores. Por su capacidad de adaptación a diversas condiciones climáticas, los cuyes pueden encontrarse desde el llano hasta una altura de 4500 metros sobre el nivel del mar tanto en zonas frías como cálidas (Chauca, 1997).

La cuyecultura en Bolivia, es una actividad de producción campesina tradicional y muy antigua, que se desarrolla estrechamente vinculada a la agricultura y está orientada al autoconsumo como seguridad alimentaria, genera ingresos adicionales por la venta de remanentes y permite generar mayor costo de oportunidad a la mano de obra ya que en su mayoría son mujeres y niños quienes se hacen cargo.

La crianza de cuyes bajo criterios tecnificados tiene un proceso de aproximadamente 20 años desde el punto de vista de su desarrollo técnico puesto que es una actividad relativamente nueva comparada con otras especies domésticas productoras de carne, se localiza en las regiones de los Valles, Altiplano y Trópico (La Paz, Oruro, Chuquisaca, Potosí, Tarija y mayor producción en los valles de Cochabamba). En los últimos años, en los Valles del departamento de Cochabamba se ha observado un cambio de esta actividad familiar tradicional por crianzas tecnificadas tipo comercial, con poblaciones superiores a los 100 animales y predominio de cuy mestizo, peruano e inclusive ecuatoriano como resultado de los años de investigación que realiza el proyecto MEJOCUY en la zona, con capacitación continua, dotación de reproductores de alto rendimiento y seguimiento en las actividades propias de la Cuyecultura en la región (Rico y Rivas, 2004 y Cahill, et al., 1995).

El consumo de la carne de cuy en Bolivia es tradicional, principalmente con motivos festivos, de invitación o visitas entre familiares y amigos, con menor consumo en restaurantes. La comercialización se basa en un sector muy importante que son los intermediarios que adquieren los animales de los criadores o en ferias provinciales y luego los venden en mercados de las ciudades (Rico y Rivas, 2004).

La crianza del cuy en los Valles y Altiplano es una actividad complementaria importante en la economía y estrategia de producción del campesino, que le permite el aprovechamiento óptimo de subproductos; en la región tropical presenta una relativa importancia ya que existen otros rubros de mayor interés

económico. Por lo tanto el cuy está ligado directamente a la dieta alimenticia de los sectores sociales de menores ingresos del país (Rico, 1998).

1.2. TIPOS DE CUYES

Para el estudio de los tipos y variedades de cuyes se los ha agrupado de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades de pelaje (Chauca, 1992).

1.2.1. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CONFORMACIÓN

Tipo A: Corresponde a cuyes «mejorados» que tienen una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico en las razas productoras de carne. La tendencia es producir animales que tengan una buena longitud, profundidad y ancho. Esto expresa el mayor grado de desarrollo muscular, fijado en una buena base ósea. Son de temperamento tranquilo, responden eficientemente a un buen manejo y tienen buena conversión alimenticia (Chauca, 1997).

Cuy mejorado tipo A



Cuy criollo tipo B



Tipo B: Corresponde a los cuyes criollos de forma angulosa, cuyo cuerpo tiene poca profundidad y desarrollo muscular. La cabeza es triangular, alargada y angulosa. Son nerviosos, se adaptan poco a vivir en pozas, por la altura de sus saltos se hace dificultoso su manejo. Dentro de la clasificación por conformación corresponden a cuyes de tipo B, se encuentran de todos los tipos. Tienen mayor variabilidad en el tamaño de la oreja (Chauca, 1997).

1.2.2. CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE PELO

Se clasifican en 6 tipos que se describen a continuación:

Tipo 1: Es de pelo corto, lacio y pegado al cuerpo, es el más difundido y caracteriza al cuy peruano productor de carne. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentran de colores simples, oscuros o combinados. Es el que tiene mejor comportamiento como productor de carne.

Tipo 2: Es de pelo corto, lacio pero forma rosetas o remolinos a lo largo del cuerpo. Está presente en poblaciones de cuyes criollos, existen de diversos colores. No es una población dominante, por lo general en cruzamiento con otros tipos se pierde fácilmente. Tiene buen comportamiento como productor de carne (Chauca, 1997).

Tipo 3: Pelo corto ensortijado a un inicio y luego se torna erizado, denominado Merino.

Tipo 4: Pelo largo y liso en todo el cuerpo del animal.

Tipo 5: Pelo largo arremolinado o con rosetas en todo el cuerpo

Tipo 6: Pelo largo ensortijado a un inicio luego se torna erizado, denominado merino (Rico y Rivas, 2003).

Tipo 1: Pelo lacio



Tipo 2: Pelo cresp



Tipo 3: Pelo erizado



Tipo 4: P. Lacio y largo



Tipo 5: P. Crespo largo



Tipo 6: P. Erizado largo



1.2.3. CLASIFICACIÓN SEGÚN LA COLORACIÓN DE SU PELAJE

Existen dos tipos de pigmentos que dan coloración al pelaje de los cuyes, estos son: el granular y el difuso. El pigmento granular tiene tres variantes: rojo, marrón y negro; los dos últimos se encuentran también en la piel dándole un color oscuro. El pigmento difuso se encuentra entre el color amarillo pálido a marrón rojizo, estos pigmentos fueron encontrados en la capa externa del pelo,

se encuentra completamente formado y siempre con asociación de pigmentos granulados (Zaldivar, 1976).

MEJOCUY (2004), presenta la siguiente codificación para los colores de pelaje: colores: blanco, bayo, alazán o café claro, café oscuro, lila claro, lila oscuro, agutí, plomo y negro.

1.3. POBLACIONES Y LÍNEAS DEL PROYECTO MEJOCUY

1.3.1. POBLACIÓN NATIVA BOLIVIANA

En Bolivia, predomina el cuy NATIVO, más conocido como cuy criollo, que es de porte pequeño, orejas relativamente pequeñas, el hocico es alargado y cónico, presenta gran rusticidad que le permite adaptarse a condiciones ecológicas adversas. Se ha verificado la invariabilidad de sus características de rendimiento en época invernal y con escasez de alimento a diferencia de otras poblaciones que bajan su rendimiento y tienen mayor mortandad en estas condiciones. Es resistente a enfermedades, estos cuyes tienen un crecimiento lento y producen poca carne. En el proyecto MEJOCUY esta población surge de la recolección realizada en 1987 de 30 comunidades ubicadas en 5 departamentos del país (Cochabamba, La Paz, Sucre, Oruro y Potosí) (Rico y Rivas, 2003).

Población nativa boliviana



1.3.2. POBLACIÓN MEJOCUY

La Población "Mestiza MEJOCUY", de porte mediano, de cuerpo más redondeado, cabeza cónica y orejas medianas caídas, pelo lacio corto con o sin roseta, presenta características de rusticidad, apta para diferentes condiciones climáticas del país y dirigida a productores familiares donde la producción es destinada al autoconsumo y a la venta generando un ingreso importante. La población MEJOCUY, es el resultado del proceso de mejoramiento genético por cruzamiento, que en sus inicios se formó a través de la cruce entre la población Nativa y la población peruana introducida, mediante la combinación de cruzamientos rotativos entre éstas. Por otra parte también se ha establecido otro ensayo denominado MEJOCUY II que es la cruce entre hembras provenientes de la población mestiza MEJOCUY con machos AUQUI (ecuatorianos) superiores en rendimiento. La primera generación ha reportado rendimientos superiores a la población MEJOCUY I (Rico y Rivas, 2003).

Población MEJOCUY I



Población MEJOCUY II



1.3.3. POBLACIÓN TAMBORADA

Población de alta producción cárnica, obtenida de las poblaciones de cuyes peruanos introducidos, una de las cuales de adaptación reciente y la otra con mayor tiempo de permanencia bajo las condiciones del medio. Está orientada a mejorar mediante la concentración de genes favorables, hacia la optimización del rendimiento en peso y tamaño de camada por selección, es una población con buen rendimiento cárnico. Es exigente en lo referido a alimentación y susceptible a enfermedades. Recomendada para crías comerciales, alcanzan mayores valores de peso a la saca en comparación con la población MEJOCUY (Rico y Rivas, 2000).

Población Tamborada



1.3.4. LÍNEA AUQUI

La línea AUQUI, presenta homogeneidad de fenotipo, es una línea ecuatoriana con rendimiento superior a la población Tamborada, introducida a Bolivia del Ecuador. Se han seleccionado en el Ecuador por su velocidad de crecimiento, lo cual se refleja en un peso óptimo a la saca. De color bayo-blanco en proporciones variadas, ojos negros (Rico y Rivas, 2004).

Línea AUQUI



1.3.5. LÍNEA SAN LUIS

La línea San Luis cuya principal característica es el mayor número de crías al parto es una línea ecuatoriana introducida, son cuyes de pelaje lacio, color blanco, ojos negros. En MEJOCUY se toma en cuenta para la selección del plantel de reproductores el criterio de su prolificidad, lo cual implica un mayor número de crías al parto (Rico y Rivas, 2004).

Línea San Luis



1.3.6. POBLACIÓN VARIABILIDAD

La población Variabilidad, fue establecida en función a los fenotipos particulares de algunos animales, es una población de conservación de cruzas entre individuos emparentados para lograr la permanencia del carácter en la descendencia (Rico y Rivas, 2004).

Población Variabilidad



II: SISTEMAS DE CRIANZA

La crianza de cuyes en Bolivia, se realiza bajo tres sistemas: familiar, familiar - comercial y comercial, que se caracterizan por la función que cumplen dentro la unidad productiva, y están en relación a los recursos de alimentación utilizados (forrajes, rastrojos, desperdicios de cocina, etc.), la tecnología de producción empleada, la utilización y función de los productos finales obtenidos (animales y estiércol), la superficie destinada a la producción y el número de semovientes.

2.1. CRIANZA FAMILIAR

El sistema de crianza familiar es el más predominante en nuestro medio, su función principal es de autoconsumo y en casos especiales genera ingresos. En la

mayoría de los casos las mujeres y los niños son los responsables del manejo. La venta se realiza cuando hay excedentes, necesidades económicas y muchas veces por limitaciones bioclimáticas que están en estrecha relación con la disponibilidad de alimento para los animales. Se conocen dos sistemas de crianza familiar: tradicional y tecnificada.

La crianza es utilizada como un apoyo para eventuales gastos, como transporte y fuerza de trabajo en las labores agrícolas, y para fertilizar los campos con el estiércol. Además los animales son una parte íntima del sistema agrícola, la cultura y la cosmovisión de las familias campesinas. El tema de la crianza pecuaria familiar está, por todas estas razones, muy ligado a los procesos de pobreza y migración, al medio ambiente, a la posición de la mujer, y a la reivindicación de la cultura campesina.

a. Crianza Familiar Tradicional

La crianza familiar tradicional es más preponderante que la crianza familiar tecnificada. Este sistema se desarrolla de forma rústica y sin aplicación de criterios técnicos. El animal utilizado para este fin, es el cuy nativo boliviano, adaptado para condiciones ecológicas adversas, que responde a propósitos de seguridad alimentaria y sostenibilidad de los sistemas de producción de pequeños productores.

Este sistema se caracteriza por el manejo de 10 a 30 cuyes en un mismo ambiente, alimentación en base a rastrojos de cosecha, residuos de cocina, malezas, etc. Con frecuencia se utilizan instalaciones inadecuadas en ambientes como la cocina, habitaciones, en otros casos corrales compartidos con otras especies, lo cual ocasiona imposibilidad de manejo y condiciones sanitarias inadecuadas.

El manejo de los animales se realiza en colonias abiertas en las que los cuyes se mantienen todos juntos en un ambiente sin distinción de sexo ni edad, lo cual deriva en empadres prematuros. Al mantener a los cuyes de esta manera, las hijas se cruzan con los padres y hermanos incrementando los problemas por consanguinidad, y como consecuencia, depresión de los parámetros productivos: pocas crías por parto, menor rendimiento en peso y mayor mortandad. Otro aspecto que es desfavorable en las crianzas tradicionales es que se produce con frecuencia una selección negativa, debido a que la elección de los animales para el consumo se hace entre los más grandes eliminando de esta manera el mejor germoplasma dejando los animales menos aventajados en reproducción.

b. La Crianza Familiar Tecnificada

Tiene las mismas características respecto a cantidad de animales utilizados, alimentación y destino de la producción, que la crianza familiar tradicional, con la diferencia de que utiliza una tecnología mejorada de manejo de los animales e

instalaciones adecuadas, por tanto se logra un mejor rendimiento productivo de los animales.

Galpón de crianza familiar



2.2. CRIANZA FAMILIAR COMERCIAL

La crianza está a cargo de la unidad productiva familiar, por lo general se mantiene una población de 100 a 400 animales, se emplean mejores técnicas de crianza, los cuyes se encuentran agrupados por edad, sexo y etapa fisiológica.

La producción está destinada al autoconsumo y venta. La clase de animal utilizado para este fin, es el cuy mestizo, apto para diferentes condiciones bioclimáticas y rendimiento superior al cuy nativo. Para el suministro de alimento se cuenta con praderas de cultivo de especies forrajeras, generalmente alfalfa, vicia, cebada, avena, y de acuerdo a la disponibilidad se recurre al uso de rastrojos de cosecha tales como chala de maíz, paja de avena, cebada, etc., en algunos casos se suplementa con concentrados.

2.3. CRIANZA COMERCIAL TECNIFICADA

En la crianza comercial tecnificada la función es producir carne de cuy para la venta y de esta manera obtener beneficios, por tanto se emplea un paquete tecnológico en infraestructura, alimentación, manejo, sanidad y comercialización. El tipo de animal utilizado para la producción intensiva comercial es el introducido peruano o ecuatoriano, precoz y de alto rendimiento cárnico. De manera que la crianza de cuyes sea económicamente rentable y biológicamente eficiente. Bajo este sistema, los cuyes se encuentran en ambientes protegidos para evitar el ingreso de animales predadores y en pozas que permiten separarlos por sexo, edad y etapa fisiológica; de esta manera se tiene un control eficiente de ectoparásitos (piojos, pulgas, ácaros, etc.) y la mortandad de animales se reduce. Se emplean registros de producción para el control de los animales y se realiza un sistema de selección eficiente minimizando consaguinidad.

Crianza comercial



Bajo este sistema de crianza generalmente se emplea una alimentación mixta que consiste en el suministro de forraje más un alimento suplementario. Este sistema de alimentación permite llegar al requerimiento nutritivo y obtener un rendimiento óptimo de los animales.

La crianza tecnificada permite:

- Evitar la crianza en colonias, de esta manera evitar el deterioro de los animales.
- Evitar un sistema de alimentación específico, utilizando los recursos de la región las diferentes alternativas estacionales.
- Evitar consumir los mejores animales, seleccionando los mejores animales para las posteriores generaciones.
- Evitar instalaciones inadecuadas, porque los cuyes necesitan un ambiente protegido que permita la separación por clase, edad y sexo, sin la presencia de otras especies predatoras como perros, gatos, ratas y otros que puedan atacarlos.
- Evitar la limitación hídrica, porque los cuyes requieren agua de bebida para su desarrollo normal.
- Evitar ambientes cerrados, los cuyes requieren de un ambiente ventilado. Para el mejor aprovechamiento se puede adaptar ambientes que no se utilicen proporcionando iluminación, ventilación y seguridad.

III: INFRAESTRUCTURA Y EQUIPOS

Actualmente la crianza de cuyes se realiza en general de forma rudimentaria sin criterios técnicos, por consiguiente con la obtención de bajos rendimientos reproductivos y productivos. La infraestructura es preponderante en la ejecución

de actividades productivas. Para que una crianza de cuyes produzca de manera eficiente, es necesario tener instalaciones apropiadas.

El cuy es sensible a ciertas condiciones climáticas, siendo más tolerantes al frío que al calor. En crianzas tradicionales para mantener en mejores condiciones se tiene la creencia de que necesita de humo para reproducirse en condiciones óptimas, lo cual no es cierto ya que se cría en galpones protegidos, principalmente para evitar la mortalidad en lactantes.

Las instalaciones se diferencian por su construcción y diseño, considerando el valle, altiplano y trópico, además por el tipo de crianza y la disponibilidad de materiales de construcción.

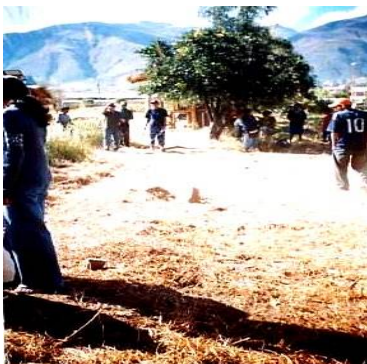
La temperatura óptima es de 18°C. Las temperaturas extremas, tanto calurosas (mayores a 34°C grados) como frías (menores a 3°C) producen postración, principalmente en hembras gestantes y en lactantes.

3.1. CONSIDERACIONES PARA LA CONSTRUCCIÓN DEL GALPÓN

a) Tipo de crianza: sistema de crianza familiar , familiar comercia o comercial.

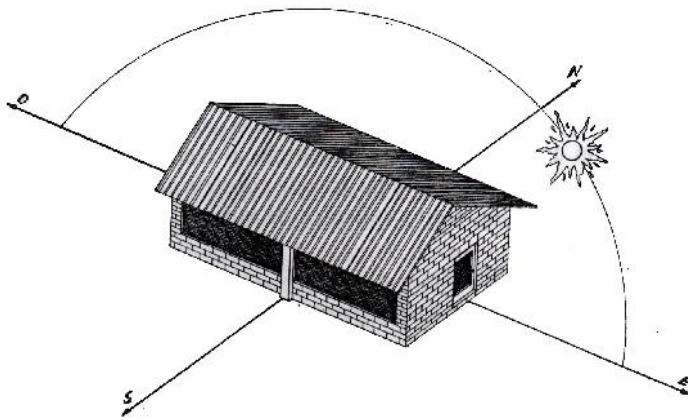
b) Selección del terreno: La selección del terreno se determina de acuerdo al tamaño de la construcción y el espacio que este conlleva, además de ubicarla en un lugar que no perjudique la salud física e integral de las personas, en su mayoría niños; por que bien se sabe que toda explotación lleva consigo una serie de riesgos de origen infeccioso o parasitario por la atracción de otras especies hacia explotaciones de animales.

Selección del terreno

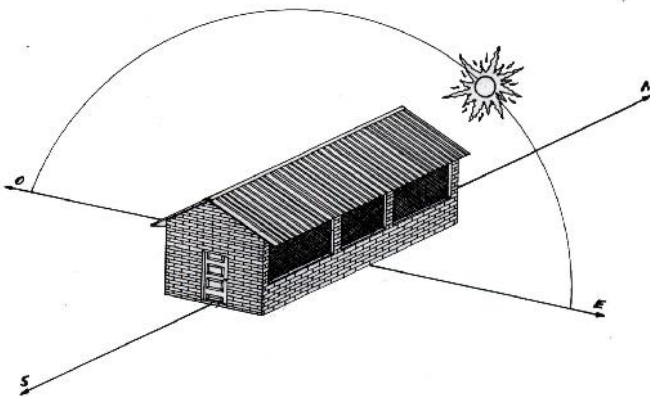


c) Orientación de los galpones: Deben brindar protección contra la humedad, corrientes de aire, excesivo calor. Es conveniente ajustar la ventilación para que mantenga la temperatura al nivel deseado, evitando el aire viciado, pero sin provocar corrientes; En climas calurosos y templados la construcción debe estar orientada respecto al recorrido del sol (eje principal de este a oeste); en climas fríos la construcción se orienta de manera que los rayos ingresen y calienten de norte a sur.

Orientación del galpón en climas templados y fríos



Orientación del galpón en climas calidos



3.2. GALPONES DE CRIANZA

Para la construcción de los galpones se debe tomar en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Deben proteger a los cuyes del frío, calor excesivo, lluvias y corrientes de aire.
- Deben tener buena aireación e iluminación, cuando las condiciones a aireación son inadecuadas, el cuy se ve afectado por procesos patológicos de las vías respiratorias.
- La ubicación de las pozas debe facilitar el manejo, distribución de alimento y limpieza.
- No debe permitir la entrada de animales depredadores.
- Debe tener opción a futuras ampliaciones.
- Se debe considerar el clima y los materiales de los cuales se dispone en la zona, además de la facilidad para conseguirlos y el costo que tienen.
- Si el cuyero va a estar en zona fría y/o lluviosa, el techo puede ser de calamina o teja. Las ventanas no deben ser muy grandes y deben tener cortinas por las noches.
- Si el cuyero va a estar en una zona calurosa, donde no llueve, el techo puede ser de estera tejida o torta de barro. Las paredes pueden ser reemplazadas por malla.
- Las pozas o corrales pueden ser construidos de madera, adobe, ladrillo o malla. Se construirán de metro y medio de largo por un metro de ancho y medio metro de alto. Para una mayor seguridad puede colocar una tapa de malla o madera a las pozas.
- Para el galpón, se debe tomar en cuenta el piso, las paredes y el techo. El piso de cemento es el más aconsejable por su facilidad de limpieza y desinfección.
- En climas cálidos el galpón no necesita paredes, se puede utilizar mallas, por el contrario en climas fríos las paredes son indispensables y por lo menos de metro y medio de altura.
- Para la debida protección y ventilación a menudo se colocan cortinas de plástico o tela en las paredes.

Fases de construcción de un galpón





3.3. DIMENSIONES DEL GALPÓN

Para el cálculo de las dimensiones, se debe diseñar en función del número de hembras en producción, la relación hembra: macho que es de 6:1 ó 8:1 y las necesidades que estas generan para albergar su recría respectiva. En términos prácticos se puede considerar la relación de 1: 2, por cada poza de reproductores 2 pozas para la etapa de recría.

3.3.1. TIPOS DE INSTALACIONES

Las instalaciones pueden ser: pozas y/o jaulas

3.3.2. CRIANZA EN POZAS

Las pozas son corrales de un determinado tamaño, cuadradas o rectangulares, distribuidas de manera que se pueda aprovechar el máximo de espacio interior, de este modo permitir la circulación de carretillas o personal. Así se tienen pozas para reproductores, para recría y para animales de reserva. Para la crianza en pozas, se recomienda el siguiente modelo:

Este modelo se puede modificar de acuerdo a la disponibilidad de terreno y el número de animales que se desee criar.

Pozas



DISEÑO Y DIMENSIÓN DE GALPÓN CON POZAS

VENTAJAS:

- Facilita el manejo y control sanitario del plantel.
- Construcción fácil y permite el uso de diversos materiales.
- Evita la competencia de crías y adultos por el alimento porque no se crían juntos.
- Se pueden llevar registros que permiten detectar a los futuros reproductores.
- Permite separar a los animales por clase, sexo y edad.
- Hay menor mortalidad porque se evita el contagio de todos los animales.

3.3.3. CRIANZA EN JAULAS

Las instalaciones con jaulas requieren de una mano de obra calificada en la construcción de las jaulas, además de que se debe tener sistemas adicionales de drenaje y evacuación de desechos, sistemas de alimentación, esto es, bebederos y comederos.

Jaulas



VENTAJAS:

- Mejor aprovechamiento del espacio en el galpón de crianza.
- Higiene y sanidad que se realiza con mayor eficiencia.
- Se recomienda esta crianza en zonas de elevada temperatura y humedad.

DESVENTAJAS:

- Costos elevados en cuanto a infraestructura.
- Requiere personal calificado en su diseño y construcción.

Algunos criadores que emplean el sistema de pozas, construyen además jaulas para aumentar su capacidad de producción, combinando los dos sistemas.

3.3.4. COMEDEROS Y BEBEDEROS

Para proporcionar el alimento a los cuyes se necesita contar con comederos para el forraje y concentrado, además de bebederos para proporcionarles agua.

Los comederos deben ser sencillos y prácticos, para que se los pueda manipular y limpiar con facilidad. De esta manera también se evita el pisoteo y contaminación de los pastos, así se previenen las enfermedades. Los comederos para el alimento suplementario (concentrado) pueden ser de diferentes formas, los más sencillos son los de arcilla en forma a de cono, la parte superior más angosta que la base, así se evita que los animales se metan dentro o lo vuelteen.

Lo importante es que se evite el desperdicio de alimento y que se pueda limpiar en forma diaria. Para cada ciclo reproductivo se deben lavar y desinfectar, además se debe evitar que se produzcan zonas húmedas en las pozas.

De igual forma los bebederos pueden ser de barro o cemento, con una capacidad aproximada de medio litro. Deben ser estables, con el fin de que el animal no los vuelque.

También se puede disponer de otros ambientes como depósitos para el alimento concentrado o bien en explotaciones más grandes se puede contar con una estercolera.

Modelos de comederos y bebederos



Herramientas adicionales



Jaulas de transporte



Heníl



Depósito de insumos alimenticios



IV. MANEJO ANIMAL

Manejo son todas las operaciones que se realizan con los animales para atenderlos en forma sencilla, rápida y eficiente, en cada una de sus fases reproductivas con el fin de lograr la máxima productividad. En la crianza de cuyes se tienen varias etapas de producción. Para tener éxito en la crianza se debe tener cuidado en las fases de empadre, gestación, parto, lactación, destete, recría y selección de planteles de reposición.

4.1. EMPADRE

Cuando los cuyes alcanzan la pubertad, están en capacidad de reproducirse. Se llama pubertad a la edad en la cual la hembra presenta su primer celo y los machos ya pueden cubrir a la hembra.

En las hembras la pubertad se presenta entre las seis y ocho semanas de edad. Esto depende de la línea y de la alimentación que se les proporcione. Los machos alcanzan la pubertad una o dos semanas después que las hembras.

El empadre es la acción de juntar al macho con la hembra para iniciar el proceso de la reproducción. La densidad de empadre y la capacidad de carga en machos deben manejarse conjuntamente para tomar la decisión del manejo que debe tenerse en una explotación de cuyes.

Cuando los cuyes alcanzan el peso y edad para reproducirse, debe juntarse la hembra con el macho para dar inicio a su vida reproductiva y procrear descendencia. Solo cuando el cuy hembra está en celo, acepta que el macho la cubra. Este celo se presenta cada 16 días con un periodo corto de variación.

Empadre



Se conocen varios sistemas de empadre, los cuales se indican a continuación:

4.1.1. SISTEMA DE EMPADRE CONTINUO

El cual consiste en colocar las hembras reproductoras junto con el macho durante una fase reproductiva (un año) en forma permanente, en el cual se aprovecha el celo post-parto de la hembra, ya que ésta, 2 a 3 horas después del parto presenta un celo fértil con un 80% de probabilidad de aprovechamiento.

En base a este tipo de empadre, el intervalo entre partos sucede aproximadamente cada 70 días (4 a 5 partos por año por hembra), de tal forma que no tienen un periodo de descanso sexual y por esta razón para evitar el desgaste de los animales, se les debe proporcionar una alimentación adecuada. Bajo estas circunstancias se pueden utilizar las hembras de 5 a 6 partos y posteriormente descartarlas.

4.1.2. SISTEMA DE EMPADRE DISCONTINUO

El otro sistema de reproducción es el empadre discontinuo, que consiste en separar a las hembras dos semanas antes del parto y volverlos a colocar al cabo de 21 días, lo cual permite un descanso sexual y recuperación de las hembras. Bajo este sistema las hembras no aprovechan el celo post-parto y se obtiene 4 partos por año. Las hembras bajo este sistema se pueden utilizar de 7 a 8 partos.

- Las hembras reproductoras son separadas 2 semanas antes del parto.
- El parto se realiza en pozas individuales sin presencia del macho.
- Se agrupa las hembras con preñez avanzada y se ubica en pozas para parición individual o colectiva.
- Genera un manejo intensivo de hembras preñadas, con el riesgo de provocar abortos por manipulación.

Ventajas:

- La vida productiva de las hembras aumenta.
- Menos pérdida de crías después del nacimiento.

Desventajas:

- Menos partos por año.
- Se necesita más espacio físico y mano de obra.

4.1.3. SISTEMA DE EMPADRE CONTROLADO

- Empadre programado sobre 35 días de duración en cada trimestre del año. se obtiene 4 empadres/ año y 4 pariciones.
- El objetivo del empadre controlado es disminuir en 50% el uso del concentrado.
- Se ofrece concentrado a las hembras 15 días antes de cada empadre hasta la finalización del mismo con 34 días y produce un shock nutritivo en la hembra que aumenta su producción hormonal.
- Las hembras en cada fase de empadre reciben 49 días de alimento concentrado, y al año 196 días.
- Provoca un incremento en el número de óvulos maduros.

Ventajas:

- Permite programar los partos.
- Menor gasto en concentrado.
- Método para crianzas comerciales.
- No presenta ninguna desventaja por lo cual este empadre es óptimo para crianzas comerciales.

4.2. GESTACIÓN

El cuy es una especie poliéstrica y las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum asociado a una ovulación. La gestación o preñez dura aproximadamente 67 días (9 semanas). Se inicia cuando la hembra queda preñada y termina con el parto.

La hembra gestante necesita estar en los lugares más tranquilos del cuyero, porque los ruidos o molestias pueden hacer que corran, se pongan nerviosas, se maltraten y por consiguiente se pueden provocar abortos.

Para levantar o agarrar a las hembras preñadas, se debe proceder de la siguiente manera: con una mano sujetar al cuy por la espalda y con la otra mano y el antebrazo, el vientre del animal. No se debe coger a las hembras por el cuello porque al mantenerlas colgadas puede producirles un aborto.

Hembras en periodo de gestación**Forma de sujetar a una hembra preñada****Los factores que afectan a la gestación son:**

Factores maternos: edad de la madre

Factores fetales: tamaño de la camada (los fetos múltiples tienen periodos de gestación muy cortos). El sexo de las crías también determina la duración de la gestación.

Si la hembra gestante no está bien alimentada y no cuenta con agua en cantidad suficiente, puede abortar. Recuerde que los cuyes obtienen el agua del pasto fresco y del agua de bebida.

Si durante las primeras semanas de gestación la madre no recibe una buena alimentación, pueden morir algunas de las crías en el vientre de la madre. En muchos casos esta es la razón por la cual se producen partos de una sola cría. Durante las últimas semanas de gestación debe alimentarse bien a las madres para que las crías alcancen buen peso al momento del nacimiento.

4.3. PARTO

Concluida la gestación se presenta el parto, el cual no requiere asistencia, por lo general es por la noche y demora entre 10 y 30 minutos. El número de crías nacidas puede variar desde 1 hasta 7. La madre ingiere la placenta y limpia a las crías, las cuales nacen completas, con pelo, los ojos abiertos y además empiezan a comer forraje a las pocas horas de nacidos.

Las crías nacen muy bien desarrolladas debido al largo período de gestación. Nacen con los ojos y oídos funcionales, cubiertos de pelos y pueden desplazarse y comer forraje al poco tiempo de nacidas.

Después del parto se debe marcar a las camadas que tengan crías grandes pero de camadas de 3 o más. De este modo después puede escoger a los mejores animales como reemplazo.

Parto



4.4. LACTACIÓN

La lactación es el período en el cual la madre da de lactar a su cría, tiene una duración de 2 semanas desde el momento del nacimiento hasta el momento del

destete (14 días). Las crías comienzan a mamar inmediatamente después que nacen.

Crías amamantando



Identificación



Crías en lactación



Las crías no son tan dependientes de la leche materna como otras especies. Cuando las camadas son numerosas, las crías crecen menos, porque reciben menos leche; por lo cual, se debe proporcionar un buen alimento a las reproductoras y si es posible en algunos casos adicionar granos partidos o alimento suplementario.

Las madres producen buena cantidad de leche durante las dos primeras semanas de nacidas las crías. Después de este tiempo casi no producen leche. Esto se debe en parte a que las madres han quedado preñadas después del parto. Por esta razón se recomienda retirar a las crías de las madres a los 14 días de nacidas.

Las crías lactantes, principalmente en invierno, necesitan de un ambiente protegido, con una temperatura que en lo posible no tenga menos de 12 grados. La identificación de las crías es importante para la selección y descarte de los futuros reproductores, pueden utilizarse aretes, una descripción de algunos rasgos particulares del pelaje del animal. Los aretes pueden confeccionarse con

plancha de lata y luego se colocan en la oreja del cuy, perforando la piel hasta asegurar el arete.

Las crías pueden duplicar su peso entre el nacimiento y el destete, por lo cual se les debe proporcionar un buen alimento en calidad y en cantidad. Cuando no se proporciona el alimento en cantidades adecuadas, las crías no tienen un rendimiento en peso adecuado.

4.5. DESTETE

El destete es la separación de las crías de la madre, el cual se realiza concluida la etapa de lactación, entre los 10 a 14 días de edad, no es recomendable realizar a mayor edad debido a que los cuyes son precoces (pueden tener celo a partir de los 16 días de edad) y se tiene el riesgo que las hembras salgan gestantes de la poza de reproductores.

Destete y sexaje



Al momento del destete se debe determinar el sexo y caracterizar al animal, a fin de poder identificarlo con relativa facilidad. El sexaje se realiza cogiendo a cada cría de espaldas y observando sus genitales. Se puede ver que las hembras presentan la forma de una Y en la región genital y los machos una especie de I claramente diferenciable.

Cuy macho



Cuy hembra



4.5. ETAPA DE RECRÍA

Etapa que comprende desde el destete hasta el momento de la saca. Los animales destetados se colocan en pozas limpias y desinfectadas en número de 8 a 10 cuyes del mismo sexo por poza, tomando en cuenta las dimensiones de las pozas.

Se debe proporcionar alimento adecuado tanto en cantidad como en calidad, para que tengan un desarrollo satisfactorio. En esta etapa el crecimiento es rápido y los animales responden bien a una alimentación equilibrada.

La fase de recría tiene una duración de 45 a 60 días dependiendo de la línea y alimentación empleada, es recomendable no prolongar por mucho tiempo, para evitar peleas entre los machos, las cuales causan heridas y malogran la calidad de la carcasa.

Cuyes en la etapa de recría



4.7. SELECCIÓN

Al concluir la etapa de recría se debe seleccionar a los cuyes de mejor tamaño y conformación para reproductores. Se escogerán los animales que crecieron más rápido, o sea cuyes de mayor tamaño que procedan de camadas de 3 o más crías. Estas hembras deben reemplazar a los reproductores que se tienen que descartar después de 5 a 6 partos.

Selección de reproductores



Para seleccionar los machos reproductores se deben escoger los más grandes del grupo, se debe buscar no solamente los más pesados, sino los que tengan mejor conformación, preferentemente de camadas de 3 crías y de colores claros.

No se deben empadrear animales que tengan parentesco, es decir padres e hijos, tampoco entre hermanos, porque se pueden tener problemas de consanguinidad y esto acarrea como consecuencia:

- Alta mortalidad en las crías
- Defectos congénitos en las crías
- Degeneración de la línea

La consanguinidad se evita introduciendo reproductores al plantel cada dos años. También se puede cambiar reproductores con otro productor que tenga cuyes de calidad y en buen estado sanitario.

Los cuyes bien alimentados logran su edad reproductiva más rápidamente. Por tanto si les proporciona una buena alimentación a sus cuyes, podrá empadrearlos más jóvenes (a las doce semanas de edad).

Alimentando bien a los cuyes hembras que han sido empadradas, se logra un mayor número de crías al parto y de mejor peso. Por tanto se mejora la prolificidad.

El estado sanitario de los cuyes también influye en la edad del empadre. Los cuyes que viven en lugares limpios y que no tienen parásitos tales como piojos, pulgas o garrapatas, crecen más rápido. De igual manera el frío fuerte o el exceso de calor, retrasa la edad de reproducción de los cuyes.

Las hembras pueden iniciar su etapa reproductiva aproximadamente a los tres meses de edad, o cuando llegan al 60% del peso de adultos (aproximadamente medio kilo), deben estar sanas y no tener ningún defecto.

Los machos para utilizarse como reproductores deben tener más de cuatro meses de edad, pesar más de 600 gramos, estar sanos y no tener ningún defecto.

4.8. USO DE REGISTROS EN LA PRODUCCIÓN

En cualquier sistema de crianza, es útil manejar registros para mantener el control de los animales, los cuales permiten conocer los aspectos de producción de mayor interés.

Se debe tomar en cuenta la fecha del empadre (inicio de la etapa reproductiva) y de los partos, lo cual permite tener mayor control sobre el intervalo entre partos de cada hembra, permitiendo identificar a hembras rezagadas o con problemas

de fertilidad, conocer el número de partos por año y el tamaño de camada. Lo cual ayuda a determinar que animales se deben conservar y que animales descartar por infertilidad.

De igual forma se deben llevar registros en la etapa de recría, de manera que al destetar a las crías considere la fecha de destete, línea (si se maneja más de dos) sexo, número de animales, fecha de saca (de venta o como reproductor), etc.

A continuación se presentan registros que se pueden utilizar en crianzas familiares - comerciales:

Registro en etapa de recría:

Fecha de destete:.....Fecha de fin de recría.....

Número de animales:Sexo:

Registro de Balance de animales en etapa de recría:

Fecha	Nro. Poza	Cantidad de Animales	Sexo	Total	Bóxer.(ventas, muertos)

Registro de Reproductores:

Nº de Poza:..... Nº de Macho:

Nº Hembra	Fecha de Parto	Nº Parto	Nº Crías	Observaciones

V. NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

La nutrición y alimentación, es uno de los aspectos más importantes de la crianza de cuyes, debido de que de ella depende el éxito de la producción, por lo cual se debe hacer una selección y combinación adecuada de los ingredientes alimenticios desde un punto de vista económico y nutricional para lograr la eficiencia productiva.

Así mismo, se debe garantizar la producción forraje suficiente considerando que el cuy es un animal herbívoro y tiene una gran capacidad de consumo de forraje. El dotar a los animales una alimentación insuficiente en calidad y cantidad, trae como consecuencia una serie de trastornos; en reproductores los problemas frecuentes son: retraso en la fecundación, muerte embrionaria, abortos y el nacimiento de crías débiles y pequeñas con alta mortandad.

Para lograr que los cuyes tengan buena producción y crezcan rápidamente, se les debe suministrar un alimento adecuado de acuerdo a sus requerimientos nutritivos.

5.1. ASPECTOS FISIOLÓGICOS DE LA DIGESTIÓN DEL CUY

El cuy es un roedor herbívoro, monogástrico presenta un solo estómago, tiene un ciego funcional, lo cual permite tener dos tipos de digestión: una enzimática a nivel del estómago y, otra microbial a nivel del ciego. Es clasificado por su anatomía gastrointestinal como un animal de fermentación post-gástrico, debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. (Van Soest, 1991, citado por Vergara, 1993).

CLASIFICACIÓN DE LOS ANIMALES SEGÚN SU ANATOMÍA GASTROINTESTINAL

CLASE	ESPECIE	HABITO ALIMENTICIO
Fermentadores pregástricos: <ul style="list-style-type: none"> • Rumiantes • No rumiantes 	Vacunos, ovino, antílope y camello Hamster	Herbívoros de pasto Herbívoros selectivos Herbívoro selectivo
Fermentadores postgástricos: <ul style="list-style-type: none"> • Cecales • Colónicos <ul style="list-style-type: none"> ❖ Saculados ❖ No saculados 	Capibara Conejo Cuy Caballo, cebra Perro, gato	De pasto Herbívoro selectivo Herbívoro Herbívoro de pasto Carnívoro

Fuente: Van Soest, 1991, citado por Vergara, 1993.

El cuy es un animal que realiza cecotrófia, ya que produce dos tipos de pellets:

- Cecótrofo: ó heces blandas que son reingeridas y reutilizadas, ricas en nitrógeno, minerales, vitaminas y ácidos grasos volátiles.
- Heces: ó heces duras que son eliminadas.

La cantidad de heces blandas producidas e ingeridas, es aproximadamente un tercio del material fecal total, sin embargo varía con el individuo, la edad y la composición del alimento.

5.2. NECESIDADES NUTRITIVAS

Los nutrientes son sustancias que se encuentran en los alimentos y que el animal utiliza para mantenerse, crecer y reproducirse. Los animales necesitan diferentes proporciones de nutrientes. Los nutrientes que los cuyes necesitan son: proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas y agua.

Las proteínas son importantes porque forman los músculos del cuerpo, los pelos y las vísceras. Los forrajes más ricos en proteínas son las leguminosas: alfalfa, vicia, tréboles, kudzú, garrotilla, etc. Las gramíneas son buenas fuentes de energía y tienen un contenido bajo en proteínas entre ellas las que más se

utilizan para la alimentación de cuyes son el maíz forrajero, el rye grass y el pasto elefante.

Los carbohidratos proporcionan la energía que el organismo necesita para mantenerse, crecer y reproducirse. Los alimentos ricos en carbohidratos, son los que contienen azúcares y almidones. Las gramíneas son ricas en azúcares y almidones, en algunos casos se utiliza para la alimentación complementaria el maíz amarillo, el sorgo.

Los minerales forman los huesos y los dientes principalmente. Si los cuyes reciben cantidades adecuadas de pastos, no es necesario proporcionarles minerales en su alimentación. Algunos productores proporcionan sal a sus cuyes, pero no es indispensable si reciben forraje de buena calidad y en cantidad apropiada.

Las vitaminas activan las funciones del cuerpo. Ayudan a los animales a crecer rápido, mejoran su reproducción y los protegen contra varias enfermedades. La vitamina más importante en la alimentación de los cuyes es la vitamina C. Su falta produce serios problemas en el crecimiento y en algunos casos puede causarles la muerte. El proporcionar forraje fresco al animal asegura una suficiente cantidad de vitamina C.

El agua es el principal componente del cuerpo; indispensable para un normal crecimiento y desarrollo. Las fuentes de agua para los animales son: el agua asociada con el alimento (forraje fresco) que no es suficiente y el agua ofrecida para bebida. Por esta razón se debe proporcionar agua de bebida a los cuyes, especialmente si se dispone de poco forraje, si está muy maduro y/o seco.

Los cuyes reproductores para vivir necesitan 100 cc de agua por día, la falta de agua en esta etapa puede provocar el canibalismo. Los animales en la etapa de crecimiento necesitan 80 cc de agua, los cuyes lactantes requieren de 30 cc.

El agua puede proporcionarse en platos de arcilla y diariamente se deben lavar y colocar agua limpia para evitar contaminación.

La alimentación consiste, en hacer una selección y combinación adecuada los diferentes nutrientes que tienen los alimentos, con el fin de obtener una eficiencia productiva desde el punto de vista económico y nutricional.

El valor nutritivo de los alimentos está en función de la composición química, la digestibilidad y el consumo voluntario.

La composición química varía con el tipo de forraje y estado vegetativo de la planta.

La composición de los insumos alimenticios más empleados se detalla a continuación:

COMPOSICIÓN DE ALIMENTOS UTILIZADOS PARA CUYES

INSUMO	MS (%)	E.D. Kcal/Kg	PROTEÍNA (%)	FIBRA CRUDA (%)	CaLClO (%)	PÓSFORO (%)
Alfalfa	24	620	4.9	6.5	0.45	0.06
Avena	90	2600	11.5	32.0		
H. de Alfalfa	92	2309	17.9	24.1	1.70	0.23
Maíz grano	89	3790	9.3	2.0	0.03	0.31
Maíz chala	90	2210	3.2	36.2	0.12	0.04
Sorgo	89	3330	10.7	2.2	0.04	0.29
Cebada	89	3330	12.4	5.6	0.04	0.33
Avena	89	2950	12.4	10.6	0.06	0.33
Afrecho de trigo	89	2996	14.8	10.3	0.11	0.33
Harina de soya	89	2474	46.1	2.2	0.04	0.62
Harina de girasol	93	2551	46.3	11.0	0.38	1.05
Torta de algodón	90	3090	40.7	12.6	0.17	1.09
Harina de hueso	96	-	-	-	24.0	12.1
Conchilla	96	-	-	-	26.0	-

Fuente: Nutrient Requirements of Rabbits, 1991.

Donde: MS= Materia Seca

El grado de aprovechamiento de los animales se mide en función a su digestibilidad. El consumo de alimento esta afectado por el tipo de forraje e insumos utilizados, nivel energético, temperatura ambiental, comportamiento individual y otros.

Por lo tanto la digestibilidad permite apreciar la calidad nutritiva de los alimentos, dando la posibilidad de utilizar los recursos existentes de una manera más eficiente para cubrir los requerimientos de esta especie. A continuación se presentan los requerimientos nutritivos del cuy según la etapa productiva:

REQUERIMIENTOS NUTRITIVOS DEL CUY

NUTRIENTES	UNIDAD	ETAPA		
		GESTACION	LACTANCIA	CRECIMIENTO
Proteínas	%	18.0	18 -22	13 -17
E. D.	Kcal/Kg.	2800.0	3000.0	2800.0
Fibra	%	8 - 17	8 - 17	10
Calcio	%	1.4	1.4	0.8 - 1.0
Fósforo	%	0.8	0.8	0.4 - 0.7
Magnesio	%	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3	0.1 - 0.3
Potasio	%	0.5 - 1.4	0.5 - 1.4	0.5 - 1.4
Vitamina C	mg.	200.0	200.0	200.0

Fuente: Nutrient Requirements of Laboratory Animals, 1990. Universidad - NARIÑO, 1992.

5.3. SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN

Los sistemas de alimentación en cuyes se adecuan de acuerdo a la disponibilidad de alimento y los costos que estos tengan a través del año. Se pueden emplear tres sistemas de alimentación, de acuerdo al tipo de crianza (familiar, familiar - comercial y comercial) y a la disponibilidad de alimento, los cuales se describen a continuación.

5.3.1. ALIMENTACIÓN SOBRE LA BASE DE FORRAJE

El forraje es cualquier parte comestible de un vegetal que no es dañino al organismo, con un valor nutritivo y que esta disponible. El vegetal debe tener los requisitos de aceptabilidad, disponibilidad y aporte de nutrientes.

Los forrajes son la base de la dieta alimenticia de los en cuyes, ayudan a la manutención de los monogástricos herbívoros. Los forrajes sean, gramínea, leguminosas, anuales o perennes, pueden ser obtenidos en praderas nativas o naturales, praderas artificiales y cultivos anuales de especies forrajeras.

La alimentación en base a forrajes, consiste en el empleo de forraje como única fuente de alimentación, por lo que existe dependencia a la disponibilidad de forraje, el cual esta altamente influenciado por la estacionalidad en la producción de forrajes, por lo que se tiene un alto grado asociativo entre la dinámica poblacional y la disponibilidad de forraje, en este caso el forraje es la fuente principal de nutrientes. Sin embargo, es importante indicar, que con una alimentación sobre la base de forraje no se logra el mayor rendimiento de los animales, pues cubre la parte voluminosa y no llega a cubrir los requerimientos nutritivos.

El cuy como especie herbívora es altamente adaptable, variando su selectividad de plantas de acuerdo a la disponibilidad de forraje, así cuando la disponibilidad de gramíneas es alta y la disponibilidad de leguminosas y otros es limitada, las gramíneas representan la mayor parte de la dieta.

Por otro lado la calidad nutritiva sigue una tendencia similar a la producción de forraje, que medida en términos de digestibilidad y proteína alcanza sus valores más bajos durante la época seca, por el contrario la digestibilidad incrementa en la época de lluvia, como consecuencia de ello los animales experimentan una disminución en el rendimiento durante este periodo. El problema del recurso forrajero es especialmente energético, las leguminosas tienen un contenido proteico que se puede considerar satisfactorio. Los cuyes consumen prácticamente cualquier tipo de forraje verde.

Corte de forraje



Los forrajes para alimentar a los animales después del corte deben orear por una hora, no se debe suministrar forraje:

- Recién cortado, ni caliente y/o fermentado porque provoca timpanismo y mortandad.
- De igual manera, tampoco con el rocío de la mañana, ni estar muy tiernos porque les producen diarreas.
- Recién fumigados porque les puede producir envenenamientos.

El cuy consume en forraje verde 30% de su peso vivo. La alfalfa es el mejor forraje que se puede proporcionar a los cuyes, sin embargo al no disponerse en algunas épocas y zonas se pueden utilizar otros forrajes. A continuación se presentan algunos de los forrajes que se le puede dar a los cuyes:

Leguminosas:

Alfalfa



Trébol



Vicia



Garrotilla



Gramíneas:

Cebada

Avena

Ryegrass Ingles

Pasto brasileiro



Henos:

Chala de maíz

Rastrojo de haba

Avena

Cebada



Si la frecuencia de corte es muy estrecha, no se acumula la reserva y la planta tiende a disminuir su energía de rebrote hasta que desaparece, por ello es importante establecer la frecuencia de aprovechamiento, por consiguiente se debe considerar:

- Para que un forraje cortado por el diente del animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que entre 2 cortes sucesivos haya pasado el tiempo suficiente para permitirle al forraje almacenar las reservas necesarias para un rebrote vigoroso.
- El tiempo óptimo de reposo o descanso de la pradera al pastoreo, conjuga los máximos rendimientos posibles, con la máxima calidad del forraje también posible.

Consumo de forraje, desperdicios de cosecha y cocina



La alfalfa (leguminosa) es sin lugar a dudas desde un punto de vista cualitativo, el mejor forraje que se les puede proporcionar. Se realizó un estudio de comparación de consumo de alimento básico (alfalfa) y ganancia de peso de cuyes de las poblaciones Nativa y Tamborada en la fase de recría. El efecto de la población fue altamente significativo sobre el carácter peso e incremento de peso del nacimiento hasta la saca. La población Tamborada tuvo un mejor incremento de peso en comparación a la Nativa.

COMPARACIÓN DE CONSUMO DE ALIMENTO Y CONVERSION ALIMENTICIA

POBLACIÓN	PESO SACA (g.)	CONSUMO (g.MS/día)
Población Nativa	708.5	44.4
Población Tamborada	1 162.3	60.4

Fuente: Trujillo y Rico (1992).

5.3.2. ALIMENTACIÓN MIXTA

Se denomina alimentación mixta al suministro de forraje más concentrado. En la producción de cuyes en crianzas familiares, esta basada en la utilización de alimentos voluminosos (forrajes) y la poca utilización de concentrados. El alimento concentrado completa una buena alimentación, por lo que para obtener rendimientos óptimos es necesario completar la alimentación con insumos accesibles desde el punto de vista económico y nutricional.

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

Alimentación mixta



En la práctica la dotación de concentrado puede constituir un 40% de toda la alimentación. Los ingredientes utilizados para la preparación deben ser de buena calidad y de bajo costo, se deben evitar los productos que contengan insectos, hongos o estén contaminados con Salmonella. La elaboración se debe realizar de acuerdo al requerimiento según la etapa como se observa en la siguiente tabla:

EJEMPLO DE ALIMENTO CONCENTRADO (EPOCA DE INVIERNO)

Composición	Etapa	
	Gestación y lactancia	Crecimiento
Alfalfa fresca	20.0	20.0
henos (alfalfa, avena, maíz)	30.0	30.0
Frangollo de maíz	12.0	11.0
Afrecho de trigo	20.0	25.0
Harina de girasol	14.2	11.0
Harina de hueso	1.9	1.2
Conchilla	1.0	1.0
Sal	0.7	0.6
Vitaminas + minerales	0.2	0.2
TOTAL	100.0	100.0

Fuente: Proyecto MEJOCUY, 2006.

NIVELES DE GARANTIA DEL ALIMENTO

NUTRIENTES	REPRODUCCION	RECRIA
Energía digestible (Kcal/kg.)	2,860.00	2,900.00
Proteína total (%)	18.00	17.00
Fibra cruda (%)	19.33	19.56
Calcio (%)	1.40	1.16
Fósforo (%)	0.61	0.47

Fuente: Proyecto MEJOCUY, 2006.

Las etapas en las que se puede dar concentrado a los cuyes son:

- Al inicio del empadre, para que tengan un mayor número de crías por parto.
- Al final de la preñez, para que las crías nazcan con buen peso.
- A las crías recién destetadas, durante una o dos semanas.
- Una o dos semanas antes de sacar los cuyes al mercado.

5.3.3. ALIMENTACIÓN SOBRE LA BASE DE BALANCEADOS

Como su nombre indica, el alimento balanceado es un alimento completo que cubre todos los requerimientos. Este sistema permite el aprovechamiento de los insumos con alto contenido de materia seca, siendo necesario el uso de vitamina

C en el agua o alimento (ya que no es sintetizada por el cuy), se debe tomar en cuenta que la vitamina C es inestable, se descompone, por lo cual se recomienda evitar su degradación, utilizando vitamina C protegida y estable. Sin embargo no puede utilizarse este sistema en forma permanente, sino más bien complementarse periódicamente con forraje.

5.4. SUMINISTRO DE ALIMENTO Y AGUA

- En sistemas de alimentación mixta y sobre la base de balanceados, se debe asegurar la dotación de agua a voluntad.
- Debe dotarse el alimento por lo menos dos veces al día en un 30 a 40 % durante la mañana y el resto (60 a 70%) por la tarde.
- Si se efectúa la dotación de concentrado, debe hacerse en la mañana como primer alimento y luego el forraje.
- La dotación de agua debe efectuarse en la mañana o al atardecer, o bien entre la dotación de concentrado y forraje (alimentación mixta), el agua debe ser fresca y estar libre de contaminación.
- El suministro de forraje no debe realizarse en forma inmediata al corte porque puede producir problemas digestivos (timpanismo) en los cuyes. Debe orearse el forraje en la sombra, por lo menos una hora.
- Cuando se realice un cambio de alimento (especialmente de forraje) se debe hacer gradualmente con el fin de evitar problemas digestivos.

Suministro de agua



FORRAJE CONTAMINADO

La contaminación de forrajes puede producirse por tres causas:

- El forraje puede estar contaminado con pulgones rojos y negros u otros insectos. En este caso se debe realizar el lavado con agua.

- El forraje puede estar mezclado con plantas tóxicas de acuerdo a la zona, por ejemplo en el valle se tiene el trébol amarillo, leche leche, cicuta, malva, etc.
- Puede estar contaminado con residuos de productos químicos, como es el caso de fungicidas e insecticidas.

VI. MANEJO SANITARIO

Es el conjunto de medidas aplicadas para velar la salud del animal, es un elemento básico en una crianza exitosa, porque optimiza las condiciones ambientales. Solo con un manejo sanitario adecuado se puede minimizar las enfermedades y garantizar una producción estable.

El control de las enfermedades es uno de los mayores problemas para el criador, porque desconoce las causas que las producen, como prevenirlas y como curarlas. Una de las principales causas para que los cuyes se enfermen es la falta de limpieza e higiene en los ambientes donde se encuentran. Por esto las instalaciones deben estar limpias y ser desinfectadas en rutinas diarias, semanales y mensuales.

Limpieza de pozas



Los cuyes mal alimentados también son susceptibles a contraer enfermedades. Una buena alimentación les provee de los nutrientes que necesitan para crecer sanos y fuertes. Los alimentos deben estar frescos y libres de contaminación. Todo cuy introducido al galpón, debe ser previamente observado y desinfectado contra posibles parásitos. A la vez se debe aislar a los animales enfermos y quemar o enterrar a los cuyes muertos.

6.1. ENFERMEDADES DE LOS CUYES

Las enfermedades que atacan a los cuyes pueden ser:

- Infecciosas
- Parasitarias
- Micóticas
- Carenciales
- Virales

Las principales causas que predisponen las enfermedades son los cambios bruscos en su medio ambiente, considerando variaciones de temperatura, humedad alta, exposición directa a corrientes de aire, sobre densidad y hacinamiento de los animales, falta de limpieza en las camas y alimentación deficiente entre otras.

6.1.1. ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Son enfermedades causadas por bacterias, que producen alta mortalidad. Las más frecuentes son la salmonelosis y la neumonía.

6.1.1.1. Salmonelosis

La Salmonella, se encuentra en estado latente, por tanto los cuyes son portadores y basta una situación de estrés para activar, es la enfermedad más grave que afecta a los cuyes. Se contagia por las heces en los cuyes, o bien por otros animales portadores tales como las ratas, ratones, etc. mediante alimentos contaminados.

a. Síntomas

El primer síntoma es el decaimiento, falta de apetito y luego los animales pierden peso, el pelo se les eriza. Puede presentarse diarrea y vómitos, además de parálisis en las patas posteriores. Las hembras preñadas y los lactantes son los más susceptibles. Si la enfermedad ataca a la recría, la infección es severa y grave.

b. Prevención

- La alimentación debe ser la mejor posible.
- Se debe realizar una limpieza de ambientes y pozas, evitando el ingreso de ratas, ratones y otros animales.
- Aislar en observación a los animales que provengan de afuera, por lo menos dos semanas.
- Eliminar las moscas, y quemar los animales muertos.

c. Tratamiento

Si aparece la enfermedad en forma aislada, se debe tratar a todos los cuyes durante tres días con Oxomid, Enromix o productos que tengan como principio activo las quinolonas u oxitetraciclinas, en una dosis aproximada de 2 gramos por 3 litros de agua de bebida o en un kilogramo de alimento concentrado. De igual manera se pueden emplear otros medicamentos que son utilizados para aves como los nitrofuranos. Normalmente las dosis de los medicamentos vienen

indicadas en función a peso del animal o cantidad de agua de bebida o alimento, por lo cual la dosis y su tiempo de aplicación es variable.

6.1.1.2. Neumonía

Se presenta en los cuyes cuando existen cambios bruscos de temperatura, puesto que son poco resistentes a las corrientes de aire y humedad. Normalmente los animales mal alimentados y débiles son los primeros en enfermar. El contagio de esta enfermedad es principalmente por contacto con los animales enfermos.

a. Síntomas

Los cuyes tienen fiebre y se encogen como si tuvieran frío. Los ojos tienen aspecto vidrioso.

La respiración es agitada y tienen secreción en la nariz, estornudan con frecuencia.

b. Prevención

- Alimentar bien a los animales.
- Evitar los cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire y alta humedad en la cuyera.

- No deben estar juntos los animales sanos y enfermos.

c. Tratamiento

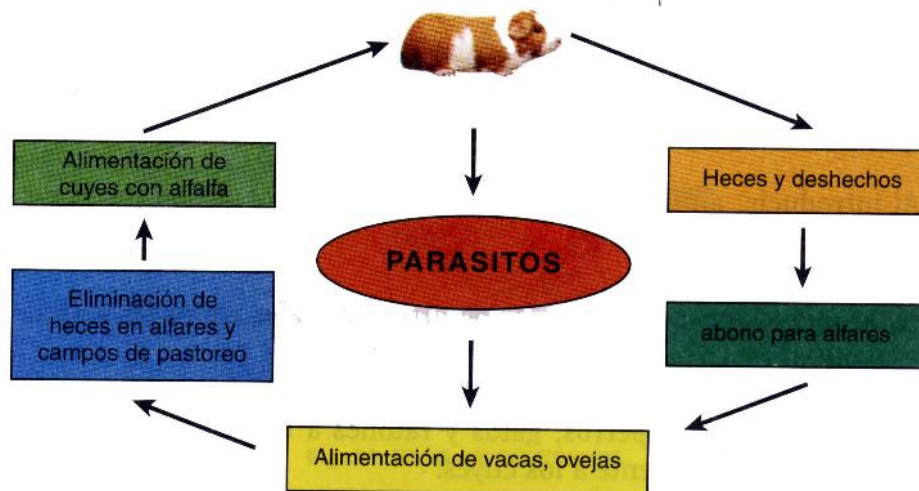
Si se trata de casos aislados, es preferible eliminar al animal enfermo para evitar el contagio a los demás.

En el caso de una afección generalizada, se debe proporcionar un antibiótico disuelto en agua limpia y fresca, pueden ser productos formulados para aves, se pueden emplear inyectables intramusculares como el oxi-plus u otro antibiótico.

6.1.2. ENFERMEDADES PARASITARIAS

Los parásitos son todos aquellos que viven alimentándose a costa de otros animales a los que debilitan e incluso pueden causarles la muerte. Las enfermedades parasitarias pueden ser producidas por bichos que viven sobre la piel o pelo del cuy (externos) o bien por lombrices y otros microorganismos (internos) al interior de su organismo.

Ciclo de contaminación a través de la alimentación



6.1.2.1. Parasitos externos o ectoparasitos

Ocasionan disminución de peso y por lo tanto menor producción, puesto que no hay un buen desarrollo de los animales. Los parásitos externos que atacan con más frecuencia a los cuyes son: pulgas, piojos ácaros y chinches. Los piojos y pulgas se encuentran en todo el cuerpo, mientras que los ácaros se encuentran casi siempre por el cuello y orejas. Se alimentan de la sangre que chupan, razón por la cual cuando un animal está muy infestado, baja de peso e incluso los más pequeños o débiles pueden morir. El escozor mantiene intranquilos a los animales y el pelo se encuentra erizado.

Los ectoparásitos más difíciles de controlar son las pulgas y los ácaros que al saltar del cuerpo del animal, se reproducen y mantienen en el piso, paredes, etc. donde ponen sus huevos y se expanden fácilmente.

a. Prevención

- La cuyera debe mantenerse muy limpia.
- Al introducir animales nuevos en el galpón estos deben ser previamente desparasitados.
- Evitar que los cuyes estén cerca de otros animales como las gallinas, aves y otros.
- Evitar el ingreso de perros, gatos y ratones a la cuyera, porque sus parásitos pasan fácilmente a los cuyes.

b. Tratamiento

Aplicar un insecticida en polvo o disuelto en agua. Se puede espolvorear a los animales empleando Bolfo o en baños de inmersión con una solución de Sevin. Los baños pueden ser de inmersión o de aspersion. El baño de inmersión consiste en sumergir al cuy dentro de un depósito que contiene el insecticida disuelto en agua, se debe procurar que el cuy se moje completamente, se emplea cuando hay mucha infestación de parásitos. El baño de aspersion se realiza empleando

una bomba de mochila, con la que se mojan completamente los cuyes; también se debe rociar las paredes y el piso de las pozas. Con el baño de aspersión se maltrata menos a los cuyes y se recomienda principalmente cuando se tienen hembras preñadas.

Desparasitación con bolfo



Para los baños se deben tener las siguientes precauciones:

- Seguir las instrucciones que vienen en la etiqueta de cada producto.
- Retirar todos los alimentos de las pozas para evitar que se contaminen con el insecticida.
- Realizar el baño durante las horas en que haga más calor. Una vez los cuyes estén secos, proporcionarles recién el alimento.

Se recomienda utilizar insecticidas en polvo como el Bolfo, cuando no hay muchos ectoparásitos o cuando los días son muy fríos.

Para las pulgas, piojos y garrapatas, también es muy útil el agua de tarwi o el agua de ceniza en baños de inmersión.

MIASIS

Es causada por las larvas de moscas que dejan sus huevecillos en las pozas, si los animales se encuentran en ambientes sucios, infestados por moscas, estas larvas ingresan fácilmente al cuerpo del animal, los más susceptibles son las hembras después del parto, los lactantes y animales con alguna herida, las larvas producen un decaimiento generalizado, puesto que se alimentan de los tejidos internos, o bien se localizan en las heridas ocasionando descomposición de la carne.

Estas larvas se combaten utilizando matabicheras o larvicidas que son bastante eficientes en el tratamiento de la miasis. A la vez se puede pasar los techos, paredes y pozas del galpón con cal (lechada) o aceite sucio, puesto que previenen la presencia de moscas. De igual forma se puede tratar a los animales con Ivomec o Closantel.

6.1.2.2. Parásitos internos o endoparásitos

Los endoparásitos tal cual lo indica su nombre, viven dentro del animal, principalmente en intestinos e hígado de los cuyes alimentándose de sangre y otras sustancias nutritivas, además de producir otros problemas. El animal pierde peso y no crece. Los animales más jóvenes y mal nutridos pueden morir. Los parásitos más comunes son los coccidios y nemátodos.

6.1.2.2.1. Coccidiosis

Es una enfermedad producida por parásitos muy pequeños (protozoarios del género Eimeria) que viven en los intestinos provocando hemorragias internas. Se presenta de 10 a 15 días después del destete. Los cuyes dejan de comer, adelgazan y tienen una diarrea verdosa con rasgos sanguinolentos. Esta enfermedad se desarrolla más fácilmente cuando se colocan muchos animales en una poza y cuando las pozas están sucias y húmedas. Normalmente la coccidiosis se confunde con la salmonelosis y produce una elevada mortalidad principalmente en las crías.

a. Prevención

Es recomendable limpiar las pozas entre un empadre y otro. No colocar muchos animales por poza. Destetar a los animales a las dos semanas de edad en pozas limpias, desinfectadas y calcadas y finalmente proporcionar el forraje en comederos para que no se mezcle con las heces.

b. Tratamiento

Se recomienda utilizar sulfaquinoxalinas como principio activo, y aplicar de acuerdo a las indicaciones del producto, es también recomendable el nitrofurán k, Ifabiotic que son productos formulados como coccidiostatos que se pueden emplear en el agua de bebida o en el alimento concentrado.

6.1.2.2.3. Nemátodos

Los nemátodos ó lombrices, son gusanitos blancos que viven en los intestinos de los cuyes. Los gusanos hembras eliminan huevos diminutos junto con las heces del cuy y de esta manera contaminan toda la poza, porque los cuyes que se encuentran dentro la poza, se comen los huevos junto con el alimento, y luego estos huevecillos desarrollan en su interior y se convierten en adultos en un ciclo que dura entre 45 y 60 días. Estas lombrices consumen los nutrientes que el cuy produce, de esta manera el animal no aprovecha lo que come.

Los cuyes jóvenes son más susceptibles, los adultos presentan mayor resistencia. Pueden contagiarse con las lombrices de perros, gatos, gallinas, chanchos, ovejas, etc.

a. Prevención

Se deben mantener agrupados por tamaño y sexo. No deben criarse cuyes en proximidad a otros animales, se debe proporcionar el alimento en comederos para evitar el contacto con las heces.

b. Tratamiento

Se pueden utilizar diferentes productos como el Levamisol, Higromix-B, Mebendazol en agua de bebida o bien Ivomec como inyectable intramuscular de amplio espectro. Se puede dosificar en caso de problemas severos, una dosis a los 30 días de edad, aplicando el tratamiento durante tres días consecutivos.

De igual manera se pueden utilizar remedios caseros como las pepas de papaya en infusión o molle, dándoles en el agua de bebida durante tres días seguidos.

6.1.2. ENFERMEDADES MICÓTICAS

Son enfermedades producidas por hongos, que producen sarnas en los animales, que también pueden contagiar al hombre. En las zonas afectadas se presenta una especie de escamas y se pierde el pelo. El escozor que le produce el hongo, hace que el animal se rasque y su piel se inflame, provocándole heridas y finalmente costras que le dan mal aspecto al animal.

Cuy con dermatitis

Si no se trata la enfermedad, el animal decae, disminuye de peso. Al sacrificarse se observan unas manchas rojas en la piel.

Tratamiento contra dermatitis



a. Prevención

Para controlar los hongos es necesario disponer de buena luz y ventilación, porque los hongos crecen en lugares oscuros y húmedos. No mantener los animales, principalmente machos, mucho tiempo juntos en una poza, porque al entrar en la madurez sexual (aproximadamente 45 días), se vuelven más agresivos y es cuando se producen heridas al pelear.

b. Tratamiento

Para tratar los problemas micóticos, se debe frotar la parte afectada con una mezcla de sulfato de cobre al 5% y yodo al 2%, diluidos en una parte por cuatro de agua.

También puede aplicarse yodo a las heridas u otros productos químicos de venta en el mercado como el Fungil por ejemplo.

6.1.4. OTRAS ENFERMEDADES

a) Conjuntivitis

Es una infección bacteriana en los ojos, ocasionada principalmente por la tierra, suciedad y gases amoniacales de la orina. A veces también es consecuencia de golpes, peleas dentro la poza u otras infecciones.

La terapia se realiza con antibióticos como la terramicina oftálmica, colirios en spray o remedios caseros como la infusión de té, que se aplica directamente sobre la superficie del ojo, durante dos o más días, hasta que el animal manifieste mejoría.

b) Timpanismo

El timpanismo generalmente es causado por cambios bruscos de alimentación y suministro de forraje caliente o fermentado, no oreado.

Se pueden utilizar remedios como el aceite casero o de oliva cada 3 horas, hasta que el animal elimine todo lo que ha ingerido, sin embargo frecuentemente se pierde el animal.

6.2. MANEJO SANITARIO

El manejo de cuyes debe incluir un programa sanitario para evitar que el rendimiento disminuya debido a enfermedades y mortandad como consecuencia.

Se recomienda tomar las siguientes precauciones sanitarias:

- El cuyero debe estar cerrado.
- En la puerta de entrada deben colocarse latas con cal u otro desinfectante.
- Se debe restringir el ingreso al galpón.
- El galpón debe ser seguro, protegido contra moscas, ratas, pájaros y otros.
- Si tiene algunos animales enfermos, lo más aconsejable es eliminar los, quemarlos, etc. para que no contagien a los demás.
- Los cuyes muertos deben ser retirados en bolsas plásticas y enterrados o quemados.
- Se debe realizar un control diario del estado general de los animales.
- Limpiar periódicamente el piso y paredes del ambiente de crianza.
- Realizar los tratamientos sanitarios a los animales enfermos. Rutina diaria
- Limpieza de suelos y pasillos.
- Lavado de comederos y bebederos.
- Desinfección de pozas, limpieza de residuos. Rutina mensual
- Desinfección de paredes, suelos y techo.
- Retiro de la cama de las pozas, con un raspaje y barrido de residuos.
- Caleado de las pozas y preparación de una cama con viruta, paja o cascarilla de arroz con una altura máxima de 2 cm.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

- CHAUCA, L. 1997. Producción de Cuyes (*Cavia porcellus*), FAO. Lima - Perú, pp 37 - 49 .
- 1er CURSO Y REUNION NACIONAL DE CUYECULTURA. 1995. Nutrición y Alimentación. Rico, E. Proyecto de Mejoramiento Genético y Manejo del Cuy en Bolivia. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- 3er CURSO INTERNACIONAL DE PRODUCCION DE CUYES. 1993. Nutrición y alimentación del cuy. Vergara, V. Lima - Perú.
- XII REUNION NACIONAL DE LA ASOSIACION BOLIVIANA DE PRODUCCION ANIMAL. 1995. Consumo voluntario y digestibilidad de forrajes utilizados en cuyes en el Valle de Cochabamba. Rico E., Mollo G. Cochabamba, Bolivia.
- TRUJILLO, J. 1992. Comparación de consumo de alimento y conversión alimenticia entre cuyes bolivianos y peruanos. Tesis de Ing. Agr. Universidad Mayor de San Simón. Cochabamba, Bolivia.
- ZEBALLOS, H. 1993. Agricultura y desarrollo económico. Centro de información para el desarrollo. Ed. CID. La Paz, Bolivia. pp 34 -152.
- CAHILL, J. 1995. Descripción Fenotípica del Cuy Nativo Boliviano (*Cavia aperea porcellus*) Memorias Seminario internacional sobre investigación y sus alcances en la producción de cuyes, San Juan de Pasto - Colombia.
- RICO, E. 1994 Situación de la Investigación con el Programa de Cuyes -Bolivia Memorias 4to Congreso Latinoamericano de Cuyecultura. Riobamba - Ecuador.
- RICO, E., RIVAS C. 1999. Información sistematizada de resultados obtenidos Primera Fase 1987 -1997. Proyecto MEJOCUY. Cochabamba - Bolivia.