

BIBLIOTECA AGROPECUARIA
DE COLOMBIA

- 6 MAYO 2003

Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria

CORPOICA

Ecorregión Andina

Centro de Investigación Obonuco

EXPLOTACIÓN TECNIFICADA DE CUYES

Manual de Asistencia Técnica

¹ Cielo María López de Buriticá

² Bayardo Yepes Chamorro

³ Oscar Alberto Hernández Hernández

⁴ Edgar Vicente Arteaga Cabrera

⁵ Fernando Báez Díaz

⁶ César Calad Enríquez

¹ Economista del Hogar, Esp. Investigador Adjunto, CORPOICA C.I. Obonuco, Pasto, e-mail: cielomaria@hotmail.com

² Ingeniero Agrónomo, Investigador Cooperante, CORPOICA C.I. Obonuco, e-mail: corpoi@col2.telecom.com

³ Zootecnista, Esp. e-mail: oscarhernandezco@yahoo.com.mx

⁴ Auxiliar de Investigación, C.I. Obonuco, e-mail: corpoi@col2.telecom.com.co

⁵ Agrólogo M. Sc. Investigador Asociado, CORPOICA C.I. Obonuco, e-mail: corpoi@col2.telecom.com.co

⁶ Médico Veterinario, e-mail: cesarcalad@latinmail.com

MISIÓN DE CORPOICA

La Misión de la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria CORPOICA, es entregar soluciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo sostenible nacional y a elevar la competitividad del sector agropecuario, a través de la generación de nuevo conocimiento en agricultura tropical y del desarrollo de productos y procesos tecnológicos de innovación, que respondan a las nuevas demandas del entorno.

I.C.A. - BAC	
No. Acceso	
Compra	<input type="checkbox"/>
Canje	<input type="checkbox"/>
Donación	<input type="checkbox"/>
Procedencia	<input type="checkbox"/>
Deposito legal	
CORPOICA	
Fecha: 19 MAYO 2003	(cto) 720.000

TABLA DE CONTENIDO

Pág

INTRODUCCIÓN	4
CAPÍTULO I	5
ALIMENTACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DE CUYES	5
1. SIEMBRA Y MANEJO DE FORRAJE	5
2. ALIMENTACIÓN	10
3. NUTRICIÓN	11
CAPÍTULO II	20
ALOJAMIENTO E INSTALACIONES PARA CUYES	20
1. GENERALIDADES DE ALOJAMIENTO E INSTALACIONES PARA CUYES	20
2. MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GALPONES	20
3. DIMENSIONES Y ORIENTACIÓN DEL GALPÓN	20
4. CONSTRUCCIÓN DE GALPONES MEDIANTE EL SISTEMA TENDINOSO	20
CAPÍTULO III	26
REPRODUCCIÓN	26
1. SISTEMAS DE APAREAMIENTO	26
2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS	26
CAPÍTULO IV	28
SELECCIÓN Y MEJORAMIENTO	28
1. SELECCIÓN	28
2. MEJORAMIENTO	29
3. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN	30
4. REGISTROS	31
CAPÍTULO V	32
SANIDAD	32
1. SANIDAD EN PIE DE CRÍA	32
2. BIOSEGURIDAD	33
3. PRINCIPALES ENFERMEDADES	34
CAPÍTULO VI	39
COSTOS E INGRESOS	39
CAPÍTULO VII	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
BIBLIOGRAFÍA	41

INTRODUCCIÓN

La explotación de cuyes desempeña un papel importante en el sistema de producción de economía campesina de la zona andina del departamento de Nariño, y forma parte del patrimonio cultural de esta región.

La producción se hace de manera rudimentaria; para la alimentación se utilizan forrajes de bajo valor nutritivo que se consiguen en las orillas de los caminos; no se utilizan instalaciones adecuadas, que permitan hacer un manejo eficiente de los animales, generalmente, se utilizan los pisos de la cocina, ocasionando frecuentemente problemas sanitarios y altos porcentajes de mortalidad.

La elaboración de este documento surge de la motivación y necesidad evidenciada en constantes consultas de los asistentes técnicos, funcionarios de las Umata, ONGs, estudiantes, productores e investigadores del Centro de Investigación Obonuco, sobre aspectos técnicos para la explotación de cuyes.

El documento presenta recomendaciones tecnológicas apropiadas, producto de procesos de investigación, ajuste y validación de tecnología en aspectos importantes de la explotación de cuyes, tales como: alimentación, instalaciones, reproducción, mejoramiento y sanidad.

CAPÍTULO I

ALIMENTACIÓN Y SUPLEMENTACIÓN DE CUYES

El éxito de la producción de cuyes depende en gran parte de la alimentación, la cual se basa fundamentalmente en forrajes, por su condición de animal herbívoro. Antes del establecimiento de los pastos es necesario hacer un muestreo del suelo y su respectivo análisis, para conocer el grado de fertilidad y la cantidad de fertilizante que se debe aplicar.

1. SIEMBRA Y MANEJO DE FORRAJE

En la Tabla 1 se presenta información general para el establecimiento de especies forrajeras, utilizadas en la alimentación de cuyes.

1.1 Preparación del suelo

La preparación del suelo (Figura 1) para la siembra de pastos y forrajes depende del rastrojo o cultivo anterior; en algunos casos es suficiente una rastrillada, como por ejemplo en un rastrojo de papa; en otros casos es necesario hacer un pase de arada o picar y rastrillar a una profundidad de

Tabla 1. Información general sobre establecimiento de las principales especies forrajeras utilizadas en la alimentación de cuyes

Especie	Rango de adaptación		Densidad de siembra		Método de siembra		Uso	Producción de forraje verde por año
	Altitud m.s.n.m.	Temp. °C	Cariópside Kg/ha	Vegetativa t/ha	Cariópside	Vegetativa distancia de siembra (m)		
GRAMÍNEAS								
Caña forrajera	0-2200	18 - 30		Tallos 10-15		Surcos 0.90 - 1.00	Corte	450.0
Elefante	0-2000	17 - 30		Tallos 2,0 - 2,5		Surcos 0.75, 1.00	Corte	350.0
Guatemala	0-2200	18 - 28		Tallos 1.0 - 1.5		Cuadros 0.50 - 1.00	Corte	160.0
Imperial	600 -2200	17 - 25		Tallos 0.5 - 1.0		Surcos 0.50 - 1.00	Corte	90.0
Maíz	0 - 2800	10 - 30	20 - 25			Surcos 0.90 x 0.30	Corte	60.0
Avena forrajera	1600 -3100	10 - 18	60		Voleo		Corte	40.0
Brasileño	2800 - 3200	5 - 15		Cepas: 10 000		En cuadro 1.00	Corte	100.0
Kikuyo	2200 - 3200	5 - 15		Estolones 1.0 - 1.5		Surcos 0.50	Corte	100.0
Raigrases	2500 - 3200	10-15	40		Voleo		Corte	120.0
LEGUMINOSAS								
Alfalfa	700 - 3000	10 - 20	15			Surcos 0.50	Corte	80.0
Tréboles	1800 - 3200	9 - 15	7		Voleo		Corte	60.0
Vicia	1200 - 3200	9 - 18	20		Voleo		Corte mezcla con avena	55.0
Ramio	600 - 2200	17 - 25		Cepas 30.000		Surcos 0.60	Corte	70.0





Figura 1. Preparación del suelo

15 a 20 centímetros, hasta obtener una capa de suelo donde la semilla germine satisfactoriamente.

Para la siembra de pastos y forrajes que se propagan vegetativamente, sólo se hacen huecos en el terreno y se afloja la tierra para garantizar la germinación y emergencia.

1.2 Siembra

A continuación se presentan aspectos relacionados con la siembra, como época, sistema de propagación, densidad, método y profundidad.



Figura 2. Siembra de alfalfa en surco

1.2.1 Época de siembra

Los pastos pueden ser sembrados en cualquier época del año, siempre y cuando se disponga de riego; en caso contrario, es necesario sembrar al iniciar la temporada de lluvias. Se debe garantizar suficiente humedad a las semillas para una buena germinación y buen desarrollo inicial de las plantas.

1.2.2 Sistema de propagación

Los pastos y forrajes se pueden sembrar por medio de semilla sexual o asexual (material vegetativo), como cepas, estolones y tallos.

1.2.3 Densidad de siembra

La densidad de siembra depende de la especie a utilizar: en el caso de la alfalfa se utilizan de 12 a 15 kilos de semilla sexual por hectárea. Para la siembra de pasto raigrás se utilizan 40 kilos de semilla sexual por hectárea; para el brasileño y king gras se utilizan 10 bultos de 50 kilos de semilla asexual por hectárea.

1.2.4 Método de siembra

Cuando se utiliza semilla cariósida, es decir semilla asexual, se recomienda sembrar al voleo; y cuando se utiliza material vegetativo o semilla sexual, se debe sembrar en surcos, los cuales varían en distancia de acuerdo como lo indica la Tabla 1 y Figuras 2 y 3.

1.2.5 Profundidad de siembra

Cuando se utiliza semilla sexual, en época de lluvias, la siembra se hace a profundidad de 5 a 8 centímetros y en épocas secas debe ser ligeramente mayor a 8 centímetros. Con semilla asexual, la profundidad de siembra varía según la especie, y va de 15 a 25 centímetros.





Figura 3. Siembra de alfalfa en surco y avena al voleo

La siembra debe hacerse en forma escalonada, de tal manera que al cortar el último tramo de pastos, el primero que fue cortado ya esté en estado óptimo de utilización.

1.3 Fertilización y aplicación de enmiendas

En el manejo de pastos, la fertilización es la práctica que produce los mejores resultados, y debe ser de acuerdo con el resultado del análisis de suelo.

1.3.1 Fertilización en el establecimiento de pastos y forrajes

La fertilización en el establecimiento del pasto (Figura 4), tiene como objetivo generar en el suelo óptimas condiciones de fertilidad, con el fin de que el desarrollo inicial de los pastos sea vigoroso y abundante. En esta fase, el fósforo juega un papel importante, especialmente porque es un elemento determinante en el desarrollo radical; por tanto, debe hacerse a la siembra. Adicionalmente es necesario corregir las

deficiencias de azufre y de elementos menores.

1.3.2 Fertilización de mantenimiento

La fertilización de mantenimiento (Figura 5) se realiza para devolver al suelo los nutrientes extraídos por los pastos, y evitar que la producción de forraje disminuya aceleradamente. El elemento clave en la fertilización de mantenimiento es el nitrógeno. Sin embargo, es necesaria la aplicación de fertilizante compuesto cada año. El fertilizante nitrogenado y el compuesto deben dosificarse en

aplicaciones repetidas a lo largo del año, preferiblemente en período de lluvias.

1.3.3 Aplicación de enmiendas

Esta es una práctica que debe hacerse de acuerdo con el resultado del análisis de suelos, teniendo en cuenta el pH, los contenidos de bases (calcio y magnesio) y aluminio.

Los suelos que tienen una pH inferior a 5.0 y contenidos de aluminio superiores a 1.5 meq/100 g de suelo necesitan encalamiento



Figura 4. Fertilización de alfalfa





Figura 5. Fertilización de alfalfa

(Figura 6), con el fin de corregir la acidez y neutralizar el aluminio. Se recomienda aplicar 1.5 toneladas de cal por hectárea por cada miliequivalente de aluminio en 100 g de suelo; en esta aplicación es necesario considerar el contenido de magnesio y la relación Ca/Mg del suelo, de tal manera que si se presenta un desbalance del Mg es necesario hacer una aplicación de este mineral.

1.4 Fertilización orgánica

La materia orgánica es la base alimenticia de los organismos del suelo; por ello, adicionar materia orgánica al suelo permite asegurar la vida de todos los organismos que en él habitan, mantener una estructura adecuada y la aireación y acumulación de agua necesarias para conservar el medio ideal para el desarrollo de organismos y el crecimiento de las plantas.

Existen fertilizantes orgánicos sólidos y líquidos. Los sólidos se aplican al suelo en el momento de la siembra, como complemento a la fertilización química y los líquidos después del corte. La dosis depende del análisis de suelo.

1.4.1 Elaboración de abono orgánico

Para la elaboración de abono orgánico es necesario recoger diariamente el estiércol de los cuyes y el pasto sobrante, se mezclan y se construyen pilas de abono, poniendo capas de diez centímetros, y entre capa y capa se aplica cal dolomítica, ceniza o Fosforita Huila en pequeñas cantidades (un puñado).

1.5 Manejo de insectos y enfermedades

Antes de adoptar una medida para el manejo de insectos y enfermedades de los pastos y forrajes, es muy importante establecer la magnitud del daño, porque es probable que no sea necesario el control; más aún si se tiene en cuenta que no es recomendable aplicar insecticidas químicos a los pastos y forrajes destinados a la alimentación de cuyes. Por tanto, es muy importante sembrar en el mismo lote diferentes especies para evitar altas poblaciones de insectos que atacan los pastos y forrajes. Otra medida para evitar la presencia de insectos y enfermedades es sembrar barreras con plantas repelentes, como ruda (*Ruta graveolens*), albahaca (*Ocimum micrenthum*), tomillo (*Thymus*



Figura 6. Encalamiento



vulgaris), ají (*Capsicum baccatum*), borraja (*Borrago officinalis*), diente de león (*Taraxacum officinale*) y caléndula (*Calendula officinalis*).

Además del uso correcto de plantas repelentes, los insectos y enfermedades se pueden manejar con cultivos asociados, rotaciones, protección de suelos y agua, y buscando diversidad en la finca; prácticas que también permiten aumentar la fertilidad del suelo, disminuir el impacto ambiental y garantizar alimento para los animales.



Figura 7. Elaboración de bio-preparados

1.5.1 Bio-preparados

Un bio-preparado es un producto que se puede elaborar en la propia finca con hojas, flores y frutos de plantas y elementos naturales como el estiércol de equinos; sirve para estimular y promover la vida en el suelo, brindando a su vez nutrición y protección a los pastos y forrajes, suple la deficiencia de elementos menores y previene el ataque de insectos y enfermedades.

Dependiendo del tipo de planta y los componentes que se deseen extraer, se pueden utilizar algunos de los siguientes procedimientos: maceración, purín fermentado, purín en fermentación, decocción, infusión y extracto de flores en forma de hidrolatos y caldos microbiológicos.

Los hidrolatos son biopreparados, en cuyo proceso de elaboración se utiliza agua natural, temperatura y presión, es decir, se toma el macerado de las plantas, se hierve con agua, se deja enfriar, se adiciona un caldo microbiológico y después se aplica al cultivo. A continuación se mencionan algunas plantas con las cuales es posible preparar hidrolatos: ají, albahaca, tabaco, diente de león, caléndula.

Los caldos microbiológicos son biopreparados que se elaboran para cultivar microorganismos dentro de un recipiente, con

el fin de volver orgánicos o asimilables los minerales que se adicionan por medio de los preparados.

Un ejemplo de caldo microbiológico es el "fermentado anaeróbico de boñiga". Los ingredientes para su preparación son:

- Boñiga: 50%
- Agua natural: 50%
- Manguera transparente: 1 metro
- Botella plástica o de vidrio: 1
- Caneca plástica con tapa hermética: 1

Preparación: se ponen la boñiga y el agua en la caneca plástica, se revuelven y cuando la mezcla esté homogénea se tapa herméticamente (Figura 7).

Luego se hace un agujero a la tapa, para introducir la manguera transparente, sin tocar la mezcla, y se sella el agujero.

El otro extremo de la manguera se introduce tres centímetros en la botella llena de agua, para que salgan los gases y evitar que el aire entre. Cuando ya no salgan burbujas (30 días aproximadamente), el biopreparado está listo para utilizarlo. Antes de aplicarlo, se debe diluir en proporción de un litro de biopreparado por tres litros de agua; se debe aplicar después de las lluvias o del riego.



1.6 Corte de los pastos

Antes de la floración de los pastos, con una hoz o con cuchillo, se hace el corte del forraje a cinco centímetros del suelo, para garantizar el rebrote de los pastos. Después de cada corte es necesario hacer una fertilización de mantenimiento, como se indicó anteriormente.

El corte de los forrajes se hace según la necesidad y cuando tienen material vegetal en estado no leñoso.



Figura 8. Corte de avena

2. ALIMENTACIÓN

La alimentación es un proceso voluntario donde se proporciona al animal un alimento. La cantidad de alimento que ingiere el animal depende de factores como temperatura, estado fisiológico, enfermedad y calidad del alimento.

2.1 Factores que se deben tener en cuenta en el alimento

- **Composición.** Un alimento debe poseer la mayor cantidad de sustancias nutritivas que el animal necesita para mantener las funciones fisiológicas y productivas.
- **Palatabilidad.** Hace referencia al buen sabor que debe tener un alimento para que el animal lo consuma en cantidad suficiente y así llenar su requerimiento.
- **Presentación.** En este punto se hace referencia al proceso físico o químico que se aplica al alimento antes de ser suministrado al animal (harina, granos, peletizado, líquido).
- **Disponibilidad.** El alimento debe estar cerca de los animales y en la cantidad adecuada para saciar el hambre de los animales.

- **Sustancias tóxicas.** Todo el alimento debe estar libre de estas sustancias, ya que si las consume causan trastornos fisiológicos en el animal.

2.2 Factores cronológicos y fisiológicos que se deben tener en cuenta en el animal.

- **Fase productiva.** Los consumos de alimento varían según el estado productivo de los animales; por ejemplo, animales lactando necesitan más nutrientes que aquellos que no lo están.
- **Raza.** Los cuyes mejorados necesitan más alimento que los animales criollos, ya que las razas mejoradas producen mayor cantidad de carne y crías.
- **Sexo.** Generalmente los machos consumen mayor cantidad de alimento que las hembras.
- **Estado fisiológico.** Las hembras preñadas necesitan mayor cantidad de nutrientes que las que no lo están; esto es debido a que tienen que mantener y criar en su interior un determinado número de gazapos.



3. NUTRICIÓN

La nutrición es un proceso donde se producen cambios en el alimento ingerido; presentándose absorción y utilización de nutrientes producidos en dicho proceso; comprende las siguientes etapas:

- Ingestión de alimentos (alimentación)
- Degradación o descomposición (digestión)
- Absorción y utilización (metabolismo)

Al igual que en otras especies animales, la nutrición es uno de los factores que más se destaca dentro del proceso productivo, ya que la alimentación es determinante en el éxito o fracaso de una explotación de cuyes.

3.1 Nutrientes

Son sustancias que se encuentran en los alimentos, indispensables para el crecimiento, mantenimiento y reproducción de todos los organismos.

3.1.1 Principios nutritivos

- **Proteínas:** son nutrientes fundamentales para el cuy, desde la formación del producto de concepción, para lograr buenos pesos al nacimiento y destete, en su crecimiento y desarrollo, de igual manera para la producción de leche y alcanzar una buena fertilidad.
- **Lípidos:** tienen función estructural y de reserva de energía en el organismo para desarrollar múltiples actividades. Las grasas ejercen funciones importantes en el crecimiento de los animales, evitan la caída de pelo e inflamación de la piel. Para crecimiento y reproducción los requerimientos son de 1 a 2%, los cuales se pueden cubrir con aceites vegetales.
- **Carbohidratos:** son la fuente principal de energía para el animal (granos, cereales, azúcares). Los requerimientos

de energía varían con la edad, actividad del animal, estado fisiológico, nivel de producción y temperatura ambiental.

- **Vitaminas:** son un conjunto de sustancias que participan activamente en el metabolismo animal (vitaminas A, D, B12).
- **Minerales:** son un conjunto de sustancias, que hacen parte de las estructuras óseas y que además colaboran en el transporte de moléculas por medio de las paredes celulares.
- **Agua:** principal elemento que interviene en todos los procesos fisiológicos del animal.

Vitaminas

Se hace énfasis en la importancia de algunas vitaminas que son esenciales para el crecimiento adecuado de los cuyes.

- Vitamina "A" o retinol

Es también conocida como vitamina antiinfecciosa o vitamina protectora de los epitelios. Ocupa un lugar de primer orden en la nutrición y en el metabolismo de los animales; se puede encontrar en productos de origen animal, como aceite de pescado, hígado y otros tejidos, y en algunos productos de origen vegetal, como zanahoria y arracacha. Cumple las siguientes funciones:

1. Acción protectora sobre los epitelios.

Cuando existe escasez o carencia completa de esta vitamina, los epitelios, especialmente los digestivos, los de las vías respiratorias y los de los órganos urogenitales, entran en un proceso degenerativo caracterizado por una progresiva desescamación, la cual disminuye notablemente la absorción de nutrientes y los intercambios nutritivos entre células.

En los cuyes, la carencia de esta vitamina puede hacerlos más sensibles a las enfermedades; también se manifiesta pérdida



de apetito, casi siempre, lo que trae como consecuencia bajos índices de crecimiento y poca ganancia de peso en los animales.

2. En el proceso de la visión.

La vitamina A tiene, además, la función indispensable de síntesis de púrpura visual, proteína presente en la retina del ojo que participa en el fenómeno de la visión. Esto explica que cuando hay escasez de esta vitamina en el organismo, en la mayoría de los animales se manifiesta la nictalopía o ceguera nocturna.

3. Otras acciones de la vitamina "A".

Mejora los procesos sexuales y reproductivos, ya que estos órganos casi siempre tienen como base un epitelio; de ahí que la acción protectora de la vitamina A sobre los epitelios se manifiesta también dentro del área de la actividad sexual. Su carencia puede producir infertilidad, tanto en hembras como en machos; esta infertilidad puede ser de diferente grado: anafrodisia, muerte fetal, degeneración testicular.

Esta vitamina también tiene una acción detoxificante en el organismo de los cuyes, ya que estimula el hígado para evacuar sustancias tóxicas del cuerpo, que ingresan al organismo por el consumo de forrajes que las contienen o que se forman en el organismo.

Además de lo expuesto anteriormente, se ha observado que el crecimiento de los animales no progresa normalmente en ausencia de esta vitamina. En primer lugar se afecta el esqueleto y, en segundo, los tejidos blandos.

- Vitamina "E" o tocoferol

La vitamina "E" es también llamada antiestéril; es de gran importancia en el metabolismo de los animales, y se encuentra ampliamente distribuida en las plantas

verdes, disminuyendo su contenido cuando aumenta la edad de las mismas; también se encuentran cantidades considerables de esta vitamina en algunos aceites de pescado. Cumple las siguientes funciones en el organismo:

1. Proteger hígado y sistema muscular.

El papel principal de la vitamina "E" es proteger la integridad de la célula; su carencia se manifiesta por una alteración en el crecimiento y en la nutrición de los animales.

2. Reproducción.

Si hay alta carencia de vitamina "E" en las hembras preñadas, se producen alteraciones y muertes fetales. A diferencia de las hembras, la carencia de vitamina "E" en los machos produce problemas de infertilidad y los animales se comportan como si estuvieran castrados.

- Vitamina "D" o calciferol

Las vitaminas más importantes pertenecientes a este grupo son la vitamina D2 y la vitamina D3; el contenido en vegetales y cereales es escaso, pero es abundante en los productos de origen animal, sobre todo en los aceites de hígado de pescado. La acción de esta vitamina provoca movilización de calcio óseo, e incrementa además la absorción de calcio en el intestino, haciendo que el sistema óseo se desarrolle adecuadamente.

La deficiencia de vitamina "D" provoca en los animales jóvenes el raquitismo y en los adultos la osteomalacia, ambas patologías se caracterizan por trastornos en la formación del hueso.

- Vitamina "K"

Se conoce también como vitamina antihemorrágica; se encuentra localizada en las plantas verdes, sobre todo en alfalfa, espinaca, col, coliflor y otros vegetales. En los productos de origen animal se encuentra en



el hígado, la carne y los huevos. La vitamina "K" tiene como función principal estimular la coagulación sanguínea.

El principal síntoma de la deficiencia de vitamina "K" es la hemorragia y el aumento del tiempo de coagulación de la sangre.

Minerales

Los minerales son importantes en el crecimiento, conservación, reproducción y funcionamiento de los tejidos corporales de acuerdo con el potencial productivo del animal; muchas veces puede resultar insuficiente la cantidad que el animal recibe en los pastos, de allí que es importante la suplementación de éstos de acuerdo con su función productiva.

- Calcio

El calcio es el mineral que en mayor proporción se encuentra en el organismo animal. La mayor cantidad de éste se encuentra en los huesos.

Muchos alimentos son ricos en calcio, sobre todo los de origen animal, como el huevo, la leche y las harinas de hueso entre otros. Las legumbres y las leguminosas también lo poseen.

Tiene las siguientes funciones en el organismo animal:

1. Función plástica.

El calcio, junto al fósforo, contribuye a la formación de los huesos y de los dientes.

2. Contracción muscular.

El calcio actúa como desencadenador de dicho proceso.

3. Coagulación sanguínea.

El papel del calcio en la coagulación sanguínea es bien conocido, ayuda a la vitamina "K" a producir coagulación en hemorragias y heridas.

- Fósforo

Tiene las siguientes funciones:

1. Contribuye junto con el calcio a la formación y renovación de tejidos duros, como huesos, dientes y cartílagos.

2. Función energética.

Está relacionada con todos los procesos energéticos del organismo, ya que bajo la forma de ATP y fosfocreatina participa en el almacenamiento y transferencia de la energía para todo el metabolismo celular.

- Magnesio

El magnesio se ingiere con las plantas verdes, donde forma parte de la clorofila.

Tiene las siguientes funciones:

1. Contracción muscular.

Participa activamente en este proceso, con una actividad contraria a la del calcio.

2. Transmisor de impulsos nerviosos.

Este elemento es un agente modulador de la actividad del sistema nervioso; se conoce que valores inferiores a los normales causan hiper irritabilidad del sistema nervioso, y que valores elevados producen depresión.

- Cloro

El cloro se encuentra distribuido en todas las plantas y tejidos animales; tiene como funciones importantes la regulación de la presión osmótica. Es un compuesto importante del jugo gástrico y estimula la función renal.

3.1.2 Requerimientos nutricionales

Durante la vida productiva del animal se distinguen cuatro etapas de desarrollo:

- Gestación. Este parámetro se toma como un ciclo que gira alrededor de 58 y 72



días; es decir, desde el apareamiento hasta el momento del parto.

- **Lactancia.** Período que comprende desde el nacimiento de las crías hasta el momento del destete; generalmente es de 14 a 15 días.
- **Crecimiento.** Fase que va desde el nacimiento hasta aproximadamente 60 a 80 días de edad.
- **Engorde.** Es la fase donde los productores hacen que los animales ganen peso, para que éste llegue a 1.100-1.200 gramos. Aproximadamente a una edad de 2.5 a 3 meses.

La siguiente tabla indica los requerimientos de proteína y energía en cada fase de desarrollo de los cuyes.

Tabla 2. Requerimientos nutricionales en cuyes

Etapa	Proteína (%)	Energía digestible Kcal/kg
Crecimiento y engorde	13 - 18	2900
Gestación	19 - 20	2860
Lactancia	20 - 22	2860

3.2 Clasificación de los alimentos

Los alimentos se clasifican de acuerdo con sus características nutricionales.

3.2.1 Según su origen

Vegetal

- **Fibrosos:** son alimentos que tienen altos contenidos de fibra; la cual es de gran importancia para la digestión a nivel intestinal. Entre estos alimentos tenemos: la avena, los salvados (trigo, maíz), algunas frutas: banano, papaya, naranja, mango.
- **Voluminosos verdes:** son todos aquellos forrajes que se encuentran frescos o recién cortados: forrajes de pastoreo como raigrás, tetraploides, kingrás, kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), falsa poa

(*Holcus lanatus*), azul orchoro (*Dactylis glomerata*), pastos de corte (ramio, nacedero, alfalfa, brasilero), árboles forrajeros (matarratón, acacia, quillotocto, leucaena).

- **Voluminosos secos:** son alimentos que han sufrido un proceso de desecación o extracción húmeda, ya sea por métodos naturales o artificiales; entre estos están: pastos secos o heno, residuos de cosecha, residuos industriales de excretas, vegetación natural. La ventaja de utilización de estos alimentos es su bajo costo; pero tienen algunos inconvenientes, como bajo contenido de nutrientes, baja digestibilidad y bajo consumo.
- **Cereales:** en este grupo se encuentra la mayoría de granos que proveen almidón, como maíz, arroz, trigo, cebada, avena.

- **Maíz:** este alimento es de carácter energético por su contenido de carbohidratos (almidones). Es considerado componente básico en la mayoría de suplementos para animales; tiene bajos contenidos de fibra, es deficiente en Ca y P y posee cantidades aceptables de vitaminas. Tiene muchos subproductos con características nutricionales diferentes.

- **Gluten de maíz:** supera en energía al maíz en grano, y sus contenidos de proteína son mayores que los del grano. El problema del gluten es que no es palatable; si se utiliza se deben agregar saborizantes a la dieta.
- **Salvado de maíz:** es bajo en energía por la presencia de fibra; posee mayor cantidad de proteína que el grano y, en vitaminas, tiene las mismas características que el grano.
- **Germen de maíz:** es rico en grano y presenta niveles altos de fibra, además posee baja palatabilidad.



- **Trigo:** comparándolo con el maíz, posee menor grado de energía; mientras que los niveles de proteína son mayores y de mejor calidad. El trigo, al igual que el maíz, presenta deficiencias en Ca y P, posee más fibra que el maíz y es deficiente en vitaminas.
- **Salvado de trigo:** es una mezcla de cascarilla, tegumento, germen y harina. Presenta altos niveles de fibra y bajos contenidos de energía. Tiene mayores porcentajes de proteína que el grano y presenta deficiencias de minerales.
- **Mogolla:** está conformada por tegumento, almidón y germen. Tiene mayores niveles de energía que el salvado y posee mayores niveles de proteína que el grano y el salvado. Presenta bajos niveles de minerales.
- **Germen de trigo:** este subproducto presenta altos niveles de proteína, de mejor calidad que la del maíz. La única restricción es que posee baja palatabilidad, es deficiente en minerales y también en vitaminas.
- **Avena:** este cereal es el que más cascarilla tiene, es por eso que tiene niveles altos de fibra; posee niveles aceptables de proteína y energía. Presenta deficiencia de vitaminas y minerales.

- Animal

- **Fuentes de proteína:** las fuentes de proteína de origen animal son de mejor calidad que las de origen vegetal porque presentan una mejor distribución de aminoácidos.
- **Fuentes de energía:** paradójicamente, las fuentes de energía de origen vegetal son mejores que las de origen animal porque contienen mayor proporción de ácidos grasos insaturados, los cuales son de más fácil aprovechamiento que los saturados.

- Mineral

- **Harina de hueso:** este material aporta grandes cantidades de calcio y fósforo; se utiliza en grandes cantidades para alimentación de aves de postura, ya que estas son exigentes en calcio para formar cascarón.
- **Roca fosfórica:** aporta fósforo. Este elemento de origen mineral es esencial para la formación adecuada de huesos y para el desarrollo de las comunicaciones en las neuronas.

3.2.2 Según el contenido de nutrientes

Alimentos energéticos

En el reino animal estos alimentos sirven, principalmente, como fuente de energía; son, además, componentes de muchas sustancias estructurales que se encuentran en células y tejidos.

- **Cereales:** en este grupo se encuentran la mayoría de granos que proveen almidón (productos y sub productos) .
- **Azúcares:** pertenecen al grupo de sacáridos (sacarosa, glucosa, fructosa, sucrosa); este alimento proviene de la caña y de algunas raíces y tubérculos como remolacha y zanahoria.
- **Caña y subproductos:** la energía proveniente de la caña depende de la variedad de la misma; su aporte de proteína es muy bajo. Entre los subproductos se tienen: bagazo, cachaza, melaza, azúcar.
- **Raíces y tubérculos:** hay gran variedad de estos productos en la naturaleza, como en papa, zanahoria, yuca, ñame, arracacha, batata, remolacha.
- **Grasas y aceites:** provienen generalmente de tejidos grasos animales y de la extracción de aceites de algunos vegetales (palma, soya, girasol). Aportan muy bajas cantidades de proteína, vitaminas y minerales.



Alimentos proteicos

Las proteínas son, sin duda, las sustancias de mayor importancia para el organismo animal.

- Vegetal

Soya: es uno de los vegetales que más proteína tiene, se utiliza para alimentación animal y humana. Se aprovecha tanto la semilla como el forraje. La semilla también provee gran cantidad de aceite y, por ende, aporta grandes cantidades de energía. De la soya se obtiene torta y aceite vegetal. Presenta problemas de toxicidad; por eso, se debe calentar y secar antes de ofrecérselo a los animales. Presenta deficiencias de vitaminas y minerales.

- Animal

Harina de pescado: para la elaboración de este producto se utiliza como materia prima un pez llamado "anchoveta"; la harina de pescado es una gran fuente de proteína, tanto en cantidad como en calidad. Este producto es de fácil asimilación por los animales. Presenta buenos niveles de minerales calcio (Ca) y fósforo (P).

Harina de lombriz: al igual que la harina de pescado presenta altos niveles de proteína de excelente calidad; actualmente se utiliza como fuente de proteína en la mayoría de suplementos proteicos, por su facilidad de manejo y su bajo costo.

3.2.3 Según el suministro

- **Fibrosos voluminosos verdes (varían en contenido de proteína y energía).**

- Tetraploides
- Kikuyo
- Saboya
- Forrajes de corte (alfalfa, brasilero, avena)
- Árboles forrajeros
- Henos

- **Fibrosos voluminosos secos**

- Residuos de cosecha
- Residuos agroindustriales
- Residuos de excretas

Los anteriores materiales se pueden utilizar en épocas de escasez de forrajes; son bajos en vitaminas y minerales y tienen altos niveles de fibra, lo cual imposibilita su paso rápido por el tracto gastrointestinal.

Residuos de cosecha

- Tallo de maíz
- Cogollo de caña
- Hoja de yuca
- Tamo de trigo

Residuos agroindustriales

- Tusa de maíz
- Bagazo de caña
- Pulpa de café

Residuos de excretas

- Excretas animales

3.3 Normas generales de alimentación

- El mejor sistema de alimentación en cuyes se obtiene suministrando una mezcla de leguminosas, gramíneas y hortalizas.
- Es necesario suplementar los animales para mejorar la ganancia de peso y aumentar el número de crías.
- Los forrajes se olean alrededor de 24 horas a la sombra, y con buena ventilación para evitar problemas de timpanismo.
- Los cambios de alimentación se hacen en forma gradual para evitar trastornos nutricionales en el animal.
- El alimento se suministra limpio, fresco y libre de gérmenes patógenos.
- Suministrar agua para bebida a los cuyes; según el tipo de forraje, el animal puede consumir de 100 a 150 ml/kg de peso vivo. Es un error creer que el agua produce trastornos digestivos al cuy.



3.3.1 Consumo de alimento

Se debe tener especial cuidado en los márgenes de consumo de forraje de los animales por día.

- Antes de los 90 días de edad, el cuy consume de 350 a 400 gramos de forraje verde por día.
- Un cuy adulto, después de los 90 días de edad, consume de 400 a 500 gramos de forraje verde por día.
- El suplemento se ofrece a razón de doce gramos/día a animales menores de 30 días.



Figura 9. Parcela con kingrás, alfalfa, avena y triticale.

3.4 Forrajes

Los pastos, los forrajes y algunas malezas de los cultivos constituyen alimento básico para los cuyes; en general, se consiguen fácilmente de acuerdo con las zonas agroecológicas donde se explota esta especie.

3.4.1 Consideraciones generales

- Los pastos son más ricos en proteínas cuando son jóvenes.
- A medida que el pasto madura, disminuye el porcentaje de proteína y aumenta el contenido de fibra.
- Las leguminosas contienen más proteína que las gramíneas, en cualquier edad.
- Cantidades insuficientes de forraje pueden causar trastornos metabólicos en los cuyes, especialmente, la pérdida de pelo en los flancos.
- Siempre se debe ofrecer a los animales una mezcla de forrajes que llene sus requerimientos nutricionales.

3.4.2 Algunos forrajes que se utilizan en la alimentación de los cuyes

Alfalfa (*Medicago sativa*), guandul, hojas de plátano, brasilero, brachiaria, hojas de caña de azúcar, maíz, guinea, estrella, elefante, haba, imperial, pasto alfombra, soya forrajera, hojas de yuca, micay, kudzú, lechuga, hojas de naranja, azul orchoro, avena forrajera, pará, puntero, guatemala, trébol rojo (*Trifolium pratense* L.), trébol blanco (*Trifolium repens* L.), ramio, raigrás, trigo, triticale (Figuras 9 y 10).

Se recomienda ofrecer algunas mezclas, en las siguientes proporciones :

a.	Alfalfa	= 35%
	Avena forrajera	= 30%
	Kingrás	= 35%
b.	Alfalfa	= 65%
	Brasilero	= 25%
	Tetraploide	= 10%
c.	Alfalfa	= 50%
	Tetraploide	= 20%
	Kingrás	= 30%
d.	Ramio	= 40%
	Nacedero	= 20%
	Kingrás	= 40%



e. Tetraploide = 40%
 Brasileiro = 30%
 Avena = 20%
 Triticale = 10%

f. Ramio = 50%
 Hoja de maíz = 30%
 Kingrás o elefante = 20%

3.4.3 Planificación de praderas (ejercicio)

Calcular el área de siembra para producir el forraje necesario para mantener diez hembras de reproducción, dos machos de reproducción y 20 animales de levante.



Figura 10. Parcela con ramio, kingrás, maíz, avena y triticale

Datos

Tomar como base los consumos antes mencionados, es decir:

Una hembra de reproducción consume diariamente 450 gramos de forraje verde.

Un macho de reproducción consume diariamente 450 gramos de forraje verde.

Un animal de levante consume diariamente 400 gramos de forraje verde.

Tener en cuenta que se va a implementar raigrás y alfalfa.

Raigrás: 1 kg de forraje verde por metro cuadrado. Período de descanso de 35 días.

Alfalfa: 1.5 kg de forraje verde por metro cuadrado. Período de descanso de 35 días.

Solución

Consumo de 10 hembras: $450 \times 10 = 4500$ g./día

Consumo de 2 machos: $450 \times 2 = 900$ g./día

Consumo de 20 animales de levante: $400 \times 20 = 8000$ g./día

Total de consumo diario de forraje verde: 13.400 g./día = 13.4 kg/día

1 Kg de forraje verde (raigrás) por metro cuadrado = 10 toneladas por hectárea.

1.5 Kg de forraje verde (alfalfa) por metro cuadrado = 15 toneladas por hectárea.

Teniendo en cuenta un período de establecimiento de 90 días y períodos de descanso de 35 días, se concluye que durante el año se pueden hacer alrededor de nueve cortes:

- $365 \text{ días} - 90 = 275 = 1\text{er corte}$
- $275 \text{ días} / 35 = 7.8 = 8 \text{ cortes}$
- Total cortes = 9 cortes

Estos nueve cortes dan la siguiente producción total de forraje verde:

- Raigrás: $10 \text{ t} \times 9 \text{ cortes} = 90 \text{ toneladas}$
- Alfalfa : $15 \text{ t} \times 9 \text{ cortes} = 135 \text{ toneladas}$
- Total = 225 toneladas

Si el consumo diario es de 13.4 kg en un año es: $13.4 \times 365 = 4.891$ kg.

En 10.000 m^2 se producen 225.000 kg, luego 4.891 kg se producen en 217 m^2 ; de los cuales,



87 m² deben ser sembrados con raigras y 130 m² con alfalfa.

Estos resultados de acuerdo con la producción mencionada anteriormente de las especies forrajeras (raigrás: 1 kg y alfalfa: 1.5 kg de forraje verde/m²).

3.5 Núcleos proteicos y bloques multinutricionales

La utilización de núcleos proteicos y bloques multinutricionales es una alternativa importante en la alimentación de cuyes en crecimiento y engorde, como medio de suplementación para reemplazar los concentrados comerciales, disminuyendo los costos de producción, especialmente durante épocas críticas de escasez de pastos y evitando la pérdida de peso.

3.5.1 Proceso de elaboración de bloques multinutricionales

Se utilizan varios ingredientes, en especial los que se producen en la zona.

Melaza: se usa como fuente de energía y debe estar en una proporción de 40 a 50% del total del bloque.

Urea: no se utiliza para monogástricos, sólo para aquellos que tienen cámara de fermentación, como los rumiantes, los conejos, los cuyes. No debe sobrepasar el 10% del total de los ingredientes.

Compactador: este no debe sobrepasar el 6% del peso total de los materiales; para tal fin se utiliza cal viva, cemento y óxido de magnesio.

Subproductos fibrosos: se usa tamo, mogolla, puliduras de arroz, cascarillas de café, bagazo de caña.

Sal mineralizada: se utiliza 1% del total de las materias primas.

Ingredientes para 100 kg de bloque multinutricional

Melaza	40%
Urea	3%
Cemento	6%

Sal mineralizada	1%
Cascarilla de café	13%
Ramio	19%
Nacedero	10%
Bagazo de caña	8%
TOTAL	100%

Este bloque aporta 16% de proteína y 2.7 Mcal/kg de energía digestible (DE) aproximadamente. Los materiales como ramio, nacedero, alfalfa, o cualquier otro forraje que se utilice para la fabricación de bloques deben someterse a un proceso de desecación para bajarle humedad y, también, para que se pueda moler fácilmente.

Para hacer la mezcla de los materiales, en primer lugar se disuelve por completo la urea en la melaza; luego, y por separado, se revuelve todo el material sólido hasta lograr una mezcla homogénea (sal mineralizada, cemento, fuentes de fibra, harina de nacedero, harina de alfalfa); después, se le agrega la parte líquida directamente (urea y melaza) y se mezcla hasta obtener una masa homogénea. Finalmente se pone en moldes, sometiéndola a presión, para luego ser retirados y almacenados en lugares donde estén libres de gérmenes patógenos y humedad.

3.5.2 Proceso de elaboración de núcleos proteicos

A diferencia de los bloques multinutricionales, estos se componen en su mayoría de fuentes de proteína.

Ingredientes para 100 kg de núcleo proteico

Melaza	20%
Urea	3%
Cemento	6%
Sal mineralizada	1%
Alfalfa	28%
Ramio	22%
Nacedero	20%

TOTAL 100%

Las fuentes de proteína pueden reemplazarse por las que se encuentran con más frecuencia en la zona, previo tratamiento de secado y molido. La forma de mezclar es igual que en los bloques multinutricionales.



CAPÍTULO II

ALOJAMIENTO E INSTALACIONES PARA CUYES

Para elegir el tipo de instalaciones que se deben construir, es fundamental considerar los factores climáticos, como son la temperatura, la humedad, la dirección de los vientos y, por otra parte, la luminosidad.

1. GENERALIDADES DE ALOJAMIENTO E INSTALACIONES PARA CUYES

Las construcciones para el alojamiento de los cuyes deben considerar lo siguiente:

- Escoger un sitio cercano a la vivienda y a la parcela de pastos.
- El terreno debe ser firme y con buen drenaje para evitar encharcamientos.
- La humedad debe controlarse con buenas condiciones de ventilación, mediante ventanales adecuados de acuerdo con el clima. Las claraboyas o lucetas, puestas en el techo para iluminación, también se pueden adecuar para lograr una buena ventilación.
- Área disponible para los pastos.
- Construir pisos en cemento y con desnivel para facilitar la limpieza y la desinfección.

2. MATERIALES UTILIZADOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE GALPONES

Los materiales pueden ser: adobe, ladrillo, bloques de cemento o madera. Para disminuir los costos en la construcción se recomienda utilizar materiales disponibles en la región, como guadua, caña brava, madera y otros. También se puede emplear el sistema tendinoso, sistema de construcción más económico que el de galpones de ladrillo.

3. DIMENSIONES Y ORIENTACIÓN DEL GALPÓN

Las dimensiones del galpón dependen del sistema de crianza, ya sea familiar o comercial. El galpón debe orientarse dirigiendo el eje longitudinal en el sentido del viento, de tal manera que éste choque contra la culata y se evite la entrada de corrientes de aire que enfermen a los animales.

4. CONSTRUCCIÓN DE GALPONES MEDIANTE EL SISTEMA TENDINOSO

El sistema tendinoso es una forma de construcción que emplea un armazón de madera, sobre el cual se hace un templado de alambre de púas y sobre éste se templan costales de cabuya, para luego aplicar tres o cuatro capas de mezcla de cemento y arena. De esta manera se construyen las paredes del galpón, reemplazando el ladrillo o el adobe, utilizados generalmente en la construcción.

4.1 Pasos para la construcción de un galpón mediante el sistema tendinoso

Los pasos a seguir para la construcción de un galpón de 3 x 4 m para alojamiento de cuyes, mediante el sistema tendinoso, son los siguientes:

· Explanación y nivelación del sitio de construcción:

Si el lote es pendiente, se debe realizar una explanación para nivelarlo hasta que quede una superficie plana.

· Trazado:

Con la ayuda de un hilo y estacas se traza el largo y el ancho del galpón y los sitios donde se fundirán las columnas de madera, principales y laterales. Las principales corresponden a las esquinas y a las que conforman la puerta, y las columnas laterales a las de las ventanas.



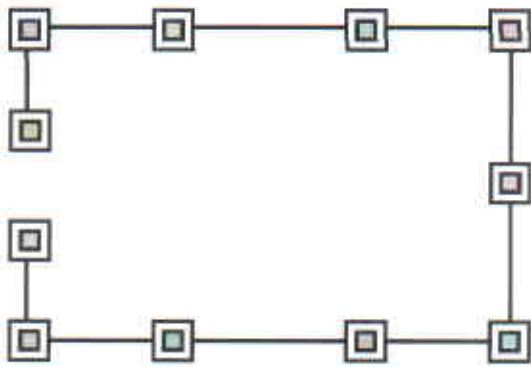


Figura 11. Plano de trazado y ahoyado

· Ahoyado:

En el sitio donde se fundirán las columnas principales, se hacen huecos de 30 centímetros de ancho por 30 centímetros de largo y 40 centímetros de profundidad; para las columnas laterales se hacen huecos de 20x20x20 centímetros.

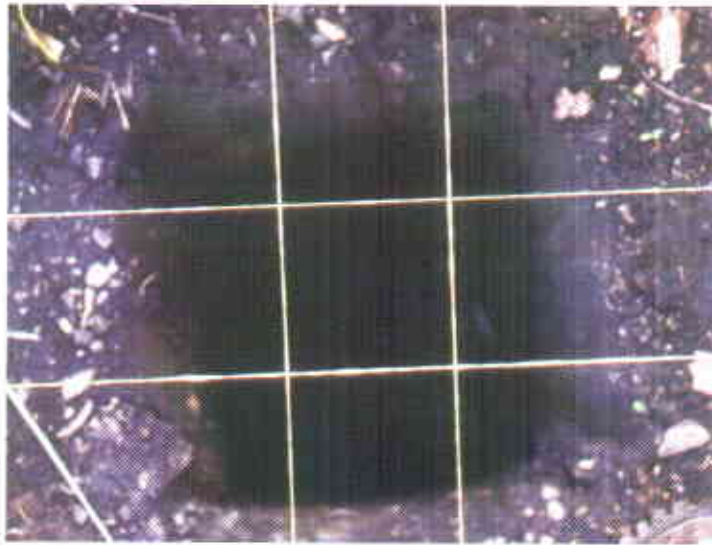
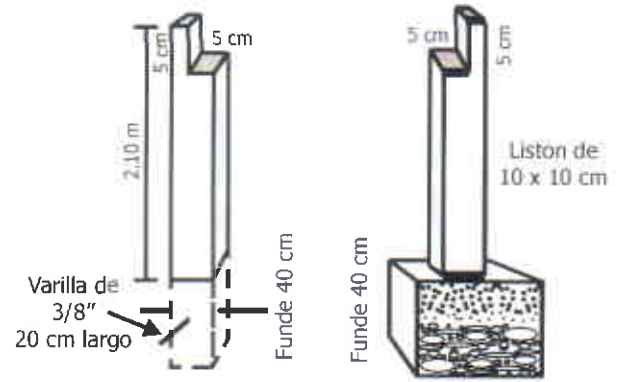


Figura 12. Hueco para columna principal

· Elaboración de columnas:

Se utilizan listones de madera de 10x10 cm de espesor. A cada columna se le hacen las correspondientes escopladuras o cortes para los posteriores ensambles. Si no se consiguen listones del largo requerido, se debe hacer una unión o ensamble (figuras 13, 14 y 15).



Ensamblaje de Columna

Figura 13. Escopladuras de columnas

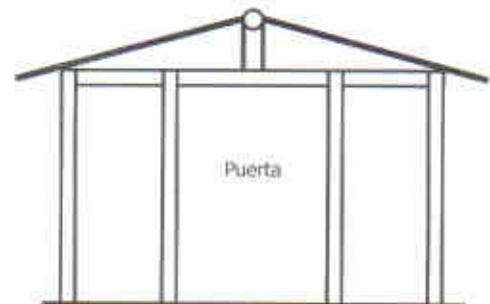


Figura 14. Culata Delantera

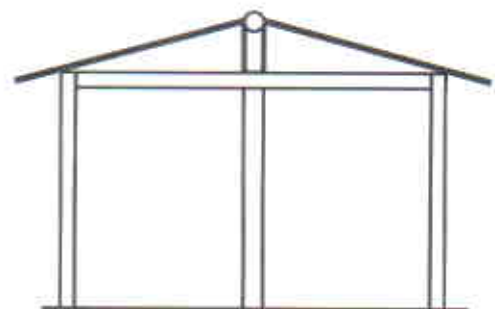


Figura 15. Culata Trasera



· Fundición de columnas:

Para fundir las columnas se prepara una mezcla de cemento, arena y triturado en una proporción de 1:3:3, respectivamente, más agua. Con esta mezcla se rellena cada hueco, asegurando las columnas de tal forma que queden aplomadas.



Figura 16. Fundición de columna

· Elaboración de correas:

La madera para las cuatro correas (dos laterales y dos para culatas) que soportan el techo, debe tener 10x10 centímetros de espesor y también se le debe hacer escopladuras para los ensambles.



Escopladura en correa culata trasera



Escopladura de correa

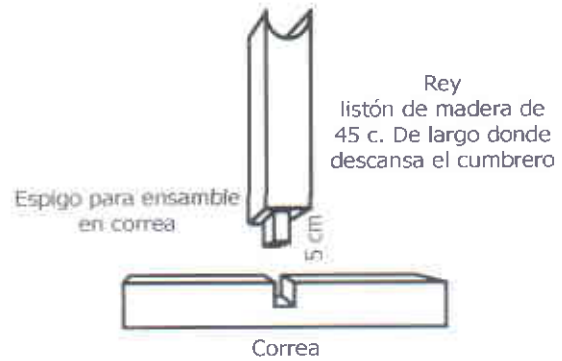


Figura 17. Escopladuras en correas

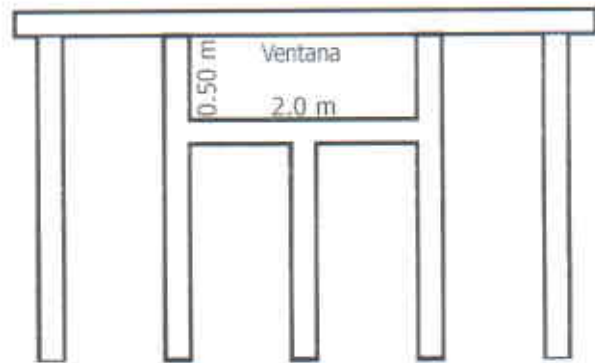


Figura 18. Culata lateral

Para el techo, se utilizan cuatro varengas de 6x6 centímetros de espesor que se colocan en las culatas del galpón para formar un techo de dos aguas, aseguradas desde las correas al cumbrero de madera rolliza de 10 centímetros de diámetro.



Figura 19. Techo a dos aguas



· Instalación del techo:

A la mitad del techo y a lo largo de cada agua, se clava una vara de madera rolliza para amarrar las hojas de asbesto que se aseguran también en el cumbrero y en las correas. Para la iluminación del galpón se deben distribuir en el techo, cuatro tejas plásticas transparentes.

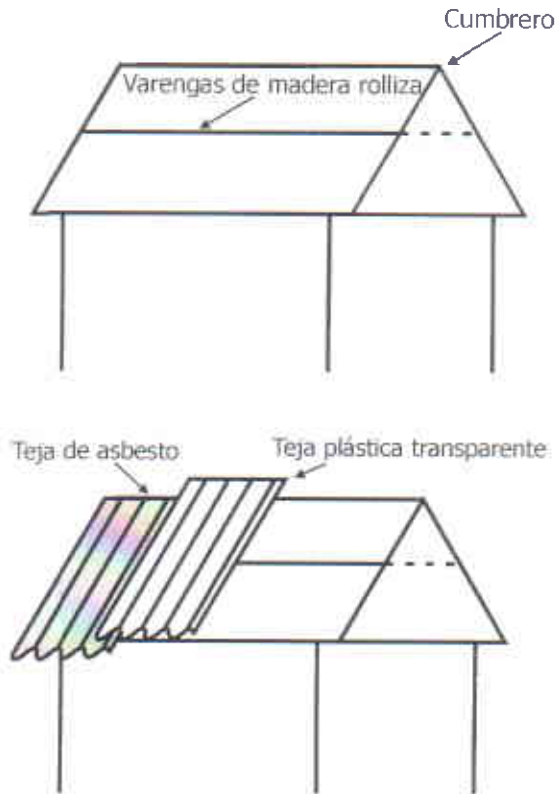


Figura 20. Instalación del techo

· Templado y clavado de alambre de púas:

Sobre el armazón de madera, y teniendo en cuenta que la distancia entre columnas se denomina panel, la cual no debe ser mayor de dos metros de ancho, se templan hileras paralelas continuas de alambre de púas calibre 14, a una distancia de 25 cm entre hilera e hilera y se aseguran a las columnas con grapas (figura 21).

· Templado de costales:

Se empelan costales paperos ya utilizados, pero en buen estado y previamente descosidos. Cada costal se amarra con cabuya al alambre de púas



Figura 21. Templado y clavado de alambre de púas



Figura 22. Templado de costales

templado anteriormente; se une un costal con otro usando cabuya para cubrir el armazón de madera y conformar las paredes del galpón (Figura 22).

Se utiliza únicamente costales de cabuya porque el cemento no se adhiere a otro material como el polipropileno u otros sintéticos.

· Champeado del galpón:

Se prepara una mezcla suelta de cemento y arena cernida en proporción de 1:3 con agua, y con la cual se empieza a cubrir los costales. Se aplican varias capas, previo secado de cada una de ellas hasta cubrir totalmente los costales.

· Repello:

Se utiliza la misma mezcla anterior para aplicar una capa final a todo el galpón, tanto en su interior como en su





Figura 23. Champeado y repello de las paredes exterior. Para esta actividad se utiliza el codal y la llana que permiten dejar la pared aplomada y lisa.

- Fundición del andén:
Para evitar la humedad y el encharcamiento es necesario construir un andén alrededor del galpón.

4.2 Construcción de pozas

- Fundición del piso interno:
Una vez apisonado el piso del galpón, se deben construir los desniveles laterales internos con un relleno de tierra compacto y una capa de mezcla de cemento y arena, de 10 cm de espesor. El desnivel debe ser del 45% para que los excrementos y orina de los animales caigan al canal de desagüe.

Ensamble de columna en correa de culata trasera

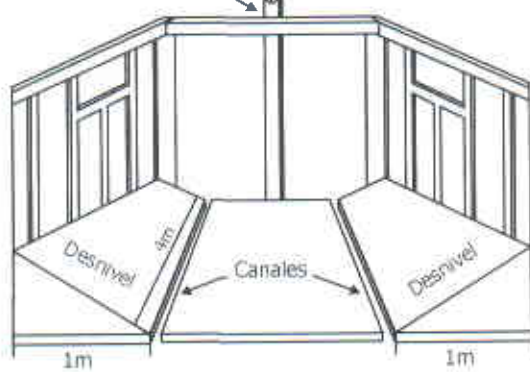


Figura 24. Piso interno del galpón

- Fundición de bases para pozas:
En la parte baja del desnivel se funden tubos de PVC de cuatro pulgadas de diámetro y 20 cm de largo donde se ensamblan las patas de las pozas para evitar pudrición de la madera a una distancia de 1 metro entre base y base.

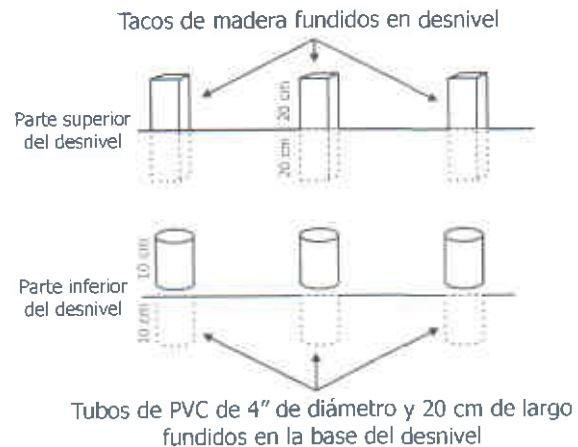


Figura 25. Fundición de bases para pozas

En la parte alta del desnivel se funden listones de madera de 40 cm de largo y a la misma distancia entre base y base, sobre

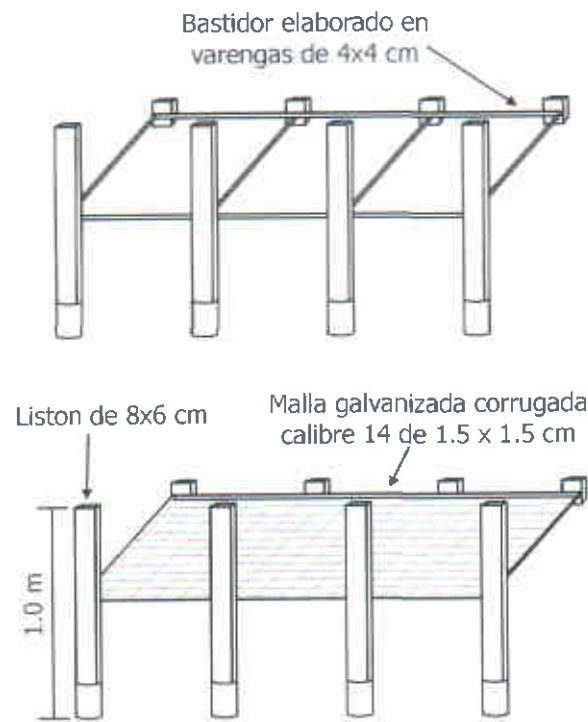


Figura 26. Bastidor (piso de la poza)



las cuales se coloca el bastidor, construido con varengas de madera de 4x4 cm.

En los bastidores se temple y clava la malla corrugada galvanizada calibre 14, de 1.5 x 1.5 cm que servirá de piso para la poza.

El frente de las pozas se construye con tablas a una altura de 35 cm desde el bastidor a la parte superior de la poza.

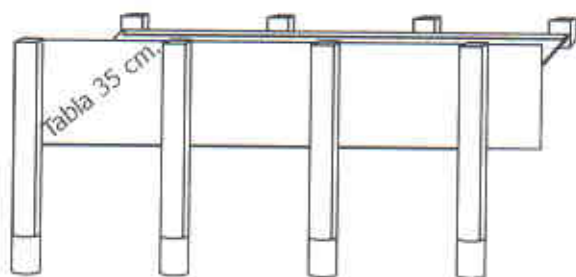


Figura 27. Vista frontal de las pozas

· Comedero para forrajes:

Los comederos pueden ser fijos o móviles, además de contener el pasto, sirven para dividir las pozas. Así se aprovecha el espacio y el tamaño de las pozas se puede aumentar o disminuir de acuerdo al número de animales. Se construyen con madera y malla, para lo cual se cortan dos pedazos de tabla en forma de triángulo de 30 cm de ancho por 35 cm de altura, que se unen con dos varengas de 4 cm x 2 cm de espesor y el largo es el ancho de la poza. A esta estructura se asegura con puntillas de 1/2", un metro de malla galvanizada de 2.5 cm x 5 cm.

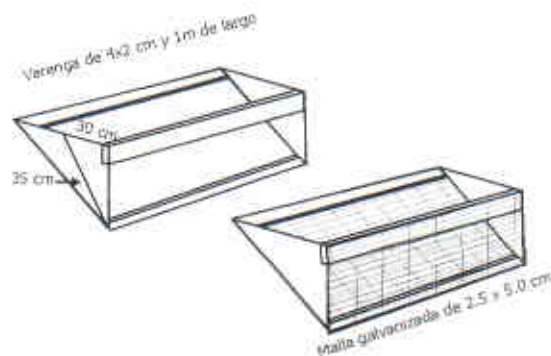


Figura 28. Comederos para forraje

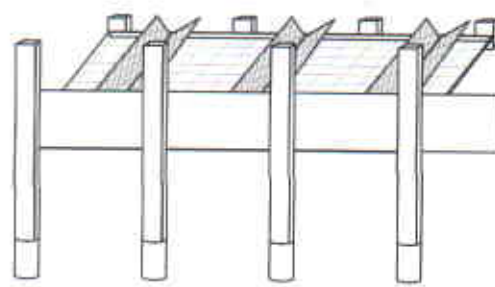


Figura 29. Distribución de comederos para forraje

· Comederos para granos y concentrados:

Se construyen con guaduas enteras de 1 m de largo, a las cuales se les hacen huecos de 5 x 5 cm. En los extremos de la guadua se clavan dos pedazos de tabla de 10x10 cm para evitar que el comedero se voltee.

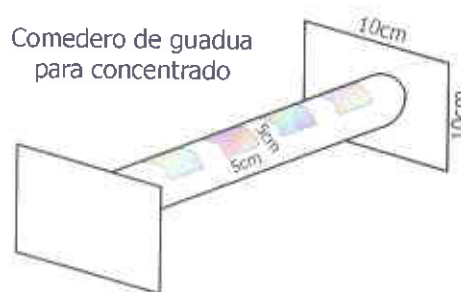


Figura 30. Comederos para granos y concentrados



CAPÍTULO III

REPRODUCCIÓN

El manejo técnico de la reproducción requiere, al igual que en los demás parámetros productivos, de un conocimiento adecuado del peso y la edad fisiológica óptimas para iniciar el período reproductivo de los cuyes.

1. SISTEMAS DE APAREAMIENTO

Existen varios sistemas de apareamiento, según el objetivo de la producción y se definen teniendo en cuenta el aprovechamiento o no del celo posparto.

1.1. Apareamiento no intensivo

Las hembras próximas al parto son aisladas, y luego de destetar las crías regresan a su grupo de apareamiento. Una desventaja de este sistema es que se pierde demasiado tiempo.

1.2. Partos y cría comunal

El macho se retira de la jaula a los 25 días y se deja parir en grupo, criándose los gazapos en comunidad. Las crías se destetan y

nuevamente se pone el macho en la jaula con las hembras. Este sistema conlleva pérdidas de tiempo y eleva la mortalidad en gazapos, ya que estos compiten por alimento con otros animales.

1.3. Grupos permanentes

Un número determinado de hembras y un macho se aparean y permanecen juntos como colonia estática (El número de hembras dependerá del tamaño de la jaula o poza en la que se pueden alojar entre cinco y diez animales). Actualmente, este sistema de reproducción es el más recomendado para la producción de cuyes.

1.4. Parejas monógamas

Consiste en mantener permanentemente una hembra con un macho en una jaula o poza. En este sistema hay un alto porcentaje de preñez posparto; sin embargo, es bastante antieconómico y no funcional por el alto número de machos requeridos y el incremento en el manejo del galpón.

2. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS

Ciclo estral

Es el período comprendido entre celo y celo; en esta especie, generalmente se presenta cada 16 días y se manifiesta de una a dos horas después del parto con una duración de una a tres horas.

- Cuando la hembra está en celo el macho la sirve varias veces (diez y más), sin que se observe algún tipo de rechazo.
- La cópula es dolorosa por la presencia de placas en el dorso y partes laterales del pene.
- La involución de los órganos genitales externos de



Figura 31. Poza de reproducción



la hembra a su estado normal luego del parto, es supremamente rápida, tanto así que una hora después es difícil diferenciar cuál fue la hembra parida. Una guía importante es la presencia de sangre en la parte posterior del animal.

- Las hembras alcanzan la madurez sexual de 60 a 80 días de edad, lo cual depende de algunos factores como alimentación, manejo, sanidad.
- Es conveniente servir a las hembras por peso, que puede ser aproximadamente entre los 900 y 1.000 gramos.
- Es conveniente que los machos se apareen con peso de 950 a 1.000 gramos, porque con pesos inferiores se retarda el desarrollo del animal.

Gestación

Durante este período conviene proporcionar a la hembra un ambiente tranquilo y con excelente alimentación. La duración de esta oscila entre 58 y 72 días, dependiendo del tamaño de la camada, ya que a menor número mayor el tiempo de gestación.

Parto

Se presenta a cualquier hora del día o de la noche. El número de crías por parto depende de la selección de animales, el manejo, la alimentación y la sanidad. Al término de la gestación nacen dos, tres y hasta siete gazapos completamente formados y muy activos. Los siguientes son algunos de los aspectos importantes a tener en cuenta:

- Cuando llega la hora del parto, la hembra se aparta del grupo y expulsa los gazapos a intervalos cortos de tiempo.
- El parto generalmente dura entre 40 minutos y una hora, si se pasa de este tiempo se deben sospechar problemas y ayudar a la hembra en esta labor.
- Hay hembras que ingieren las envolturas fetales a medida que los gazapos nacen.
- De 15 a 20 minutos después de terminado el parto, la hembra expulsa o extrae con sus dientes los restos placentarios, que tienen forma de masa sanguinolenta y los ingiere; presumiblemente porque esto le ayuda a entrar en calor.
- Las crías nacen con pelo, ojos abiertos y dentición; esto es debido al largo período de gestación que presenta esta especie.
- A las pocas horas las crías son capaces de consumir forrajes, además del calostro y la leche materna.
- El peso al nacer es de 80 a 160 gramos, según la raza o tipo y también de acuerdo con los cuidados proporcionados a la hembra durante su período de gestación.
- Los gazapos se sexan y se placan o identifican al nacer.
- Las crías del segundo hasta el quinto parto son las más numerosas y logran los mejores pesos al destete.

Destete

Es el período comprendido desde el nacimiento hasta que las crías se separan de la hembra. Del manejo adecuado que se le brinde al gazapo en esta etapa dependerá en parte el buen desarrollo del animal:

- La edad adecuada de destete está entre los 10 y 14 días, con pesos entre 220 y 360 gramos.
- Con destetes más tempranos hay un mayor índice de mortalidad.
- El canibalismo no existe en esta especie y sólo se observa en aquellos casos que se suspende el alimento por un período largo de tiempo, o cuando un animal muere y no se elimina rápidamente.
- Durante el destete se debe revisar de nuevo el sexo de los animales, para luego ser transferidos a pozas diferentes para su levante.



Reproductores

La vida reproductiva de las madres depende, entre otros factores, de la prolificidad de las hembras, de la calidad de los descendientes y del método de reproducción empleado. En general, para la hembra se considera un período reproductivo de un año, incluyendo aquí la edad inicial del apareamiento. Para el macho, si es de buena calidad, se puede mantener alrededor de 1.5 a dos años, incluyendo la edad inicial de apareamiento. Los reproductores deben tener las siguientes características :

- Poseer las características propias de la raza o tipo.
- Estar en buen estado sanitario y que sean fuertes.
- Edad y peso conveniente.
- Estar bien conformados y con signos visibles de masculinidad o de feminidad.

Factores que afectan la rentabilidad de la explotación

- Número de partos por hembra
- Número de gazapos por camada
- Desarrollo del gazapo
- Alimentación, construcciones y sanidad

CAPÍTULO IV

SELECCIÓN Y MEJORAMIENTO

El éxito de una explotación de cuyes depende en gran parte de la buena escogencia que se haga del macho y de la hembra.

1. SELECCIÓN

Es conveniente buscar los mejores ejemplares de acuerdo con el objetivo de la explotación. Un animal es bueno cuando aumenta de peso rápidamente y cuando produce un buen número de crías por parto; esto es el resultado de unas buenas condiciones ambientales, como alojamiento, alimentación, clima y sanidad.

Factores que determinan la selección

- **Buen estado sanitario:** los animales a seleccionar no deben presentar ningún tipo de parásitos, tampoco presentar laceraciones en la piel ni enfermedades reconocibles a simple vista.
- **Fertilidad alta:** los animales deben presentar excelentes características reproductivas; en otras palabras, los machos deben ser capaces de fecundar a las hembras y éstas, a su vez, deben tener facilidad de preñez.
- **Tamaño de la población:** animales que produzcan un número bajo de gazapos por parto, no se deben utilizar como reproductores, ya que afectarían la rentabilidad de la explotación.
- **Precocidad:** tanto machos como hembras deben ganar peso en un corto tiempo y, de igual forma, tener su primer servicio en menor tiempo que otros animales de su especie.
- **Homogeneidad de lotes y camadas:** las crías que produzcan las hembras, deben estar en iguales condiciones tanto en peso como en tamaño.





Figura 32. Pesaje de reproductor.

- **Calidad de carne, piel y pelo:** la selección estará dirigida hacia aquellos animales que incrementen rápidamente de peso y tengan una buena masa muscular, además de no presentar ningún tipo de infección en la piel.
- **Temperamento:** los animales deben ser inquietos, un poco nerviosos y vivaces.

2. MEJORAMIENTO

Existen los siguientes procedimientos para hacer el mejoramiento (de la raza) en los cuyes:

- Consanguinidad o endogamia
- Cruzamiento
- Heterosis o exogamia

Consanguinidad o endogamia

Este procedimiento no se utiliza en Colombia.

Sucede cuando se cruzan parientes directos, como hijas con el padre, madre con los hijos, hermanos o medios hermanos. La ventaja de este sistema radica en la fijación de características

deseadas; sin embargo, disminuye el vigor del animal.

Cruzamiento

Este sistema consiste en el apareamiento de familias lejanas. Se utiliza bastante cuando se lleva un sistema cerrado de apareamiento en el galpón.

2.2.1 Esquema de cruzamientos

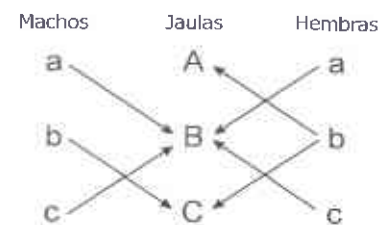
Las jaulas, tanto de reproductores como de animales de reemplazo, se designan con letras así:

- Letras mayúsculas para jaulas de reproducción (A, B, C, D, E, F)
- Letras minúsculas para jaulas de reemplazo (levantes) (a, b, c, d, e, f)

A continuación se describen algunas formas de reemplazar animales de diferentes jaulas, utilizando animales del mismo establecimiento.

Esquema de cruzamiento para tres, cuatro, cinco y seis grupos

Esquema de tres grupos



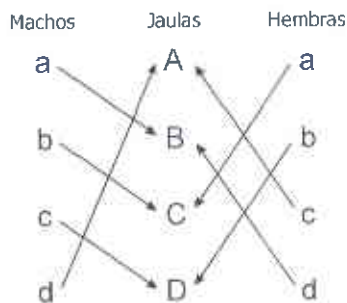
$$\begin{array}{l}
 M \quad H \\
 A = c + b \\
 B = a + c \\
 C = b + a
 \end{array}$$

En el esquema anterior se observa que en el momento del descarte de hembras de la

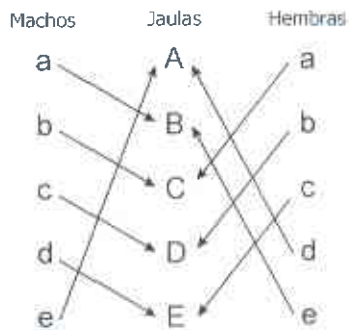


jaula de reproductores "A", se reemplazarán con hembras procedentes de la jaula "b" de levante, y así sucesivamente.

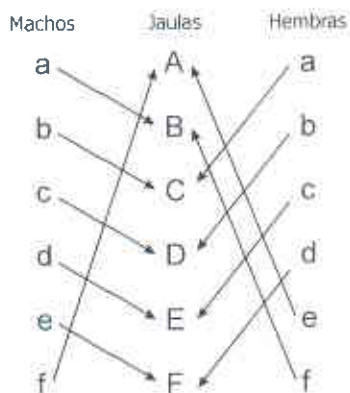
Cuatro grupos



Cinco grupos



Seis grupos



Heterosis o exogamia

Consiste en el cruzamiento de animales que no tienen ninguna relación familiar; es decir, cuando se trabaja con un esquema de galpón abierto, o sea, se ingresan reproductores de otros lugares.

3. SISTEMAS DE IDENTIFICACIÓN

Hay varios sistemas de identificación para cuyes, entre estos tenemos:

- Placas de aluminio, que generalmente son de 0.75 mm de grosor
- Tatuaje con tinta indeleble
- Muecas en el pabellón de la oreja
- Alambres de colores

La identificación debe ir en el arete, tatuaje o muesca en la oreja izquierda para machos y en la derecha para hembras, con la siguiente información:

- Fecha de nacimiento
- Total de crías por camada
- Número de partos por hembra

4. REGISTROS

El manejo reproductivo depende de la correcta selección de animales y el adecuado control de los rendimientos; para ello, es indispensable disponer de registros acordes con las necesidades particulares de la explotación.



Registros para machos

Macho N°: _____		Fecha de nacimiento: _____			
Poza o jaula: _____					
Fecha	Número de hembras servidas	Número de crías o gazapos	Sexo de las crías o gazapos	Destino de las crías o gazapos	Promedio de gazapos por hembra

Registros para hembras

Hembra N°: _____		Fecha de nacimiento: _____				
Poza o Jaula: _____		Número del macho: _____				
Fecha de parto	Número de crías o gazapos	Sexo de los crías o gazapos	Peso \bar{X} al nacimiento	Peso \bar{X} al destete	Mortalidad al nacimiento	Mortalidad al destete



CAPÍTULO V

SANIDAD

La sanidad es la base del manejo de las explotaciones animales y es por eso que requiere de un trato especial cuando se aplica en diversas formas de producción animal, además, es claro que la sanidad animal se relaciona, directamente, con la salud pública y, por consiguiente, con las enfermedades que se transmiten del animal al hombre, conocidas como enfermedades zoonóticas.

Es importante que el productor asuma su responsabilidad frente a los hábitos y prácticas sanitarias, que se deben implementar como una herramienta en función de la producción. El manejo adecuado de control de parásitos de animales, la limpieza, la desinfección y la asepsia del sitio de explotación garantizan la salud de los animales y una producción apta para el consumo, ya que las enfermedades de los animales afectan directamente al hombre tornándose en un problema de salud pública que involucraría afecciones peligrosas para la salud humana. Además, los productores ahorrarían en gastos, en pérdidas por mortalidad de animales y medicamentos para tratamientos de animales enfermos.

Para establecer un plan de manejo adecuado en un galpón se deben tener en cuenta las normas de bioseguridad enunciadas más adelante, que disminuyen los factores de riesgo a enfermedades en la explotación y principalmente en el hombre

Teniendo en cuenta que algunas enfermedades de los animales afectan directamente a la población humana, es necesario revisar los conceptos de zoonosis, salud, salud pública (salubridad), saneamiento e higiene; estos conceptos fueron desarrollados por la OMS. (Organización Mundial de la Salud)

- Salud (OMS): es un estado íntegro de bienestar físico, mental y social, no solamente estar en ausencia de enfermedad.

- Salud pública (salubridad): es la ciencia y arte de organizar y dirigir los esfuerzos colectivos para proteger, fomentar y reparar la salud.

- Saneamiento: rama de la salubridad destinada a eliminar los riesgos del ambiente natural, sobre todo los resultantes de la vida en común y crear y promover en él las condiciones óptimas para la salud.

- Zoonosis: son enfermedades propias de los animales, y que se transmiten al hombre.

- Higiene: conjunto de normas de vida que aseguran al individuo el ejercicio pleno de todas sus funciones.

Estos conceptos se inclinan hacia la prevención de enfermedades y son las medidas sanitarias las que explican la productividad y la rentabilidad de una explotación, por eso se puede decir que la sanidad también aporta el signo pesos.

1. SANIDAD EN PIE DE CRÍA

El pie de cría que se va a escoger para iniciar una explotación o para reproducción de animales, tiene que cumplir con unas normas especiales. Algunas de ellas son:

- Escoger animales de instalaciones, preferiblemente de manejo tecnificado.
- Los animales deben estar totalmente sanos, con buen estado de ánimo, además de una conformación singular como se explicó en el tema de mejoramiento y reproducción.
- Exigir registros que confirmen que los animales están libres de yersinia, es mejor cerciorarse y evitar posteriores pérdidas por mortalidad.
- Si es posible, enviar muestras de sangre



sin EDTA (sin anticoagulante) para el examen serológico (usar tubo para muestra tapa roja).

2. BIOSEGURIDAD

Es el conjunto de normas de manejo que rigen una explotación animal y que a su vez disminuyen los factores de riesgo a enfermedad, en relación a la salud del hombre.

A continuación se enumeran algunas formas de hacer bioseguridad.

2.1 Ubicación del galpón

El galpón debe estar totalmente alejado de otro tipo de explotaciones animales, tales como porcícolas, avícolas y ganaderas principalmente, que de una u otra forma contaminen el pie de cría con enfermedades transmisibles de una a otra especie doméstica.

El galpón debe situarse lejos de cultivos que requieran fumigaciones periódicas, debido a que los aerosoles provenientes del bombeo pueden ocasionar intoxicaciones y pérdidas por mortalidad, además de la contaminación del alimento asignado a la explotación.

Desinfección

Para la llegada de los cuyes a una explotación se debe primero desinfectar el galpón; es preciso tener en cuenta el área del galpón, los productos desinfectantes y el manejo adecuado de éstos, ya que podrían ocasionar alguna lesión al operario o a los animales de la explotación. Para explotaciones tecnificadas, la desinfección se debe hacer una vez cada 15 días o una vez por mes, dependiendo de los costos de producción.

Se debe pensar en los costos versus la producción y es preciso utilizar desinfectantes químicos como amonio cuaternario y glutaldehído (TH4); éste actúa contra cualquier clase de bacterias, virus,

esporas y hongos; su dilución normal se hace con un litro del desinfectante en 200 litros de agua.

La persona que manipula estos productos debe utilizar guantes para hacer las diluciones; además, se debe hacer la limpieza de toda la instalación sin excepción; para ello, es necesario separar los animales en una poza y los comederos deben estar libres de alimento porque pueden caer residuos del bombeo, aunque con esta dilución no se han reportado casos de animales quemados o con efectos secundarios.

A la entrada de los galpones debe haber un pequeño cajón con cal, para desinfectar las suelas de zapatos que acarrearán gérmenes y contaminan el galpón.

Cuarentena

Los animales recién llegados deben someterse a cuarentena; si existe otro pie de cría, lo más indicado es mantener los animales entrantes en otras pozas especiales, para mantenerlos en observación; estos deben permanecer no más de 20 días, con el fin de lograr la identificación de posibles animales enfermos o la presencia de afecciones que ataquen a toda la explotación; así se evitarán las pérdidas por mortalidad de la totalidad de animales sanos que ya ocupaban la explotación.

Los animales identificados como sospechosos de enfermedad deben ser aislados inmediatamente de los sanos y estar en constante observación; se puede iniciar un tratamiento siempre y cuando haya la certeza de un diagnóstico; si el animal muere y la necropsia revela alguna afección de riesgo para todos los cuyes se debe instaurar un tratamiento preventivo a todo el galpón.

Operario

El operario tiene que ser una persona que



dedique un tiempo prudente a los animales de la explotación; preferiblemente, debe ser el único que entre al galpón y, como reglas diarias, tiene que tener muy en cuenta:

- No permitir entrada de personas ajenas al galpón.
- Tener hábitos de higiene rigurosos, en cuanto al aseo de las manos y utensilios propios de aseo, como baldes, cepillos y otros.
- No usar utensilios de otras explotaciones, ya que pueden estar contaminados con gérmenes que provoquen enfermedad en la explotación.
- Mantener las puertas cerradas, ya que otros animales domésticos o silvestres pueden penetrar en el galpón ocasionando pérdidas, por muerte y consumo de cuyes o por transmisión de enfermedades a los animales de la explotación.
- Se debe barrer todos los días, ya que la acumulación de heces y orina provocan olores amoniacales que producen toxicidad a los animales y es un medio de cultivo bacteriano y de otros gérmenes.
- Las instalaciones que estén ubicadas en climas muy fríos se deben lavar una vez cada 15 días, para evitar el olor amoniacal de la orina; en sitios de clima cálido o templado, se debe lavar una vez por semana.
- Los desinfectantes y droga veterinaria de la explotación, deben almacenarse en un botiquín dentro del galpón, fuera del alcance de los niños, para evitar algún accidente que atente contra la salud.

3. PRINCIPALES ENFERMEDADES

Una de las limitantes que se presentan a diario en las explotaciones cuyícolas son las enfermedades, cuyo problema radica en el concepto del plan sanitario, si falla éste es seguro que las instalaciones estarán llenas

de gérmenes causantes de afecciones que pueden reducir la producción por mortalidad y posteriormente la pérdida de ingresos.

A pesar de que en el departamento de Nariño existe una crianza tradicional de cuyes, no hay todavía conciencia clara acerca de las enfermedades, tratamientos, fármacos, su uso, frecuencia y dosificación; son pocas las explotaciones que en realidad tienen clara la verdadera tecnificación y uso de las herramientas científicas al alcance para diagnosticar problemas en los cuyes; por lo anterior es necesario nombrar algunas de las enfermedades de mayor frecuencia en los galpones, su etiología, sus síntomas y tratamientos.

Datos fisiológicos del cuy

Recuento glóbulos rojos	7 - 7 x 10 ¹² /L
Recuento de glóbulos blancos	7-14x 10 ⁹ /L
Temperatura corporal	39° C

3.1. Enfermedades infecciosas

Las enfermedades infecciosas de mayor incidencia y que causan las mortalidades más altas en las explotaciones son: *Yersinia pseudotuberculosis*, neumonía, colibacilosis, pasteurelosis y salmonelosis.

3.1.1. Bacterianas

Yersiniosis (Yersinia pseudotuberculosis)

Es una enfermedad producida por un germen gram negativo que se considera una zoonosis, se encuentra en el agua y alimentos contaminados, por lo cual la vía digestiva es una puerta de entrada; cuando el plan sanitario no es óptimo en cuanto a la higiene, el riesgo de infección es mayor. El curso clínico de la enfermedad varía entre 24 y 72 horas.



Los animales con esta afección, por lo general, se erizan, van a un rincón de la jaula, están inapetentes, posteriormente presentan emaciación y anorexia; Correa, citado por Caicedo (1997), en su estudio manifiesta que en el bazo se encuentra una depresión linfoide con focos de centro purulento y una capa de tejido conectivo rodeada de macrófagos. Por otra parte, el hígado presenta hipertrofia e hiperplasia de las células mesoteliales encontradas en la cápsula de Glisson, hiperplasia de las células de Kupffer y de los conductos biliares; según Patiño, González y Neira, citados por Caicedo (1997), la vía de entrada de este germen es la digestiva y la respiratoria y otra por picaduras de piojos (*Giricolla porcelli*, *Giropus ovalis* y *Trichodetes caviae*).

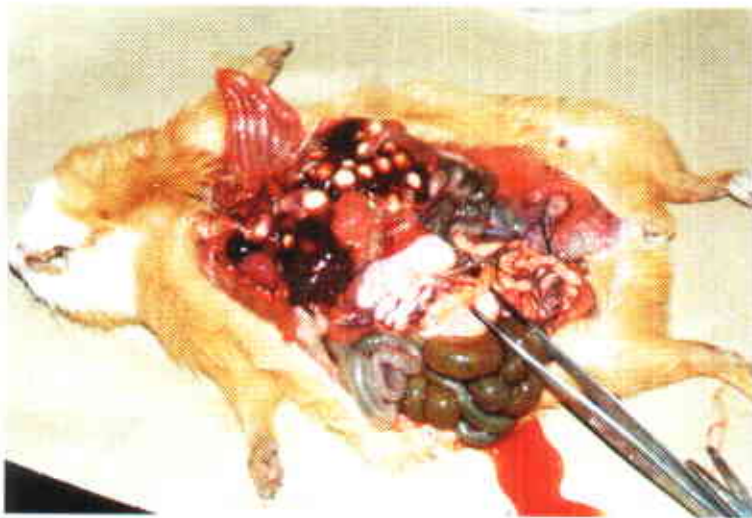


Figura 33. Focos de absceso en mesenteria

En cuanto al tratamiento se refiere, es importante una vez detectada la enfermedad, instaurar un plan preventivo al galpón o más bien renovar el pie de cría.

Está indicado el bactrim suspensión de uso humano, tres centímetros cúbicos por vía oral, por seis días.

Linfadenitis

Es común en los cuyes, y cuando se presenta, sucede un agrandamiento de los ganglios linfáticos cervicales. El agente etiológico es el *Streptococcus zooepidemicus*, éste se puede encontrar cerca de la mucosa

oral o a través de las vías respiratorias altas, por donde penetra a los ganglios linfáticos; clínicamente se pueden encontrar abscesos grandes en la región ventral del cuello y son unilaterales. La linfadenitis puede estar asociada a una otitis media (enfermedad del oído) o a una panoftalmítis (enfermedad del ojo). El diagnóstico se basa en la microscopía y en los hallazgos clínicos. Se recomienda separar los animales afectados y el tratamiento antibiótico no es tan eficaz debido a la toxicidad. Se recomienda cefaloridina 25 mg/kg de peso, vía intramuscular.

Neumonía

Los agentes causales de esta enfermedad son varios gérmenes (*Bordetella bronchiseptica*, *Streptococcus zooepidemicus*, *S. pneumoniae*, *Klebsiella pneumoniae* o *Pasterella pneumotropica*). El cuadro de esta enfermedad es principalmente respiratorio. Se presenta disnea (dificultad respiratoria), secreción nasolagrimal, respiración costal; el diagnóstico se da por cultivo y hallazgos clínicos; en la necropsia se puede observar exudados de tipo mucopurulento en los pulmones y fibrosis pulmonar. Se recomienda separar estos animales a manera de control y prevención de la enfermedad. En cuanto al tratamiento, se recomienda el cloranfenicol por tres días vía oral (palmitato de cloranfenicol en dosis de 50 mg por kg de peso de 3 a 5 días por vía oral cada 8 horas).

Colibacilosis

Es una enfermedad que ataca el tracto digestivo, a nivel del intestino delgado; la bacteria que la produce es la *Escherichia coli*, por lo general ataca a animales jóvenes, y principalmente el cuy va a estar erizado, con fiebre de 39.6°C, separado de los demás, inapetente, y puede haber diarrea profusa si no ha ocurrido la muerte, el intestino delgado muchas veces se encuentra distendido con presencia de líquido incoloro,



puede presentar nódulos a lo largo del intestino.

El tratamiento es un poco difícil, lo prudente es eliminar el origen del agente causal, lavando y desinfectando las instalaciones, ya que también hay otros agentes implicados, como coccidios y algunos ectoparásitos.

Salmonelosis

En el cuy, el principal agente causante de la enfermedad gastrointestinal es la *Salmonella typhimurium*; según Caicedo por estudios del INIA (Perú), en 1994, los cuyes se erizan, presentan caspa severa, conjuntivitis, se encorvan, tienen fiebre, están inapetentes, se deshidratan y pueden presentar una diarrea con desechos mucosos o coágulos de sangre, después puede ocurrir la muerte. Esta enfermedad es zoonótica; las lesiones son una septicemia con necrosis focal en el hígado. En cuanto al tratamiento se recomienda Enrofloxacin 0.2 ml por vía subcutánea cada 24 horas por tres días; lo mejor en estos casos es implementar un manejo adecuado de higiene para eliminar la causa principal.

Pasteurellosis

Los agentes causales de esta afección son la *Pasteurella pneumotropica*, y la *Pasteurella multocida*. Es una enfermedad respiratoria que produce descarga mucopurulenta nasal y ocular, disnea, ocurre una neumonía severa, acompañada de otitis y abscesos uterinos, aborto y muerte; en la necropsia se encuentra fibrosis pulmonar, hemorragias petequiales en pulmón y riñón (pequeños puntos de sangre), presencia de exudado purulento; es importante mantener las instalaciones libres de corrientes de aire y, además, sanitariamente aceptables. El tratamiento es administrar cloranfenicol, un gramo por litro de agua por doce días.

Toxicidad inducida a los antibióticos

Muchos antibióticos producen efectos tóxicos; esta toxicidad es el resultado

del crecimiento bacteriano del *Clostridium difficile*, con producción de toxinas que causan diarrea enterocolitis y muerte, en un período de tres a siete días; los antibióticos de espectro gram positivo como penicilina, lincomicina, eritromicina y tilosina, no deben usarse en cuyes; parece ser que la oxitetraciclina usada con frecuencia produce toxicidad; los antibióticos de amplio espectro no deben administrarse por vía oral, por su efecto directo en la flora intestinal.

3.1.2 Enfermedades micóticas

Tiña

Esta enfermedad es causada por *Trichophyton mentagrophytes* y con menor frecuencia por *Microsporum gyseum*, catalogada como zoonótica. Causa caída del pelo, empezando por la cabeza, con lesiones descamativas y costras; las lesiones faciales son especialmente comunes, pero también se difunden hacia el lomo. El diagnóstico se da por hallazgos clínicos y por cultivo (KOH); para tratarla se deben aplicar pomadas en la zona afectada, con base de clotrimazol, una vez por día, por dos a cuatro semanas. Es importante tener buena sanidad, y así no aparecerá esta afección.

3.2. Enfermedades parasitarias

Los cuyes generalmente son atacados por parásitos internos y externos, en explotaciones donde las condiciones higiénicas son deficientes, donde otras especies animales como perros, gatos, aves, viven en contacto o en promiscuidad con los cuyes y donde hay alta densidad.

Ectoparásitos (parásitos externos)

En cuyes se han identificado como parásitos externos los ácaros, los piojos y las pulgas.

Ácaros

Son ectoparásitos que producen sarna, *Mycoptes masculinus*, *Notoedres muris*,



Psoregptes simplex, causan pérdida del pelaje y rasquiña continua que produce enrojecimiento y escozor. Dependiendo del tipo de ácaro aparecerá la lesión; la identificación de la enfermedad es fácil, puede hacerse con una lupa o microscopio de disección; se recomienda utilizar Ivermectina 0.2 ml, vía subcutánea.

Pulgas y piojos

Principalmente está la *Pulex irritans* y raramente *Nosopsyllus fasciatus* o *Xenopsylla cheopis*; estas producen irritación de la piel y rasquiña, algunas veces pueden producir caída del pelaje. Los piojos que atacan al cuy pueden ser masticadores (*Gyropus ocalis*) y los chupadores (*Poliplax espinulosa*), generalmente causan prurito (rasquiña), anorexia, anemia; además, el estrés causado provoca depresión. En cuanto al tratamiento, se recomienda la ivermectina 0.2 ml, vía subcutánea, tanto para pulgas como para piojos. Es importante saber que este tratamiento también sirve para parásitos internos.

Endoparásitos (parásitos internos)

Nematodos

Se encuentran *Heterakis spumosa* en el ciego y el colon, no se han comunicado lesiones; *Nippostrongylus muris*, que parasita el intestino delgado; *Trichinella spiralis*, *Paraspidodera uncinata*, que atacan el ciego y el colon; algunos causan impactación colónica (empipan), intususcepción (cuando se antepone intestino con intestino). Es necesario desparasitar cada dos meses con pamoato de pirantel 0.2 ml, vía oral, fenbendazole 0.3 ml, por vía oral, ivermectina 0.2 ml, vía oral.

Acantocéfalos

Son gusanos de cabeza espinosa (*Moniliformis moniliformis*), que atacan el estómago y pueden producir úlceras gástricas y peritonitis; su control se hace igual que para nematodos.

Protozoarios

- Coccidiosis

Producida por la coccidia *Eimeria caviae*, ataca el intestino delgado y produce emasiación, pérdida de peso y, a veces, una diarrea sanguinolenta, lesiones como duodenitis con dilatación de criptas; su tratamiento es la Sulfaquinoxalina 3.5 g/4 litros de agua para utilizarla en bebederos (en el agua de bebida), por una semana, además del adecuado plan sanitario que disminuye la prevalencia e incidencia de este protozoo.

Trematodos

- Fasciola hepática

Es un parásito en forma de hoja, llamado "gusanera de hígado". Se encuentra en los pastos y su huésped intermediario es la Limnea (*L. trunculata*), que es infectada por los miracidios; después de sufrir su ciclo y llegar al huésped definitivo, se instalan en el duodeno atravesando la pared intestinal y luego el peritoneo; crece en la cápsula hepática destruyendo tejido hepático, las lesiones que se producen son severas con insuficiencia poshepática y la muerte. Es necesario hacer un control en los pastos y forrajes administrados; se recomienda utilizar farmex al 10%, en dosis de 0.1 ml por kilogramo de peso vivo.

3.3. Enfermedades carenciales

Calcificación metastásica

Esta enfermedad es inaparente clínicamente, ocurre en machos menores de un año y se manifiesta con articulaciones rígidas y elevada mortalidad; las lesiones a la necropsia son depósitos de calcio en hígado, pulmones, aorta, corazón, estómago, articulaciones y músculo esquelético; el origen no está aún determinado, pero se presume la falta de balance entre el magnesio, fósforo y calcio en la ración. Para corregir esto, se



debe balancear el contenido de magnesio en 0.35% y una proporción calcio : fósforo de 1, 3 - 1,5 :1.

Distrofia muscular

La principal causa es la deficiencia de vitamina E, el cuadro clínico es de rigidez, cojera y resistencia al movimiento, las lesiones incluyen necrosis de coagulación en el músculo esquelético ; simplemente se debe incluir en la dieta de tres a cuatro miligramos de vitamina E por cada 100 gramos de peso corporal.

Escorbuto

Es la deficiencia de vitamina C. Los cuyes tienen deficiencia de vitamina C porque ellos carecen de enzimas necesarias para convertir L-gulonolactona en ácido L-ascórbico, por lo cual no almacenan esta vitaminas. Por lo general, la marcha de los cuyes, con esta afección, es tambaleante; presentan dolor de articulaciones, hemorragias de encías y, por ende, pérdida

de apetito y enflaquecimiento progresivo; para ello se puede suplementar con vegetales ricos en vitamina C como lo son el perejil, repollo, pimientos y col; la lechuga no es una fuente satisfactoria de vitamina C.

3.4. Enfermedades metabólicas

Toxemia de la preñez o cetosis

La causa principal es la desnutrición al final de la preñez; el mayor riesgo se presenta en hembras con mayor número de gazapos; cualquier estrés que impida la ingestión de alimentos puede causar la enfermedad, produciéndose hipoglicemia por satisfacer las demandas de carbohidratos de los fetos. Los hallazgos clínicos son principalmente anorexia, espasmos musculares, coma y muerte.

Es importante suministrar una ración de alta calidad balanceada nutricionalmente al final de la preñez. Se puede tratar con gluconato de calcio por vía subcutánea.



CAPÍTULO VI

COSTOS E INGRESOS

Los costos para la instalación de una explotación con un pie de cría de 96 hembras de reproducción y 12 machos, para el año 2001 ascendieron a \$6'257.000, de los cuales \$3'340.000 corresponden a costos variables representados en la instalación de pastos, valor del pie de cría, suplementos y drogas y \$2'917.000 a costos fijos que incluye depreciación del galpón, mano de obra y administración.

Para el segundo año los costos totales de mantenimiento son de \$3'625.400; de los cuales \$548.000 corresponden a costos variables y \$3'077.400 a costos fijos (Tabla-3). Para el sostenimiento de una explotación con un pie de cría como el anterior es necesario disponer de un área de 7.000 metros cuadrados para la siembra de pastos

En la Tabla 3 se observan, además, los ingresos por concepto de venta de animales. Para el primer año el ingreso neto es de \$3'103.000 y para el segundo asciende a \$15'094.600, y la rentabilidad pasa de 49.6% en el primer año a 416.3% en el segundo.

Tabla 3. Costos, ingresos y rentabilidad de una explotación de cuyes. Año 2001
Área: 7.000 metros cuadrados (\$/año)

Detalle	Instalación y mantenimiento año 1		Mantenimiento
	Cantidad	Unidad	Valor total año 2
Costos variables			
Preparación del suelo			60,000
Semilla raygrás y alfalfa	12	Kg	80,000
Pasto brasilero	4,5	Bultos	17,000
Siembra de pastos	4	Jornales	32,000
Fertilización pastos: 10-30-10	3	Bultos	75,000
Sulfato de magnesio	14	Kg	23,000
Cal dolomita	190	Kg	38,000
Pie de cría: 96 hembras y doce machos			2,700,000
Mantenimiento de pastos: urea	3	Bulto	60,000
Suplementos			95,000
Drogas			160,000
Total costos variables			3,340,000
Costos fijos			
Depreciación instalaciones			350,000
Mano de obra manejo		Jornales	2,400,000
Administración 5%			167,000
Total costos fijos			2,917,000
TOTAL COSTOS			6,257,000
Producción:			
1114 crías y 100 animales desecho			
Venta de animales:			
Venta de animales: año 1	624	Cabeza	8,112,000
Venta de desecho: año 1	96	Cabeza	1,248,000
Venta animales: año 2	1,344	Cabeza	17,472,000
Venta de desecho: año 2	96	Cabeza	1,248,000
Total Ingresos			9,360,000
INGRESO NETO			3,103,000
Rentabilidad (%)			49.6



CAPÍTULO VII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El éxito de la producción de cuyes depende en gran parte de la alimentación, que se basa fundamentalmente en forrajes, y requieren para su establecimiento un muestreo del suelo y su respectivo análisis.

La siembra y los posteriores cortes de los pastos deben hacerse en forma escalonada, de tal manera que al cortar el último tramo de pastos, el primero que fue cortado ya esté en estado óptimo de ser utilizado. Después de cada corte es necesario hacer una fertilización de mantenimiento.

En el manejo de pastos, la fertilización es la práctica que produce los mejores resultados, en el tiempo más corto, cuando otros factores del suelo no son limitantes. La fertilización balanceada aumenta la calidad y cantidad del forraje y, por consiguiente, se incrementa la capacidad de mantenimiento de animales.

Es muy importante sembrar en el mismo lote diferentes especies para evitar altas poblaciones de insectos que afecten los pastos y forrajes.

El mejor sistema de alimentación en cuyes se obtiene suministrando una mezcla de leguminosas, gramíneas y hortalizas.

Se debe suministrar agua para bebida a los cuyes. Es un error creer que el agua les produce trastornos digestivos. Según el tipo de forraje, el animal puede consumir de 100 a 150 ml de agua por cada kilogramo de peso vivo del animal.

El sistema de reproducción más recomendado para la producción de cuyes

es el apareamiento de un número determinado de hembras con un macho; estos permanecen juntos como colonia estática (el número de hembras dependerá del tamaño de la jaula o poza, en la que se pueden alojar entre cinco y diez animales). Es conveniente servir a las hembras por peso, que puede ser aproximadamente entre los 900 y 1.000 gramos y los machos con un peso de 950 a 1.000 gramos, porque con pesos inferiores se retarda el desarrollo del animal.

La edad recomendada para el destete está entre los diez y los catorce días, con pesos entre 220 y 360 gramos.

En general se considera para la hembra un período reproductivo de un año, incluyendo la edad inicial del apareamiento. El macho, si es de buena calidad, se puede mantener alrededor de 1.5 a dos años, incluyendo la edad inicial de apareamiento.

Un animal es bueno cuando aumenta de peso rápidamente y cuando produce un buen número de crías por parto; esto dadas unas buenas condiciones ambientales, como alojamiento, alimentación, clima, sanidad.

Es esencial manejar un plan de bioseguridad que garantice el bienestar de la población animal, disminuya los factores de riesgo o enfermedad en la explotación y contemple entre otras actividades la limpieza diaria, para evitar la acumulación de heces y orina, que provocan olores amoniacales y producen toxicidad a los animales y es un medio de cultivo bacteriano y de otros gérmenes.

La producción tecnificada de cuyes es una alternativa social, económica y sostenible para familias de economía campesina.



BIBLIOGRAFÍA

- ALIAGAR, R. L.** 1979. Producción de cuyes. Universidad Nacional del Centro de Perú.
- CAYCEDO V. A.** 2000. Experiencias investigativas en la producción de cuyes. Universidad de Nariño, publicaciones, Pasto, Nariño, Colombia. Páginas 236 - 257.
- CARTA GANADERA.** 1987. Alternativas para la alimentación de ganado de carne en verano. Bogotá, Colombia. P. 52 - 63.
- CARTA GANADERA .** 1987. Manejo de praderas. Bogotá, Colombia. P. 31- 46.
- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA ORGÁNICA, CIAO.** 1997. Biopreparados. Suplemento Técnico N°. 7.
- FRASER; CLARENCE; BERGERON J.** 1991. El manual merck de veterinaria. Enfermedades de los coballos. Editorial Océano/centrum, cuarta edición. Barcelona, España 1991. Páginas 124, 222, 1173 -1184.
- GAVILANES, C. E.** 1987. Métodos de siembra de especies forrajeras. Carta Ganadera. Bogotá, Colombia. P. 4-18.
- GUERRERO, R.** 1998. Fertilización de cultivos en clima frío. Monómeros Colombo Venezolanos. Bogotá, Colombia.
- MENDOZA, P. E.** 1987. Fertilización de praderas en Colombia. Carta ganadera. Bogotá. Colombia. P.19 - 30.
- MORALES, F.; MORALES, M.** 1987. El cuy. Marmor, ediciones técnicas. Pasto, Nariño, Colombia. P. 294.
- NAVIA, J. F. et al.** 1999. Manejo de suelos de ladera para el corregimiento de La Victoria. Cartilla Ilustrada N°. 7. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria Corpoica. Pasto, Colombia.
- REVISTA LATINOAMERICANA DE INVESTIGACIÓN EN PEQUEÑOS HERBÍVOROS NO RUMIANTES.** 1993. Volumen 1 N°. 1. Sociedad Científica Latinoamericana, para el desarrollo de los pequeños herbívoros no-rumiantes. Universidad "Ezequiel Zamora", Programa de producción animal, Venezuela.
- SALAMANCA, R.** 1986. Pastos y forrajes, producción y manejo. Universidad Santo Tomás. Bogotá, Colombia.
- SORIANO, F.; GADEA, I.** 1999. *Yersinia enterocolitica* spp. Aspectos prácticos. Departamento de Microbiología, Fundación Jiménez Díaz. Madrid - España. Internet Altavista.com, búsqueda por Yersinia.
- VEGA, R.** 1997. Introducción a la salud pública veterinaria. Ministerio de salud división de epidemiología, Bogotá D.C. Colombia. Páginas 1 a 12, 20 a 28.
- WEST, J.** 1993. Diccionario enciclopédico de veterinaria. Editorial Iatros. Barcelona, España.

