

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN - JICA  
CENTRO DE RECONVERSIÓN ECONÓMICA DEL AZUAY, CAÑAR Y MORONA SANTIAGO - CREA  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA LA REACTIVACIÓN PRODUCTIVA  
Y MITIGACIÓN DE LA POBREZA EN LA REGIÓN CENTRO-SUR  
DEL ECUADOR

# MANUAL TÉCNICO DE EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO DE FRUTAS ANDINAS



AGOSTO, 2005

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN - JICA  
CENTRO DE RECONVERSIÓN ECONÓMICA DE AZUAY CAÑAR Y MORONA SANTIAGO - CREA  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP

REPÚBLICA DEL ECUADOR

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA LA REACTIVACIÓN PRODUCTIVA Y  
MITIGACIÓN DE POBREZA EN LA REGIÓN CENTRO-SUR DEL ECUADOR

PROYECTO PILOTO SIGSIG

**MANUAL TÉCNICO DE CULTIVOS AGRICOLAS  
BAJO RIEGO**

DIRECTORIO DEL SISTEMA DE RIEGO AMORGEO  
AZUAY-SIGSIG-SIGSIG

AGOSTO, 2005

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>CULTIVO DE LA MORA DE CASTILLA .....</b>	<b>2</b>
2.1	INTRODUCCION .....	2
2.2	ORIGEN .....	2
2.3	CLIMA Y SUELO .....	2
2.4	SUELOS .....	2
2.5	PRODUCCIÓN DE PLANTAS .....	2
2.6	TRAZADO .....	3
2.7	HOYADO .....	3
2.8	PLANTACIÓN .....	3
2.9	RIEGO .....	3
2.10	DESHIERBAS .....	3
2.11	SIETEMAS DE TUTOREO .....	3
2.12	PRINCIPALES PLAGAS .....	4
2.13	PRINCIPALES ENFERMEDADES .....	4
2.14	COSECHA .....	4
2.15	POST - COSECHA .....	4
<b>3</b>	<b>CULTIVO DE HORTALIZAS .....</b>	<b>5</b>
3.1	MÉTODOS DE SIEMBR: .....	5
3.2	PREPARACIÓN DEL TERRENO .....	5
3.3	ACLAREO DE PLANTAS O ENTRESACADO .....	6
3.4	CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES .....	7
<b>4</b>	<b>EL CULTIVO DE LA ALFALFA .....</b>	<b>9</b>
4.1	IMPORTANCIA .....	9
4.2	REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS .....	9
4.3	PARTICULARIDADES DEL CULTIVO .....	9
4.4	APROVECHAMIENTO DE LA ALFALFA .....	11
4.5	PLAGAS .....	11
4.6	ENFERMEDADES .....	12
<b>5</b>	<b>MANEJO DEL RIEGO .....</b>	<b>13</b>
5.1	IMPORTANCIA DEL AGUA .....	13
5.2	CUÁNDO REGAR .....	13
5.3	EL AGUA EL SUELO Y LAS PLANTAS .....	14
5.4	SISTEMAS DE RIEGO .....	14
<b>6</b>	<b>MANEJO DEL HUERTO FRUTAL DESPUÉS DE LA COSECHA .....</b>	<b>17</b>
6.1	IMPORTANCIA .....	17
6.2	MANEJO DEL SUELO .....	17
6.3	ABONADURAS Y FERTILIZACIONES .....	17
6.4	RIEGOS Y DRENAJES .....	19
6.5	PROVOCACIÓN DE AGOSTAMIENTO O DORMANCIA .....	19
6.6	ESTIMULACIÓN DE LA BROTAÇÃO .....	20
6.7	TRATAMIENTOS SANITARIOS DE POST-COSECHA .....	20
<b>7</b>	<b>MANEJO DEL SUELO .....</b>	<b>21</b>
7.1	CONOZCA SU SUELO .....	21
7.2	EL PH DEL SUELO .....	21
7.3	MODIFICADORES DEL SUELO .....	21
7.4	COMPOSTAJE O ABONERA ORGANICA .....	21
7.5	PRODUCCION DE HUMUS DE LOMBRIZ .....	22
7.6	FERTILIZANTES LIQUIDOS .....	23

<b>8</b>	<b>USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS</b> .....	<b>24</b>
8.1	<i>PELIGRO CON EL MAL USO DE LOS PLAGUICIDAS</i> .....	24
8.2	<i>ELECCIÓN Y COMPRA DE PLAGUICIDAS</i> .....	24
8.3	<i>TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PLAGUICIDAS</i> .....	24
8.4	<i>PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE PESTICIDAS</i> .....	24
8.5	<i>EQUIPO Y MANTENIMIENTO</i> .....	26
8.6	<i>PRECAUCIONES DURANTE EL USO DE PESTICIDAS Y EN EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO</i> .....	27
8.7	<i>INTOXICACIÓN CON PLAGUICIDAS</i> .....	27

# 1 INTRODUCCIÓN

El Proyecto Piloto Sigsig ubicado en la provincia del Azuay, cantón Sigsig, parroquia Sigsig, ha sido implementado por la organización social denominada: Directorio de Riego Amorgeo; el CREA y la Municipalidad del cantón, como instituciones de apoyo. Durante más de 2 años los mencionados organismos desarrollan emprenden la construcción de la infraestructura de riego para servir de agua a seis comunidades: Tullupamba, Gutún, Narig, La Unión, Pamarca y Chobshi que integran alrededor de 168 agricultores. Hasta enero del año 2005 se logra terminar la construcción del canal principal y la red secundaria de riego para las comunidades de Tullupamba, Narig y Gutún. Este programa de construcción de infraestructura ha ido acompañado de un programa de capacitación y asistencia técnica, tema que abordaremos en este documento.

Los componentes de capacitación se han relacionado con los siguientes temas:

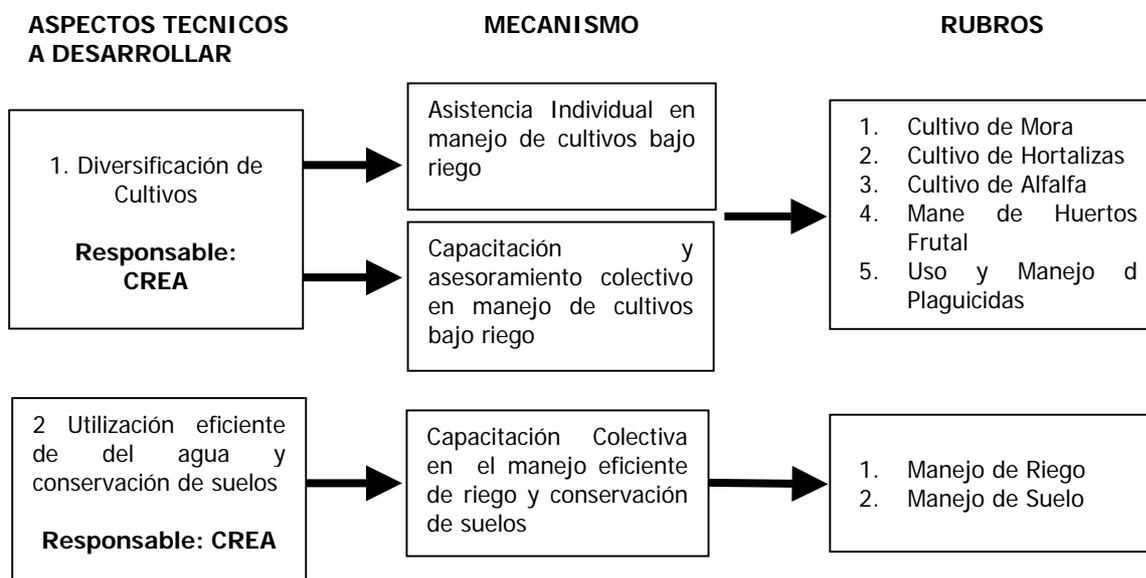
1. Fortalecimiento y constitución de la organización de riego
2. Diversificación cultivos y mejoramiento de las técnicas agrícolas utilizadas.

El fortalecimiento y constitución de la organización de riego ha construido en un mecanismo fundamental de generación de participación de los agricultores dentro del proyecto, y para promover la gestión del proyecto a nivel comunitario. Al momento, este tema se encuentra en proceso de desarrollo.

La capacitación y asesoramiento sobre diversificación de cultivos y el mejoramiento de las técnicas agrícolas utilizadas por los campesinos ha culminado en las tres mencionadas comunidades, capacitando a aproximadamente 93 agricultores que disponen de riego en su parcela. Este proceso ha concedido a los asesores y capacitadores la información suficiente para establecer un conjunto de guías útiles que el agricultor puede utilizar para mejorar las técnicas de cultivo bajo riego.

A continuación se presenta la descripción del componente de capacitación sobre diversificación de cultivos y el mejoramiento de técnicas agrícolas utilizadas llevados a cabo en el Proyecto Piloto Sigsig.

## DESCRIPCION DEL COMPONENTE DE CAPACITACIÓN EJECUTADO DEL PROYECTO PILOTO SIGSIG



# **CULTIVO DE MORA DE CASTILLA**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## **2 CULTIVO DE LA MORA DE CASTILLA**



### **2.1 INTRODUCCION**

La mora resulta ser una fruta muy apetecida en el mercado nacional e internacional, rico en vitaminas y minerales, esta fruta tiene gran futuro como producto de exportación en forma congelada o fresca.

### **2.2 ORIGEN**

Es una fruta silvestre, la mayoría de las variedades son nativas de los ANDES. La mora de castilla crece en los Andes Ecuatorianos y se les encuentra sola o en grupos.

### **2.3 CLIMA Y SUELO**

Los mejores rendimientos están entre los 1200 a 3800 m.s.n.m en nuestras condiciones se adaptan bien. La temperatura óptima está entre 12 y 18°C.

Los suelos deben tener un buen drenaje, sueltos y ricos en materia orgánica.

### **2.4 SUELOS**

Para la mora son importantes tanto el buen drenaje como la buena disponibilidad de humedad. La humedad del suelo es importante pues la mora permanece en crecimiento tanto vegetativo como productivo y la escasez del agua resulta en frutos de baja calidad: pequeños, pobremente coloreados y sin sabor. Los suelos deben tener un buen contenido de materia orgánica, algo de arcilla.

### **2.5 PRODUCCIÓN DE PLANTAS**

Se puede propagar plantas de mora de la siguiente manera:

- Por acodo: Rastrero, punta
- Por estacas

#### **2.5.1 PODA**

Consiste en cortar las ramas y tallos mal formados, enfermos, viejos para dar forma a la planta y aumentar su producción.

Existen tres tipos de podas en el cultivo de la mora:

- PODA DE FORMACIÓN
- PODA DE FRUCTIFICACIÓN
- PODA DE RENOVACIÓN

## **2.6 TRAZADO**

Señale un punto guía (árbol, penco) tome en cuenta como corre el agua y viento, en terrenos inclinados realizar en contra de la pendiente, los surcos cada 3 m.

## **2.7 HOYADO**

Las distancias de siembra dependen del terreno y tipo de tutor. Los hoyos deben ser de 40 cm. de ancho por 40 cm. de largo y 40 cm. de profundidad. Colocar al fondo del hoyo materia orgánica, roca fosfórica, humus, cal luego mezclar con tierra.

## **2.8 PLANTACIÓN**

Las distancia de plantación puede ser de 3x 3 m, 3x2.5 m o de 2.5x2.5 m. Para la plantación se entregaran plantas enfundadas las mismas que se cortaran en la parte baja y a los lados, procurar realizar la siembra en días frescos.

## **2.9 RIEGO**

Los métodos más convenientes son:

- Por goteo
- Por micro aspersion
- Por riego corrido

## **2.10 DESHIERBAS**

Mantener limpio de malezas para evitar la competencia por agua y alimentos. Entre las calles la maleza se corta a machete.

## **2.11 SIETEMAS DE TUTOREO**

La mora es de habito rastrero es necesario conducirla por medio de tutores, lo que nos facilita las labores culturales (cosecha, poda).

### **SISTEMA DE ESPALDERA**

- SISTEMA DE CHIQUERO
- SISTEMA EN FORMA DE T

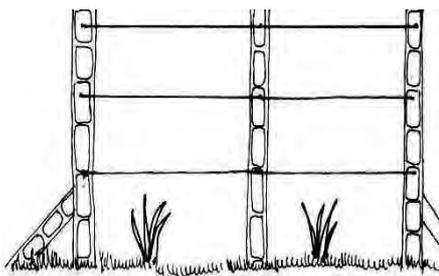


Fig. 2. Chiquero

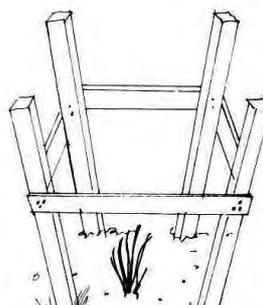


Fig. 3. Espaldera

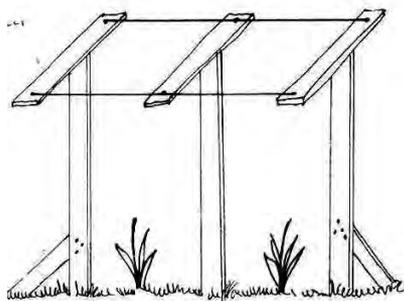


Fig. 4. Espaldera en forma de T

## 2.12 PRINCIPALES PLAGAS

- BARRENADOR DEL TALLO. Destruye la parte central del tallo. PULGONES. Insectos que chupan la sabia de las partes tiernas de la planta.
- GUSANO DEL FRUTO.
- ARAÑAS.-Viven en el envés de las hojas las mismas que se secan y caen.

## 2.13 PRINCIPALES ENFERMEDADES

- PUDRICIÓN DEL FRUTO.- Causado por Botrytis, se presenta con quemazón de los brotes tiernos.
- MUERTE DESCENDENTE.- La planta se seca de arriba hacia abajo.
- HORTIGUILLA.- Las hojas se enrollan y se presenta manchas en el tallo.

## 2.14 COSECHA

Es la actividad más delicada porque los frutos no maduran al mismo tiempo y la planta es espinosa, a los 8 meses promedio del transplante se empieza a cosechar, la mejor producción esta a partir de los 18 meses.

## 2.15 POST - COSECHA

### 2.15.1 RECOMENDACIONES

- Recoger los frutos que tengan la misma maduración.
- Realizar la cosecha en hora de la mañana
- No utilizar recipientes hondos, empacar directamente el fruto.
- Cosechar frutos de color vino tinto.

# **CULTIVO DE HORTALIZAS**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

### **3 CULTIVO DE HORTALIZAS**



#### **3.1 MÉTODOS DE SIEMBRA**

##### **3.1.1 ALMÁCIGOS (SUELO, RECIPIENTES)**

Para hacer un semillero o almácigo hay que asegurarse de usar buena tierra con alto contenido de materia orgánica y que esté protegido de las inclemencias del tiempo.

Especialmente en las primeras dos semanas hay que asegurarse que las semillas estén protegidas de las lluvias y del sol fuerte. Esto lo podemos lograr cubriendo el almácigo con paja u otros materiales (hojas) como cobertura (mulch). Se recomienda orientar el semillero en la dirección este-oeste para optimizar la exposición al sol.

Para esterilizar las camas se puede quemar paja sobre la superficie o regar agua hirviendo. Sembrar o cubrir las semillas con paja, mulch. Regar la cama usando regadera fina. Los semilleros permiten desarrollar las plantas en un ambiente más adecuado, protegido de las lluvias, del frío, del pleno sol y con un sustrato mejor que la tierra del huerto lo cual asegura una mayor nascencia.

##### **3.1.2 SIEMBRA DIRECTA**

Consiste en sembrar en el terreno definitivo de la huerta, aclarar el exceso de plántulas y cuidarlas hasta su recolección.

###### **3.1.2.1 LAS SEMILLAS**

- Adquirir semillas de calidad, envasadas al vacío y sin que haya superado su fecha de caducidad.
- En el paquete viene información útil: época de siembra, profundidad de siembra, clima idóneo, cuánto tarda en germinar, cuándo estarán listas para cosechar...

###### **3.1.2.2 CARACTERÍSTICAS RELACIONADAS CON LAS SEMILLAS**

- Poder germinativo: Es el porcentaje de semillas que germinan oscila entre el 65 y el 80%.
- Longevidad: A medida que pasa el tiempo va disminuyendo el porcentaje de germinación de las semillas.
- Pureza: Un paquete que diga que tiene una pureza del 99% significa que hay un 99% que es semilla y un 1% que es otra cosa: residuos, piedrecillas, palitos, cáscaras, etc...

- Algunas semillas se comercializan pildoradas o tratadas. Consiste en un recubrimiento que las protege de hongos del suelo, aporta nutrientes, mantiene la humedad y eleva la germinación.
- Para conservar las que no gastes al sembrar, cierra bien los paquetes y colócalos en un frasco con tapa de rosca. Ponle una etiqueta con la fecha de caducidad, la especie/variedad y coloca el recipiente en lugar fresco, seco y oscuro.
- Desinfección de suelos:
- Un suelo cultivado reiteradamente aumenta las poblaciones de hongos parásitos de raíces que viven en él; de Nemátodos (gusanitos microscópicos que parasitan raíces); de malas hierbas... Por tanto, cada 3 ó 4 años, se recomienda desinfectar el suelo.
- Para desinfectar hay productos químicos muy tóxicos, pero existe un método ecológico llamado SOLARIZACIÓN. Básicamente consiste en "cocer" el suelo cubriéndolo con una lámina de plástico (en verano) durante 30-60 días, regándolo previamente. Para conocer los detalles de la técnica.

### **3.2 PREPARACIÓN DEL TERRENO**

- La tierra debe prepararse con antelación, para que se airee y disgregue. Es lo aconsejable, aunque luego muchas veces no se hace y se labra inmediatamente antes de sembrar.
- No labres si al caminar por la parcela la tierra se pega a los zapatos, significa que no tiene aún un buen "estado de laboreo"; espera a que esté más seca.
- Si fuese un suelo muy arcilloso se recomienda incorporar arena para enmendarlo.
- Si el pH es muy elevado (pH mayor de 8), es decir, suelo muy calizo: induce carencias de hierro y otros nutrientes. Aplica sulfato de hierro para bajar el pH, azufre, yeso.
- El caso opuesto: pH del suelo muy bajo (menor de 5.5), es decir suelo muy ácido, es recomendable subirlo haciendo una enmienda con caliza molida o con cal agrícola.
- Abonado
- Los cultivos de huerta es aconsejable fertilizarlos únicamente con abonos orgánicos naturales, como compost casero, mantillo, estiércol (de vaca, oveja, caballo, cuy,...), humus de lombriz. Aporta unos 3 kilos/m<sup>2</sup> de compost, estiércol o humus de lombriz.
- El cultivo comercial hace uso intensivo de fertilizantes químicos para obtener una mayor producción, frutos más gordos y "bonitos", pero menos sabrosos.
- En las labores de preparación del suelo se aprovecha para incorporar el abono orgánico, mezclándolo homogéneamente con la tierra.
- No obstante, si la tierra de cultivo fuese pobre en nutrientes o la planta no crece lo suficiente, hay la posibilidad de hacer un abono de cobertera cuando las plantas estén ya instaladas aportando un fertilizante compuesto N-P-K (Nitrógeno, Fósforo y Potasio), abonos foliares.

### **3.3 ACLAREO DE PLANTAS O ENTRESACADO**

- Tras nacer y cuando ya tengan 2 ó 3 hojas verdaderas (aparte de los 2 cotiledones iniciales, que no son hojas verdaderas) es necesario entresacar los plantones para evitar que se apiñen.

Riego: El riego puede ser por goteo, aspersores, difusores o por surcos. Este último método es el tradicional y supone un mayor desperdicio de agua. Use riego por goteo mejor.

Suelos ideales para las plantas: Conocer y mejorar el suelo es muy importante. A continuación se dan las características ideales que debería tener un suelo para el cultivo de plantas. Intentar mejorar cada una de ellas en cada caso particular.

1. Profundo
2. Estructura migajosa, mullido, esponjoso, aireado
3. Fácil de trabajar
4. Buena capacidad para retener agua
5. Buen drenaje
6. Buena capacidad para retener nutrientes minerales
7. Rico en materia orgánica, es decir, en humus
8. Rico en nutrientes minerales
9. pH comprendido entre 5,5 y 8
10. Suelo NO salino
11. No infectado por hongos, nemátodos, gusanos, ni malas hierbas

Planificación de cultivos: Tome en cuenta qué, dónde, cuándo y cuáles plantas cultivar en relación con requerimientos de espacio, radiación solar, agua, maduración, estación de cultivo y tolerancia entre especies.

- a. Diversificación: Consiste en sembrar diferentes tipos de hortalizas en una misma área para asegurar la disponibilidad de hortalizas a lo largo del año y reducir el ataque de plagas.
- b. Rotación de cultivos: Las rotaciones de cultivos son indispensables para mantener la fertilidad de los suelos y evitar los problemas de plagas y hongos del suelo y de malas hierbas que pueden suponer la repetición de los mismos cultivos en el mismo sitio, Al rotar las plantas de una parte de la cama a otra, se permite descansar a la tierra donde estuvo un cierto tipo de planta, y el suelo se nutre con otra planta que se pone en su lugar.
- c. Cultivo Intensivo: Aprovecha hasta el último pedazo de superficie del huerto cuantos meses del año sean posibles. Se recomienda utilizar un espaciamiento estrecho entre plantas para impedir el crecimiento de malezas y para reducir la exposición directa del suelo al sol. La cobertura de plantas sirve como un mulch viviente. Asegúrese, sin embargo de que cada planta cuente con suficiente sol y espacio para crecer.

## **3.4 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES**

### **3.4.1 PRINCIPALES MÉTODOS**

#### **3.4.1.1 CONTROL MECÁNICO**

El control mecánico de plagas y enfermedades se realiza manualmente, con una red o con una trampa de luz. Algunos insectos se los puede coger a mano o aplastarles (tales como orugas y áfidos). Algunas enfermedades pueden ser controladas extirpando una parte o toda la planta enferma y eliminándola del huerto.

#### **3.4.2 CONTROL BIOLÓGICO**

Es el control que se hace de insectos perjudiciales mediante el uso de otros insectos, animales o plantas benéficas. Por ejemplo, los insectos perjudiciales pueden ser devorados por otros insectos, arañas, sapos, aves.

### **3.4.3 CONTROL CULTURAL**

Involucra el mejoramiento de las prácticas de cultivo, tales como usar variedades resistentes a plagas y enfermedades, el espaciamiento entre plantas, y la cuidadosa planificación de los momentos en que deben realizarse los cuidados culturales y la cosecha, uso de variedades aptas para el clima, el lugar, la altura y la asociación de cultivos. Los principios básicos de este método son la rotación de cultivos, la labranza, el manejo del agua, el manejo de los fertilizantes y el uso de variedades precoces que maduran temprano. Algunas plantas repelentes de insectos, tales como menta, el tomate, el tabaco, la cebolla, el ají, el ajo pueden también cultivarse en el huerto para repeler a los insectos.

### **3.4.4 CONTROL QUÍMICO**

Es el método más común en la agricultura convencional moderna y a veces el más efectivo, aunque se le contraponen desventajas considerables vinculados con su uso entre ellos, su alto costo y toxicidad para los humanos, el suelo y los insectos benéficos. Los pesticidas disponibles en el mercado local para controlar plagas y enfermedades tienen diferentes usos, métodos de aplicación y modos de acción. Algunos pesticidas pueden ser eficientes aplicando un solo producto a la vez, y no en forma de mezclas.

### **3.4.5 MANEJO ALTERNATIVO DE PLAGAS**

Este es un enfoque que utiliza técnicas diferentes a los pesticidas químicos para controlar las plagas. Involucra métodos naturales para el control de las poblaciones de plagas, incluyendo controles culturales y biológicos y el uso de pesticidas botánicos, de acuerdo con las necesidades.

#### **3.4.5.1 MÉTODOS CULTURALES DE CONTROL DE PLAGAS**

Estos métodos están orientados a reducir las fuentes de infestación o a reducir la exposición de las plantas a las infecciones. Su principal objetivo es el de prevenir los daños causados por las plagas y no la destrucción de la población plaga que se encuentra causando daños.

- a. Buena preparación del suelo
- b. Uso de variedades nativas o locales
- c. Control de plagas con uso de malla
- d. Descarte y poda
- e. Asociación con hierbas aromáticas
- f. Estimular insectos predadores
- g. Cultivos mixtos
- h. Rotación de cultivos
- i. Uso de trampas
- j. Uso de abonos verdes y mulch

#### **3.4.5.2 CONTROL BIOLÓGICO DE PLAGAS**

Consiste en la supresión de poblaciones plaga por organismos vivos como son los depredadores, los parásitos y los patógenos. Estos agentes son responsables de mantener a las plagas bajo control la mayor parte del tiempo.

- Estimular a los enemigos naturales.
- Control térmico (agua, fuego, altas Temperaturas).

# **EL CULTIVO DE LA ALFALFA**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## **4 EL CULTIVO DE LA ALFALFA**

### **4.1 IMPORTANCIA**

La importancia del cultivo de la alfalfa va desde su interés como fuente natural de proteínas, fibra, vitaminas y minerales; así como su contribución paisajística y su utilidad como cultivo conservacionista de la fauna.

### **4.2 REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS**

#### **4.2.1 RADIACIÓN SOLAR**

Es un factor muy importante que influye positivamente en el cultivo de la alfalfa, pues el número de horas de radiación solar aumenta a medida que disminuye la latitud de la región. La radiación solar favorece la técnica del presecado en campo en las regiones más cercanas al ecuador, y dificulta el secado en las regiones más hacia el norte.

#### **4.2.2 TEMPERATURA**

La semilla germina a temperaturas de 2-3° C, siempre que las demás condiciones ambientales lo permitan. A medida que se incrementa la temperatura la germinación es más rápida hasta alcanzar un óptimo a los 28-30° C. Temperaturas superiores a 38° C resultan letales para las plántulas.

#### **4.2.3 PH**

El factor limitante en el cultivo de la alfalfa es la acidez, excepto en la germinación, pudiéndose ser de hasta 4. El pH óptimo del cultivo es de 7.2, recurriendo a encalados siempre que el pH baje de 6.8. Existe una relación directa entre la formación de nódulos y el efecto del pH sobre la alfalfa. La bacteria nodulante de la alfalfa es *Rhizobium meliloti*, esta especie es neutrófila y deja de reproducirse por debajo de pH 5. Por tanto si falla la asimilación de nitrógeno la alfalfa lo acusa.

#### **4.2.4 SALINIDAD**

La alfalfa es muy sensible a la salinidad, cuyos síntomas comienzan con la palidez de algunos tejidos, la disminución del tamaño de las hojas y finalmente la parada vegetativa con el consiguiente achaparrado. El incremento de la salinidad induce desequilibrios entre la raíz y la parte aérea.

#### **4.2.5 TIPO DE SUELOS**

La alfalfa requiere suelos profundos y bien drenados, aunque se cultiva en una amplia variabilidad de suelos. Los suelos con menos de 60 cm. de profundidad no son aconsejables para la alfalfa.

### **4.3 PARTICULARIDADES DEL CULTIVO**

#### **4.3.1 PREPARACIÓN DEL TERRENO**

Las labores de preparación del terreno se inician con un subsolado (para remover las capas profundas sin voltearlas ni mezclarlas) que mejorará las condiciones de drenaje y aumentará la capacidad de almacenamiento de agua del suelo; nivelar el terreno para disminuir el encharcamiento y eliminar las malas hierbas existentes. Conviene aplicar el abonado de fondo y el encalado dos meses antes de la siembra para permitir su descomposición y estar a disposición de la plántula después de la germinación.

### **4.3.2 SIEMBRA**

Los métodos de siembra son a voleo o con sembradoras específicas de pratenses. La mayoría de las siembras se hacen sólo con alfalfa, pero también puede asociarse a otras gramíneas las fechas de siembra están condicionadas por la alternancia de los cultivos que se sigue en la explotación.

### **4.3.3 PROFUNDIDAD DE SIEMBRA**

Depende del tipo de suelo: en terrenos pesados la profundidad está comprendida entre 1-1.25 cm., en terrenos ligeros o arenosos, la profundidad será de 2.5 cm.

### **4.3.4 ABONADO**

Se aplicará una enmienda caliza a voleo y enterrada con anterioridad a la siembra, ya que el calcio es muy importante para el crecimiento de la planta y es esencial para la nodulación. La presencia de manganeso y aluminio reduce el crecimiento de las plantas, afectando negativamente al desarrollo de las raíces. Entre el fósforo y el aluminio se produce una interacción negativa. La presencia de aluminio libre en el suelo disminuye la cantidad de fósforo disponible.

#### **4.3.4.1 NITRÓGENO**

En condiciones óptimas de cultivo; cuando el pH no es muy ácido y no existe déficit de ningún elemento esencial, la alfalfa obtiene el nitrógeno por las bacterias de sus nódulos. Pero durante el estado vegetativo de las plántulas, éstas requieren nitrógeno del suelo, hasta que se formen los nódulos y comience la fijación.

#### **4.3.4.2 FÓSFORO**

La fertilización fosfórica es muy importante en el año de establecimiento del cultivo, pues asegura el desarrollo radicular.

#### **4.3.4.3 POTASIO**

La alfalfa requiere grandes cantidades de este elemento, pues de él depende la resistencia al frío, sequía y almacenamiento de reservas.

#### **4.3.4.4 ORGÁNICOS**

Se aplican productos orgánicos de origen vegetal o animal; cuya finalidad es la mejora de la fertilidad y de las condiciones físicas del suelo. Las más empleadas son: estiércol, purines, rastrojos y residuos de cosechas.

#### **4.3.4.5 ENMIENDAS CALIZAS**

Son materias fertilizantes que contienen calcio y magnesio. La finalidad de la enmienda cálcica es mantener o incrementar el pH del suelo así como mejorar las propiedades del mismo. Estas enmiendas se emplean principalmente en áreas con suelos ácidos.

### **4.3.5 RIEGO**

La cantidad de agua aplicada depende de la capacidad de retención de agua por el suelo, de la eficiencia del sistema de riego y de la profundidad de las raíces.

### **4.3.6 MALAS HIERBAS**

El control de las malas hierbas durante la nascencia del cultivo se realiza aplicando las técnicas culturales adecuadas. En los cultivos establecidos, la invasión de las malas hierbas en el alfalfar se produce antes del rebrote, debilitando a la alfalfa y retrasando su crecimiento.

### **4.3.7 FRECUENCIA DEL CORTE**

La frecuencia del corte varía según el manejo de la cosecha. Los cortes frecuentes implican un agotamiento de la alfalfa y como consecuencia una reducción en su rendimiento y densidad.

### **4.3.8 ALTURA DE CORTE**

La alfalfa cortada alta deja en la planta tallos ramificados y yemas que permiten el rebrote continuado. La altura de corte resulta un factor crítico si se corta frecuentemente en estados tempranos de crecimiento, pues implica una reducción en el rendimiento y una disminución de la densidad de plantas del alfalfar a causa de las insuficientes reservas acumuladas en los órganos de almacenamiento. La máxima producción se obtiene con menores alturas de corte y cortadas a intervalos largos.

## **4.4 APROVECHAMIENTO DE LA ALFALFA**

### **4.4.1 EN VERDE**

La alfalfa en verde constituye una excelente forma de utilización por su buena calidad e ingestibilidad, pero conlleva gastos importantes tanto en mecanización como en mano de obra. Al contrario sucede con el pastoreo directo, pues constituye la forma más económica de aprovechamiento de una pradera, junto al pastoreo rotacional.

### **4.4.2 ENSILADO**

Es un método de conservación de forrajes por medios biológicos, siendo muy adecuado en regiones húmedas, cuya principal ventaja es la reducción de pérdidas tanto en siega como en almacenamiento.

### **4.4.3 HENIFICADO**

El uso de la alfalfa como heno es característico de regiones con elevadas horas de radiación solar, escasas precipitaciones y elevadas temperaturas durante el periodo productivo.

### **4.4.4 PASTOREO DE LA ALFALFA**

El pastoreo es una alternativa a su cultivo en zonas con dificultades de mecanización de las labores de siega y recolección, además de ser un sistema económico de aprovechamiento en la que se reducen los costes de la explotación ganadera.

## **4.5 PLAGAS**

- Pulguilla (*Sminturus viridis*): El tratamiento para combatirla es el uso de Malathion y Diazinon.
- Pulgones (*Aphis medicaginis*, *A. laburni*, *Terioaphis maculata*, *T. trifoli*, *Acyrtosiphon pisum*).
- Gusano verde (*Phytonomus variabilis*).
- Gusano negro o cuca (*Colaspidema atrum*): Para su control se recomienda adelantar el corte y pulverizar con las siguientes materias activas:
- Chinche de la alfalfa (*Nezara viridula*, *Lygus pratensis*).
- Rosquilla o gusano gris (*Prodenia litura*, *Agrotis segetis*).
- Palomillas (*Phlyctaenodes sticticalis*, *Dichomeris lotellus* y *Loxostege sticticalis*).
- Gorgojos (*Tychius* sp.)
- Moscas de la alfalfa (*Contarinia medicaginis*, *Asphondylia miki*, *Dasyneura medicaginis*, *D. ignorata*).
- Trips. (*Frankliniella* sp.) Para el control se recomienda CipermetrinA 5% + Malation 70% como concentrado emulsionable a dosis de 0.10-0.15%.

- Ácaros (*Tetranychus* sp.).
- Nemátodos (*Ditylenchus dispaci*, *Pratylenchus penetrans*, *Meloidogine* sp., *Trichodorus* sp.). Atacan más a las raíces, dando lugar a una reducción del crecimiento de la planta.

## **4.6 ENFERMEDADES**

### **4.6.1 MAL VINOSO (RHIZOCTONIA VIOLACEA, R. SOLANI)**

Esta enfermedad puede permanecer en el terreno hasta veinte años, por tanto una vez que el suelo se ha infectado resulta muy difícil sanearlo. Síntoma: Aparición en el cuello de una podredumbre que inicialmente afecta a la zona más externa, pero profundizando hasta la raíz principal. Las medidas preventivas son el encalado del terreno y la mejora del drenaje.

### **4.6.2 VIRUELA DE LAS HOJAS (PSEUDOPEZIZA MEDICAGINIS)**

Es similar a la roya, atacando especialmente a las plantas jóvenes y las hojas inferiores, se manifiestan con manchas redondas y de color pardo en las hojas. En los cultivos establecidos se deberá adelantar el corte y segando muy bajo.

### **4.6.3 PODREDUMBRE BLANCA (SCLEROTINA TRIFOLIORUM)**

Este hongo ataca al cuello y raíz de la planta, dando lugar a una podredumbre blanca y húmeda. En la base de los tallos aparece una materia blanquecina en la que se observan unos corpúsculos negros que son los esclerocios. Esta enfermedad prolifera en periodos lluviosos.

### **4.6.4 OIDIO DE LA ALFALFA (ERYSIPHE POLYGONI)**

### **4.6.5 ANTRACNOSIS (COLLETOTRICHUM TRIFOLLI)**

### **4.6.6 MARCHITEZ BACTERIANA (CORYNEBACTERIUM INSIDIOSUM, PSEUDOMONAS MEDICAGINIS)**

Las plantas enfermas producen un gran número de tallos finos, de escaso vigor extendiéndose la infección por todo el tejido vascular.

### **4.6.7 VIRUS DEL MOSAICO**

Los síntomas se manifiestan por la aparición de manchas amarillentas intervenosas en las hojas. Las medidas de control se basan en reducir la presencia de áfidos transmisores de virus, así como el empleo de semillas certificadas.

## **MANEJO DEL RIEGO**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## **5 MANEJO DEL RIEGO**

El agua es uno de los factores más importantes para el establecimiento y mantenimiento del huerto. Las malas prácticas de riego pueden detener el crecimiento de las plantas, e incluso ser fatales para ellas.

### **5.1 IMPORTANCIA DEL AGUA**

- El agua es importante para la fotosíntesis.
- Refresca a las hortalizas.
- Mantiene a las hortalizas tiernas y frescas.
- Es la materia prima para la producción de alimentos.
- Es portadora de nutrientes.

### **5.2 CUÁNDO REGAR**

- Después de la siembra de semillas en el almácigo.
- Después de la siembra directa.
- Después de ralear.
- Después de trasplantar.

Tome en cuenta...

- Que cuando el suelo esté seco, hay necesidad de regar.
- Para determinar si el suelo está seco, tome un puñado de tierra del huerto, apriétela más o menos fuerte, y abra la mano:
- Hay necesidad de regar si la tierra se desmorona.
- No hay necesidad de regar si la tierra forma una bola húmeda.

#### **5.2.1 CANTIDAD Y FRECUENCIA DE RIEGO**

La cantidad y frecuencia de riego dependen de:

##### **5.2.1.1 EL TIPO DE RAÍZ**

- Con más frecuencia para cultivos de raíces superficiales, como la col, lechuga, cebolla.

##### **5.2.1.2 TIPO DE SUELO**

- Con más frecuencia en suelos arenosos, ya que no retienen mucho agua.
- Con menos frecuencia en suelos arcillosos, debido a su buena retención de agua.
- Moderadamente en suelos franco arcillosos y franco arenosos debido a su mediana capacidad de retención de agua.

Como regla general, las plantas deben ser regadas profundamente pero no con mucha frecuencia. El riego profundo humedece el suelo. Esto permite que el agua baje dentro del suelo llenando gradualmente la capacidad de retención del agua que tiene cada partícula de tierra. Asimismo, una buena secuencia de riego permite que el agua penetre lentamente en el suelo, y que la tierra de la superficie se seque. Estas condiciones estimulan el desarrollo de un sistema radicular profundo.

#### **5.2.2 IDEAS PARA AHORRAR AGUA**

- Regar Temprano en la mañana o al atardecer.
- Ubicación del agua, riego por goteo.
- Colocar el mulch.
- Deshierbar periódicamente.

- Seleccionar plantas adaptadas.
- Reciclaje del agua.
- Vallas o barreras rompe-vientos.

### 5.3 EL AGUA EL SUELO Y LAS PLANTAS

- Deficiencia de agua: Es una de las dificultades más frecuentes y de efectos nocivos extremos para los vegetales.
- Exceso de agua: Puede ser y lo es, casi tan perjudicial como su déficit.
- Propiedades del suelo: Permeabilidad, capilaridad, capacidad de retención del agua.
- Medición de la Humedad del Suelo.
- Calidad de agua de Riego: La naturaleza química del agua es muy importante para el hombre, afecta en mucho, tanto a aquella que utilizamos para riego, como a la destinada para uso doméstico.

### 5.4 SISTEMAS DE RIEGO

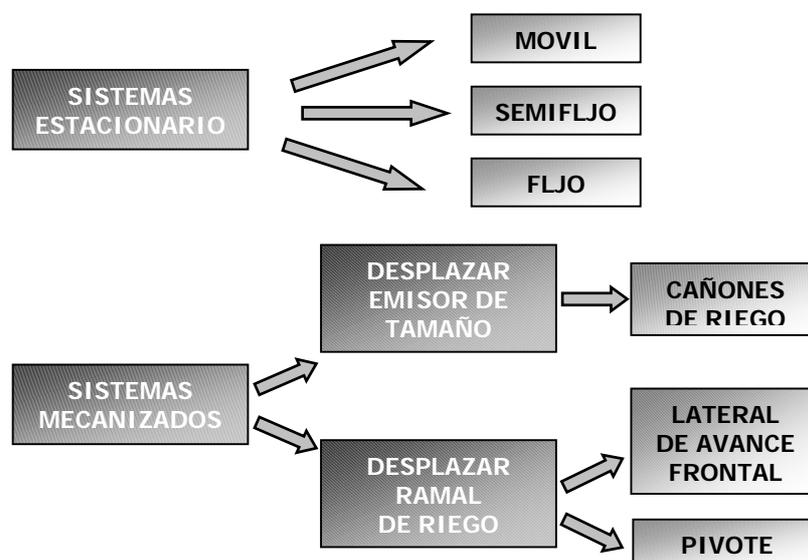
#### 5.4.1 ASPERSIÓN

**Ventajas:** Alcanza elevadas eficiencias de riego, Controla la salinización, Se puede regar en suelos de muy baja capacidad de retención de humedad, Es posible regar en suelos de fuertes pendientes. Protege de excesivo calor y las heladas. Permite la germinación del 100%. Asegura un riego controlado. Ofrece la posibilidad de planificar totalmente integrada de ingeniería agrícola a micro escala a nivel de agricultor.

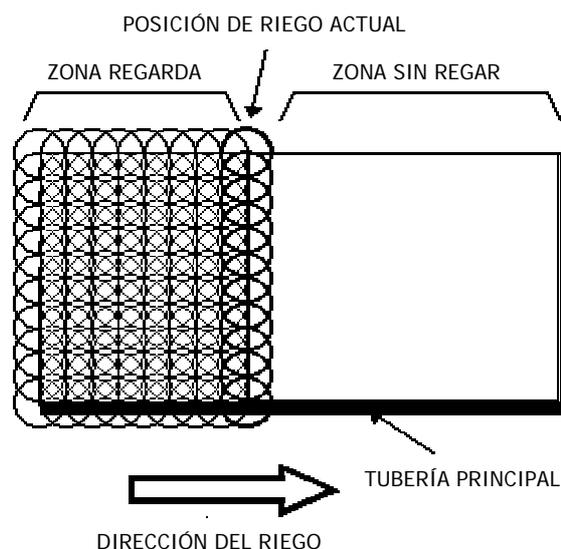
**Limitaciones:** Costo. Velocidad del viento. Disponer agua limpia y filtrada. Desarrollo de enfermedades fungosas. Lava aplicaciones foliares.

#### **Componentes:**

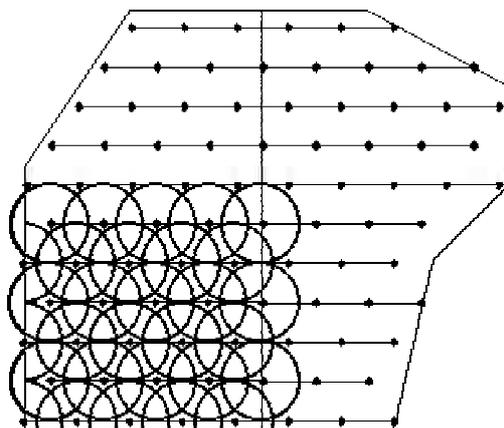
- Reservorio, Tanque, (bomba)
- Tubería principal.
- Tuberías secundarias (distribución)
- Aspersores
- Instalaciones complementarias.
- Elementos auxiliares



*Sistemas de riego por aspersión:*



*Esquema de un riego por aspersión semifija.*



*Esquema de riego con cobertura total con un sector de riego en funcionamiento.*

#### 5.4.2 GOTEO

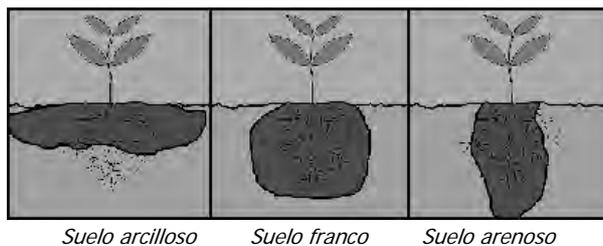
**Ventajas:** Aumento de la producción. Acortamiento del período de crecimiento. Eliminación de la erosión. Distribución del agua uniforme y controlada. Poca mano de obra. Permite la aplicación de nutrientes. Se aplica a todo tipo de suelo. No favorece enfermedades.

**Limitaciones:** Costo. Manejo técnico y mantenimiento del sistema. Usar agua filtrada. Dificultad al cambiar cultivos. No controla heladas. Puede producir salinización en zonas áridas.

#### **Componente Riego por Goteo:**

- Cabezal: Tanque. Filtros. Regulador de presiones. Medidor de agua. Válvulas al vacío. Sistema de Fertilización. Tubos Conductores. Tubos divisores. Tubos laterales con goteros.

En la siguiente figura se puede observar la forma del bulbo húmedo producido por una misma cantidad de agua aplicada en tres tipos de suelo distintos.



En la siguiente figura se puede observar la forma del bulbo húmedo producido por una misma cantidad de agua aplicada en tres tipos de suelo distintos.

### ***Recomendaciones***

- Mantener los equipos de filtrado en perfectas condiciones de funcionamiento durante toda la campaña de riegos.
- Hacer tratamientos preventivos en el agua de riego para evitar obstrucciones en los goteros.
- Hacer una limpieza general de la red de distribución una vez al año, antes del inicio de la temporada de riego.
- Comprobar el buen funcionamiento de los elementos del cabezal de riego y de los goteros al inicio de la campaña de riegos.
- Tener precaución en la incorporación de los fertilizantes, evitando mezclas que puedan producir precipitaciones o elevada salinidad del agua de riego.
- En el riego por goteo es muy importante el control de los distintos tipos de obstrucciones, ya que si no se detectan a tiempo puede producirse una interrupción en el aporte de agua causando un descenso del rendimiento en las plantas afectadas.

Fertirrigación: Es la aplicación de fertilizantes a través de un sistema de riego por goteo y en ciertos casos y sistemas específicos de riego por aspersión. Su importancia se puede resumir en los siguientes puntos fundamentales: Ahorro de mano de obra de fertilizantes. Optimización del uso del fertilizante por la planta. Control de los aspectos negativos del uso de fertilizantes, tanto en las plantas como en el suelo que las soporta.

# **MANEJO DEL HUERTO FRUTAL DESPUÉS DE LA COSECHA**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## **6 MANEJO DEL HUERTO FRUTAL DESPUÉS DE LA COSECHA**

### **6.1 IMPORTANCIA**

Luego de realizada la cosecha, las plantas frutales entran en un período crítico, debiendo por lo tanto, proporcionarles cuidados especiales, que bien y oportunamente realizados nos aseguran producciones regulares, de buena calidad y dan a la planta una larga vida útil.

De estas actividades, la fertilización merece una atención prioritaria; asegurándose con ella, la formación de yemas florales y vegetativas, aumento de la fertilidad del suelo, resistencia al ataque de plagas, enfermedades y a los accidentes climatológicos.

Los trabajos a ejecutarse son los siguientes:

### **6.2 MANEJO DEL SUELO**

Todos los años, en esta época, se debe remover el suelo del huerto frutal; pudiendo hacerlo de la siguiente manera:

- 1) Removiendo todo el suelo del huerto frutal.
- 2) Removiendo junto a la planta, hasta la zona de goteo, llegando a una profundidad de hasta 20 cm. La mayor profundidad, se dará en la zona de goteo y la menor profundidad junto al tronco del frutal. Fig. No. 1.
- 3) Remoción del terreno en las filas de la plantación.

### **6.3 ABONADURAS Y FERTILIZACIONES**

Las abonaduras orgánicas, son necesarias para los frutales; por sus propiedades mejorantes del suelo, tanto en el aspecto físico, químico y biológico.



#### **6.3.1 CANTIDADES DE ABONADURAS**

Las cantidades estarán de acuerdo a la edad y cantidad de producción de las plantas frutales.

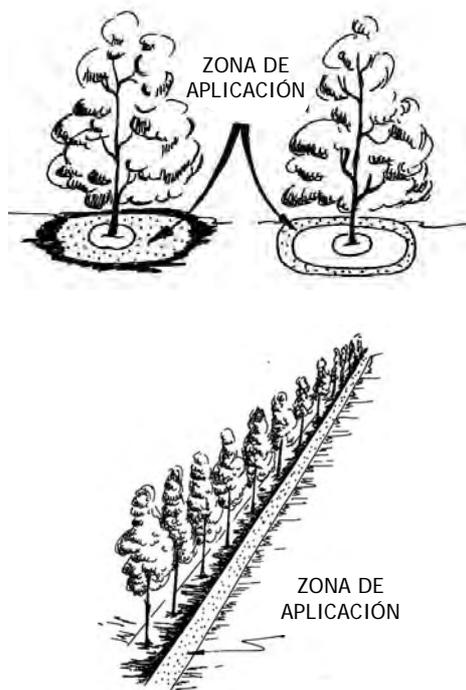
Si se dispone de gallinaza o abono de cuy, poner la cantidad de UN KILOGRAMO por planta y por cada Kilo de fruta cosechada; en caso de disponer de otras materias orgánicas duplicar la cantidad.

Para las plantas jóvenes que aún no inician su producción, aplicar un promedio de 15 Kg. por unidad.

Los abonos orgánicos incorporarlos al suelo a la profundidad de 20 cm.

### 6.3.2 FORMAS DE APLICACIÓN

- 1) Dispersar los abonos en las coronas de las plantas, para luego incorporarlos al suelo con una labor de desfonde.
- 2) En canales de 20 cm. de profundidad abiertos en la zona de goteo, para ser tapados inmediatamente, y,
- 3) En las líneas de plantación, en surcos abiertos a lo largo de las filas.



La aplicación de los fertilizantes químicos es complementaria a la abonadura orgánica, las cantidades estarán de acuerdo a los requerimientos que nos indiquen el análisis del suelo, edad y rendimientos.

Las formas de aplicación son las mismas que para los orgánicos, pudiéndose aplicarlos conjuntamente.

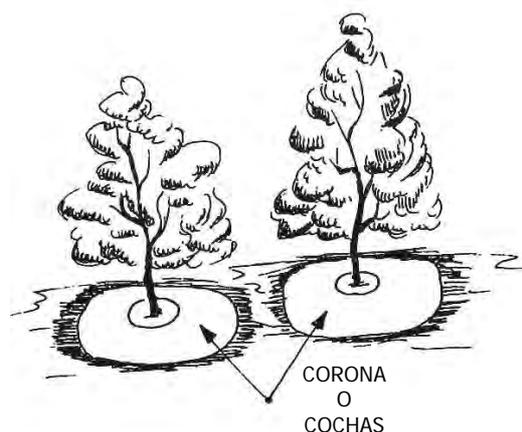
### 6.3.3 CANTIDADES DE FERTILIZANTES

Para frutales antes de la producción unos 250 gramos de urea con 250 gr. de abono completo 10-30-10.

Para plantas en producción un kilogramo de Urea con un kilogramo de abono completo (10-30-10 u 8-20-20), por cada 100 kilogramos de fruta.

### 6.3.4 FORMACIÓN DE LA CORONA O COCHA

La corona o cocha, es el lugar en donde se aplican los riegos y abonos a las plantas, la misma que debe permanecer siempre libre de malezas.



## 6.4 RIEGOS Y DRENAJES

### 6.4.1 RIEGO

Luego de la incorporación de los abonos y fertilizantes, realizar un riego abundante a las plantas, haciendo que el agua llegue a las cochas.

Con el riego se consigue la disolución de los abonos, la cicatrización de heridas radiculares y que las plantas tomen la cantidad necesaria.

Posteriormente, los riegos se ejecutarán de acuerdo al estado del tiempo, necesidades de la planta y buscando que la humedad del suelo llegue al 60% como máximo.

Para evitar pérdidas de agua por la evaporación, es necesario tratar de conservarla, para lo cual se debe cubrir las cochas con paja o con malas hierbas secas.

### 6.4.2 DRENAJES

Para evitar el exceso de humedad en el huerto, que puede facilitar el desarrollo de enfermedades o asfixia de sus raíces.

## 6.5 PROVOCACIÓN DE AGOSTAMIENTO O DORMANCIA

Si no se efectúa la caída de las hojas de los frutales caducifolios, en forma natural, será preciso realizarlo mecánica o químicamente; en el primer caso quitando las hojas con la mano y en el segundo caso, usando productos químicos, como:

- OXICLORURO DE COBRE                    al 3% (Cupravit)
- SULFATO DE COBRE                        al 2%
- OXIDO DE COBRE                          al 2%

### 6.5.1 EPOCA DE APLICACIÓN

La fecha conveniente para la aplicación del defoliante, sería a mediados del mes de junio, dependiendo del comportamiento de las especies y variedades. El agostamiento también se puede lograr, con la suspensión oportuna de los riegos. El descanso de los frutales de hoja caduca es necesario para lograr brotación uniforme de sus yemas florales y vegetativas.

## 6.6 ESTIMULACIÓN DE LA BROTAÇÃO

Existen productos químicos, que actúan como compensadores de la falta de horas frío, que aplicados a los frutales debidamente, estimulan la brotación uniforme de sus yemas de fruta y hojas. Las fórmulas son las siguientes:

Frutales De Pepita (Manzana – Pera)	Dnoc (Trifrina)	250cc.
	Aceite Agrícola Emulsionado	4 A 6 Litros
	Agua	100 Litros
Frutales De Carozo (Duraznos - Ciruelos)	Dnoc (Trifrina)	125 Cc.
	Aceite Agrícola Emulsionado	2 Litros
	Agua	100 Litros

### 6.6.1 EPOCA DE APLICACIÓN

Para lograr buenos resultados, se hará la aplicación cuando las yemas se encuentren hinchadas, iniciando a mediados de agosto luego de la poda en seco, realice luego un riego del huerto.

## 6.7 TRATAMIENTOS SANITARIOS DE POST-COSECHA

- 1) LIMPIEZA DEL HUERTO: Recolección de hojas caídas, frutos dañados, ramas enfermas y restos vegetales, los mismos que serán enterrados profundamente o destruidos por el fuego.
- 2) CONTROL DE EPIFITAS (musgos y líquenes)
- 3) Pintada De Troncos. Es necesario pintar los troncos y tercio inferior de las ramas principales, con una lechada de cal.

Para Pintar Los Troncos Y Ramas	1. 0.5 Kg. De Sulfato De Cobre Con 1.5 Kg. De Cal Viva En 8 Litros De Agua. A Estas Lechadas Se Puede Agregar 1 Litro De Suero De Leche, Para Evitar El Lavado Por Acción De Las Lluvias.
	2. 6 Kg De Cal Viva Con 1 Kg De Sal En 18 Lts De Agua. A Estas Lechadas Se Puede Agregar 1 Litro De Suero De Leche, Para Evitar El Lavado Por Acción De Las Lluvias.

- 4) Para el control de epifitas usar la siguiente fórmula:

Frutales De Pepita (Manzana – Pera)	Dnoc (Trifrina)	330 Cc.
	Aceite Agrícola Emulsionado	1 Litro
	Agua	100 Litros
Frutales De Carozo (Duraznos - Ciruelos)	Dnoc (Trifrina)	250-280 cc.
	Aceite Agrícola Emulsionado	1 Litro
	Agua	100 Litros

- 5) Control Del Pulgón Lanigero

Luego de la caída de las hojas, las colonias de pulgones lanígeros se hallan dentro del suelo, en las raíces, siendo menester realizar el control de estos insectos en este momento, para lo cual se debe utilizar el FURADAN líquido o granulado, en las proporciones de 0.1% en el primer caso y en cantidades de 150 a 200 gr. del granulado al 5% por planta, en el segundo caso.

# **MANEJO DEL SUELO**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## **7 MANEJO DEL SUELO**

### **7.1 CONOZCA SU SUELO**

Es importante conocer el tipo de suelo en donde usted va a cultivar. Existen suelos arenosos, francos y arcillosos. Es recomendable enviar muestras de suelo para su análisis. Para determinar la textura del suelo se pueden seguir estos dos métodos:

- Prueba del Apretón: Se aprieta un puñado de tierra en estado húmedo. Luego se suelta y clasifica según su comportamiento. Se repite la prueba con la tierra en estado seco.
- Prueba del Tacto: Se humedece moderadamente una pequeña muestra del suelo con tamaño del dedo meñique. Luego se toma la muestra entre los dedos índice y pulgar, oprimiéndola y frotándola suavemente.

### **7.2 EL PH DEL SUELO**

En general, existen tres tipos de suelos: Neutros, alcalinos y ácidos.

Suelos Neutros (pH 6.5 a 7). Ofrecen las condiciones más favorables para el desarrollo de los microorganismos, brindan mejor ambiente para las bacterias que descomponen los tejidos vegetales. Todos los nutrientes minerales esenciales se encuentran disponibles para las plantas en este rango.

Los pH alcalinos pueden bajarse a un rango neutro aplicando materia orgánica, como melaza de caña de azúcar y residuos del Procesamiento de la caña, así como yeso (sulfato de calcio).

Los pH ácidos pueden subirse aplicando cal agrícola, harina de huesos; cáscaras de huevos y conchas pulverizadas.

### **7.3 MODIFICADORES DEL SUELO**

Cal agrícola, yeso (sulfato de calcio), cáscaras trituradas de huevo, estiércol de todo tipo.

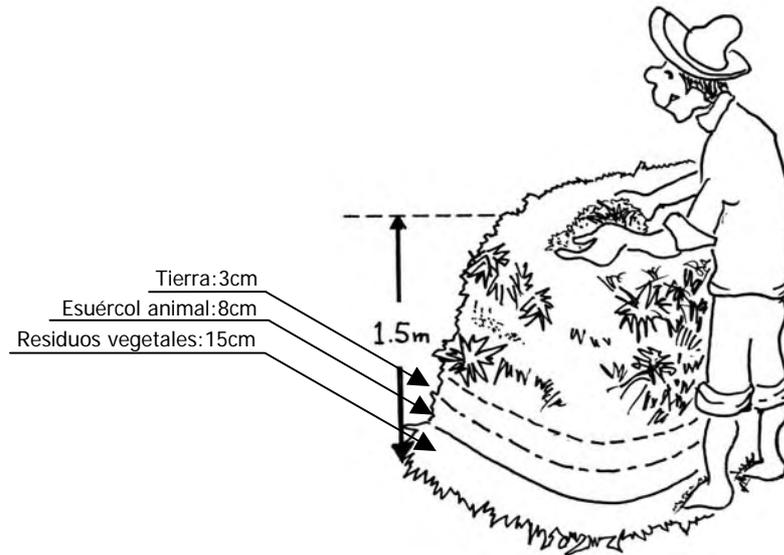
### **7.4 COMPOSTAJE O ABONERA ORGANICA**

Es la descomposición de diferentes materiales orgánicos tanto de origen vegetal como animal, para obtener un producto final llamado compost.

#### **7.4.1 METODOS PARA HACER ABONO ORGANICO O COMPOST**

- 1) Escoja un sitio protegido parcialmente de la lluvia.
- 2) Junte residuos de cosechas, estiércoles de animales y otros desechos, y llévelos al sitio de preparación.
- 3) Haga un montón con las siguientes capas residuos vegetales 15 cm. de espesor, estiércol de animales 8 cm., tierra buena 3 cm. y repita el procedimiento hasta que alcance una altura de 1.5 metros.
- 4) Riegue el montón.

- 5) Revuélvalo con un trinche después de 3 semanas y luego después de 5 semanas.
- 6) Coseche el compost dentro de tres o cuatro meses.



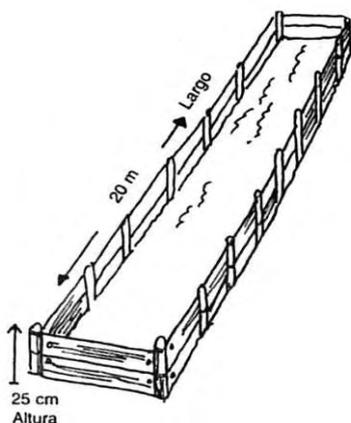
## 7.5 PRODUCCION DE HUMUS DE LOMBRIZ

Para alimentar a la lombriz californiana se puede utilizar paja, malezas, tusas, tarallas de maíz, frutas, pastos, rastrojos de cultivos, ceniza, purines, estiércoles, sobras de cocina.

### 7.5.1 COSECHA DE HUMUS

Después de 6 u 8 meses de la siembra de lombriz se puede cosechar el humus de la siguiente manera:

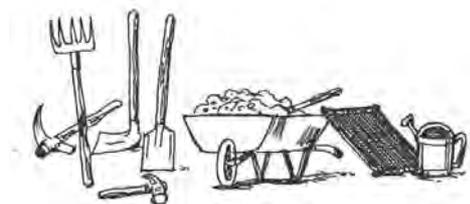
- Preparar nuevos lechos, antes de la cosecha del humus.
- Retirar el alimento que no haya sido consumido y trasladarlo a los nuevos lechos.
- Separar las lombrices del humus efectuando los siguientes pasos: Abrir un canal en el centro del lecho; colocar nuevo alimento; las lombrices van en busca del nuevo alimento; retirar después de 3 ó 4 días, el nuevo alimento del centro del lecho con las lombrices incluidas.
- Se lo tamiza y se lo pone a secar a la sombra.



*Construcción del lecho o cama*



*Colocación del alimento en el lecho*



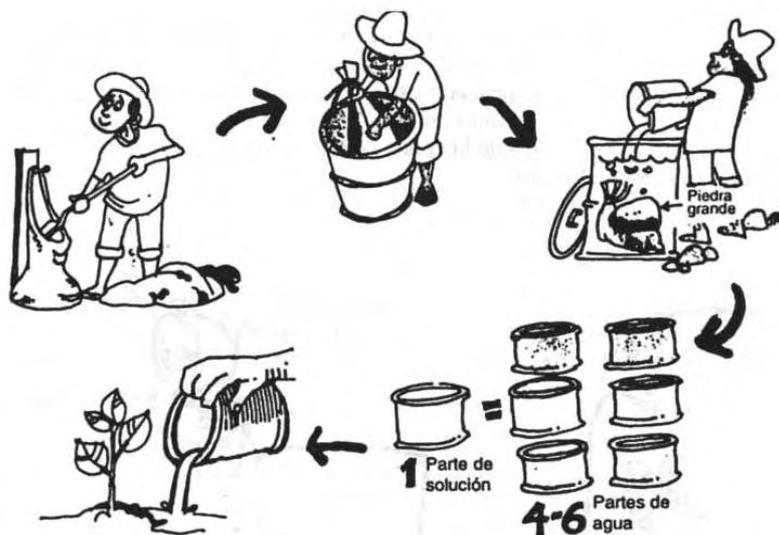
*Herramientas y materiales*



*Riego de los lechos*

## 7.6 FERTILIZANTES LIQUIDOS

Puede hacerse sumergiendo un saco lleno de estiércol animal fresco en un barril de agua y dejarlo para que se fermente. Cuando se lo utiliza para regar las plantas, el "te" permite la fácil asimilación de nutrientes por parte de las mismas. Dependiendo de la disponibilidad de materiales, puede sustituirse el estiércol animal por hojas frescas de plantas fijadoras de nitrógeno como trébol, arveja, alfalfa o malezas frescas.



*Preparación de fertilizantes líquidos*

### 7.6.1.1 ABONOS VERDES

Árboles fijadores de nitrógeno: Acacias, cañaros, alisos, leucaena. Cultivos de cobertura: Arvejas, fréjol, habas, papas, vicia, avena forrajera, nabo, col, etc.

# **USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS**

Diseño: Ing. Diego Segarra T.  
Colaboración: Agr. Oswaldo Serpa V.  
Departamento Agropecuario

CREA

## 8 USO Y MANEJO DE PLAGUICIDAS

### 8.1 PELIGRO CON EL MAL USO DE LOS PLAGUICIDAS

El agricultor para proteger sus cultivos del daño de insectos, enfermedades (hongos, bacterias) nemátodos, malezas y otros organismos, recurre a la aplicación de productos químicos. Sin embargo, cuando no se toman en cuenta las recomendaciones para el uso y aplicación correcta de estos pesticidas las consecuencias pueden ser fatales tanto para los agricultores que lo aplican, como para los consumidores de los cultivos aplicados.

#### 8.1.1 INTOXICACIONES EN HUMANOS

Ocurre cuando los pesticidas ingresan al interior de las personas a través de: La nariz (vía respiratoria), la boca (vía oral), la piel (vía termal). También los ojos y oídos consideran vías de ingreso de los pesticidas.

#### 8.1.2 TIPOS DE TOXICIDAD

##### 8.1.2.1 TOXICIDAD AGUDA

Se provoca cuando las personas al utilizar los pesticidas sin el cuidado respectivo, ingiere (toma), inhala (respira), o el pesticida se riega en alguna parte del cuerpo. Proporción de absorción de la parte del cuerpo que entre en contacto:

Cráneo	35%	Parte superior de la mano	21%
Frente	36%	Abdomen	20%
Conducto del oído	50%	Escroto	100%
Axila	64%	Pie	15%

##### 8.1.2.2 TOXICIDAD CRÓNICA

Se da cuando las personas se exponen permanentemente a los pesticidas pero en bajas dosis, esto con el tiempo le Puede ocasionar alguna enfermedad y llevarle a la muerte.

#### *Clasificación según la toxicidad*

CATEGORÍA	TOXICIDAD	COLOR
CATEGORÍA I	Extremadamente tóxico	Rojo
CATEGORÍA II	Altamente tóxico	Amarillo
CATEGORÍA III	Moderadamente tóxico	Azul
CATEGORÍA IV	Ligeramente tóxico	Verde

#### 8.1.3 DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO

Los pesticidas en general no tienen el carácter de específicos, es decir, no controlan o matan a un solo tipo de organismo que se encuentre causando daño al cultivo. Por lo tanto uno de los problemas que se ocasiona cuando estos productos son aplicados de manera anti técnica, es la muerte de un elevado número de organismos benéficos (controladores biológicos).

#### 8.1.4 CONTAMINACIÓN AMBIENTAL

El agricultor aplica productos que son muy dañinos tanto para el ser humano como para el medio-ambiente ya que tienen una alta persistencia (tiempo de permanencia) en el medio así como su acumulación en el tejido graso de los animales y humanos, lo cual es muy

perjudicial debido a que muchos de ellos son causantes de enfermedades como el cáncer y otros.

### **8.1.5 CONTAMINACIÓN EN LAS COSECHAS:**

También llamada contaminación residual y se da como consecuencia de la aplicación de productos que tienen una alta persistencia (o período de carencia), bien sea en el suelo, planta o productos cosechados; días necesarios que deben transcurrir entre la última aplicación y la cosecha.

### **8.1.6 PÉRDIDAS ECONÓMICAS**

Las pérdidas económicas en los cultivos no solamente se dan como un daño directo ocasionado por los insectos, enfermedades, nematodos, ácaros, etc., sino también como consecuencia de una mala selección, dosificación y aplicación de los pesticidas.

## **8.2 ELECCIÓN Y COMPRA DE PLAGUICIDAS**

- 1) Para la elección y la compra de plaguicidas, tenga presente las siguientes recomendaciones:
- 2) Asegúrese bien (consulte a un técnico) si la aplicación de un plaguicida es la única y mejor alternativa.
- 3) Pregunte por el o los mejores productos que existan en el mercado local.
- 4) Infórmese bien sobre el período de seguridad (período de carencia).
- 5) No compre productos cuyos envases originales estén deteriorados sin etiqueta o identificación en el envase, fecha de caducidad del mismo.
- 6) Solicite información adicional sobre el mismo y recuerde leer la etiqueta antes de usarlo.
- 7) Compre en un almacén Autorizado.

## **8.3 TRANSPORTE Y ALMACENAMIENTO DE PLAGUICIDAS**

- 1) No lleve por ningún concepto junto en la misma canasta de compras, los pesticidas con los víveres.
- 2) No destape o rompa el envase original, hasta antes de que se lo use.
- 3) Al manipular plaguicidas utilice guantes de caucho, para evitar que se pongan en contacto con la piel.
- 4) Si va a transportar plaguicidas en un bus u otro tipo de vehículo asegúrese que estos productos no vayan junto con el equipaje o el resto de la carga.
- 5) Una vez en su casa, no guarde los pesticidas junto con los víveres de la cocina.
- 6) Guarde los pesticidas en un lugar donde los niños no tengan acceso.
- 7) No cambie nunca los pesticidas del envase original, ya que esto puede ocasionar confusión en su uso.
- 8) No utilice los envases de los pesticidas para transportar agua, guardar víveres.

## **8.4 PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE PESTICIDAS**

- 1) Utilice guantes, mascarilla, lentes, sombrero o gorro e impermeable.
- 2) Tenga presente las siguientes recomendaciones:
- 3) Lea la etiqueta antes de usar el producto.

- 4) Pese o mida correctamente el pesticida.
- 5) En un balde de más o menos 10 litros de capacidad, ponga medio balde con agua y adicione el o los pesticidas pesados y/o medidos.
- 6) Utilizando un pedazo de madera (palo) remueva enérgicamente la mezcla del agua con los pesticidas.
- 7) Ponga toda esta mezcla bien sea en la bomba o en el tanque (de 200 litros de capacidad) y adicione el agua restante, hasta completar la cantidad de agua para la cual se calculó el producto.
- 8) Una vez que el producto está en la bomba o en el tanque, se continúa removiendo todo hasta conseguir una adecuada mezcla. Recuerde remover toda la mezcla del tanque cada vez que vaya a cargar la bomba.
- 9) No se debe mezclar más de 3 productos químicos a la vez.
- 10) Verificar que los productos que va a mezclar, sean compatibles entre ellos.
- 11) Recuerde que, mientras más pulverizada (pequeña) es la gota que sale por la boquilla de la bomba, mejor efecto tendrá la aplicación del producto.
- 12) Si esta misma bomba se utiliza con herbicida, es necesario tener la precaución de agua, para evitar que queden residuos del herbicida tanto en el tanque de la bomba como en las mangueras, lanza y boquilla.
- 13) Recuerde que hay boquillas propias para aplicar herbicidas.
- 14) Cuando se apliquen al suelo pesticidas, es indispensable que se lo haga con el suelo húmedo.
- 15) No debe fumigar en días lluviosos
- 16) Evite fumigar en las horas más calurosas del día.
- 17) No fumigue en horas que haya mucho viento o peor aun, No fumigue en contra del viento.
- 18) El producto aplicado en el cultivo no debe quedar goteando sobre el suelo, ya que esto es un desperdicio, además causa contaminación.
- 19) Mientras fumigue, no debe fumar, comer o beber.
- 20) Siempre debe darse un baño con abundante agua y jabón, luego de aplicado cualquier plaguicida.
- 21) La ropa utilizada durante la fumigación, debe ser lavada aparte de las demás prendas de vestir.
- 22) Una misma persona no debería realizar el trabajo de fumigación durante todo el día, sobre todo cuando se hace con bomba a motor.
- 23) No fumigue cuando va a empezar la cosecha o cuando ésta ha iniciado ya.
- 24) Mantenga a los niños, mujeres y animales domésticos alejados del área de fumigación.

## **8.5 EQUIPO Y MANTENIMIENTO**

- 1) Asegurarse del correcto funcionamiento de la bomba de fumigar.
- 2) Lave la bomba utilizando abundante agua.
- 3) Limpie la boquilla de la bomba.
- 4) Es importante verificar que no esté goteando producto de la bomba, la manguera, la lanza o la boquilla durante la fumigación.

- 5) Cuando vaya a comprar una bomba, exija que le den el manual de operaciones, léalo y guárdelo.
- 6) Las piezas que se desgastan y deben ser reemplazadas por otras nuevas, originales.
- 7) La boquilla nunca debe ponerse en contacto con el suelo ya que puede obstruirse.
- 8) Para realizar todas las labores de limpieza permanezca puesto la ropa de protección.
- 9) Luego de terminar la tarea de aplicación del pesticida, lave inmediatamente el equipo tanto de protección como la bomba.

## **8.6 PRECAUCIONES DURANTE EL USO DE PESTICIDAS Y EN EL MANTENIMIENTO DEL EQUIPO**

- 1) Usted no debe tomar alcohol 3 días antes y 3 días después de aplicar pesticidas.
- 2) No coma, fume o beba cuando esté fumigando.
- 3) Utilice equipo de protección: gorro o sombrero, lentes mascarilla, guantes de caucho, casaca impermeable y botas de caucho.
- 4) Ninguna mujer embarazada o que este dando de lactar debe estar cerca de donde se este aplicando pesticidas y menos aun que ella los aplique.
- 5) No permita que los niños apliquen los pesticidas.
- 6) Si se moja la ropa con pesticidas, cámbiese inmediatamente después de darse un baño.
- 7) Si alguna parte de su cuerpo se pone en contacto con pesticida, lávese con abundante agua y jabón por lo menos durante 10 minutos.
- 8) Para lavar la bomba y darle mantenimiento permanezca puesto por lo menos los guantes.
- 9) Luego de lavar el equipo de protección, póngalos a secar lejos del alcance de los niños, y de la ropa de la familia.
- 10) No elimine el producto sobrante, ni lave la bomba así como los equipos de protección junto a fuentes de agua como: pozos, acequias, ríos, etc.
- 11) Elimine todos los recipientes y envases vacíos que contenían pesticidas, tales como: frascos, fundas y otros enterrándolos de manera segura.

## **8.7 INTOXICACIÓN CON PLAGUICIDAS**

### **8.7.1 LOS PRIMEROS SÍNTOMAS DE INTOXICACIÓN SON**

Dolor de cabeza. Mareos o vértigos. Debilidad. Falta de coordinación. Dolores musculares. Náuseas. Calambres abdominales. Diarrea y sudoración. Visión borrosa o pérdida de la visión. Confusión. Opresión en el pecho. Tos que produce flema. Salivación. Lagrimeo. Irritación de la nariz, garganta, ojos y piel. Malestar de todo el cuerpo (parecido a la gripe). Sed abundantes.

### **8.7.2 SÍNTOMA EN INTOXICACIONES SEVERAS**

Incontinencia (orinarse). Pérdida del conocimiento. Convulsiones. Dificultad para respirar. Fiebre. Taquicardia (latidos acelerados del corazón). Dolor en el pecho y en el abdomen. Escalofrío.

### **8.7.3 PRIMEROS AUXILIOS**

En el caso de intoxicación o envenenamiento, de manera urgente e inmediata, hay que acudir al médico o al centro de salud más cercano, llevando la etiqueta del producto o productos con el cual se intoxicó la persona afectada; esto permitirá al médico, aplicar al

paciente el tratamiento más adecuado dependiendo del tipo de pesticida ingerido pues de lo contrario, se podría cometer algún error en la recuperación del envenenado.

#### **8.7.3.1 RECOMENDACIONES A SEGUIR**

- 1) Apartar a la persona intoxicada del lugar en el cual se encuentran los productos aplicados.
- 2) Lavar con abundante agua las partes del cuerpo afectadas con el pesticida.
- 3) Si ha ingerido el pesticida, provocar el vómito, dándole de beber agua tibia en abundante cantidad.
- 4) Si la persona intoxicada ha perdido el conocimiento, no se le suministrará ninguna bebida ni medicamento.
- 5) Si muestra síntomas de asfixia, se le debe llevar a un lugar donde pueda respirar aire puro, aflojarle la ropa y de ser necesario se le debe dar respiración artificial (aplicar la Respiración Cardio pulmonar o RCP).
- 6) Se le debe cambiar la ropa contaminada con el pesticida, por otra limpia y cubrirlo con una manta.
- 7) Al intoxicado no se le darán bebidas o alimentos grasos o aceitosos como leche, agua con aceite u otro tipo de bebida o alimento.

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN - JICA  
CENTRO DE RECONVERSIÓN ECONÓMICA DE AZUAY CAÑAR Y MORONA SANTIAGO - CREA  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP

REPÚBLICA DEL ECUADOR

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA LA REACTIVACIÓN PRODUCTIVA Y  
MITIGACIÓN DE LA POBREZA EN LA REGIÓN CENTRO-SUR  
DEL ECUADOR

PROYECTO PILOTO SUSCAL

**MANUAL TÉCNICO DE PREPARACIÓN DEL SUELO,  
Y MANUALES PARA EL CULTIVO DE:  
PAPA, ARVEJA, FREJOL ARBUSTIVO, CEBADA Y  
TRIGO**

ASOCIACIÓN DE INDÍGENAS AYMUITA DE TAMBILLO

AGOSTO, 2005

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
NAIGAI ENGINEERING CO., LTD.

## CONTENIDO

<b>1</b>	<b>MANUAL PARA EL CULTIVO DE ARVEJA .....</b>	<b>1</b>
1.1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.2	MANEJO DEL CULTIVO.....	1
1.3	SEMILLA DE CALIDAD.....	2
1.4	COMBATE DE MALEZAS.....	2
1.5	COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	2
1.6	VARIETADES.....	3
1.7	COSECHA Y TRILLA.....	3
<b>2</b>	<b>MANUAL PARA EL CULTIVO DE FREJOL ARBUSTIVO.....</b>	<b>4</b>
2.1	INTRODUCCIÓN.....	4
2.2	SIEMBRA Y DENSIDAD POBLACIONAL.....	4
2.3	SEMILLA DE CALIDAD.....	5
2.4	COMBATE DE MALEZAS.....	5
2.5	COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.....	5
2.6	VARIETADES.....	6
2.7	COSECHA Y TRILLA.....	6
<b>3</b>	<b>MANUAL PARA EL CULTIVO DE LA PAPA .....</b>	<b>7</b>
3.1	OBJETIVO.....	7
3.2	INSUMO.....	7
3.3	LABORES.....	7
<b>4</b>	<b>MANUAL PARA EL CULTIVO DE CEBADA .....</b>	<b>15</b>
4.1	INTRODUCCIÓN.....	15
4.2	PREPARACIÓN DEL SUELO.....	15
4.3	SIEMBRA.....	16
4.4	CANTIDAD DE SEMILLA.....	16
4.5	VARIETADES DISPONIBLES.....	16
4.6	FERTILIZACIÓN.....	16
4.7	CONTROL DE MALEZAS:.....	16
4.8	LABORES FITOSANITARIAS.....	16
4.9	CONTROL DE PLAGAS:.....	16
4.10	COSECHA.....	17
4.11	ALMACENAMIENTO.....	17
4.12	CONTROLES POST COSECHA:.....	17
<b>5</b>	<b>MANUAL PARA EL CULTIVO DE TRIGO .....</b>	<b>18</b>
5.1	INTRODUCCIÓN.....	18
5.2	PREPARACIÓN DEL SUELO.....	18
5.3	SIEMBRA.....	18
5.4	CANTIDAD DE SEMILLA.....	19
5.5	CULTIVO DE TRIGO EN EL ÁREA DEL PROYECTO CARC.....	19
5.6	LABORES FITOSANITARIAS.....	19
5.7	CONTROL DE PLAGAS.....	19
5.8	COSECHA.....	19
5.9	ALMACENAMIENTO.....	19

# **MANUAL PARA EL CULTIVO DE ARVEJA**

Elaborado por: Luis Minchala y Miguel Guamán

ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA DEL INIAP  
Azogues - Ecuador

# **1 MANUAL PARA EL CULTIVO DE ARVEJA**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

El consumo de arveja (*Pisum sativum* L.) en grano seco aporta con el 24% de proteína, la misma que es barata si se compara con las proteínas provenientes de la carne, pescado, leche, huevos, etc. También la arveja es fuente de carbohidratos, fibra, calcio, hierro, vitaminas, calorías, etc. que son elementos importantes para mejorar la alimentación de la población rural y urbana. La proporción más indicada de consumo es de dos terceras partes de cereales y una tercera parte de arveja.

La demanda es mayormente en estado tierno y es significativamente rentable al comercializarla como verdura, la misma que aporta con el 8.2% de proteína, por lo que se considera un cultivo de sustento económico que garantiza la seguridad alimentaria al ser parte de la canasta familiar de la población. La sustitución de la arveja por otros productos de bajo contenido de proteína como trigo, arroz, papa, camote, yuca, plátano, etc, ayudará a superar la desnutrición infantil y el desequilibrio nutricional de la población en general.

El cultivo también es importante por la fijación biológica del nitrógeno del aire a través de las bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) que benefician a los suelos degradados de la sierra sur, convirtiéndose en una alternativa para la rotación de cultivos.

Para promocionar la producción y la reinserción de la arveja en la dieta de la población, el INIAP con el apoyo de la Misión Japonesa, ofrecen a los agricultores una nueva variedad de arveja alta decumbente de grano crema para cosecha en grano seco INIAP 435 BLANQUITA, INIAP 433 Roxana para mercado en vaina tierna y la variedad INIAP 434 Esmeralda de color de grano verde en seco para cosecha en vaina verde y grano seco.

## **1.2 MANEJO DEL CULTIVO**

### **1.2.1 ALTITUD Y CICLO DE CULTIVO**

Se cultiva desde los 2000 hasta los 3200 m, en los más diversos agro ecosistemas, debiendo mencionar que su ciclo puede variar de 100 a 128 días y se siembra en áreas de temporal o secano bajo riego. Las formas de intercalar o rotar con otros cultivos varían de acuerdo con la zona y altitud.

### **1.2.2 PREPARACIÓN DEL SUELO Y ROTACIÓN DE CULTIVOS**

El cultivo requiere suelos preparados para lograr una buena germinación e implantación del cultivo, incorporando la materia orgánica de 2 a 3 t por ha en su preparación. Las labores de arada y surcado pueden realizarse con yunta o tractor. En terrenos inclinados, el surcado debe realizarse en sentido contrario a la pendiente, manteniendo un ligero desnivel para evitar la erosión y el encharcamiento del agua de riego. La distancia entre surcos y entre plantas deben aumentarse en época de invierno para mejorar la aireación y reducir el ataque de enfermedades. Se recomienda practicar la rotación de cultivos, por ejemplo con maíz, para evitar enfermedades de la raíz causadas por hongos del suelo.

### **1.2.3 FERTILIZACIÓN**

La fertilización se realiza en base al análisis del suelo, de no contarse con éste, se recomienda aplicar al momento de la siembra 4 sacos de 18-46-00 ó de 10-30-10 por hectárea. Puede ser incorporado al boleado pero es más eficiente aplicar ligeramente debajo

de la semilla en surcos poco profundos. La arveja exige fósforo y potasio para asegurar buenos rendimientos y dulzura del grano tierno.

En la primera fase de desarrollo de la planta, el nitrógeno debe estar disponible en la materia orgánica (Humus o compost), hasta que entren en acción las bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) de los nódulos radiculares.

#### Siembra y densidad poblacional

Epoca de siembra:	abril a Julio (De acuerdo con la zona)
Densidad de siembra:	120 a 180 kg/ha
Plantas por ha:	250 000 a 400 000
Distancia entre surcos:	40 a 60 cm (De acuerdo a la variedad)
Granos por metro lineal:	15 a 25
Granos por sitio:	4 a 5 cada 25 cm

### 1.3 SEMILLA DE CALIDAD

Uno de los factores que ayudan al éxito del cultivo es el uso de Semilla de Calidad. Una buena semilla debe reunir los siguientes requisitos:

- Semilla Pura, limpia, con buena germinación, y libre de enfermedades

### 1.4 COMBATE DE MALEZAS

En localidades con alta presencia de malezas, se sugiere aplicar herbicidas preemergentes como Sencor (Metribuzina) 35 PM en dosis de 600 a 750 cm<sup>3</sup> en 200 litros de agua. También se puede usar Afalón (Linuron) 1 kilogramo en 400 litros de agua para malezas de hoja ancha, aplicando en suelo húmedo y no más de 3 días después de la siembra.

Cuadro No. 1 Sugerencias para el combate de malezas de hoja ancha

Malezas	Herbicidas Post-emergentes		Dosis en 200 l de agua	Epoca de Aplicación
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
Hoja Ancha Bledo Llantén Rábano Verdolaga y Varias especies más	Metribuzin	Sencor 35 WP	600 a 750 cm <sup>3</sup>	No más de 3 días después de la siembra
Hoja Ancha Verdolaga Bledo Cadillo Malva Rábano Achochilla	Linuron	Linuron	0.5 kg	No más de 3 días después de la siembra

*El uso correcto de herbicidas en la dosis y al tiempo apropiado ahorra la mano de obra escasa y costosa en la sierra sur del país.*

### 1.5 COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se recomienda realizar aplicaciones de pesticidas únicamente cuando sea necesario y después de haber comprobado la presencia de una plaga en niveles de población que ha alcanzado el umbral económico, es decir cuando el nivel de la población o de ataque justifique realizar el control (Cuadro 2).

Cuadro 2. Plagas de la arveja y sugerencias químicas para su combate

Plagas	Insecticida		Dosis 200 litros de agua	Epoca de Aplicación
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
Trozadores ( <i>Agrotis sp</i> )	Carbaryl	Sevin	500 g	En plántula. Aplicación a la base del tallo
Pulgón, Afidos ( <i>Macrosiphum pisi</i> )	Clorpirifos	Lorsban	300 cm <sup>3</sup>	En presencia generalizada del insecto
Barrenador del tallo ( <i>Melanogromyza sp</i> )	Diazinon	Basudin	300 cm <sup>3</sup>	
	Clorpirifos	Lorsban	300 cm <sup>3</sup>	Antes de la floración o con 10% de plantas afectadas

NOTA: Se pueden usar otros productos comerciales con el mismo principio activo. Las recomendaciones no implica compromiso comercial.

## 1.6 VARIEDADES

Las variedades altas decumbentes INIAP 433 Esmeralda, INIAP 434 Roxana e INIAP-435 Blanquita son variedades tolerantes a ascoquita (*Ascochyta pisi*), antracnosis (*Colletotrichum pisi*), alternaria (*Alternaria spp.*) y oidium (*Erysiphe polygoni*). Sin embargo si el cultivo es afectado por fuertes lluvias (>300 mm), las enfermedades afectarán notablemente. En el Cuadro 3 se presentan algunas sugerencias para la prevención y combate de estas enfermedades.

Cuadro 3. Enfermedades de la arveja y sugerencias para su prevención y combate.

Enfermedad	Fungicidas		Dosis 200 lt. De Agua	Épocas de Aplicación
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
Ascoquita ( <i>Ascochyta pisi</i> )	Hexaconazol	Anvil	200 cm <sup>3</sup>	Inmediatamente a la aparición de la mancha anillada.
Antracnosis ( <i>Colletotrichum pisi</i> )	Carbendazin	Bavistin	200 cm <sup>3</sup>	Cuando se presenta un 10% De la infección.
Alternaria ( <i>Alternaria spp.</i> )	Clorotalonil	Daconil	250 g	En presencia de manchas.
Oidio ( <i>Erysiphe polygoni</i> )	Azufre	Sulfolac	500 cm <sup>3</sup>	En presencia de la cenicilla (polvo blanco) en las hojas y tallos
	Penconazol	Topas	100 cm <sup>3</sup>	

NOTA: Se sugiere rotar los productos. Las recomendaciones no implica compromiso comercial.

## 1.7 COSECHA Y TRILLA

### 1.7.1.1 PARA VAINA VERDE O GRANO TIERNO

Se realiza en forma manual cuando las vainas estén completamente verdes, desarrolladas y/o llenas, antes de que empiecen a endurecer y perder azúcares.

#### Para grano seco y/o semilla

La cosecha se realiza en forma manual arrancando las plantas y secando al sol y se puede realizar con varas sobre una era o usando trilladoras mecánicas. Al tratarse de semilla y una vez manejados los lotes bajo este concepto, la trilla debe realizarse preferentemente con vara o máquina. El secado del grano debe hacerse a la sombra y la selección para semilla debe ser realizado por granos de mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos. El grano y/o semilla debe tener una humedad de alrededor del 13% y ser almacenado en lugares secos frescos (Fríos) y ventilados. No se ha observado daño causado por gorgojo.

# **MANUAL PARA EL CULTIVO DE FREJOL ARBUSTIVO**

Elaborado por: Luis Minchala y Miguel Guamán

ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA DEL INIAP  
Azogues - Ecuador

## **2 MANUAL PARA EL CULTIVO DE FREJOL ARBUSTIVO**

### **2.1 INTRODUCCIÓN**

El consumo de fréjol (*Phaseolus vulgaris* L.) en grano seco aporta con el 24% de proteína, la misma que es barata si compara con las proteínas provenientes de la carne, pescado, leche, huevos, etc. También el fréjol es fuente de carbohidratos, fibra, calcio, hierro, vitaminas, calorías, etc. que son elementos importantes para mejorar la alimentación de la población rural y urbana. La proporción más indicada de consumo es de dos terceras partes de cereales y una tercera parte de fréjol.

La demanda es mayormente en esta do tierno y es significativamente rentable al comercializarla como verdura, la misma que aporta con el 8.2% de proteína, por lo que se considera un cultivo de sustento económico que garantiza la seguridad alimentaria al ser parte de la canasta familiar de la población. La sustitución del fréjol por otros productos de bajo contenido de proteína como trigo, arroz, papa, camote, yuca, plátano, etc., ayudará a superar la desnutrición infantil y el desequilibrio nutricional de la población en general. El cultivo también es importante por la fijación biológica del nitrógeno del aire a través de las bacterias nitrificantes (*Rhizobium*) que benefician a los suelos degradados de la sierra sur, convirtiéndose en una alternativa para la rotación de cultivos.

Para promocionar la producción y la reinserción del fréjol en la dieta de la población, el INIAP con el apoyo de la Misión Japonesa ofrecen a los agricultores dos variedades de fréjol arbustivo de grano grande, INIAP 422 Blanco Belén e INIAP 423 Canario, caracterizados por su adaptación, buen rendimiento y calidad comercial.

#### **2.1.1 ALTITUD Y CICLO DE CULTIVO**

Se cultiva desde los 1,000 hasta 2,500 m, en los más diversos agro-ecosistemas, debiendo mencionar que su ciclo puede variar de 70 a 90 días y se siembra en áreas de temporal o secano bajo riego. Las formas de intercalar o rotar con otros cultivos varían de acuerdo con la zona y altitud.

#### **2.1.2 PREPARACIÓN DEL SUELO Y ROTACIÓN DE CULTIVOS**

La distancia entre surcos no debe ser mayor a 60 cm en épocas secas para aprovechar los surcos y el riego. Las distancias entre surcos y entre plantas deben aumentarse en época de invierno para mejorar la aeración y reducir el ataque de enfermedades. Se recomienda practicar la rotación de cultivos, por ejemplo con maíz, para evitar enfermedades de la raíz causadas por hongos del suelo.

#### **2.1.3 FERTILIZACIÓN**

La fertilización se debe realizar en base al análisis del suelo, de no contarse con éste, se recomienda aplicar al momento de la siembra 4 sacos de 18-46-00 o de 10-30-10 por hectárea. Puede ser incorporado al boleado pero es más eficiente aplicar ligeramente debajo de la semilla en surcos poco profundos.

### **2.2 SIEMBRA Y DENSIDAD POBLACIONAL**

Época de siembra:	Marzo a Julio (De acuerdo con la zona)
Densidad de siembra:	90 a 110 kg/ha
Plantas por ha:	166 000 a 240 000
Distancia entre surcos:	50 a 60 cm
Granos por sitio:	3 cada 25 a 30 cm

## 2.3 SEMILLA DE CALIDAD

Uno de los factores que ayudan al éxito del cultivo es el uso de Semilla de Calidad. Una buena semilla debe reunir los siguientes requisitos:

- Semilla Pura, limpia, con buena germinación y libre de enfermedades.

## 2.4 COMBATE DE MALEZAS

Para el combate químico de malezas de hoja ancha se sugiere aplicar Fomesafen (Flex 250 LS) en dosis de 600 cc en 200 litros de agua en post-emergencia. De existir malezas de hoja angosta, aplicar en mezcla en el anterior Fluazifop-Butyl (H1-Super 350 CE) en dosis de 1 litro en 200 litros de agua. Aplicar a los 12 a 20 días después de la siembra, de preferencia después de un riego cuando las malezas estén en activo desarrollo.

Cuadro No. 1. Sugerencias para el combate de malezas de hoja ancha y angosta

Malezas	Herbicidas Post-emergentes		Dosis en 200 lits. de agua	Época de Aplicación
	Nombre Comercial	Nombre Químico		
Hoja Ancha Bledo Cadillo Hierba de pollo Lechosa Betilla Malva	Flex 250 LS	Fomesafen	600 cm <sup>3</sup>	Cuando las malezas tengan 4 hojas verdaderas. Entre 14 a 21 días después de la siembra.
Hoja Angosta Gramma Kikuyo Pata de gallina Caminadora Gramalote Cadillo	Hache uno super 350 CE	Fluazifop-butyl	1000 cm <sup>3</sup>	Cuando las malezas angostas tengan de 2 a 6 hojas. Entre 14 a 21 días después de la siembra.

*El uso correcto de herbicidas en la dosis y al tiempo apropiado ahorra la mano de obra escasa y costosa en la sierra sur del país.*

## 2.5 COMBATE DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

Se recomienda realizar aplicaciones de pesticidas únicamente cuando sea necesario y después de haber comprobado la presencia de una plaga cuya población ha alcanzado el umbral económico, es decir cuando el nivel de la población o de ataque justifique realizar el control (Cuadro 2).

Cuadro 2. Plagas del fréjol y sugerencias químicas para su combate

PLAGAS	INSECTICIDA		DOSIS 200 ltrs. de agua	Epoca de aplicación
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
Mosquilla o saltón (Empoasca kraemeri)	Dimetoato Carbaryl	Dimepac 400 LE Sevin 800 PM	300 cm <sup>3</sup> 500 g	Con 1 o 2 adultos por planta. Con 2 o 3 ninfas por hoja trifoliada
Floreros o barrenadores de botones florales (Epinotia aporema)	Cipermetrina (500 cc) + Clorpirifos (1000 cc)	Látigo CE	300 cm <sup>3</sup>	Con el 15% de brotes dañados
Perforadores de vainas (Laspeyresia leguminis)	Cipermetrina	Cipermetrina 20 EC	300 a 400 cm <sup>3</sup>	Con el 10% de vainas perforadas
Gorgojos (Zabrotes subfasciatus) y (Acanthoscelides obtectus)	Fosforo de aluminio	Fotoxín o Gastoxín 1 tabl/45 kg de semilla		En presencia del insecto en grano almacenado
	Malation	Malation 1% 15 g/kg de semilla		
		Aceite de cocina 1 cuch/1 kg de semilla		

*NOTA: Se pueden usar otros productos comerciales con el mismo principio activo. Las recomendaciones no implican compromiso comercial.*

## 2.6 VARIEDADES

Las variedades de fréjol arbustivo INIAP 422 Blanco Belén e INIAP 423 Canario son variedades resistentes roya (*Uromyces appendiculatus*) y tolerantes a antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*) y oidium (*Erysiphe polygoni*). Sin embargo si el cultivo es afectado por fuertes lluvias (>300 mm), las enfermedades como mustia (*Thanatephorus cucumeris*) y antracnosis afectarán el cultivo. En el Cuadro 3 se presentan algunas sugerencias para el combate de estas enfermedades.

Cuadro No. 3. Enfermedades del fréjol y sugerencias para su prevención y combate.

ENFERMEDAD	FUNGICIDAS		DOSIS 200 ltrs. De Agua	Épocas de Aplicación
	Ingrediente Activo	Nombre Comercial		
Roya ( <i>Uromyces appendiculatus</i> )	Uso de variedades resistentes: INIAP 422 Blanco Belén INIAP 423 Canario			
Oidio ( <i>Erysiphe polygoni</i> )	Azufre	Sulfolac	500 cm <sup>3</sup>	En presencia de la cenicilla (polvo blanco) en las hojas y tallos Cuando se presenta un 10% de la infección
Antracnosis ( <i>Colletotrichum lindemuthianum</i> )	Penconazol	Topas	100 cm <sup>3</sup>	
	Carbendazin	Bavistin	200 cm <sup>3</sup>	
Alternaria	Clorotalonil	Daconil	250 g	En presencia de manchas.

NOTA: Se sugiere rotar los productos. Las recomendaciones no implica compromiso comercial.

## 2.7 COSECHA Y TRILLA

### 2.7.1.1 PARA VAINA VERDE O GRANO TIERNO

Se realiza en forma manual cuando las vainas estén completamente verdes, desarrolladas y/o llenas, antes de que empiecen a endurecer.

#### Para grano seco y/o semilla

La cosecha se realiza en forma manual arrancando las plantas y secando al sol y la trilla se puede realizar con varas sobre una era o usando trilladoras mecánicas. Al tratarse de semilla y una vez manejados los lotes bajo este concepto, la trilla debe realizarse preferentemente con vara o máquina cuidadosamente calibrada para evitar daños mecánicos a la semilla. El secado del grano debe hacerse a la sombra y la selección para semilla debe ser realizando por granos de mayor tamaño, bien formados, uniformes, sin manchas, ni daños mecánicos.

El ataque de gorgojos se reduce notablemente cuando el grano o la semilla, con una humedad inferior al 13% se almacena en lugares secos y fríos. Es esas condiciones la vida de la semilla tiene más duración.

# **MANUAL PARA EL CULTIVO DE PAPA**

Elaborado por: Jorge Coronel y Olmedo Quinteros

ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA DEL INIAP  
Azogues - Ecuador

### 3 MANUAL PARA EL CULTIVO DE LA PAPA

#### 3.1 OBJETIVO

Proporcionar al papicultor una guía metodológica descriptiva sobre las labores preculturales, culturales y de poscosecha para la producción de papas, la misma que garantice la seguridad y soberanía alimentaria.

#### 3.2 INSUMO.

##### 3.2.1.1 MATERIALES: PARA EL CULTIVO DE 1 HA. DE PAPA

Contenido	Ciclo de cultivo	Cantidad
Variedad Local Suscaleña	7 meses	22 qq/ha
Variedad INIAP Soledad Cañari	5 meses	25 qq/ha
INIAP Fripapa	5 meses	25 qq/ha
INIAP Pan	5 meses	35 qq/ha
Herramientas indispensables para las labores preculturales, culturales y poscosecha	Bomba de mochila	1
	Azadones	15
	Palas	15
	Baldes	5
	Saquillos	500
Fertilizantes	18-46-00	9 sacos (50kg)
	Sulpomag	3 "
	Muriato de potasio	3 "
	Urea	3 "
	Gallinaza	100 sacos (45kg)

- Para el caso de Suscaleña se requieren 22qq/ha, para Soledad-Cañari y Fripapa unos 25qq/ha, y para Papa-Pan unos 35qq/ha debido a que ésta variedad presenta tubérculos entre los 80 a 120 gramos como los más pequeños que a la vez sirven para semilla.

#### 3.3 LABORES

Labores	
Preparación del suelo	Septiembre - Octubre
Epoca óptima de siembra	Noviembre
Fertilización	A la siembra (Noviembre)
Rascadillo y medio aporque	Diciembre
Aporque	Enero
Controles fitosanitarios en plagas	De acuerdo a la presencia de plagas
Controles fitosanitarios para enfermedades	De acuerdo a la presencia de enfermedades (Desde Enero)
Riego	A temporal
Cosecha - Variedades mejoradas	Marzo (150 días)
Variedades nativas	Mayo (210 días)
Selección y Clasificación	Con zarandas luego de la cosecha
Almacenamiento	Mayo-Junio Preferible en silos verdeadores

### 3.3.1 CONTENIDO DE LAS ACTIVIDADES Y MÉTODO DE LAS ACTIVIDADES

### 3.3.2 PREPARACIÓN DEL SUELO



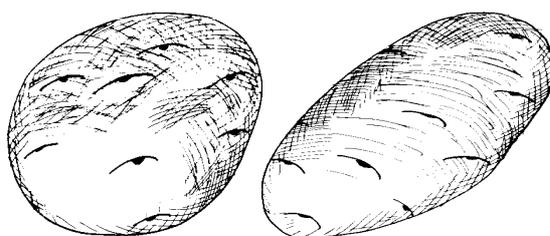
- Arada: Profunda, con tractor, yunta o pico. Realizar mínimo un mes antes de la siembra.
- Cruza: Las necesarias hasta desmenuzar el suelo y dejar sin terrones.
- Surcado: En sentido opuesto a la pendiente realizar surcos, con yunta o azadón, a 1.10 metros de separación.

Para terrenos en descanso (potrero viejo, barbecho), incorporar la materia verde, dos a tres meses antes de las labores de preparación del suelo.

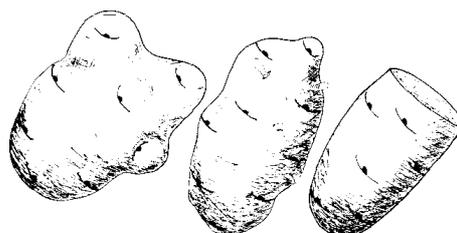
### 3.3.3 SIEMBRA

- Época: 1ra. Durante los meses de abril y mayo  
2da. Al contar con riego es recomendable sembrar en septiembre.
- Semilla: Utilizar tubérculos-semillas de buena calidad sanitaria y fisiológica, que procedan de sitios altos, es decir que la semilla a sembrar haya sido cosechada en terrenos cuya altitud es mayor al sitio donde se va a sembrar el nuevo cultivo. Al usar una semilla de 60 gramos o dos de 30 gramos por sitio, para una hectárea se requieren alrededor de 25 quintales.

*SEMILLA DE BUENA CALIDAD*



*SEMILLA DE MALA CALIDAD*



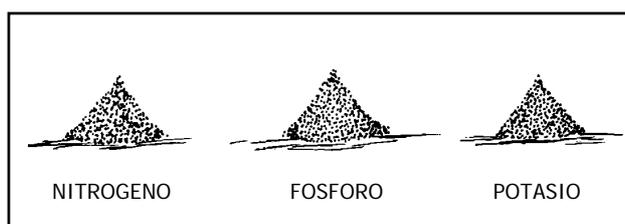
- Distancia: El ancho de los surcos varía entre 1.00 a 1.20 metros (promedio 1.10 m); mientras más inclinado es el terreno más amplia debe ser la distancia entre

surcos. Se coloca una semilla de 60g o dos de 30g en cada sitio, a la distancia de un pie o sea a 30 centímetros una de otra. Los surcos sembrados pueden taparse con yunta o con azadón.

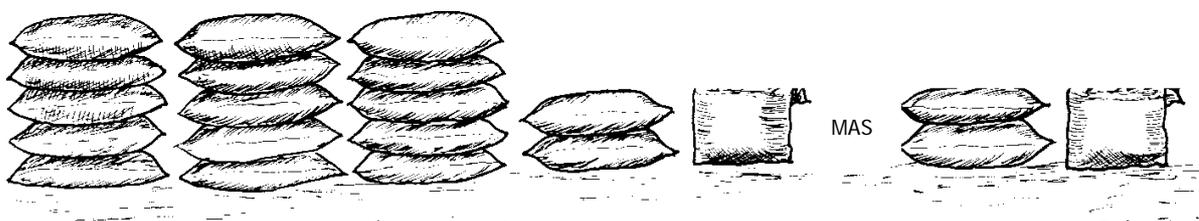
- **Desinfección de semilla:** Si nos proveemos de una semilla de calidad la desinfección de la misma está por demás, caso contrario, días antes o al momento de la siembra es necesario desinfectar los tubérculos-semillas con funguicidas como el Phyton y Rovral en dosis de 100cc y 200g respectivamente en 100 litro de agua, sumergiendo la semilla por unos 5 minutos, esta labor se agiliza usando tanques de 200 litros de capacidad y sacos ralos-tipo malla. Si la semilla contiene tierra se recomienda primero lavar la papa en agua limpia para luego sumergir en el desinfectante. La desinfección controla y previene en gran porcentaje, enfermedades como Erwinia (pudriciones radiculares y de tubérculo), Rizoctonia y sarnas (costras a nivel de piel del tubérculo), enfermedades muy comunes en producción de papas.

### 3.3.4 FERTILIZACIÓN Y ABONADURA:

En términos generales, al momento de la siembra, para una hectárea, se recomienda aplicar al fondo del surco y a chorro continuo unos 100 sacos de 45kg de gallinaza o guano de ganado, cubrir con una delgada capa de tierra. Luego aplicar unos 9 sacos de 50kg de 18-46-00 más 3 sacos de Sulpomag o sulfato de magnesio, de preferencia mezclar los dos fertilizantes en una proporción 3 a 1 y poner en el surco a chorro continuo, ya sea antes o después de colocar la semilla.



Es necesario adicionar 3 sacos de 50kg de muriato de potasio (00-00-60) más 3 sacos de urea por hectárea a los 45 o 60 días después de la siembra, que coincide con el rascadillo o medio aporque.

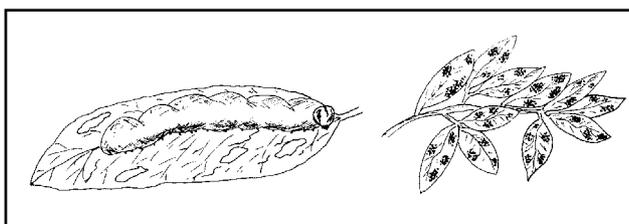


### 3.3.5 LABORES CULTURALES

- **Rascadillo o deshierba:** *De 30 a 45 días después de la siembra*
  - Medio aporque: Entre los 60 días de la siembra, con azadón o pala. En esta labor incorporar Muriato de Potasio y Urea en banda lateral a unos 10cm del cuello de las plantas, lado de arriba, primero colocar el fertilizante luego apegar la tierra.
- **Aporque:** *Entre los 75 días después de la siembra*

- Estas tres labores tienen como objetivo: aflojar superficialmente el suelo para control oportuno de malezas, aireación del suelo y mejor penetración de agua de lluvia, dar sostén a las plantas y cubrir los estolones para favorecer la tuberización. Tratar en estas labores de no lastimar el follaje y las raíces ya que puede provocar el desarrollo de enfermedades. Estas labores se realizan en forma manual (azadón, pala) o con yunta de bueyes.
- Control de malezas: El control mecánico o rascadillo es eficiente siempre y cuando se realice oportunamente (de 30 a 45 días de la siembra). Como alternativa del rascadillo se recomienda uno de los siguientes tratamientos químicos:  
SENCOR (PM-70% de metribuzina) en dosis de 800g/ha en preemergencia (20-25 días después de la siembra) y de 600g/ha en posemgerencia (30-35 días después de la siembra).  
GESAGARD (PM-80% de prometrina) 1.5kg más 2 litros/ha de GRAMOXONE SUPER (o cualquier otro que contenga 240g/litro de paraquat) aplicado en preemergencia (20-25 días después de la siembra). La cantidad de agua por hectárea debe determinarse en la calibración de la bomba a usar previa a la aplicación de cualquiera de estos tratamientos.

### 3.3.5.1 CONTROLES SANITARIOS



#### **PLAGAS**

Las más importantes por el daño económico en su orden son: Gusano blanco (*Premnotrypex vorax*), Pulguilla (*Epitrix* sp), Gusano trozador (*Agrotis ypsilon*), Polillas (*Tecia solanivora*, *Phthorimaea operculella* y *Symmetrischema plaesiosema*). La costumbre de "chalar" y pastar cerdos luego de la cosecha disminuye la población de insectos, en especial de gusano blanco, sin embargo, esta práctica debe ser complementada con la instalación de trampas-cebo y aplicaciones al follaje de insecticidas como Orthene o Regen, en dosis de 1g o 1.5 cc por litro de agua respectivamente, en 3 oportunidades (a la emergencia, rascadillo y floración). Para plagas foliares (pulguilla, pulgón) se recomienda de dos a tres aplicaciones de Karate, Dimethoato 40% en dosis de 1.5cc/l. Para prevenir ataque de polillas al tubérculo, a igual que para gusano blanco, realizar aporques altos, colocando tierra en medio de los tallos, esta labor impide el fácil acceso de las polillas adultas (mariposas) hacia los tubérculos para la oviposición, cosechar oportunamente, seleccionar y almacenar adecuadamente. Una alternativa de control químico en campo, después de la floración aplicar Curacrón en dosis de 1.5cc por litro de agua y por dos ocasiones.

#### **ENFERMEDADES**

##### ***LANCHA (Phytophthora infestans)***

Es una de las enfermedades de mayor importancia económica en el cultivo de papa, ya que puede causar pérdidas en el rendimiento desde un 10 hasta un 100%. Su establecimiento y mayor daño ocurre cuando el clima es húmedo alternado con días soleados, y más aún si hay neblina.

**Control preventivo**

- Usar tubérculos-semillas de buena calidad.
- Sembrar variedades resistentes a lancha (INIAP Soledad-Cañari, INIAP Papa-Pan, INIAP Fripapa, INIAP Catalina, Suscaleña, entre otras).
- Cuando se presente la enfermedad, efectuar aporques altos, a fin de impedir que los tubérculos lleguen a infestarse.
- Eliminar manualmente el follaje mayormente afectado por la enfermedad echándole fuera del lote, en caso de estar madurando el cultivo cortar todo el follaje.
- Cosechar oportunamente y en días secos.

**Control químico**

En épocas lluviosas se recomienda aplicaciones de funguicidas cada 7 o 10 días alternando productos curativos con preventivos. Cuando el ataque es severo usar una mezcla de los dos tipos (curativo + protectante).

Entre los productos Curativos a usar figuran productos a base de Cimoxanil (Curzate, Curalancha, Fitoráz, Curathane), Metalaxil (Ridomil Completo, Ridomil Gold), Fosetil Aluminio (Aliete, Fostonic, Rodax), Amistar, etc. Por lo general estos productos, que son polvos mojables se utilizan en dosis de 500gramos/200 litros de agua.

Como productos protectantes, llamados también preventivos, tenemos a los que son a base de Mancozeb ( Mancozeb 80, Dithane, Ridodur, Triziman D, Manzate), etc. Estos productos se usan en dosis de 1kg o 1 litro/200 litros de agua.

Para un control estricto (severidad de ataque entre un 5 a 20%) aplicar una mezcla de Fosetil de Aluminio (Aliete o Fostonic) más Mancozeb (Dithane o Mancozeb 80) en dosis de 2 y 5 gramos por litro de agua, respectivamente, es decir 400g + 1000g en 200 litros de agua, aplicando por dos ocasiones seguidas en un lapso de 4 o 7 días, según sea el caso de la severidad de ataque y de la frecuencia de lluvias.

**Oidio (*oidio spp*)**

Esta enfermedad se presenta cuando el clima es seco, siendo más agresiva cuando el cultivo está madurando. Una medida de control preventivo es dando riego por aspersión, eliminando plantas hospederas como nabos, zambos, dalias, entre otras.

**Control químico**

Realizar aplicaciones con productos a base de Azufre (Nimrod, Super S, Azufre Micronizado, Kúmulos, etc), en dosis de un kilo en 200 litros de agua, que equivale a 5 gramos por litro de agua.

Enfermedades como Rizoctonia (*Rhizoctonia solani*), Sarna polvorienta (*Spongopora subterránea*) Pie negro (*Erwinia spp*) y Sarna común (*Streptomyces scabies*) se puede prevenir con el uso de semilla de buena calidad, acompañado de una desinfección de semilla, si es que amerita, con productos como Phytion y Rovral o Captan, como se indicó en el tema desinfección de semilla.

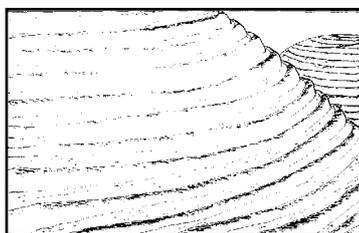
Para la aplicación de un control sanitario se debe tener muy en cuenta la calidad de agua, debiendo ser limpia y con un pH entre 4.5 a 5.5, lo cual se consigue regular con el producto Indicate, el mismo que será aplicado en una cantidad que permita dar una tonalidad rosada a todo el volumen de agua que se vaya a utilizar para realizar la mezcla

con la que se va a fumigar. El uso de adherentes o pega, conocido comúnmente por los productores, debe ser agregado en dosis de 80cc por 200 litros de agua.

Para toda aplicación chequear los equipos de aspersión, usar equipo de protección (guantes, impermeable, mascarilla, gafas, casco, botas), no contaminar fuentes de agua, enterrar los envases vacíos.

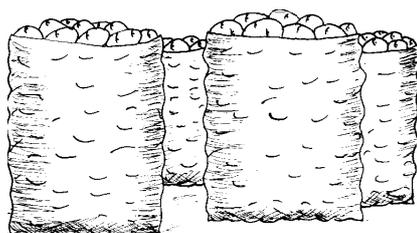
### 3.3.6 RIEGO

Existe muy poca información en el país; sin embargo, como generalidad un buen cultivo de papa requiere de 400 a 800mm de agua, dependiendo de las condiciones climáticas y de la duración del ciclo de cultivo. La etapa crítica, durante la cual no debe faltar agua, es durante el período de floración-tuberización (formación de las papas). El riego artificial puede darse de dos formas: por aspersión y por gravedad, en ambos casos, es preciso no encharcar el suelo, ya que puede causar pudriciones radiculares y de tubérculos. En caso de encharcamiento por exceso de lluvias se debe drenar a la brevedad posible.



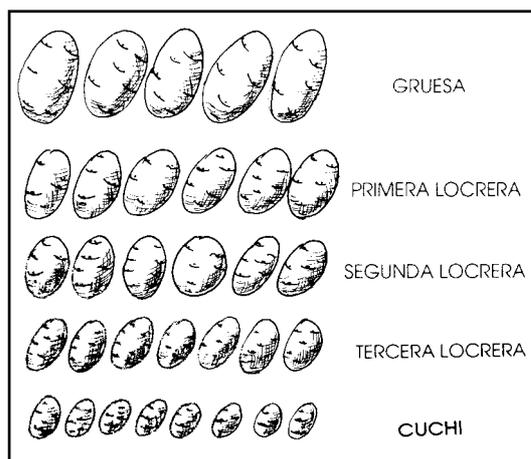
### 3.3.7 COSECHA

La época de cosecha es a la madurez comercial de los tubérculos, cuando el follaje está amarillento y secándose, y cuando la cáscara de la papa no se pela fácilmente al friccionar con el dedo pulgar. La labor de cosecha o cave puede realizarse con azadón o yunta, tratando siempre de no lastimar los tubérculos. Un jornalero cava 10 qq por día y puede clasificar de 12 a 15 qq diarios.



### 3.3.8 SELECCION Y CLASIFICACION DE LA PAPA

Para tener papa de buena calidad hay que separar las papas cortadas, rajadas, podridas y deformes. La papa tiene varias categorías:

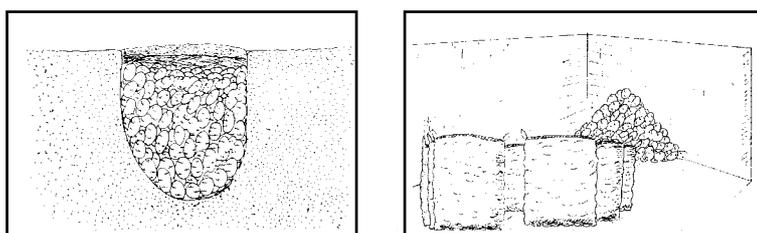


Para escoger la producción de una hectárea se necesita varias personas. El INIAP con el propósito de disminuir el costo, contribuyó una zaranda que separa las diversas categorías de papa.

### 3.3.9 ALMACENAMIENTO

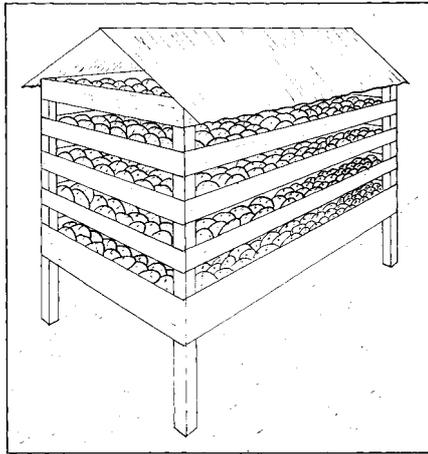
Cuando se va a guardar para semilla, ésta se debe solear en patios al aire libre por el período de unas dos semanas, una vez verdeadas almacenar en silos verdeadores (construcción de madera con bandejas de 1m de ancho, separadas verticalmente a 0,5m). Al no contar con un silo guardar en sacos ralos y en bodegas limpias, libres de humedad y con buena ventilación. Siempre almacenar semilla seleccionada por variedad (sin mezclas), por tamaños, sana, bien madura y limpia. Para la prevención de ataque de polillas, espolvorear un kilo de ceniza de madera (leña) por quintal de semilla.

Para consumo almacenar en lugares limpios libre de humedad, con temperatura lo más baja posible, suficiente ventilación y ausencia de luz. Para evitar el verdeado guardar en sacos de color oscuro de preferencia negro, de haber antecedentes de presencia de polillas, se puede también untar las papas con ceniza de madera. Tratar siempre a las papas con mucho cuidado, no guardar papas pelonas, humedecidas o lastimadas.



La mejor manera para guardar semilla es mediante la construcción de silos verdeadores. Los silos son baratos y fáciles de construir con madera, carrizo y paja.

De la semilla guardada en el silo salen buenos brotes y garantiza una buena producción.



Señor productor, si usted pone en práctica los componentes tecnológicos descritos en este manual, disminuirá los riesgos de pérdida, pudiendo así garantizar una cosecha de al menos 10qq por cada quintal que siembre. Lo cual se convertiría en una alternativa productiva para el cultivo de papas en forma tradicionalista, que para el caso de Suscal no supera los 6qq de producción por un quintal de siembra.

# **MANUAL PARA EL CULTIVO DE CEBADA**

Elaborado por: Jorge Coronel

ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA DEL INIAP  
Azogues – Ecuador

## 4 MANUAL PARA EL CULTIVO DE CEBADA

### 4.1 INTRODUCCIÓN

La introducción de la cebada en el país se remonta a los tiempos de la conquista española, cuando por necesidad de forraje para los caballos fue cultivada con anterioridad al trigo.

Después del maíz la superficie cultivada con este cereal es el de mas amplia distribución en la región interandina, en razón de su empleo diversificado, en un 90% para alimentación humana, utilizada principalmente por amplios sectores de la población indígena estimada en 3 000 000 de habitantes: un 10% se destina para consumo de animales como forraje.

El número de fincas dedicadas a su cultivo, es de 13 000 en el Cañar y no menos de 130 000 en la Sierra ecuatoriana.

La cebada se adapta bien en condiciones de suelo y humedad en la cual otros cultivos no darían rentabilidad o ni siquiera prosperarían.

GUIA DEL CULTIVO DE CEBADA

LABORES	PRODUCTO	CANTIDAD	FECHA
Preparación del suelo	Yunta/día	10	Diciembre
Siembra	Yunta/día	4	Enero-Febrero
Fertilización	18-46-00 Sacos	3	Enero-Febrero
Cantidad de semilla	Semilla	3 qq/ha	Enero-Febrero
Variedades disponibles			
INIAP Cañicapac	Semilla	2.5 qq	Enero-Febrero
INIAP Pacha	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
INIAP Shyri 2000	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
INIAP Cañari	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
Fertilización complementaria	46-00-00 (Urea)	1	Marzo
Control de malezas			
De hoja ancha	Dacocida o Esterpac	150 cc/bomba de 20 litros	Marzo - Abril
De Hoja angosta	Ally	1 g/bomba de 20 litros	Febrero
Labores fitosanitarias			
Desinfección de semilla	Vitavax 300	4 cucharadas soperas/litro de agua para 2 quintales de semilla 6 cucharadas soperas/2 qq de semilla	
Control de plagas (Pulgón verde)	Malathión	3 cucharadas soperas/bomba de 20 litros	Abril
Cosecha	Grano comercial		Julio-Agosto
Controles post-cosecha	Grano comercial		Agosto

### 4.2 PREPARACIÓN DEL SUELO

Esta labor se recomienda realizar en los meses de diciembre-enero o sea con la debida anticipación, con el propósito de lograr una buena descomposición de las malas hierbas o residuos de otros cultivos. Las labores de arado, cruza y recruza, dependerán del cultivo anterior; además es aconsejable nivelar el terreno para asegurar una buena germinación de la semilla.

### **4.3 SIEMBRA**

La época de siembra (enero-febrero) en las diferentes localidades debe coincidir con la iniciación de las lluvias, teniendo en cuenta que la época de cosecha coincida con un período seco.

### **4.4 CANTIDAD DE SEMILLA**

Se recomienda utilizar de 150 kg. O tres quintales por hectárea de semilla certificada, para sembrarla al voleo.

### **4.5 VARIEDADES DISPONIBLES**

INIAP, tiene disponibles las siguientes variedades de cebada adaptadas a las condiciones climáticas y de suelo de la provincia del Cañar, Azuay y Loja:

1. INIAP CAÑICAPA
2. INIAP PACHA
3. INIAP SHYRI 2000
4. CAÑARI

### **4.6 FERTILIZACION**

Aplicar 3 sacos de 50kg de fertilizante 18-46-0, aplicado al momento de la siembra al voleo, más un sacos de 50kg de urea al macollamiento de las plantas, esto es a los 45 días después de la siembra.

### **4.7 CONTROL DE MALEZAS**

#### **4.7.1 DE HOJA ANCHA Y ANGOSTA**

Aplicar Ally hasta los 21 días después de la siembra en la dosis de 15 gramos por 300 litros de agua. Ó un gramo de producto por bomba de 20 litros.

ESTERPAC. Aplicar a los 40 días después de la siembra en la dosis de 1.5 litros por hectárea, o 1.5 litro por 300 litros de agua, o 100 a 150 cc por bomba de 20 litros

### **4.8 LABORES FITOSANITARIAS**

#### **4.8.1 DESINFECCIÓN DE SEMILLA**

La desinfección de la semilla se puede realizar de dos maneras:

1. vía húmeda utilizando VITAVAX 300, en una dosis de 4 cucharadas soperas en 200cc de agua, luego aplicar esta solución por saco de semilla, moverlo hasta que está se empape de producto. Este método es el más sano y el más económico
2. Vía seca usar vitavax 300, en la dosis de 6 cucharadas por saco de semilla.

### **4.9 CONTROL DE PLAGAS**

Para el Pulgón de la hoja y de la espiga se recomienda utilizar 3.5 kilogramos de MALATHION 25% por hectárea. O 3 cucharadas soperas por bomba de 20 litros

#### **4.10 COSECHA**

Se recomienda realizar la cosecha en tiempo seco generalmente en los meses de julio y agosto, cuando el grano esté completamente maduro y seco, la trilla realizarlo con máquina (trilladora).

#### **4.11 ALMACENAMIENTO**

Previo al almacenamiento es indispensable secar y aventar el grano para luego guardar en lugares secos, ventilados y libres de roedores.

#### **4.12 CONTROLES POST COSECHA**

En el caso de haber presencia de gorgojo en el grano es necesario aplicar gastoxin en la dosis de 1 pastilla por cada cien libras de semilla. Aplicar la pastilla de gastoxin en el fondo del recipiente, luego llenar con semilla, cerrarlo herméticamente y guardarlo alejado de alimentos, animales, preferentemente fuera de la casa de habitación.

Elaborado por: Jorge Coronel  
INIAP EECH

# **MANUAL PARA EL CULTIVO DE TRIGO**

Elaborado por: Jorge Coronel

ESTACION EXPERIMENTAL CHUQUIPATA DEL INIAP  
Azogues – Ecuador

## 5 MANUAL PARA EL CULTIVO DE TRIGO

### 5.1 INTRODUCCIÓN

El incremento en el consumo de trigo y la eliminación del subsidio a las importaciones, han determinado que este cultivo se encuentre recuperando la importancia de los años 70.

La región interandina en donde el cultivo de cereales es tradicional, acusa condiciones de inestabilidad climática, permitiendo el desarrollo de enfermedades especialmente las rayas ó polvillos que obligan al reemplazo periódico de variedades inicialmente resistentes a estos patógenos, para lo cual el programa de cereales del INIAP; dispone de variedades mejoradas de trigo con resistencia a estos patógenos; estas variedades han sido probadas en algunas localidades dentro del área del Proyecto GARC. de las cuales se pudo evaluar y sacar algunas recomendaciones tecnológicas para el manejo de este cultivo.

GUIA DEL CULTIVO DE TRIGO

LABORES	PRODUCTO	CANTIDAD	FECHA
Preparación del suelo	Yunta/día	10	Diciembre
Siembra	Yunta/día	4	Enero-Febrero
Fertilización	18-46-00 Sacos	3	Enero-Febrero
Cantidad de semilla	Semilla	3 qq/ha	Enero-Febrero
Variedades disponibles			
INIAP Cojitambo	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
INIAP Quilindaña	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
INIAP Zhalao	Semilla	3.0 qq	Enero-Febrero
Fertilización complementaria	46-00-00 (Urea)	1	Marzo
Control de malezas			
De hoja ancha	Dacocida o Esterpac	150 cc/bomba de 20 litros	Marzo - Abril
De Hoja angosta	Ally	1 g/bomba de 20 litros	Febrero
Labores fitosanitarias			
Desinfección de semilla	Vitavax 300	3 cucharadas soperas/litro de agua para 2 quintales de semilla	
		4 cucharadas soperas/2 qq de semilla	
Control de plagas (Pulgón verde)	Malathión	3 cucharadas soperas/bomba de 20 litros	Abril
Cosecha	Grano comercial		Julio-Agosto
Controles post-cosecha	Grano comercial		Agosto

### 5.2 PREPARACIÓN DEL SUELO

Esta labor se recomienda realizar con la debida anticipación para lograr una buena descomposición de las malas hierbas o residuos de otros cultivos. Las labores de arado, cruza y recruza, dependerán del cultivo anterior; además es aconsejable nivelar el terreno para asegurar una buena germinación de la semilla.

### 5.3 SIEMBRA

La época de siembra (enero-febrero) en las diferentes localidades debe coincidir con la iniciación de las lluvias, teniendo en cuenta que la época de cosecha coincida con un período seco.

## **5.4 CANTIDAD DE SEMILLA**

Se recomienda utilizar de 150 kg./ha de semilla con las variedades INIAP-Cojitambo e INIAP-C, lullindaña en siembra al voleo la misma que debe ser de buena calidad (certificada) para garantizar una buena germinación y población de plantas.

## **5.5 CULTIVO DE TRIGO EN EL ÁREA DEL PROYECTO CARC.**

Las variedades recomendadas son: INIAP-Cojitambo e INIAP-Quilindaña, las mismas que son consideradas como variedades resistentes a Roya Amarilla.

Guando no se dispone de análisis de suelos, la fertilización se debe realizar con una dosis de cinco sacos de 10-.30-10 ó tres sacos y medio de 18-46-0 aplicado al momento de la siembra al voleo, más dos sor-os de urea al macollamiento de las plantas 40 a 60 días después de la siembra.

### **5.5.1 DE HOJA ANCHA Y ANGOSTA**

- DICURAN (PM 80%), 1 Kg/ha. Puede aplicarse de 10 a 14 días después de la siembra.
- TRIBUNIL (PM 70%), 1 Kg+BROMINALó BUCTRIL, 1 litro aplicado de 15 a 25 días después de la siembra cuando las malezas tengan de 2 a 3 hojas.

### **5.5.2 DE HOJA ANCHA**

BASAGRAN, 2 litros/ha, puede aplicarse de 10 a 30 días después de la siembra.

La cantidad de agua necesaria se determina en la calibración de la bomba previa a la aplicación de cualquiera de estos productos.

## **5.6 LABORES FITOSANITARIAS**

### **5.6.1 DESINFECCIÓN DE SEMILLA**

La desinfección se debe realizar utilizando VITAVAX 300, en una dosis de un gramo por cada kilogramo de semilla (en seco).

## **5.7 CONTROL DE PLAGAS**

Para el Pulgón de la hoja y de la espiga se recomienda utilizar 3, 6 kilogramos de MALATHION 2596 O 1,1 <q. de DIAZINOM 4096 por hectárea.

## **5.8 COSECHA**

Se recomienda realizar la cosecha en tiempo seco y cuando el grano esté completamente maduro y la trilla realizarlo con máquina (trilladora).

## **5.9 ALMAGENAMIENTO**

Previo al almacenamiento es indispensable secar y aventar el grano para luego guardar en lugares secos, ventilados y libres de roedores.

AGENCIA DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL DEL JAPÓN - JICA  
CENTRO DE RECONVERSIÓN ECONÓMICA DE AZUAY CAÑAR Y MORONA SANTIAGO- CREA  
INSTITUTO NACIONAL AUTÓNOMO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS - INIAP

REPÚBLICA DEL ECUADOR

ESTUDIO DE DESARROLLO PARA LA REACTIVACIÓN PRODUCTIVA Y  
MITIGACIÓN DE LA POBREZA EN LA REGIÓN CENTRO-SUR  
DEL ECUADOR

PROYECTO PILOTO OÑA

**MANUAL TÉCNICO PARA CULTIVO DE TOMATE DE ÁRBOL,  
CRIANZA DE CUYES Y ELABORACIÓN DE ABONO  
ORGÁNICO**

ASOCIACIÓN DE TRABAJADORES NUEVA ESPERANZA  
AZUAY-OÑA-OÑA

AGOSTO, 2005

PACIFIC CONSULTANTS INTERNATIONAL  
NAIGAI ENGINEERIN CO., LTD.

---

**CONTENIDO**

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2. MANUAL DE CRIANZA DE CUYES .....</b>	<b>2</b>
2.1 <i>INTRODUCCIÓN.....</i>	2
2.2 <i>IMPORTANCIA DE LA CRIANZA DEL CUY.....</i>	3
2.3 <i>TIPOS DE CUYES.....</i>	4
2.4 <i>REPRODUCCIÓN.....</i>	6
2.5 <i>EMPADRE.....</i>	11
2.6 <i>INSTALACIÓN.....</i>	14
2.7 <i>SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.....</i>	24
2.8 <i>NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN.....</i>	26
2.9 <i>MEJORAMIENTO GENÉTICO.....</i>	34
2.10 <i>COMERCIALIZACIÓN.....</i>	38
2.11 <i>SANIDAD EN CUYES.....</i>	41
2.12 <i>EVALUACIÓN DE DIETAS ALIMENTICIAS.....</i>	48
2.13 <i>CONCLUSIONES.....</i>	55
2.14 <i>BIBLIOGRAFIA.....</i>	56
<b>3. MANUAL TÉCNICO PARA REALIZAR ABONO ORGÁNICO .....</b>	<b>57</b>
3.1 <i>NOTA A ESTA EDICIÓN.....</i>	57
3.2 <i>COMO HACER ABONO ORGÁNICO.....</i>	57
3.3 <i>PARA HACER ABONO SE NECESITA.....</i>	57
3.4 <i>DÓNDE LA PUEDE HACER.....</i>	58
3.5 <i>CÓMO SE HACE LA ABONERA (PARA 100 SACOS DE ABONO).....</i>	59
3.6 <i>MANTENIMIENTO DE LA ABONERA.....</i>	60

# 1 INTRODUCCION

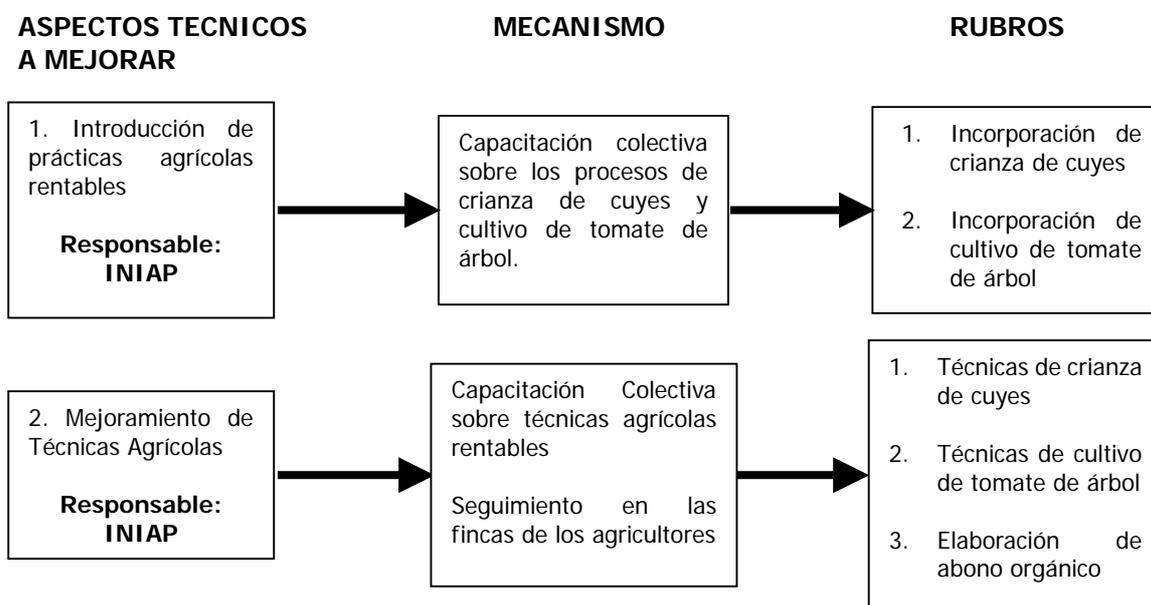
El Proyecto Piloto Oña ha tenido como objetivo directo el fortalecimiento de 30 agricultores de la comunidad de Paredones del cantón Oña de la provincia del Azuay, mejorando las técnicas agrícolas aplicadas por los agricultores e introduciendo prácticas agrícolas más rentables. Con estas estrategias se ha tratado de superar las desventajas de las prácticas agrícolas tradicionales que generan baja rentabilidad en la producción agrícola, con el objetivo final de mejorar los ingresos de las familias involucradas en el proyecto.

Los rubros técnicos básicos del proyecto se relacionan a los siguientes temas:

- Introducción de prácticas agrícolas sustentables
- Incorporación de cría de cuyes a las fincas
- Incorporación del cultivo de Tomate de Árbol
- La utilización del abono orgánico en la finca

Para el desarrollo e implementación de los temas anteriormente descritos se ha desarrollado un programa de capacitación, con el cual se ha conseguido capacitar a 30 agricultores sobre la introducción de rubros agrícolas más rentables. Además, el programa de capacitación ha sido fortalecido con un proceso de seguimiento a las fincas agrícolas implementadas, finalmente, por 90 agricultores beneficiarios del proyecto.

## DESCRIPCION DEL COMPONENTE DE CAPACITACIÓN EJECUTADO DEL PROYECTO PILOTO OÑA



A continuación se presentan la compilación de estos procesos y guías que ha incluido el programa de capacitación llevado a cabo en el Proyecto Piloto Oña. Es preciso mencionar que en algunos casos las guías se han desarrollado de acuerdo a la situación particular que caracteriza al proyecto y en otros casos corresponden a guías generales facilitadas por las instituciones capacitadoras.

# **MANUAL DE CRIANZA DE CUYES**

Tomado del Manual sobre crianza de cuyes-Proyecto IQCV099-  
Universidad Técnica de Ambato, INIAP

INIAP

## 2 MANUAL DE CRIANZA DE CUYES

### 2.1 INTRODUCCIÓN

El cuy (cobayo o curi) es un mamífero roedor originario de la zona andina de Bolivia, Perú Ecuador y Colombia. Son pequeños roedores herbívoros monogástricos, que se caracterizan por su gran rusticidad, corto ciclo biológico y buena fertilidad. Estas ventajas han favorecido su explotación y han generalizado su consumo en estos países.

El sistema de crianza tradicional de cuyes (*Cavia porcellus*) se desarrolla con base en insumos y mano de obra de la familia campesina. El cuidado de los animales es realizado por los hijos en edad escolar el 10 %, el ama de casa el 63 % y otros miembros de la familia el 18 %; pocos son los casos en los que el esposo participa.

El cuy puede contribuir a la seguridad alimentaria rural de diversas maneras:

► El autoconsumo

En las unidades de producción familiar es frecuente encontrar que una parte de la producción sea utilizada para el consumo de las familias. El autoconsumo es una fuente muy importante alimentos para los pequeños y medianos productores rurales, tradicionalmente es producido con fines alimentarios por familias de escasos recursos "En el sistema de crianza tradicional, el 44,6% de las familias lo cría para el autoconsumo; el 49,6% cuando disponen de un excedente lo comercializan para generar ingresos y muy poco lo tienen únicamente para la venta"

► La venta de animales

Una parte de la producción basada en los animales puede o suele destinarse a la generación de ingresos monetarios para la adquisición de los alimentos necesarios para garantizar la seguridad alimentaria.

► Otras fuentes de aprovisionamiento de alimentos y de ampliación de la producción animal mediante diversos arreglos entre productores

Los pequeños e incluso medianos productores familiares rurales, se dan una serie de intercambios y relaciones de solidaridad que contribuyen a mejorar la disponibilidad de alimentos para estos hogares.

► Los animales aportan productos que ayudan a mejorar las condiciones de la producción y de los productores rurales a partir de los sistemas integrados diversificados

El aporte de los animales para el mejoramiento de la producción en estos sistemas se da de varias maneras:

1. El estiércol se puede emplear como abono en forma directa o para el compostaje mezclado con residuos de cosecha.
2. Los animales contribuyen al reciclaje de residuos de cosecha y de alimentación humana, contribuyendo de esta manera a la utilización productiva de estos. Así los animales pueden alimentarse con elementos que no compiten con la alimentación de los humanos.

### 2.1.1 DISTRIBUCIÓN Y DISPERSIÓN ACTUAL

El hábitat del cuy silvestre, ha sido registrado desde América Central, el Caribe y las Antillas hasta el sur de Brasil, Uruguay y Paraguay en América del Sur. En Argentina se han reconocido tres especies que tienen como hábitat la región andina. La especie *Cavia aperea tschudii* se distribuye en los valles interandinos del Perú, Bolivia y noroeste de la Argentina; la *Cavia aperea aperea* tiene una distribución más amplia que va desde el sur del Brasil, Uruguay y hasta el noroeste de la Argentina; y la *Cavia porcellus* o *cavia cobaya*, que incluye la especie domesticada, también se presenta en diversas variedades en Guayana, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia.

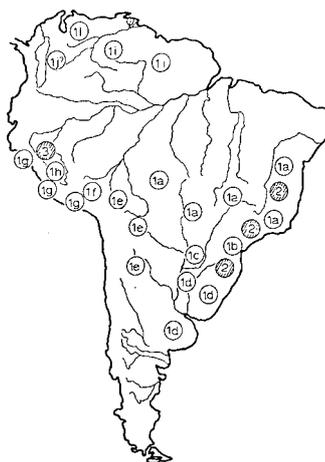


Gráfico 1. Distribución de Caviás en Sudamérica

Fuente: *Huckinghaus, 1961*

#### Leyenda

- |                                   |                                   |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1a. <i>Cavia aperea aperea</i>    | 1g. <i>Cavia aperea tschudii</i>  |
| 1b. <i>Cavia aperea rosida</i>    | 1h. <i>Cavia aperea festina</i>   |
| 1c. <i>Cavia aperea hypoleuca</i> | 1i. <i>Cavia aperea guianae</i>   |
| 1d. <i>Cavia aperea pamparum</i>  | 1j. <i>Cavia aperea anoalimae</i> |
| 1e. <i>Cavia aperea sodalis</i>   | 2. <i>Cavia fungida</i>           |
| 1f. <i>Cavia aperea osgoodi</i>   | 3. <i>Cavia stolidia</i>          |

## 2.2 IMPORTANCIA DE LA CRIANZA DEL CUY

Las ventajas de la crianza de cuyes incluyen su calidad de especie herbívora, su ciclo reproductivo corto, la facilidad de adaptación a diferentes ecosistemas y su alimentación versátil, que utiliza insumos no competitivos con la alimentación de otros monogástricos.

El cuy, como producto alimenticio nativo, de alto valor proteico, cuyo proceso de desarrollo está directamente ligado a la dieta alimentaria de los sectores sociales de menores ingresos del país, puede constituirse en un elemento de gran importancia para contribuir a solucionar el hambre y la desnutrición en Ecuador. Se caracteriza por tener una carne muy sabrosa y nutritiva, ser una fuente excelente de proteínas y poseer menos grasa.

Los excedentes de la crianza del cuy pueden venderse y se aprovecha el estiércol como abono orgánico.

La carne del cuy es rica en proteínas contiene 20,3% valor más alto en comparación con la carne de ave, vacuno, ovino y porcino (Cuadro 1), contiene también minerales y vitaminas. El contenido de grasas aumenta con el engorde. La carne de cuy puede

contribuir a cubrir los requerimientos de proteínas animal de la familia, su aporte de hierro es importante, particularmente en la alimentación de niños y madres.

El rendimiento promedio en carne de cuyes enteros es de 65%. El 35% restante involucra las vísceras (26,5%), pelos (5,5%) y sangre (3,0%).

Cuadro 1. Valor nutritivo de la carne del cuy

Animal	(%)	(%)	(%)	(%)
Humedad	Proteína	Grasa	Minerales	
Cuy	70,6	20,3	7,8	0,8
Ave	70,2	18,3	9,3	1,0
Vacuno	58,0	17,5	21,8	1,0
Ovino	50,6	16,4	31,1	1,0
Porcino	46,8	14,5	37,3	0,7

## 2.3 TIPOS DE CUYES

Según bibliografía se les ha agrupado de acuerdo a su conformación, forma y longitud del pelo y tonalidades del pelaje.

### 2.3.1 CLASIFICACIÓN SEGÚN EL PELAJE

Tipo 1. Pelo corto, lacio y pegado al cuerpo. Es el más difundido y caracteriza al cuy productor de carne por tener un mejor comportamiento. Puede o no tener remolino en la frente. Se encuentra en colores simples claros, oscuros o combinados.



Fuente: Portal Agraria - Perú

Tipo 2. Pelo corto, lacio pero formando rosetas o remolinos a lo largo de todo el cuerpo. Menos precoz que el tipo 1 y un comportamiento aceptable como productor de carne. Carácter recesivo que se pierde fácilmente con el cruzamiento.



Fuente: Portal Agraria - Perú

Tipo 3. Pelo largo y lacio, pegado al cuerpo o distribuido en rosetas. No es un buen productor de carne aunque muy apreciado como mascota por su belleza.



*Fuente: Portal Agraria - Perú*

Tipo 4. Pelo ensortijado o “aborregado” al nacimiento que se va erizando cuando crece. Forma redondeada y de tamaño medio. Muy variable en sus parámetros productivos.



*Fuente: Portal Agraria - Perú*

### 2.3.2 CLASIFICACIÓN SEGÚN LA CONFORMACIÓN

Tipo A. Corresponde a cuyes “mejorados” con una conformación enmarcada dentro de un paralelepípedo, clásico de las razas productoras de carne. Tienen buena longitud, profundidad y ancho, con un buen grado de desarrollo muscular fijado en una buena base ósea. Temperamento tranquilo, buena conversión alimenticia y responden eficientemente a un buen manejo.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECC - PROMSA. 2003*

Tipo B. Cuyes de forma angulosa, cuerpo de poca profundidad y desarrollo muscular escaso. Cabeza triangular y alargada. Mayor variabilidad en el tamaño de la oreja, muy nervioso, lo que dificulta su manejo.



Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

### 2.3.3 CLASIFICACIÓN POR LA COLORACIÓN DEL PELAJE

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

La clasificación de acuerdo al color del pelaje se han realizado en función a los colores simples, compuestos y a la forma como están distribuidos en el cuerpo:

- Pelaje simple : Blanco, Bayo (amarillo), Alazán (Rojizo), Violeta, Negro.
- Pelaje compuesto. Son tonalidades formadas por pelos que tienen dos o mas colores: Moro, Lobo, Ruano.
- Overos: Son combinaciones de dos colores, siempre presenta el moteado blanco, que puede ser o no predominante. En la denominación se nombra el color predominante por ejemplo Overo Bayo (blanco – amarillo).
- Fajados: Tiene los colores divididos en secciones o franjas de diferentes colores.
- Combinados: Presenta secciones en forma irregular y de diferentes colores.
- Particularidades en el cuerpo, presenta manchas dentro de un manto de color claro.
- Particularidades en la cabeza, Luceros presenta manchas en la cabeza.

## 2.4 REPRODUCCIÓN

### 2.4.1 CARACTERÍSTICAS DEL COMPORTAMIENTO DEL CUY

Es poco lo que se conoce referente al comportamiento de los cuyes, son de temperamento tranquilo y dóciles cuando son criados como mascotas. Cuando se los mantiene en colonias criados dentro de un bioterio su comportamiento es diferente, se muestran nerviosos pero con el constante manipuleo de los animales se logra amansarlos. El cuy como productor de carne, ha sido seleccionado por muchos años, habiendo podido seleccionar indirectamente la mansedumbre que los caracteriza. Sin embargo, su comportamiento dentro de lotes es diferente, los cuyes machos en recría en la búsqueda de jerarquizarse inician peleas hasta ordenarse. En las peleas se lesionan la piel, bajan sus índices de conversión y las curvas de crecimiento muestran una inflexión temprana. El

comportamiento de las hembras muestra mayor docilidad por lo que pueden ser manejadas en grupos de mayor tamaño. Los animales que están en ambientes con poca iluminación son generalmente más nerviosos.

## **2.4.2 ÓRGANOS REPRODUCTIVOS (HEMBRAS Y MACHOS)**

### **2.4.2.1 CUY HEMBRA**

El sistema reproductor de la cuya consta de los ovarios, útero, vagina y vulva. Los ovarios son pequeños del tamaño de un frijol, producen óvulos para perdurar su especie, además producen progesterona la misma que influye durante el período de preñez y lactancia, y estrógenos que se encargan de monitorear el desarrollo del aparato genital, el incremento de las mamas y el comportamiento sexual femenino.

### **2.4.2.2 CUY MACHO**

Su sistema reproductor está formado por testículos, próstata, pene y uretra masculina. Los testículos se encuentran bajo la porción caudal del esqueleto, bajo el ano y dentro del saco escrotal, cada uno pesa alrededor de 3 gramos, su función es producir los gametos masculinos, los espermatozoides y la hormona llamada testosterona.

### **2.4.2.3 PUBERTAD**

La pubertad es el período en el que el animal inicia su vida sexual y manifiesta desarrollo definitivo de sus órganos reproductivos.

#### **1) Hembras**

Son más precoces que los machos en llegar a la pubertad, esto ocurre a los 20 días de nacidas por esa razón se debe evitar que un macho adulto pueda estar en contacto con las hembras pequeñas porque pueden quedar embarazadas y no desarrollarían por completo, sus crías serían de bajo peso y generalmente mueren al nacer o pocos días después.

Se debe esperar que desarrollen completamente para la monta esto es unos 800 a 900 gramos en cuyes mejorados y 600 a 700 gramos en cuyes criollos.

#### **2) Machos**

Su pubertad es más tardía que la de las hembras, la alcanzan a los 45 días de nacidos. A esa edad empiezan a mostrar comportamiento masculino siendo capaces de copular pero son fértiles a los 60 días. Lo recomendable es que alcancen de 900 a 1200 gramos de peso para que puedan estar listos para la monta.

## **2.4.3 MANEJO DE REPRODUCTORES**

Para manejar con eficiencia a las reproductoras y mejorar su fertilidad, prolificidad y la sobre vivencia de las crías, es necesario conocer el comportamiento de los animales antes y durante su etapa reproductiva. El primer celo en el cuy hembra se presenta, generalmente, después de los 30 días de edad. Bajo condiciones normales de manejo, puede presentarse entre los 55 y los 70 días dependiendo de la alimentación recibida, el peso corporal es un parámetro más constante que la edad. La duración del ciclo astral es de 16,4 días con un promedio de ovulación de 3,14 óvulos por ciclo. En machos, los primeros espermatozoides aparecen a los 50 días de edad; a los 84 días se encuentran espermatozoides en la totalidad de los machos. Igual que en las hembras el peso corporal está correlacionado más estrechamente con la primera aparición de los espermatozoides que con la edad.

En el manejo del cuy, como productor de carne, se debe aprovechar su precocidad, la presentación de las gestaciones postpartum y su prolificidad.

#### **2.4.3.1 REPRODUCCIÓN**

El proceso de reproducción permite que las especies se perpetúen a través de sus crías. El objetivo final de una explotación de cuyes es la obtención de animales para consumo o venta. El conocer algunas características del proceso reproductivo de la especie es de primordial importancia para que el criador pueda manejar su explotación con éxito.

#### **2.4.3.2 MADUREZ SEXUAL**

La madurez sexual en las hembras se presenta entre los 25 y 70 días de edad. En condiciones normales el primer celo se presenta entre los 55 - 70 días de edad.

La aparición del primer celo no indica que la hembra está apta para reproducirse. El momento óptimo para iniciar la reproducción es aquel en que la hembra haya terminado el período de crecimiento activo.

En los machos, los primeros espermatozoides aparecen al rededor de los 50 días de edad y su producción es uniforme a los 70 días de edad.

#### **2.4.3.3 CELO POST PARTUM**

Un 64% de las hembras presentan un celo fértil entre 2 y 3 horas después del parto. Este es un celo corto, de 3,5 horas de duración y siempre está asociado con ovulación. Esta característica permite aprovechar este celo cuando se utiliza el empadre permanente y lograr 5 partos por año.

### **2.4.4 ACOPLAMIENTO Y PREÑEZ**

#### **2.4.4.1 OVULACIÓN Y PREÑEZ**

La ovulación se presenta aproximadamente a las 10 horas de haber iniciado el celo, no es inducida por el macho. Si no ocurrió la monta los óvulos no fecundados son expulsados por la vagina unas horas después. Si la monta ha ocurrido significa que el macho ha depositado en el tracto genital los espermatozoides, estos tienen 30 horas de vida y los óvulos 15, por lo que tienen alrededor de 13 horas para fecundar los óvulos, si estos no son fecundados la próxima ovulación resulta luego de 16 días en promedio.

El número de óvulos va de acuerdo al número de partos, a mayor número de partos produce mayor número de óvulos. Se produce también una ovulación celo – pos parto que ocurre a dos o tres horas de haber parido y no dura más de 90 minutos, luego de lo cual la hembra rechaza al macho.

#### **2.4.4.2 ACOPLAMIENTO**

La monta ocurre solamente si la hembra está en celo, en la cópula el macho eyacula el semen dentro de la vagina, el semen está formado por una fase líquida que posee los espermatozoides y una más espesa que coagula dentro de la vagina por la enzima coagulaza, dando lugar a la formación del tapón vaginal, que es una masa gelatinosa que sella la matriz, permitiendo mantener el pH adecuado para que los espermatozoides sobrevivan y formen una barrera, para evitar el retroceso del esperma.

### **2.4.5 GESTACIÓN**

La gestación es el período entre la fecundación y la parición. Dura entre 58 y 72 días dependiendo del número de gazapos que haya concebido. Mientras más crías hayan concebido menor será el tiempo de gestación. La hembra gestante en lo posible no debe

ser molestada ni manipulada innecesariamente ya que puede sufrir abortos y hasta la muerte de la madre.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

#### **2.4.5.1 ABORTO**

El aborto se produce por golpes o maltratos, causas ambientales (frío o calor excesivos), por alimentación inadecuada, por enfermedad, por causas de orden genético que es cuando la cuya proviene de una partida inadecuada para la reproducción (malas madres).

#### **2.4.5.2 PARTO**

El parto es un proceso fisiológico que pone fin a la preñez y da lugar al nacimiento de las crías. Las cuyas paren por lo general durante la noche, la mayoría de veces sin ninguna dificultad. Las crías pueden salir de cabeza o patas. Tras el gazapo es expulsadas la placenta y las llamadas secundinas que son membranas y fragmentos de la placenta materna.

La cuya lame y limpia a cada cría e ingiere la placenta y las secundinas. Tanto la vagina como la vulva regresan a su posición normal en un corto tiempo y están listas para una nueva copulación.

Generalmente la cuya cuando se esta acercando la hora de parir se apartan del resto de cuyes, generalmente se hinchan las glándulas mamarias, se dilata la vagina y la vulva. Las crías nacen generalmente con un peso de 60 a 70 gramos, las que nacen con pesos menores a 50 gramos son las que tienen más posibilidades de morir. En cuyes mejorados se obtienen mejores pesos y esto dependerá del número de gazapos y la manera en como las madres han sido alimentadas, no se debe sobrealimentar a la madre pues las crías son muy grandes y se puede presentar problemas en el momento del parto como es la distocia, la madre y las crías pueden morir pues son tan grandes que los fetos no pueden nacer.



*Fuente: INIA – Perú*

### 2.4.5.3 PÉRDIDAS DE CRÍAS AL PARTO

La madre puede perder parte de las crías o todas las camadas por partos prematuros, estos se producen cuando la madre ha sido manipulada inadecuadamente, cuando existe una sobrepoblación en la cuyera de gestantes, por peleas, maltratos en el momento de transportar, por cambio de cuyera, por exceso de gordura, sustos, etc.

El parto distócico ocurre cuando las crías no pueden nacer, por que los ísquiones de la madre son poco abiertos. Esto ocasiona la muerte de las crías y de la madre. El origen de esto puede tener dos causas: hembras empadradas tardíamente (5 ó 6 meses de edad), o hembras pequeñas con machos muy desarrollados.

Las pérdidas por nacimientos prematuros o por abortos son de alrededor del 8 al 12%, para lo cual se debe tener precauciones, tomar medidas para evitar perder a las crías.

### 2.4.5.4 LACTANCIA

Las crías desarrollan en el vientre materno durante la gestación y nacen en un estado avanzado de maduración por lo que no son tan dependientes de las glándulas mamarias como otros mamíferos. Durante el inicio de su lactancia dispone de calostro para darle inmunidad y resistencia a enfermedades.

La lactación debe realizarse en la poza donde la madre está en empadre continuo. La lactación individual no es una práctica fácil de aplicar, sólo en casos especiales, cuando el productor determina darle mejores condiciones a una determinada camada.

Durante la lactación se han encontrado muchas limitantes que han determinado que la crianza, en muchos casos, sea improductiva. La mortalidad registrada es alta pudiendo llegar a 38% en crianzas familiares y aún pueden ser mayores.

El desconocimiento del comportamiento de los recién nacidos durante la lactación no permitía encontrar alternativas de solución a las limitantes existentes en esta etapa productiva. La caracterización de esta etapa, induce a observar el comportamiento del lactante desde que nace y compararlo con otras especies.

El cuy es un mamífero y como tal requiere de leche materna para sobrevivir, por esta razón, si se realiza un destete brusco a las pocas horas de nacidas se registra 54% de mortalidad. Experimentalmente, mamectomizando a madres se ha logrado sobre vivencia de solo el 50% de las crías nacidas. Estos resultados muestran que el cuy por ser un mamífero depende de leche materna para poder subsistir. Su desarrollo al nacimiento le permite ser dependiente sólo 7 días, al octavo el 100% de las crías comen alimentos sólidos. Un porcentaje mínimo inicia el consumo de concentrado al cuarto día de nacidos. Por lo que los gazapos deben disponer de forraje y concentrado para completar sus requerimientos.



Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA - PROMSA. 2003

#### **2.4.5.5 PROLIFICIDAD**

Los cuyes son animales relativamente prolíficos. Si se los compara con otros animales utilizados en la explotación zootécnica, resulta ser verdaderamente prolíficos. Pueden tener de 15 a 20 crías por año.

### **2.5 EMPADRE**

La edad en que los animales pueden iniciar su vida reproductiva depende del tipo de cuy, de su grado de mejoramiento, su precocidad y la crianza que hayan recibido desde el destete.

En cuyes criollos no mejorados, se recomienda realizar el primer empadre en las hembras que hayan alcanzado 650 gramos de peso vivo, lo que se logra a los 4 meses de edad aproximadamente. Los machos criollos se los utilizará de 900 gramos de peso y con una edad de alrededor de 6 meses.

En cuyes mejorados, se puede iniciar el empadre con hembras que pesen más de 800 gramos, pudiéndose alcanzar este peso a las 5 semanas de edad. Los machos mejorados se los utilizará de 1,100 – 1,200 gramos y con una edad de 10 semanas.

El inicio del empadre se debe hacer siempre con machos probados, de esta manera se evita mermas en la producción por no haberse detectado la infertilidad del macho. Los reproductores seleccionados a los 3 meses deben ubicarse individualmente en pozas de 0,5 x 1,0 x 0,45 m y empadrarlos con dos o tres hembras durante un mes y chequear el embarazo al cabo de este tiempo, así como el crecimiento del reproductor. Con este control, se realiza los empadres con machos de 4 meses de edad. El reproductor se lo ubica en la poza donde se haya agrupado a 10 hembras, evitar que introducciones posteriores produzcan peleas, efecto que tiene incidencia sobre la fertilidad. Trabajar con líneas mejoradas permite utilizar mayor densidad de empadre (1 macho:10 hembras), por tratarse de animales más mansos.

#### **2.5.1 SISTEMAS DE EMPADRE**

Los sistemas de empadre se basan en el aprovechamiento o no del celo postpartum. Debe considerarse que el cuy es una especie poliéstrica y que, dependiendo de las líneas genéticas, entre el 55 y el 80 por ciento de las hembras tienen la capacidad de presentar un celo postpartum.

##### **2.5.1.1 EMPADRE POS-DESTETE**

Se deja que las hembras reproductoras paran en sus pozas de empadre sin macho, por lo que se tiene que agrupar a las hembras con preñez avanzada y ubicarlas en pozas para parición individual o colectiva. Esta modalidad genera un manejo intensivo de hembras preñadas, y se corre el riesgo de provocar abortos por manipulación. Otra alternativa es la de movilizar a las hembras paridas para ubicarlas en pozas de lactancia colectiva. Este tipo de empadre puede utilizarse en la crianza familiar y en la familiar – comercial.

##### **2.5.1.2 EMPADRE CONTINUO**

Consiste en colocar un macho en una poza de hembras en edad de apareamiento y mantenerlo en esa poza durante toda la vida productiva de la hembra. Al final de este período, el macho se descarta de la reproducción junto con las hembras.

Las hembras gestan, paren y amamantan sus gazapos hasta la edad de destete con la presencia del macho en la poza.

Los resultados de este sistema de empadre dependen mucho del medio ambiente al cual se encuentran expuestas las hembras reproductoras. Cuando reciben una buena alimentación, las hembras desarrollan todo su potencial productivo. Se incrementa la fertilidad, la fecundidad, la prolificidad, la sobre vivencia de crías y el peso de las mismas al nacimiento.

Este sistema facilita el manejo porque iniciada la etapa reproductiva se mantiene el plantel en empadre durante la vida productiva de las reproductoras. Toma en cuenta que el único movimiento que se realiza es el retiro de los gazapos al destete.

### **2.5.1.3 EMPADRE PROGRAMADO O CONTROLADO**

Consiste en mantener al macho en la poza con las hembras durante 5 semanas, al final de las cuales se lo retira durante 8 semanas, período durante el cual las hembras gestan, alumbran y amamantan a sus crías. Luego de estas 8 semanas, se vuelve a poner un macho en la poza para iniciar un nuevo ciclo reproductivo.

Otra variable a considerarse es la capacidad de carga que deben tener los cuyes machos. Un cuy macho adulto, sobre los 6 meses, puede mantener en empadre hasta 14 hembras, las mismas que pueden manejarse en dos pozas consecutivas, alternando el empadre cada mes. Es una buena alternativa para disminuir el mantenimiento de los machos reproductores, pero requiere de un manejo más intensivo al ir reagrupando a las hembras para parto. No siempre el problema es la capacidad de carga, sino el área requerida por hembra más sus crías.

### **2.5.1.4 CONSIDERACIONES QUE SE DEBE TOMAR DESPUÉS DEL PARTO**

#### ***Tamaño de camada***

El tamaño promedio de camada es de 3,2 crías por parto, con un rango de 1 a 8 crías. Partos excepcionales de 9 crías han sido reportados. El número promedio de crías nacidas vivas por parto es de 2,9.

#### ***Peso de las crías***

El peso individual de las crías está en relación inversa al tamaño de camada de que provienen. Las crías provenientes de camadas unigénitas serán más pesadas que las provenientes de camadas más numerosas y van de 145 gramos a 107 gramos.



Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

#### ***Destete***

El destete consiste en separar a las crías de sus madres y pasarlos a pozas de recría, donde se criarán en lotes homogéneos del mismo sexo y edad similar.

Las crías se pueden destetar entre los 7 y 20 días de nacidas, aunque la edad óptima está entre los 12 y 15 días. Los pesos al destete pueden ir de 250 a 280 g.

**Recría**

Luego del destete, los gazapos se colocan en pozas independientes, agrupados por sexo y edad similares. Se los puede criar en una densidad de hasta 15 animales por metro cuadrado de poza.

La densidad en que se mantienen los animales en las pozas, tanto en reproducción como en recría y engorde influye de manera determinante en los resultados.

Los animales deben disponer de un espacio vital adecuado a sus necesidades. Este espacio será diferente para cada tipo de animal, considerando su sexo, edad, tamaño, y clase.

**Descarte de reproductores**

Los animales hembras y machos después del tercer parto, deben descartarse y ser reemplazados por nuevos reproductores. La hembra usualmente decae en su actividad reproductora después del tercer parto, empiezan a dar camadas más pequeñas y el macho pierde fertilidad, mas o menos al año y medio de edad.

Las hembras se sacrificarán después de dos semanas de haberse realizado el último destete y los machos pueden ser sacrificados de inmediato.

**Animales para reproducción**

La etapa de engorde abarca desde el final de la recría hasta el momento en que los animales alcanzan el peso ideal para el mercado o para su uso como reproductores.

La duración de esta etapa dependerá del tipo de animal, calidad y cantidad de forraje suministrado y del uso o no de balanceados.

Los machos destetados se colocan en pozas de 10 cuyes de igual peso hasta alcanzar la edad del empadre. Se empadra generalmente cuando el cuy macho ha alcanzado de 1000 a 1200 gramos de peso.

Las hembras seleccionadas para el empadre pueden separarse ubicándoles en jaulas individuales. Ahí estarán hasta que cumplan la edad del empadre.

**Animales para engorde**

Esta etapa se inicia a partir de la cuarta semana de edad hasta la edad de comercialización, la misma que se encuentra entre la octava a novena semana de edad. Se deberá ubicar lotes uniformes en edad, tamaño y sexo, se recomienda manejar de 10 a 12 cuyes.

La etapa destinada al engorde no debe prolongarse por mucho tiempo para evitar peleas entre machos, puesto que las heridas producidas malogran la carcasa. A estos cuyes se les denomina parrilleros. Se les debe alimentar muy bien las dos últimas semanas antes de la comercialización.

**Castración**

La castración de los machos puede ejercer un efecto positivo sobre el animal, se comporta de mejor manera, facilita su manejo y acabado; rinde más en carcasa y mejora la calidad de su carne.

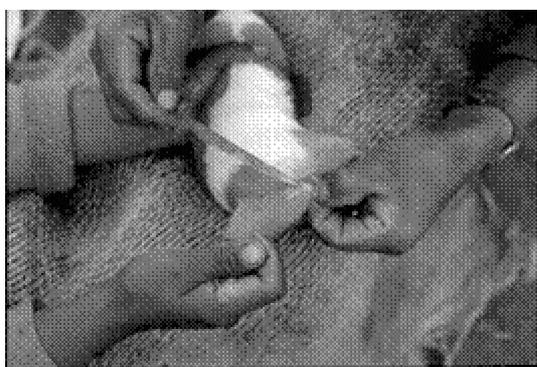
La edad recomendable para la castración es a los 30 días, a esta edad recién empiezan a bajar los testículos de la cavidad inguinal a la bolsa escrotal.

La castración puede realizarse por medios quirúrgicos y químicos.

La castración quirúrgica se hace a testículo abierto siguiendo los siguientes pasos como se indica en las fotografías:

- Hacer un corte pequeño (0,5 cm) en la bolsa escrotal.
- Presionar hasta que salte el testículo.
- Separar el testículo cortando con la uña del dedo pulgar o una gillette.
- Coser con un punto y desinfectar la zona

#### Castración quirúrgica



**Castración química:** Inyección directa al testículo de productos esclerosantes, ácido  $\alpha$  2 hidroxipropiónico.



*Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA - PROMSA. 2003*

## 2.6 INSTALACIÓN

Tradicionalmente, el cuy ha sido y es criado dentro de la misma casa de habitación del criador y preferentemente en la cocina. Este sistema presenta muchas desventajas y problemas de tipo sanitario y de manejo tanto para el criador como para el cuy. El primer

paso para mejorar la crianza del cuy consiste en sacar el criadero de cuyes de la casa de habitación e instalarlo fuera de ella.

Las instalaciones que se pueden utilizar para su crianza son muy variadas y suelen ser tan sencillas como el alero de la vivienda o tan sofisticadas como galpones de material noble.

Cualquier tipo de instalación que se utilice tendrá por objeto proteger a los animales de las condiciones climáticas adversas que puedan afectarlos y proveerlos de luminosidad y ventilación adecuadas. Las instalaciones deben adaptarse al medio particular, buscando un equilibrio entre el costo y la protección que prestan.

Algunos tipos de instalaciones más usados en la crianza del cuy en el Ecuador y en los países andinos son los siguientes:

- **CRIANZA DENTRO DE LA CASA DE HABITACIÓN**

Todavía es el sistema más utilizado por la gente más pobre. Los cuyes se crían en colonias, con problemas de consanguinidad y mal manejo.



*Fuente: Manejo de cuyes. CORPOICA. Colombia*

- **CRIANZA EN HUECOS**

Este sistema era de uso frecuente en la provincia de Tungurahua y consiste en un hueco excavado en la tierra, de 1-2 metros de diámetro y de 1,5 a 2 metros de profundidad. Al rededor del fondo del hueco se excavan madrigueras para que se refugien los cuyes. El hueco se lo tapa con tablas, hojas de zinc o con una cubierta de paja. El forraje se lo arroja al fondo del hueco. Los cuyes se crían en colonias.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

- **CRIANZA EN JAULAS**

Normalmente se construyen jaulas de madera con piso de malla o de tiras de madera y cubiertas por hojas de zinc o paja. Las jaulas están a la intemperie o adosadas a la pared de alguna construcción.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – PROMSA. 2003*

- **CRIANZA EN ALEROS**

En los aleros o corredores de las casas de habitación se construyen pozos donde se crían los cuyes.



*Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

- **CRIANZA EN GALPONES**

Los cuyes se crían en construcciones independientes y normalmente destinados solo a este propósito.

Actualmente, la crianza tecnificada se la realiza en galpones, tanto en explotaciones familiares, semi-comerciales y comerciales.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

### **2.6.1 GALPONES**

El tipo de galpón puede variar mucho, dependiendo de la zona, del tamaño y de las características de la explotación.

### **2.6.2 MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN**

Los materiales de construcción que se pueden utilizar para las diferentes partes de un galpón suelen ser los siguientes:



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

**1) Paredes: madera, adobe, ladrillo o bloque. Malla en las ventanas.**



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

**2) Cubierta: paja, teja, zinc, eternita.**



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

### 3) Piso: tierra apisonada, ladrillo, concreto.



*Fuente: Proyecto IQCV 099. , UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

En general, se utilizan los materiales más comunes en la zona y los de más bajo costo con relación a su duración.

En zonas frías se debe preferir los materiales que ayuden a conservar el calor dentro del galpón y en zonas cálidas, los materiales que permitan mantener fresco el ambiente dentro del galpón.

#### 2.6.3 POZAS

Las pozas son divisiones dentro de los galpones en las que se mantienen los animales separados en grupos similares en edad, sexo y clase.

El sistema de pozas constituye la base del manejo de una explotación tecnificada ya que elimina el concepto del manejo de los animales en colonias en el cuál se mantienen juntos todos los animales.

El material utilizado para construir las pozas puede ser caña guadúa, madera, adobe, ladrillo, bloque, malla.

Normalmente las pozas se asientan sobre el piso del galpón. En algunas zonas de clima cálido y húmedo, se utilizan pozas elevadas con piso de malla o con piso de tiras de madera, de manera que los excrementos y la orina caigan al piso a través de la malla.



*Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

### 2.6.3.1 TAMAÑO Y DISTRIBUCIÓN DE LAS POZAS

Los cuyes productores de carne son de mayor tamaño por lo que exigen una mayor área por animal. Estos son criados en pozas, las mismas que pueden estar construidas con los materiales disponibles en la zona donde se construye el galpón. Los tipos de pozas que deben mantenerse en un galpón son las siguientes:

- Pozas de Empadre: La tercera parte del galpón debe albergar al plantel de reproductores. Las pozas son de 1,8 x 0,9 x 0,45 m.
- Pozas Machos reproductores en prueba o reserva: El galpón debe considerar que debe mantenerse en reserva una cantidad equivalente al 5 % de machos en producción. Las pozas son de 0,5 x 1 x 0,45 m.
- Pozas de Descarte de Reproductoras: Para el momento de saca de reproductoras se separa a las hembras con preñez avanzada para que paran antes de destinarlas al sacrificio. Se ubica a 30 hembras en pozas de 3 x 2 x 0,45 m.
- Pozas para cría: Alberga a cuyes destetados de 2 a 4 semanas. Los grupos formados son de 25 cuyes en pozas de 1,5 x 1 x 0,45 m.
- Pozas de recría: Alberga a 10 cuyes machos ó 15 hembras de 4 a 9 semanas en pozas de 1,5 x 1 x 0,45 m.



*Fuente: INIA - Perú*

La distribución de las pozas dentro del galpón debe permitir aprovechar al máximo el área cubierta, dejando a la vez espacio suficiente para la circulación de manera que las operaciones de distribución de alimento y limpieza sean cómodas.



*Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

#### **2.6.4 COMEDEROS Y BEBEDEROS**

Entre los comederos que se utilizan están los de metal utilizados para la alimentación de pollos, también se puede hacer de tubos PVC cortados al través, el problema radica en que se meten en el comedero, existe un desperdicio de alimento porque riegan la comida y la ensucian. Existen los comederos semi automáticos en los que por gravedad va cayendo la comida mientras los cuyes la siguen consumiendo, pero poseen el mismo problema de los comederos hechos a base de tubos PVC.

Los bebederos pueden ser de plástico como se mira en la fotografía anterior, también en el campo suelen hacerlo con tarros plásticos incrustados en madera.



Fuente: Manejo de cuyes. CORPOICA. Colombia.



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH – PROMSA. 2003

### 2.6.5 HIGIENE DEL GALPÓN

Se debe desinfectar el galpón completamente cada tres meses, en lo posible con llama y creso, en lo que se refiere a las pozas se debe sacar el abono cada 15 días para que este no se acumule y evitar enfermedades causadas por falta de limpieza.



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

### 2.6.6 CONSIDERACIONES PARA LA INSTALACIÓN DE UNA GRANJA DE CUYES

Para la instalación de una granja de cuyes debe hacerse un análisis previo del medio ambiente que rodea el área elegida. Considerar el clima, disponibilidad de forraje, cercanía al mercado, entre otros factores.

Cualquiera sea el nivel de producción, antes de instalar una granja deben de tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

#### 2.6.6.1 CLIMA

Uno de los factores naturales más importantes del medio ambiente que debe considerarse es el Clima, ya que afecta al individuo tanto en forma directa, así como indirecta. Al animal debe mantenerse en un ambiente con una temperatura que le permita vivir sin estar expuesto ni al frío ni al calor excesivo. Así podrá utilizar el alimento que ingiere no sólo para producir o perder calor, sino para mantener un funcionamiento normal de su organismo y poder producir eficientemente. A este ambiente se le denomina, ambiente termoneutral. El clima determina los cultivares que se producen en una región, esto a

consecuencia de la temperatura, lluvia, viento, humedad, entre otros factores. De acuerdo al clima se tiene que diseñar el tipo de galpón a construirse y la ubicación del mismo.

Climas aparentes para la crianza de cuyes:

- Tropical                    - + Los 12 meses del año a temperaturas de +20°C
- Sub-tropical              + + De 4 a 11 meses temperaturas de +20°C y de 1 a 8 meses entre 10 y 20°C
- Templado                + + Los 12 meses entre 10 y 20°C
- Fríos :                    e 1 a 4 meses temperaturas entre 10 y 20°C y de 8 a 11 meses de -10°C
- Montañoso :            Baja presión parcial de oxígeno, baja temperatura ambiental, baja humedad, baja polución y alta radiación.
- Oceánico :              Muy poca variación en la temperatura ambiental diaria y estacional, gran reflexión solar y gran turbulencia.

Chauca F.D (1993)

### 2.6.6.2 ALIMENTO DISPONIBLE

El forraje y los sub-productos agrícolas son la base de la alimentación de los cuyes, por lo que es necesario considerar un área agrícola anexa a la crianza. El tamaño de la granja está en función de la disponibilidad de forraje. El forraje se suple con una ración balanceada por lo que es necesario contar con insumos para la preparación de raciones.

### 2.6.6.3 ESTUDIO DE MERCADO

El tamaño de la granja estará dado por la disponibilidad de recursos necesarios para la producción como por la demanda del producto en la zona donde se ubica la granja. La ubicación debe ser en lo posible cerca de los lugares de distribución de los cuyes, sea como reproductores o como carne.

La demanda de reproductores depende de la base genética que tengan los animales del plantel y del prestigio alcanzado por la granja en la zona.

Consignar la información de productores actuales, precios, costos de producción y características del consumidor. El estudio del mercado es el punto más importante y crítico, si no se ha estimado adecuadamente la demanda, ya con el producto difícilmente puede hacerse ajustes.

### 2.6.6.4 MANO DE OBRA ESPECIALIZADA

La necesidad de mano de obra dependerá del tipo y tamaño de la explotación que se desee desarrollar. Una explotación comercial o familiar comercial de cuyes requiere de personal para el manejo de los animales y cultivo de forraje. Los cuyes deben ser manejados por una persona entrenada para este fin, que lleve con eficiencia los registros de la producción. La eliminación de los animales improductivos, mejora los índices productivos del plantel.



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

### 2.6.6.5 DISPONIBILIDAD DE REPRODUCTORES

Para iniciar una crianza debe adquirir reproductores de lugares de prestigio para garantizar la productividad de los genotipos. Un error en la elección tarda en corregirse. La adquisición del plantel es una sola vez, de esa población inicial desarrollar la población. Iniciar el plantel con cuyes de 4 a 8 semanas, de esta manera se adquiere toda la vida productiva de los reproductores.

### 2.6.6.6 FACILIDAD DE VÍAS DE ACCESO

El lugar donde debe instalarse la granja debe ser cerca a vías de acceso que permita el ingreso de insumos necesarios para la producción, la salida de los cuyes al mercado y el desplazamiento del personal. Considerar la ubicación de los servicios básicos, tales como las líneas de energía, agua y desagüe.

## 2.7 SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los cuyes se desarrollan principalmente en tres sistemas de producción: crianza familiar, crianza familiar-comercial y crianza comercial.

### 2.7.1 CRIANZA FAMILIAR

Se realiza generalmente en la cocina de la casa, mostrando las siguientes características:

- Baja ganancia de peso (3,20 g/animal/día) y por lo tanto menor calidad de carcasa.
- Predomina la población de cuyes criollos ó nativos que pueden alcanzar su peso de comercialización a las 20 semanas de edad.
- Bajos niveles de producción y reproducción (alto grado de consanguinidad y mortalidad en crías a un nivel del 38%).
- Uso de mano de obra de niños y mujeres en alrededor del 73%.
- Escaso manejo zootécnico, ya que se crían en grupos sin ningún tipo de diferenciación, por clase, sexo ni edad siendo bajo el promedio de crías por hembra al año de 5,5 unidades aproximadamente.
- Alimentación en base a residuos de cocina, cosechas y pastos nativos
- El promedio de cuyes por familia en los países andinos es de 20 unidades.



Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

### 2.7.2 CRIANZA FAMILIAR-COMERCIAL

Este tipo de crianza es más tecnificado, manteniéndose una infraestructura adecuada a las necesidades de producción. Sus principales características son:

- Mayor ganancia de peso (5,06 g/animal/día), predominando la población de cuyes criollos mejorados que pueden alcanzar su peso de comercialización a las 9 semanas de edad.
- Mayor uso de mano de obra calificada (En este sistema se genera empleo y por consiguiente se puede evitar la migración del campo a la ciudad).
- Se observan poblaciones de no más de 500 cuyes en cada explotación.
- Se realizan programas de control sanitario.
- Presenta un manejo tecnificado, se agrupan de acuerdo a su clase, sexo y edad.
- Utilizan instalaciones especializadas como pozas de cría que pueden triplicar la producción.
- Los centros de producción se desarrollan en lugares cercanos a las vías de comunicación (Carreteras, caminos, etc.).
- Alimentación en base a forrajes, residuos agroindustriales y en menor cantidad de concentrados.



*Fuente: INIA – Perú*

### 2.7.3 CRIANZA COMERCIAL

- Predominancia de poblaciones de líneas mejoradas que son productoras de carne destinadas exclusivamente para la venta.
- Se logra mayor ganancia de peso (mas de 10 g/animal / día) que en los otros sistemas y el mejor manejo de la población permite alcanzar un índice productivo de 1, el mismo que es la relación entre el número de crías que ha pasado a la etapa de crecimiento sobre el número de madres durante 1 mes
- Se requiere de infraestructura especializada, para cada etapa de su crecimiento y además se mantienen áreas de cultivo para siembra de forraje.
- Utilizan alimento balanceado

- Se pueden producir cuyes "Parrilleros" hasta en 9 a 10 semanas, con pesos vivos de 900 a 1000 g.



Fuente: INIA – Perú



Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA INIAP – EECH - PROMSA. 2003

## 2.8 NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

El cuy tiene un estómago donde inicia su digestión enzimática y un ciego funcional donde se realiza la fermentación bacteriana; su mayor o menor actividad depende de la composición de la alimentación. Realiza cecotrofia para reutilizar el nitrógeno, lo que permite un buen comportamiento productivo con raciones de niveles bajos o medios de proteína.

La actividad cecotrófica consiste en la ingesta por el cuy de las cagarrutas que permite aprovechar las proteínas contenida en la célula de las bacterias presentes en el ciego, así como permite reutilizar el nitrógeno proteico y no proteico que no alcanzó a ser digerido en el intestino delgado.

La fisiología digestiva estudia los mecanismos que se encargan de transferir nutrientes orgánicos e inorgánicos del medio ambiente al medio interno, para luego ser conducidos por el sistema circulatorio a cada una de las células del organismo. Es un proceso bastante complejo que comprende la ingestión, digestión y la absorción de nutrientes y el desplazamiento de estos a lo largo del tracto digestivo.

El cuy esta clasificado según su anatomía gastrointestinal como fermentador post-gástrico debido a los microorganismos que posee a nivel del ciego. El movimiento de la ingesta a través del estómago e intestino delgado es rápido, no demora más de dos horas en llegar la mayor parte de la ingesta al ciego. Sin embargo el pasaje por el ciego es mas lento pudiendo permanecer en el parcialmente por 48 horas. Se conoce que la celulosa en la dieta, retarda los movimientos del contenido intestinal permitiendo una mayor eficiencia en la absorción de nutrientes, siendo en el ciego e intestino grueso donde se realiza la absorción de los ácidos grasos de cadenas cortas. La absorción de los otros nutrientes se realiza en el estomago e intestino delgado incluyendo los ácidos grasos de cadenas largas. El ciego de los cuyes es un órgano grande que constituye cerca del 15% del peso total.

La flora bacteriana existente en el ciego, permite un buen aprovechamiento de la fibra, la producción de ácidos grasos volátiles, síntesis de proteína microbial y vitaminas del complejo B son producidas por los microorganismos que en su mayoría son bacterias Gram - positivas y pueden contribuir a cubrir sus requerimientos nutricionales por su reutilización a través de la cecotrofia.

El ciego de los cuyes es menos eficiente que el rumen debido a que los microorganismos se multiplican en un punto que sobrepasa al de la acción de las enzimas proteolíticas. A pesar de que el tiempo de multiplicación de los microorganismos del ciego es mayor que la retención del alimento, esta especie lo resuelve por mecanismos que aumentan su permanencia y en consecuencia la utilización de la digesta.

Investigadores peruanos evaluaron la actividad cecotrófica, medida a través de pruebas de digestibilidad, se ha utilizado chala de maíz (*Zea mays*), donde la digestibilidad de materia seca permitiendo la actividad cecotrófica, fue superior en 18 por ciento al compararla con la digestibilidad obtenida evitándola. Este efecto es menor cuando se evalúa un forraje de buena calidad como la alfalfa en donde la diferencia de digestibilidades evitando la actividad cecotrófica es menor (4,67 por ciento). Estas pruebas permitieron estimar por diferencia la fracción de alimento que deja de ser aprovechada cuando se impide realizar la cecotrófia.

## 2.8.1 NECESIDADES NUTRITIVAS DE CUYES

Dentro de los aspectos de manejo, la nutrición es la que más influye en la productividad, rendimiento e incluso sanidad ya que un animal bien nutrido es más resistente a las enfermedades

Toda especie animal tiene requerimientos nutricionales específicos que deben ser satisfechos para cubrir sus necesidades fisiológicas y de producción. La alimentación de cuyes requiere de proteínas, energía, fibra, minerales, vitaminas y agua, en niveles que dependen del estado fisiológico, la edad y el medio ambiente donde se crían.

La nutrición es lo que hará la diferencia en la producción y es por ello que se debe saber como proporcionar alimento para mejorar el tamaño de nuestras camadas.

### 2.8.1.1 PROTEÍNA

Las proteínas constituyen el principal componente de la mayor parte de los tejidos, el suministro inadecuado de proteína, tiene como consecuencia un menor peso al nacimiento, escaso crecimiento, baja en la producción de leche, baja fertilidad y menor eficiencia de utilización del alimento. Estudios realizados, que evaluaron niveles bajos (14 por ciento) y altos (28 por ciento) de proteína en raciones para crecimiento, señalan mayores ganancias de peso, aumento en el consumo y más eficiencia en los cuyes que recibieron las raciones con menores niveles proteicos. Los consumos y las ganancias están relacionados con la cantidad y calidad de la proteína ingerida, es decir, por la disponibilidad de aminoácidos. Cuando la alimentación es mixta, la proteína la obtiene por el consumo de la ración balanceada y el forraje; si es una leguminosa la respuesta en crecimiento es superior al logrado con gramíneas. La baja calidad de un forraje fuerza al animal a un mayor consumo de concentrado para satisfacer sus requerimientos.

Cuadro 2. Requerimiento nutritivo de cuyes.

Nutrientes	Unidad	Etapas		
		Gestación	Lactancia	Crecimiento
Proteínas	%	18	18 a 22	13 a 17
Energía digestible (ED)	kcal/kg	2800	3000	2800
Fibra	%	8 a 17	8 a 17	10
Calcio	%	1,4	1,4	0,8 a 1,0
Fósforo	%	0,8	0,8	0,4 a 0,7
Magnesio	%	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3	0,1 a 0,3
Potasio	%	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4	0,5 a 1,4
Vitamina C	mg	200	200	200

Fuente: Caycedo, 1992, citado por L. Chauca

El requerimiento de proteína es realmente el requerimiento de los distintos aminoácidos que la componen. Algunos aminoácidos son sintetizados, mientras que otros no se sintetizan, entre los que no se sintetizan se encuentra la arginina, histidina, isoleucina, leucina, lisina, metionina, fenilalanina, triptófano, treonina y valina. El NCR (1978) recomienda niveles de 18 a 20 por ciento de proteína total, con niveles de arginina de 1,26 por ciento, triptófano 0,16 a 0,20 por ciento, cistina (0,36 por ciento) y metionina (0,35 por ciento) con un total de aminoácidos azufrados de 0,71 por ciento. Las necesidades del cuy en términos de energía digestible (ED) son de 3 000-3 250 kcal/kg de materia seca.

Cuadro 3. Requerimientos de lisina y aminoácidos azufrados para cuyes en crecimiento y acabado.

Aminoácidos	Edad (días)	Porcentaje Energía
Metionina + Cisitna	crecimiento	0,43
Metionina + Cistina	acabado	0,32
Lisina	crecimiento	0,68
Lisina	acabado	0,58
crecimiento. 21 - 49 días		Acabado. 49 - 91 días

Los requerimientos de proteína en la etapa reproductiva han sido poco estudiados. Resultados obtenidos en Colombia demuestran mejores rendimientos productivos durante la gestación, cuando se suministra raciones con 18 a 20 por ciento de proteína. Durante la lactancia se utilizan raciones con un 20 a 22 por ciento de proteína.

### 2.8.1.2 FIBRA

El aporte de fibra esta dada básicamente por el consumo de los forrajes que son fuente alimenticia esencial para los cuyes. El suministro de fibra de un alimento balanceado pierde importancia cuando los animales reciben una alimentación mixta (forraje + balanceado). Las raciones balanceadas recomendadas para cuyes deben contener un porcentaje de fibra no menor de 18 por ciento.

Los coeficientes de digestibilidad de la fibra de los forrajes son: la chala de maíz del 48,7 por ciento para la hoja y del 63,1 por ciento para el tallo; la alfalfa del 46,8 por ciento, la parte aérea del camote del 58,5 por ciento, y de insumos como el afrechillo del 60,0 por ciento y el maíz grano del 59,0 por ciento.

### 2.8.1.3 ENERGÍA

Los carbohidratos, lípidos y proteínas proveen de energía al animal. Los más disponibles son los carbohidratos, fibrosos y no fibrosos, contenido en los alimentos de origen vegetal. El consumo de exceso de energía no causa mayores problemas, excepto una deposición exagerada de grasa que en algunos casos puede perjudicar el desempeño reproductivo.

El NRC (1978) sugiere un nivel de energía digestible de 3 000 kcal/ kg de dieta. Al evaluar raciones con diferente densidad energética, se encontró mejor respuesta en ganancia de peso y eficiencia alimenticia con las dietas de mayor densidad energética.

### 2.8.1.4 GRASA

El cuy tiene un requerimiento bien definido de grasa o ácidos grasos no saturados, su carencia produce un retardo en el crecimiento, además de dermatitis, úlceras en la piel, pobre crecimiento del pelo, así como caída del mismo. Esta sintomatología es susceptible de corregirse agregando grasa que contenga ácidos grasos insaturados o ácido linoleico en una cantidad de 4 g/kg de ración. El aceite de maíz a un nivel de 3 por ciento permite un buen crecimiento sin dermatitis.

### **2.8.1.5 AGUA**

El agua es uno de los elementos más importantes que debe considerarse en la alimentación, el cual la obtiene de acuerdo a su necesidad de tres fuentes: una es el agua de bebida que se le proporciona a discreción al animal, otra es el agua contenida como humedad en los alimentos, y la tercera es el agua metabólica que se produce del metabolismo por oxidación de los nutrientes orgánicos que contienen hidrógeno.

Por costumbre a los cuyes se les ha restringido el suministro de agua de bebida; ofrecerla no ha sido una práctica habitual de crianza. Los cuyes como herbívoros siempre han recibido pastos suculentos en su alimentación con lo que satisfacían sus necesidades hídricas. Las condiciones ambientales y otros factores a los que se adapta el animal, son los que determinan el consumo de agua para compensar las pérdidas que se producen a través de la piel, pulmones y excreciones.

La necesidad de agua de bebida en los cuyes está supeditada al tipo de alimentación que reciben. Si se suministra un forraje suculento en cantidades altas (más de 200 g/animal/día) la necesidad de agua se cubre con la humedad del forraje, razón por la cual no es necesario suministrar agua de bebida. Si se suministra forraje restringido 30 g/animal/día, requiere 85 ml de agua, siendo su requerimiento diario de 105 ml/kg de peso vivo. Los cuyes de recría requiere entre 50 y 100 ml de agua por día pudiendo incrementarse hasta más de 250 ml si no recibe forraje verde y el clima supera temperaturas de 30 °C. Bajo estas condiciones los cuyes que tienen acceso al agua de bebida se ven más vigorosos que aquellos que no tienen acceso al agua.

Cuando reciben forraje restringido los volúmenes de agua que consumen a través del alimento verde en muchos casos está por debajo de sus necesidades hídricas. Los porcentajes de mortalidad se incrementan significativamente cuando los animales no reciben un suministro de agua de bebida. Las hembras preñadas y en lactancia son las primeras afectadas, seguidas por los lactantes y los animales de recría. La utilización de agua en la etapa reproductiva disminuye la mortalidad de lactantes en 3,22 por ciento, mejora los pesos al nacimiento en 17,81 g y al destete en 33,73 g, se mejora así mismo la eficiencia reproductiva.

### **2.8.1.6 MINERALES**

Los minerales se encuentran en el organismo animal cumpliendo funciones estructurales, fisiológicas, catalíticas, etc. Muchos de los minerales esenciales están presentes en cantidad suficiente en una dieta normal basada en forraje y concentrado, sin embargo, otros deben suplirse por ser la dieta deficitaria o por ser el requerimiento mayor de acuerdo al estado fisiológico del animal.

### **2.8.1.7 CALCIO Y FÓSFORO**

Estos dos minerales son importantes para la formación del tejido óseo. No solo es importante la cantidad de ellos en la dieta sino también su relación. La relación normal de Ca:P es de 2:1. Para la fase de crecimiento-engorde se recomienda 1,20% de Ca y 0,6% de P. En las fases de gestación- lactancia, niveles de 1,4% de Ca y 0,8% de P son recomendada.

Los requerimientos de Calcio, Fósforo, Magnesio y Potasio varían dependiendo de la concentración en la dieta de los otros tres minerales. En explotaciones normales, difícilmente se presentan deficiencias de micro elementos minerales. Estos se incluyen en las dietas en forma de premezclas minerales.

### **2.8.1.8 VITAMINAS**

El cuy requiere el aporte de vitaminas en su dieta, las vitaminas son compuestos orgánicos, esenciales para el buen desarrollo, crecimiento, reproducción y sanidad.

En una dieta basada en forrajes, estos suministran las cantidades adecuadas de vitaminas. En una dieta basada en forrajes y concentrados, una suplementación vitamínica es necesaria.

El cuy, junto con el hombre y los primates, requiere un aporte diario de vitamina C, ya que no pueden sintetizar. Un cuy con un peso de 1 kg necesita ingerir 10 mg de ácido ascórbico diariamente. Cuyes alimentados exclusivamente a base de concentrados deben recibir una dieta con 200 mg de ácido ascórbico por kilogramo de concentrado.

El forraje verde es una fuente natural de vitamina C. La ingestión diaria de 100 g de alfalfa verde por kilo de peso vivo, satisface los requerimientos de esta vitamina.

Es importante anotar que la vitamina C solo se halla presente en el forraje verde y que esta se pierde durante el proceso de henificación. La deficiencia de vitamina C se manifiesta con: anorexia, crecimiento lento, hemorragias subcutáneas, parálisis del tren posterior, inflamación articular.

### **2.8.1.9 SAL**

La sal común provee de sodio, necesario para el balance electrolítico. Su uso en la dieta estimula el consumo de alimento. Se puede ofrecer a los cuyes sal ad libitum en recipientes adecuados o mezclada en el concentrado en proporción del 0.5 %

## **2.8.2 SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN**

En cuyes los sistemas de alimentación se adaptan de acuerdo a la disponibilidad de alimento. La combinación de alimentos dada por la restricción, sea del concentrado que del forraje, hacen del cuy una especie versátil en su alimentación, pues puede comportarse como herbívoro o forzar su alimentación en función de un mayor uso de balanceados.

Los sistemas de alimentación que es posible utilizar en la dieta de cuyes son:

- alimentación con forraje
- alimentación con forraje + balanceado
- alimentación con balanceado + agua + vitamina C

### **2.8.2.1 ALIMENTACIÓN CON FORRAJE**

El cuy es una especie herbívora por excelencia, su alimentación es sobre todo a base de forraje verde y ante el suministro de diferentes tipos de alimento, muestra siempre su preferencia por el forraje.

Las leguminosas por su calidad nutritiva se comportan como un excelente alimento, aunque en muchos casos la capacidad de ingesta que tiene el cuy no le permite satisfacer sus requerimientos nutritivos. Las gramíneas tienen menor valor nutritivo por lo que es conveniente combinar especies gramíneas y leguminosas, enriqueciendo de esta manera las primeras. Los cambios en la alimentación no deben ser bruscos; siempre debe irse adaptando a los cuyes al cambio de forraje. Esta especie es muy susceptible a presentar trastornos digestivos, sobre todo las crías de menor edad.

Los forrajes constituyen los alimentos de menor costo comparativo y con ellos se debe tratar de cubrir la mayor parte de las necesidades nutricionales. Los cuyes consumen prácticamente cualquier tipo de forraje verde, sin embargo, como su composición varía de acuerdo a la especie, al estado vegetativo de la planta y al nivel nutricional de esta, se debe buscar el mejor forraje que se pueda producir en la zona para alimentar a los cuyes. El forraje debe ser de buena calidad, con alto rendimiento por hectárea por año y su producción constante.

El cuy de 500 a 800 g de peso consume en forraje hasta el 30% de su peso vivo. Se satisfacen sus exigencias con cantidades que van de 150 a 240 g de forraje por día.

En el cuadro siguiente se indica la composición de algunos forrajes de uso común en cuyes.

Cuadro 4. Composición de forrajes de uso común.

Especie	Materia seca	Proteína	Fibra	Ceniza
Alfalfa*	24,0	4,9	6,5	2,2
Trébol rojo*	25,0	3,8	6,0	1,8
Maíz planta*	24,0	2,1	6,2	1,6
Alfalfa, heno	87,0	15,6	25,0	9,1
Maíz hojas**	32,7	9,3	30,0	6,1
Kikuyo**	20,5	16,0	24,3	10,2
Rygrass Ital**	16,9	17,1	15,5	10,3
Elefante**	25,4	11,2	28,9	7,1
King grass**	27,4	8,9	28,1	13,7
Yuca hojas**	23,9	8,3	28,2	5,9
Caña cogollo**	32,6	7,2	32,9	11,0

Fuentes: \* Laboratorio de evaluación nutricional de alimentos UNALM. Perú  
 \*\* Laboratorio de nutrición animal, UNARIÑO. Burgos, Apráez y Caicedo (1991)



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

### • Manejo de los forrajes

Los forrajes deben suministrarse frescos, ya sean recién cortados u oreados. El forraje caliente por el sol o en proceso de fermentación produce timpanismo o empanzamiento. En zonas muy húmedas conviene presecar el forraje para disminuir la cantidad de agua contenida en el forraje y el rocío. El forraje se debe orear o presecar a la sombra sin amontonarlo para evitar la fermentación. Cuando se va a cambiar de un tipo de forraje a otro, el cambio debe ser paulatino, sobre todo cuando se cambia de una gramínea a una leguminosa. El cambio brusco causa una desadaptación y destrucción de la flora intestinal sobre todo la del ciego.

- **Malezas**

Hay varias malezas que se utilizan en la alimentación de cuyes. En el Ecuador, las más usadas son las siguientes:

Cuadro 5. Variedades de malezas utilizadas en la alimentación de cuyes

<b>Tipo de maleza</b>	<b>Nombre científico</b>
Bledo	<i>Amarantus sp</i>
Canayuyo	<i>Sonchus oleraceus</i>
Chilca	<i>Bacharis sp</i>
Rábano silvestre	<i>Raphanus sp</i>
Lengua de vaca	<i>Rumex sp</i>
Llantén	<i>Plantago sp</i>
Retama	<i>Spatium junceum</i>
Nabo	<i>Brassica campestris</i>
Marco	<i>Ambrosia arborecens</i>
Escobilla	<i>Malvastrum sp</i>

Algunas malezas se las considera tóxicas y se debe escoger y eliminar del forraje o las malezas con que se va a alimentar a los cuyes.

Cuadro 6. Malezas que son tóxicas para los cuyes

<b>Tipo de maleza</b>	<b>Nombre científico</b>
Leche - leche	<i>Euphorbia pepulus</i>
Chichira	<i>Lepidium bipinnatifida</i>
Cicuta	<i>Conium maculatum</i>
Hierba mora	<i>Solanum nigrum</i>

También se señalan como tóxicas algunas plantas como: La hoja de la papa, el perejil, el kikuyo cuando se ofrece como único alimento y por periodos largos, el diente de león o taraxaco.

- **Forraje restringido**

Otra alternativa que se viene evaluando con buenos resultados es la alimentación de cuyes en recría con suministro de forraje restringido. Un racionamiento técnicamente concebido exige su empleo de manera más eficiente que permita aumentar sus rendimientos. Se vienen evaluando con buenos resultados los suministros de forraje restringidos equivalentes al 1,0; 1,5 y 2,0% de su peso con materia seca, proveniente del forraje. Esta alternativa es viable si el productor está dispuesto a invertir en alimento balanceado. Para el caso de crianzas familiar comercial y comercial su adopción es fácil. Para las crianzas familiares la alternativa es el suplemento con granos, en la sierra norte del país utilizan avena o cebada remojada.

Una forma de restricción del forraje es proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días o proporcionándoles forraje interdiario, esto estimula el consumo de la ración balanceada la que es proporcionada ad libitum. El pasaje del alimento es lento a través del tracto digestivo, después de 24 horas de ayuno aún se encuentra abundante contenido en estómago y ciego. El uso de raciones con niveles altos de fibra puede ser la alternativa.

Una forma de restricción del forraje es proporcionándoles cantidades pequeñas todos los días o proporcionándoles forraje interdiario, esto estimula el consumo de la ración balanceada la que es proporcionada ad libitum. El menor suministro de forraje en el tracto digestivo no afecta mayormente debido al pasaje lento a través del tracto digestivo. Después de 24 horas de ayuno aún se encuentra abundante contenido en estómago y ciego. El uso de raciones con niveles altos de fibra puede ser la alternativa.

Un cuy de 800 g que recibe forraje restringido 30 g/día, requiere 105 cc de agua.

### **2.8.2.2 ALIMENTACIÓN MIXTA (FORRAJE Y BALANCEADO)**

La disponibilidad de alimento verde no es constante a lo largo del año, hay meses de mayor producción y épocas de escasez por falta de agua de lluvia o de riego. En estos casos la alimentación de los cuyes se torna crítica, habiéndose tenido que estudiar diferentes alternativas, entre ellas el uso de concentrado, granos o subproductos industriales (afrecho de trigo o residuo seco de cervecería) como suplemento al forraje.

Diferentes trabajos han demostrado la superioridad del comportamiento de los cuyes cuando reciben un suplemento alimenticio conformado por una ración balanceada. Con el suministro de una ración el tipo de forraje aportado pierde importancia. Un animal mejor alimentado exterioriza mejor su bagaje genético y mejora notablemente su conversión alimenticia que puede llegar a valores intermedios entre 3,09 y 6.

### **2.8.2.3 ALIMENTACIÓN A BASE DE CONCENTRADO (BALANCEADO, AGUA Y VITAMINA C)**

El utilizar un concentrado como único alimento, requiere preparar una buena ración para satisfacer los requerimientos nutritivos de los cuyes. Bajo estas condiciones los consumos por animal/día se incrementan, pudiendo estar entre 40 a 60 g/animal/día, esto dependiendo de la calidad de la ración. El porcentaje mínimo de fibra debe ser 9 por ciento y el máximo 18 por ciento. Bajo este sistema de alimentación debe proporcionarse diariamente vitamina C. El alimento balanceado debe en lo posible peletizarse, ya que existe mayor desperdicio en las raciones en polvo.

### **2.8.2.4 PRECAUCIONES EN EL USO Y SUMINISTRO DE CONCENTRADOS (BALANCEADOS)**

- Los productos que se usen en la elaboración de concentrados deben estar en buenas condiciones.
- No utilizar productos contaminados por hongos o mohos. Los cuyes son muy sensibles a las toxinas producidas por los hongos.
- No utilizar productos contaminados por insectos.
- Utilizar solo harina de pescado tipo exportación, no contaminada por salmonella en un mínimo del 2%.
- No utilizar alimentos ricos en grasa que presenten ranciedad.
- Si el concentrado se va a almacenar por varios días, incluir en la mezcla antioxidantes e inhibidores de hongos.
- Proteger al concentrado de la contaminación por ratas y ratones.
- Suministrar el concentrado en comederos apropiados que eviten el desperdicio y la contaminación del alimento.

### **2.8.2.5 PROVISIÓN DE ALIMENTOS**

En la crianza de cuyes se requiere de alimentos verdes y balanceados. Se puede estimar una relación de área promedio de 0,30 Kg de alimento verde por animal y de 0,03 a 0,06 (30 – 60 gramos de balanceado). Para el plantel máximo de 1000 a 1200 animales, totalizan entre 300 y 360 Kg de forraje y 30 – 60 Kg de balanceado.

El área de cultivo de alfalfa deberá ser aproximadamente de 2600 m<sup>2</sup> para 1000 animales, con matas de alfalfa sembradas cada 40 cm, produciendo cortes de 0,8 Kg cada mata, cada 36 a 38 días.

El alimento balanceado puede ser comprado listo en almacenes que expendan alimento animal. O puede elaborarse utilizando las fórmulas que se indican en el Capítulo IX, que contiene dietas para crecimiento y empadre.

## **2.9 MEJORAMIENTO GENÉTICO**

El proceso consiste en la eliminación sistemática de animales indeseables y la propagación preferencial de animales deseables. La selección trata de cambiar genéticamente la población en una dirección deseada, generalmente determinada por las condiciones económicas de la producción.

Los cuyes desde su domesticación han sido sometidos a una selección natural y han mantenido una gran variabilidad genética. Se han multiplicado y producido individuos iguales a sus progenitores, pero a lo largo de ese tiempo deben haber sufrido mutaciones que les han permitido sobrevivir en medios adversos. Lograr cuyes precoces ha significado realizar una acción conjunta del mejoramiento genético y de su medio ambiente. La mejora del medio ambiente da resultados inmediatos y asegura el progreso de la crianza.

Los medios por los cuales pueden modificarse las condiciones ambientales óptimas para que el cuy pueda expresar todo su potencial productivo son: nutrición, sanidad y manejo. El nivel genético se puede modificar mediante la selección, el cruzamiento y la consanguinidad. El cruzamiento es otra alternativa, especialmente en los casos donde se disponga de reproductores superiores a los disponibles en su granja. De no tener esa disponibilidad, se utilizan los animales elite de la propia población para cruzarlos, cuidando que no estén emparentados.

### **2.9.1 GENOTIPOS DE CUYES**

Existen dos genotipos de cuyes, el criollo y el mejorado. El criollo, denominado también nativo, es un animal pequeño muy rústico, poco exigente en calidad de alimento, se desarrolla bien bajo condiciones adversas de clima y alimentación. Criado técnicamente mejora su productividad, tiene un buen comportamiento productivo al cruzarlo con cuyes mejorados.

El mejorado es el cuy criollo sometido a un proceso de mejoramiento genético. Es precoz por efecto de la selección y en los países andinos se lo conoce como peruano.

#### **2.9.1.1 CUYES CRIOLLOS**

Existe predominancia de cuyes criollos a nivel del área rural, son criados básicamente en el sistema familiar, tienen rendimientos productivos bajos, son poco precoces. Su rusticidad se debe a su aclimatación al medio, se desarrollan sin mayor exigencia a una buena calidad de alimento.

Los cuyes criollos existentes en los países andinos, se caracterizan por tener el cuerpo con poca profundidad y su desarrollo muscular es escaso. La cabeza es triangular, alargada y angulosa. Son nerviosos, se adaptan poco a vivir en pozas, por la altura de sus saltos se hace dificultoso su manejo. Dentro de la clasificación por conformación corresponden a cuyes de tipo B.

El color de su pelo es variado, se encuentran animales de colores simples: claros (blanco, alazán, bayo y violeta) y oscuro (negro). Los de pelaje compuesto son: ruano (alazán con negro), lobo (amarillo con negro) y moro (blanco con negro). Estos colores pueden encontrarse de capa entera, o combinados con blanco a los que se les denomina overos cuando los colores son moteados. También se encuentran cuyes fajados, cuando los

colores van por franjas de dos colores siendo siempre una de ellas blanca. Los combinados se los considera cuando los cuyes presentan más de dos colores y se encuentran en forma irregular.

Debido a su forma habitual de crianza son los animales consanguíneos, seleccionados negativamente por la saca indiscriminada de los animales de mayor tamaño. Son animales mantenidos sólo como herbívoros, ya que su alimentación es exclusivamente con forrajes. Tienen un buen comportamiento productivo al cruzarlo con cuyes mejorados de líneas precoces.



*Fuente: Ing. Roberto Moncayo, Curso sobre cuyes UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

### **2.9.1.2 CUYES MEJORADOS**

El Perú inició los trabajos de mejoramiento en cuyes a partir de 1966, con la evaluación del germoplasma de diferentes ecotipos maestreados. En el año 1970, en la Estación Experimental Agropecuaria La Molina del INIA, se inicia un programa de selección con miras de mejorar el cuy criollo existente. Se seleccionan animales por su precocidad y prolificidad, habiéndose creado las líneas Perú, Inti y Andina.

La línea Perú, seleccionada por el mayor peso a la edad de comercialización se caracteriza por ser precoz, obtiene pesos de 800 g a los 2 meses de edad y conversiones alimenticias de 3,8 al ser alimentada en buenas condiciones con concentrados balanceados. Su prolificidad promedio es de 2,3 crías nacidas vivas. El color de su capa es preferentemente blanco con rojo, siendo su pelo liso y pegado al cuerpo, sin remolinos (Tipo 1).

#### **LÍNEA PERÚ**



*Fuente: INIA – Perú*

La línea Andina se selecciona por el tamaño de la camada, independientemente del peso de la misma; se caracteriza por ser prolífica, pudiendo obtener además de 3,2 crías por parto y un mayor número de crías por unidad de tiempo, como consecuencia de su mayor presentación de celo postpartum. El color de su capa es preferentemente blanco, de pelo liso pegado al cuerpo y ojos negros.

**LÍNEA ANDINA**

Fuente: INIA – Perú

La línea Inti, seleccionada por su precocidad corregida por su prolificidad, es la de mayor adaptación a nivel de productores de cuyes; se trata de un animal de ojos negros intermedio entre las líneas descritas anteriormente, su pelo es de color bayo con blanco liso y pegado al cuerpo, pudiendo presentar remolino en la cabeza.

**LÍNEA INTI**

Fuente: INIA – Perú

En evaluaciones sobre el peso total de la camada, se ha encontrado que las líneas Inti y Andina presentan una respuesta superior a la línea Perú, como consecuencia de que los primeros presentan un mayor tamaño de la camada.

**2.9.1.3 CRUZAMIENTOS**

En evaluaciones sobre el comportamiento de la progenie obtenido mediante el cruzamiento de cuyes machos de la línea Perú con hembras criollas de ecosistemas de altitud y de nivel del mar se ha podido observar que los cuyes de la línea Perú fijan en su progenie su precocidad.

Cuadro 7. Pesos al Nacimiento, Destete y 13 Semanas de Cuyes Mejorados, Cruzados y Criollos evaluados en Diferentes Ecosistemas del Perú

Cruces	Ecosistema	Pesos (g)			
		Nacimiento	Destete*	8 semanas	13 semanas
INIA X INIA	Costa Perú	148,4	458,9	860,8	1091,3
Criollo x Criollo	Sierra Perú	87,4	263,6	356,7	458,9
Criollo x Criollo	Costa Perú	117,6	268,4	383,3	483,7
INIA (PERU) x Criollo	Sierra Perú	146,5	260,4	429,6	626,2
INIA (PERU) x Criollo	Costa Perú	123,6	393,4	582,6	795,4

Estación Experimental La Molina, cuyes selectos.

\* El destete se realizó a las cuatro semanas de edad.

Los resultados muestran que a medida que se incrementa el grado de cruzamiento los cuyes alcanzan su peso de comercialización a edad más temprana.

**Cuyes cruzados ( criollos y mejorados)**

*Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

**2.9.1.4 RAZA PERÚ**

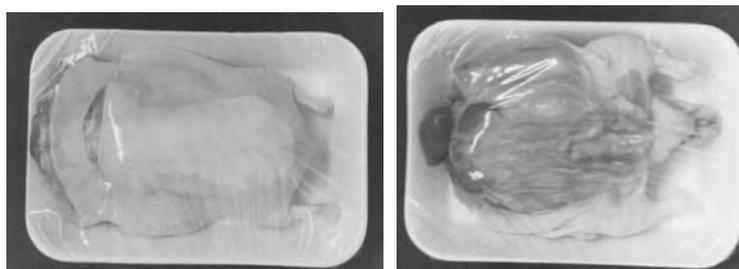
La Línea Perú fue seleccionada en el INIA por 30 años consecutivos, por el mayor peso a la edad de comercialización. Se caracteriza por ser precocidad, obtiene pesos de 1 kg a los 2 meses de edad, y su conversión alimenticia de 3,03 cuando es alimentada con una ración balanceada. Como línea mejorada precoz, es exigente en su alimentación, exige 18,5 PT y 3000 Kcal, puede responder a una alimentación con forraje restringido. En cruzamiento fija sus características productivas en su progenie, evaluado en los ecosistemas de costa y sierra.

Su prolificidad promedio es de 3.0 crías. El color de su capa es alazán con blanco puede ser combinado o fajado, por su pelo liso corresponde a la clasificación por el pelo al Tipo 1. Puede o no tener remolino en la cabeza, con orejas caídas, ojos negros aunque existen individuos con ojos rojos, no es un animal polidáctilo existe predominancia de animales con 4 dedos en los miembros anteriores y 3 en los posteriores. El rendimiento de carcasa a los dos meses de edad llega mínimo a 73 % habiéndose registrado una mayor masa muscular, su relación hueso músculo es mejor a la de las otras líneas. La longitud de la canal nariz-coxis mide 33,5 cm, el porcentaje de peso de la cabeza equivale al  $15,8 \pm 1,27$  % del peso de la carcasa con vísceras comestibles. Los brazuelos y piernas pesan 552 g correspondiendo a 270 g a brazuelos y 282 g a piernas. Las mermas por refrigeración son del orden del 0,54 %.



*Fuente: INIA – Perú*

## 2.10 COMERCIALIZACIÓN



Fuente: INIA - Perú

Después de concluida la producción queda la etapa más importante, que es la de llegar al mercado. La productividad de una reproductora, el crecimiento de la recría y la eficiencia en convertir alimento, así como la disminución de la mortalidad son determinantes en el éxito de la crianza de cuyes. Los estudios en la etapa de post-producción involucran los valores agregados que debe de conseguirse para llegar al mercado con un producto de calidad.

A este nivel se tiene que trabajar con las carcazas para determinar los factores que afectan su rendimiento. La carcaza en cuyes incluye la cabeza, patitas y riñones. Entre los factores que influyen en el rendimiento se tiene el tipo de alimentación, la edad, el genotipo y la castración.

El principal producto de estos animales es su carne, la cual se consume en diversos platos. La carne de cuy se caracteriza por presentar buenas características nutritivas, como 19,1% de proteína y 7,41% de grasa.

Los factores que afectan el rendimiento de carcaza son la edad y el grado de cruzamiento. En cuanto al grado de cruzamiento los cuyes mejorados, criollos y cruzados alcanzan rendimientos de 67,38% (39); 54,43% (56) y 63,40% (28), respectivamente.

Cuadro 8. Rendimientos de carcaza de cuyes criollos, mejorados, cruzados de recría

Cuyes Recría	Peso Vivo (g.)		Rendimiento Carcaza %	N°
Mejorados ( 9 Semanas)	752.4±126.1	489.2±91.85	67.38	30
Criollos (13 Semanas)	799.5±288.3	436.7±167.1	54.43	44
Cruzados (13 Semanas)	886.5±264.6	570.4±197.5	63.4	28

Fuente: Chauca et.al. (1992)

Los cuyes mejorados superan en rendimiento de carcaza a los cruzados 3.9% y a los criollos en 12.95%. Dada la precocidad de los cuyes mejorados, éstos alcanzan su peso de comercialización cuatro semanas antes que los criollos. El rendimiento de los cortes principales 35.5% para brazuelo, 25.6% para costillar y 36.3% para pierna.

Sin embargo, su utilización trasciende su carácter de alimento, utilizándose de diversas formas, como:

- En medicina en períodos de recuperación (Parto, enfermedad, etc.) y para el diagnóstico de enfermedades.
- En ritos mágico-religiosos.
- El excremento es utilizado como abono y también como insumo en la alimentación de rumiantes como las ovejas.

- Como mascota, sobre todo a nivel de los países de habla inglesa.
- Como animal experimental en nutrición y salud.

## 2.10.1 MANIPULEO Y TRANSPORTE

Se debe tener cuidado al manipular y transportar los cuyes, puesto que se pueden afectar causándoles estrés porque son muy sensibles y pueden morir.

### 2.10.1.1 MANIPULEO DE ADULTOS

Los animales adultos deberán sujetarse con la una mano el cuello para que no muerdan y con la otra la parte posterior para sostenerle, así mantenemos al animal quieto y no se producen lesiones ni se oprime el vientre.

### 2.10.1.2 MANIPULEO DE HEMBRAS GESTANTES

Se debe levantar a la cuya suavemente no colgándola del cuello sino sujetándola del lomo sin aplastar su estomago y colocándola boca arriba en posición semi acostada, para no maltratar a los fetos.

Al transportar a los cuyes para la venta se debe colocarlos en jaulas especiales y no se debe maltratarlos, se debe colocarlos de diez en diez, las jaulas deben ser grandes.



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

## **2.10.2 SACRIFICIO**

El faenamiento de los cuyes debe llevarse a cabo por un personal bien entrenado, ellos deben estar equipados higiénicamente, con mandiles apropiados, botas de caucho, guantes de caucho, etc., para evitar contaminar a las canales de alguna manera.

El área de matanza debe ser muy limpia y fácil de limpiar (baldosa o cerámica), el piso debe ser antideslizante, y fácil de desinfectar, así mismo las mesa, charolas, lavaderos, etc. Deben estar totalmente limpios antes de empezar un lote de faenamiento.

### **2.10.2.1 INMOVILIZACIÓN Y ATURDIMIENTO**

Una manera de aturdir al animal es golpear la cabeza tras la nuca con un objeto contundente (un palo), el animal muere por el golpe, pero este método tiene el inconveniente de dejar hematomas lo que da una mala presentación al canal.

También se puede aplastar la nariz contra el maxilar, este es un método más recomendable que el anterior, ya que no se produce hematomas visibles en la canal.

Un nuevo método es cortar la yugular del animal, de manera que no existe la posibilidad de que el animal no muera o quede semi muerto, como el los casos anteriores, además se desangra totalmente de manera que queda el canal totalmente blanco como es apetecido por el consumidor.

### **2.10.2.2 PELADO**

Tradicionalmente se pela introduciendo al cuy en un recipiente lleno de agua hirviendo de manera que el pelo del cuy se ablande y se fácil de arrancar, el pelado se termina raspando cuidadosamente la piel con un cuchillo, cuidando de no producir heridas en la piel del animal muerto.

Actualmente existen unas peladoras automáticas similares a las que se utiliza para pelar pollos.

### **2.10.2.3 ABERTURA DE LA CANAL**

Se efectúa una incisión, con un cuchillo muy afilado, a lo largo del abdomen, comenzando debajo del ano hasta llegar bajo el esternón. Se debe tener cuidado de no cortar muy profundo, para no perforar los intestinos y las viseras.

### **2.10.2.4 EVICERACIÓN**

Se abre el abdomen y se saca con las manos el estómago, el intestino, el bazo, la vejiga y la vesícula biliar. Hay que tener cuidado de no romper la bilis, pues esto daría mal sabor a la carne. El corazón, hígado y riñones se retiran por separado, o se dejan dentro de la canal, dependiendo de la modalidad de comercialización. Finalmente se concluye retirando la parte anal y en el caso de los machos los genitales.

### **2.10.2.5 LAVADO**

Terminada la eviseración, se lava el cuerpo con abundante agua, se elimina todo rastro de sangre y pelos.

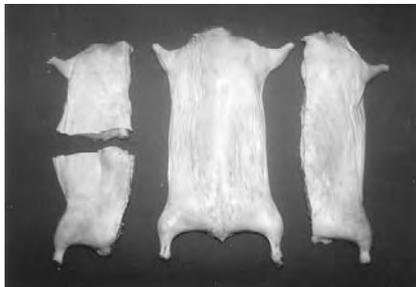
### **2.10.2.6 OREADO**

Seguidamente se cuelga la canal de un gancho y se deja escurrir el agua durante 30 minutos aproximadamente.

### 2.10.2.7 REFRIGERACIÓN O CONGELACIÓN

Una vez seca la canal, se introduce al refrigerador a 4 – 5°C durante 24 – 36 horas, se recomienda vender la canal lo más rápido que sea posible, o se congela para una conservación más larga

#### CARCAZA DE CUY



### 2.10.3 FORMA DE CONSUMO

En Ecuador se consume al cuy de dos formas: asado al carbón o frito en aceite, generalmente acompañado de papas y salsa de maní.



*Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003*

### 2.11 SANIDAD EN CUYES

Un cuy sano es un animal alegre con pelo brillante, gordito, bien desarrollado y que come bien. Un cuy está enfermo cuando se separa de los demás, se arrincona, está decaído, no quiere comer, se le eriza el pelo, se le hunde la barriga, tiene diarrea y baja de peso rápidamente, en este caso se debe separarlo rápidamente de los demás para que no los contagie.

Siempre, el curar una vez presente la enfermedad representa un costo alto, pérdida de tiempo y a veces, poca efectividad en los tratamientos.

La manera más apropiada y económica de evitar la presencia de enfermedades en un criadero de cuyes es la de observar normas preventivas, como las siguientes:

- Las instalaciones deben ser amplias, bien iluminadas y bien ventiladas protegidas de mallas metálicas, para evitar la entrada de animales dañinos.
- Las paredes internas deben ser en lo posible de materiales que permitan fácilmente su desinfección, y más aún materiales que permitan el uso de lanza llamas.
- Alimente a los cuyes adecuadamente. La mayoría de enfermedades se presentan o se agudizan cuando los cuyes están mal alimentados.
- El área de forrajes destinada a los cuyes debe ser exclusiva. No permita que otras especies pastoreen en ella.
- Evite los concentrados contaminados con insectos, hongos o salmonella. Todo alimento debe revisarse bien para constatar su estado.
- Provea a los cuyes de alojamientos adecuados. Estos deben ser bien ventilados y protegidos cuando existe fuertes climas.
- Evite la presencia de humedad excesiva en las camas. Estas se deben cambiar cuando están húmedas.
- Luego de limpiar la cama, desinfecte piso y paredes con una solución desinfectante, ponga una delgada capa de cal y finalmente viruta o paja seca.
- No introduzca a su criadero animales de dudosa procedencia sin pasarlos por un periodo de cuarentena. En cuyes es suficiente una cuarentena de 17 a 20 días.
- Adquiera reproductores solamente en criaderos bien manejados y en los que no se observe presencia de enfermedades.
- Proteja el criadero contra la entrada de depredadores. Todas las instalaciones deben construirse y equiparse de tal modo que no exista posibilidad del ingreso de ratas, ratones, animales indeseables, pájaros e insectos. Todos ellos pueden ser portadores de enfermedades que afecten al criadero.
- Evite la entrada al criadero de cuyes de otros animales como perros, gatos, gallinas, cerdos, pájaros etc.
- Controle la presencia de ratas y ratones que pueden contaminar el alimento y transmitir enfermedades.
- Mantenga en la entrada a los galpones un cajón con desinfectante para que las personas que ingresen desinfecten sus pies.
- No permita la entrada a los galpones a personas extrañas.
- Evite los ruidos y acciones bruscas dentro de los galpones.
- Bañe y desparasite a los cuyes periódicamente para evitar la presencia de piojos y pulgas.
- Maneje a los cuyes con delicadeza , evitando golpes y acciones violentas.
- Los animales que por alguna razón aparecen muertos deben ser inspeccionados mediante una autopsia y retirados de la cuyera, para luego ser quemados lejos de ella y enterrados.

## 2.11.1 ENFERMEDADES

### 2.11.1.1 SALMONELOSIS

Esta enfermedad es la que se observa con mayor frecuencia en criaderos de cuyes en el Ecuador. En su forma aguda ocasiona alta mortalidad, causando a veces el exterminio del plantel. En el campo se la conoce como "el mal" o "la peste".

- Agente causal: Bacilo gran negativo y Salmonella tiphimarium
- Forma de transmisión: La forma mas frecuente de infección es por ingestión de alimentos o agua contaminada, introducción al plantel de animales enfermos, transmisión por aves y roedores silvestres y posiblemente por el hombre.
- Sintomatología: La salmonelosis presenta sintomatología diferente según se presente en la forma aguda o crónica.
- Forma aguda: El animal se presenta apático, sin reflejos ni actividad, no consume alimentos ni agua, se postra y luego muere. La muerte ocurre entre 24-36 horas de iniciados los síntomas. La forma aguda no discrimina a ningún tipo de animal aunque la mayor mortalidad ocurre en lactantes.
- Forma crónica: Los animales disminuyen su apetito, muestran debilidad y adelgazamiento, pelo áspero y sin brillo, decrecimiento de la actividad física. En estado avanzado se presenta diarrea con presencia de moco. Algunos animales presentan parálisis del tren posterior. Las hembras gestantes presentan erizamiento y escamación del pelo y frecuentemente abortan. La mortalidad inicial es baja pero luego alcanza altas tasas.
- Necropsia: El hígado presenta zonas congestionadas y con moteado característico. Bazo, riñón, estomago e intestinos congestionados. Presencia de residuos alimenticios mal digeridos y de mal olor.

Los síntomas clínicos y lesiones observadas en la necropsia pueden sugerir el diagnostico pero la única forma segura de diagnostico es mediante un análisis de laboratorio.

Controlar la alimentación ya que la enfermedad entra por la boca del animal, reducir la permanencia en el criadero de animales que sobrevivieron al brote.

Tratamiento:

- Enrozil al 10 % (enroflaxina 10%).
- Clorofenicol, clortraciclina, streptomycin y nitrofurazona.
- Furazolidona al 5,5%. 1 cucharita/litro de agua. Dosis: 2 cc/animal.
- Clorafenicol. 0,5 g/litro de agua. Dosis: 5 cc/animal. Se administra por 5 a 7 días.
- Oxomid 4 g en 10 cc de agua. Dosis: 1 cc/kg de peso vivo.

### 2.11.1.2 NEUMONÍA BACTERIANA

- Agente causal:
  - Bordella bronchisepticus
  - Klebsiella pneumoniae
  - Streptococcus
- Sintomatología: Respiración rápida y dificultosa, perdida de apetito, depresión y perdida de peso. Los cuyes pueden morir de neumonía sin presentar síntomas clínicos.

- Necropsia: Bronconeumonía generalizada con considerable cantidad de exudado pleurítico de color café, rojiza.
- Debe evitarse cambios bruscos de temperatura, así como humedad y corrientes de aire. Se debe tratar con antibiótico durante 3 – 4 días usando penicilina

Tratamiento y control:

- Tetraciclina 3 a 5 g/litro de agua (10 mg por 500 g de peso vivo) por 4 a 8 días.
- A base de antibiótico por 3 o 4 días: Penicilina G procainica 10 000 U.I./cabeza; dehidroestreptomicina 12,5 mg/cabeza por 4 días.

### **2.11.1.3 BRONCONEUMONIA**

Agente causal:

Bordetella bronchiseptica: Producida por agentes irritante que estimulan y favorecen la enfermedad clínica. Los síntomas visibles son postración, anorexia, disnea y secreción nasal. La bronconeumonía generalizada produce cantidades de exudado pleurítico de color marrón rojizo.

Tratamiento y control : Además de las terapias ya indicadas, puede utilizarse :

- Cloranfenicol y tetraciclina: 25 mg por Kg de peso.
- Tetraciclina: 3 a 5 g/l agua (10 mg por 500 g de peso vivo) por 4 a 8 días.
- Cloranfenicol: 25 mg/Kg de peso.

### **2.11.1.4 YERSINIA**

Etiología: Yersinia pseudotuberculosis

- Síntomas: Se han identificado tres formas, la septicemia aguda, con muerte violenta a causa de la ruptura de un linfonodulo mesentérico; la septicemia crónica, decaimiento progresiva y muerte en 3 a 4 semanas; y afección congénita o inmediatamente después del nacimiento.
- Anatomía Patológica : En septicemia, se presentan lesiones en hígado y pulmones. En la forma crónica existen lesiones nodulares muy pequeñas hasta el tamaño de una avellana en el hígado y bazo, con menos frecuencia en pulmones, pleura y peritoneo. En animales jóvenes lesiones en linfonódulos de la cabeza y cuello.

Tratamiento y Control :

Penicilina (30.000 U.I.) y dehidroestreptomicina (1,25 mg)/Kg de peso, dos veces al día, por vía oral o intramuscular. También puede utilizarse Cloranfenicol, tetraciclina y eritromicina. Como medida de control puede palpase los linfonódulos mesentéricos a través de la pared abdominal. Es una enfermedad que se ha vuelto común en la mayoría de criaderos.

### **2.11.1.5 LINFADENITIS CERVICAL**

- Etiología : Streptococcus pyogenes grupo C
- Streptobacillus
- Síntomas: Gran aumento de tamaño de los linfonodulos cervicales

- Anatomía Patológica: Localización del germen en el tejido linfoide de la laringe. Abscesos en linfonodos cervicales. Puede producirse sinusitis, otitis y descender a las vías respiratorias ocasionando bronquitis y neumonía intersticial.

Tratamiento:

- Penicilina 30.000 U.I./cabeza.
- Dehidroestreptomicina 1,25 mg/kg de peso vivo dos veces al día por vía oral o intramuscular.

#### **2.11.1.6 DERMATITIS MICÓTICAS**

- Es una afección de la piel se transmite por contacto entre animales enfermos o por infestación a través de instalaciones o implementos contaminados. El agente causal es el hongo del género *Trichophytes mentagiophytes*
- Síntomas: Alopecia, piel enrojecida, lesiones alrededor de los ojos, nariz y en el lomo u otras partes del cuerpo. La sintomatología característica es la caída del pelo en forma circunscrita a manera de anillos, descamación de la parte afectada y comezón intensa. Por lo general la afección se inicia en la cabeza pudiendo extenderse en las diferentes partes del cuerpo. Dermatitis e hiperqueratitis.
- En el campo se la conoce como sarna, aunque no es causada por un ácaro sino por un hongo. Normalmente se presenta en épocas de alta humedad ambiental y cuando las camas están húmedas. La superpoblación y la falta de ventilación en los galpones también favorece la incidencia de la micosis.
- Es una enfermedad común y difícil de erradicar sobre todo en las condiciones que la propician.

Tratamiento:

- Preventivo: Evitar las condiciones de humedad en las camas.
- No introducir al criadero animales infestados.
- Curativo: Aplicaciones tópicas de los siguientes productos, luego de limpiar las costras mediante raspado hasta producir el sangrado.
- Tratamiento tópico: Sulfato de cobre al 5% en lanolina. Espolvorear polvos sulfurosos, se usa solución de yodo y hongozol.
- Vía oral : Griseofulvin 60 mg/Kg. por 10 días

#### **2.11.1.7 COCCIDIOSIS**

- Agente causal:
  - *Eimeria caviae*
- Síntomas: Disminución del apetito, trastornos digestivo, timpanismo, el abdomen al tacto aparece blando y vacío.
- Patología: Los parásitos se localizan en el intestino delgado el que se torna hemorrágico.

Control y tratamiento:

- Sulfametacina sódica y la sulfameracina en dosis de 4 a 5 g/kg de concentrado por 3 o 4 días separados por fases de 5 a 6 días de descanso.
- Sulfaquinoxalina 1 g /kg de concentrado. El tratamiento debe ser adicionando con administración de vitamina k a fin de evitar pérdidas de esta y el síndrome hemorrágico que por ausencia puede manifestar.

### 2.11.1.8 PARÁSITOS GASTROINTESTINALES

- Agentes causales:
  - Paraspídodera uncinata en el ciego y el colon
  - Trichuris sp. En el intestino delgado
  - Trichostrongylus axei en el estómago
- Síntomas: Aparentemente ninguno. La presencia de Paraspídodera parece influir en el bajo peso vivo de los animales. Enteritis en animales jóvenes.
- Patología: Presencia de los parásitos en tracto digestivo

Tratamiento y control:

- Thiabendazole por vía oral

### DISMATOSIS

- Agente causal
  - Fasciola hepática
- Síntomas: Erizamiento, pérdida de pelo, muerte violenta
- Mortalidad: 95 al 100%
- Patología: Presencia de Fasciola en el hígado y estómago

Tratamiento y control:

- Evitar el uso de pastos provenientes de potreros donde se han pastoreado ovinos y vacunos.
- Aplicar sulfato de cobre a los potreros de pastos para controlar los caracoles a fin de interrumpir el ciclo. Control no existe por que basta una Fasciola localizada en el hígado para causar mortalidad.
- Recomendación: El potrero de pasto usado para cuyes debe ser exclusivo, bien manejado, libre de charcos o humedad para evitar la presencia de caracoles en zonas que puedan existir.

### 2.11.1.9 PIOJOS Y PULGAS

- Agente causal
  - Piojos: Trichodectes cavie, Gyropus ovalis, Cliricola porcelli
  - Pulgas: Ctenocephalides caviae, Spilopsyllus caviae
- Sintomatología: Los cuyes se rascan con frecuencia. Cuando la infestación es elevada, el pelo pierde su brillo y se cae con facilidad. Pérdida de peso por la intranquilidad que producen en el cuy. Se dan casos en que el animal muere completamente infestado.
- Los piojos que parasitan a los cuyes son masticadores de los pelos y no hematófagos. Pasan todo su ciclo de vida en el cuerpo del animal. Este se completa en aproximadamente 2-3 semanas.
- Aparentemente existe una asociación entre la presencia de piojos y la incidencia de colibacilosis. Los piojos se alojan principalmente tras las orejas, en la nuca y en el lomo, son difíciles de observar ya que normalmente son de color blanco amarillento y muy pequeños.

Control:

- Baños a los cuyes y a todas las instalaciones con soluciones insecticidas. Se pueden utilizar los productos recomendados, teniendo precaución en no sobrepasar la dosis indicada por el peligro de toxicidad y muerte.
- Bolfo: Insecticida en polvo que se lo aplica espolvoreándolo sobre el animal y restregando el pelo para que penetre.
- Nuvan: (DDVP) 1,5 cm<sup>3</sup> por litro de agua.
- Neguvón: 2 gramos por litro de agua.
- Malathión polvo al 25%: 4 gramos por litro de agua.
- Cipervet: 1 cm<sup>3</sup> por litro de agua.
- El mejor control tanto para parásitos internos como externos se logra con aplicaciones de Ivermectina inyectable, 0,03 cc por animal cada 3 meses.
- Recomendaciones para el baño: En explotaciones pequeñas, los cuyes pueden bañarse por inmersión uno por uno en la solución insecticida. Conviene a la vez limpiar y cambiar las camas y "fumigar" todo el galpón. Para bañar a los animales se debe escoger un día soleado y bañarlos antes de darles el forraje por la mañana. Si es posible, se deben limpiar y cambiar las camas.

En explotaciones más grandes, se utiliza el baño por aspersión "fumigando" con la solución insecticida a los cuyes y todas las instalaciones. La aplicación del insecticida se la realiza con una bomba de fumigar, de las usadas en agricultura.

Cuando hay infestaciones altas se recomienda repetir el tratamiento a los 10 días. Luego los controles se pueden repetir cada mes o dos meses.

Es casi imposible erradicar a los piojos de una explotación y el objeto de los controles es el de mantener una población mínima.

#### **2.11.1.10 ENFERMEDADES DE LA VISTA**

Entre las enfermedades se tiene la conjuntivitis, queratitis y la catarata. Son causadas generalmente por vapores irritantes de los excrementos y la orina en los galpones mal ventilados.

Tratamiento:

- Colirio en general
- Lavados con agua boricada
- Euromicina oftálmica
- Colirio de atropina

#### **2.11.1.11 TIMPANISMO**

El timpanismo es el abultamiento del vientre del animal, causados por gases producidos en el ciego, estómago e intestinos. Se produce por haber ingerido forraje húmedo o húmedo- caliente. También suele producirse por un brusco cambio en la alimentación o cuando los lactantes pasan de una alimentación exclusiva con leche materna a una a base de forraje solamente. Los forrajes deben estar oreados (verdes pero no húmedo) y a temperatura ambiente.

## 2.12 EVALUACIÓN DE DIETAS ALIMENTICIAS

### 2.12.1 ETAPA DE CRECIMIENTO DE CUYES

En la evaluación de las dietas alimenticias durante el crecimiento de los cuyes, se utilizó pozas con 10 hembras, tanto en criollos como en mejorados. Se empleó un diseño de 3\*2\*2 con tres repeticiones, cada localidad es una repetición, las tres localidades están distribuidas en Tungurahua, Azuay y Loja. En el cuadro 1., se indica el diseño estadístico empleado. El período de experimentación fue de 44 días, los cuyes se adquirieron de 1 mes de edad.

Tratamientos	Variables
Dieta 1 (solo forraje)	a <sub>0</sub>
Dieta 2 (a base de titrical + forraje)	a <sub>1</sub>
Dieta 3 (balanceado a base de maíz, afrecho y soya + forraje)	a <sub>2</sub>
Piso	b <sub>0</sub>
Jaula	b <sub>1</sub>
Cuyes criollos	c <sub>0</sub>
Cuyes mejorados	c <sub>1</sub>

Cuadro 1. Diseño estadístico utilizado durante la evaluación de dietas en crecimiento de cuyes

La respuesta experimental fue ganancia de peso expresada en gramos/día/cuy. Adicionalmente se determina el grado de conversión para las diferentes dietas tanto en cuyes mejorados como criollos.

La experimentación fue realizada con 12 tratamientos, 6 en piso y 6 en jaula distribuidas como se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Descripción de tratamientos

# Tratamiento	Dieta	Sistema de crianza	Tipo de cuy
1	Forraje	Piso	Criollo
2	Forraje	Piso	Mejorado
3	Forraje	Jaula	Criollo
4	Forraje	Jaula	Mejorado
5	Titricale	Piso	Criollo
6	Titricale	Piso	Mejorado
7	Titricale	Jaula	Criollo
8	Titricale	Jaula	Mejorado
9	Balanceado	Piso	Criollo
10	Balanceado	Piso	Mejorado
11	Balanceado	Jaula	Criollo
12	Balanceado	Jaula	Mejorado

A continuación en el cuadro 3., se indica la formulación de las tres dietas utilizadas en la etapa de crecimiento.

Cuadro 3. Dietas alimenticias utilizadas en la etapa de crecimiento

Ingredientes	Cuyes en crecimiento(%)		
	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3
Forraje	100,00		
Maiz			43,50
Tritricale**		97,00	
Afrecho de trigo			43,50
Soya			10,00
Sal		0,50	0,50
Carbonato de calcio		1,75	3,05
Fosfato bicalcico		1,20	
Vitaminas		0,07	0,07
Proteína	3,40	13,51	15,05
kcal /kg de alimento	450*	2625,00	3074,70
Calcio	0,24*	1,22	1,28
Fósforo	0,12*	0,61	0,64

\* en base fresca

\*\* Es un cereal obtenido en el INIAP, que posee un balance de aminoácidos

### Sistemas de crianza en jaula y piso



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH -PROMSA. 2003

En el cuadro 4., se presenta la ganancia en peso expresada en gramos por día y por cuy, alimentado con tres diferentes dietas (solo alfalfa, balanceado + forraje y tritricale + forraje), en dos sistemas de crianza (en jaula y piso) y en las tres localidades (Santa Rosa, Oña y Cañicapa). A los cuyes criados con balanceado y tritricale se les proporciono una cantidad promedio de 220 gramos de alfalfa por cuy y por día.

Cuando se compara el mismo tipo de cuy con las diferentes dietas, los que ganan más peso por día son los cuyes alimentados con tritricale, seguido por los del balanceado y por último los de forraje. Los cuyes mejorados son los que tienen más ganancia de peso con relación a los criollos en las diferentes dietas. No existe diferencia estadística de la ganancia en peso en los mejorados alimentados con tritricale y balanceado. Existe un pequeño aumento de peso entre los criados en el piso que en jaulas, esto se debe a que aprovechan de mejor manera el alimento que se suministra, con la diferencia que en los animales criados en piso presento, mayor probabilidad de enfermarse.

Cuadro 4. Ganancia en peso en gramos por día y por cuy alimentado con diferentes dietas, en diferentes sistemas de crianza y en las tres localidades

Cuyes-sistema de crianza	FORRAJE			BALANCEADO			TITRICALÉ		
	Sta. Rosa	Oña	Cañicapa	Sta. Rosa	Oña	Cañicapa	Sta. Rosa	Oña	Cañicapa
Mejorados – piso	4,23	5,74	6,29	9,75	12,80	10,86	11,21	12,14	10,77
Mejorados – jaula	3,41	7,48	5,41	9,62	9,41	10,92	10,41	10,52	11,39
Criollos – piso	3,38	4,48	4,80	4,54	6,18	6,08	4,64	5,03	6,22
Criollos – jaula	3,56	5,45	4,60	4,18	7,55	6,99	5,27	4,76	5,49

Los cuyes criollos no tuvieron un buen crecimiento, tanto en jaula como en piso, en comparación con los mejorados. Los cuyes mejorados alimentados con tritricale o balanceado presentan un 80 % más de ganancia en peso diario, que los cuyes criollos alimentados con las mismas dietas. Ver Gráficos 1,2 y 3.

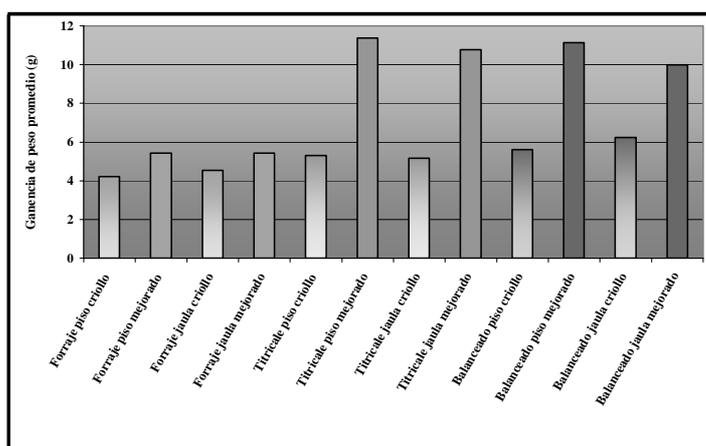


Gráfico 1. Representación en barras sobre la ganancia en peso promedio en gramos por día y por cuy de las tres localidades

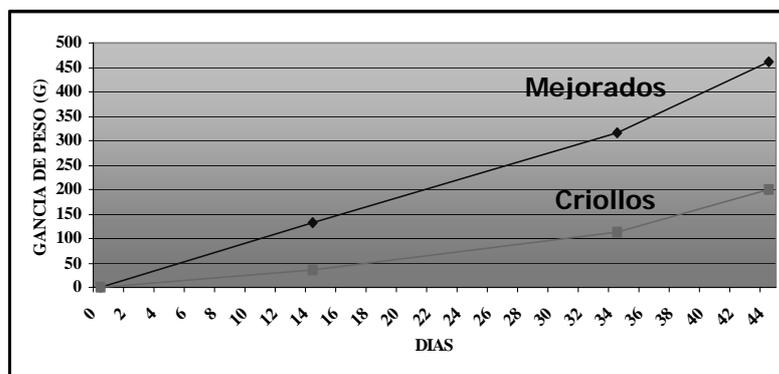


Gráfico 2. Ganancia en peso promedio en gramos de cuyes mejorados y criollos alimentados con balanceado

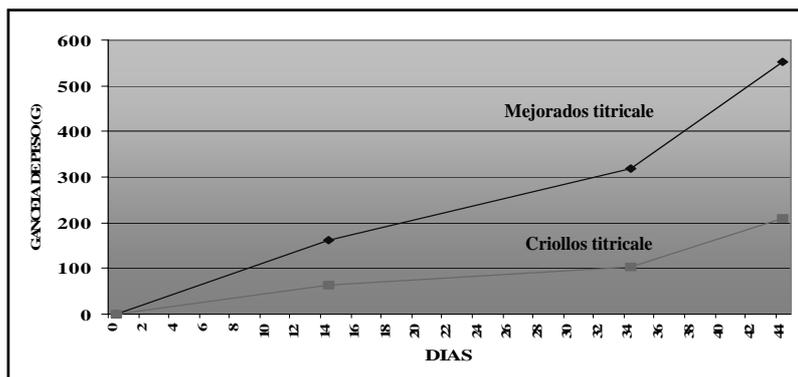


Gráfico 3. Ganancia en peso promedio en gramos de cuyes mejorados y criollos alimentados con titricale

### 2.12.2 CONVERSIÓN ALIMENTICIA

En el cuadro 5., se indica la conversión alimenticia promedio de las tres localidades en cuyes criollos y mejorados, alimentados con tres diferentes dietas. La conversión alimenticia es un parámetro que nos permite ver la calidad del alimento en la nutrición del cuy, cuando el valor es más bajo, la dieta posee el mejor balance de nutrientes que necesita el animal para incrementar su peso. El tritricale presenta la conversión alimenticia más baja, con valores de 6,36 lo que significa que el cuy necesita menor cantidad de alimento para ganar peso en comparación con las otras dietas.

Cuadro 5. Conversión alimenticia promedio de cuyes alimentados con diferentes dietas

Tipo de cuy	Forraje	Balanceado	Titricale
Mejorados	10,92	7,19	6,36
Criollos	17,46	14,61	12,75

\* conversión alimenticia = relación entre gramo de alimento consumido por el cuy por gramo de aumento de peso del animal

En el Gráfico 4., se observa en forma más clara las diferencias que existe entre los diferentes grados de conversión alimenticia entre los cuyes criollos y mejorados alimentados con las tres dietas.

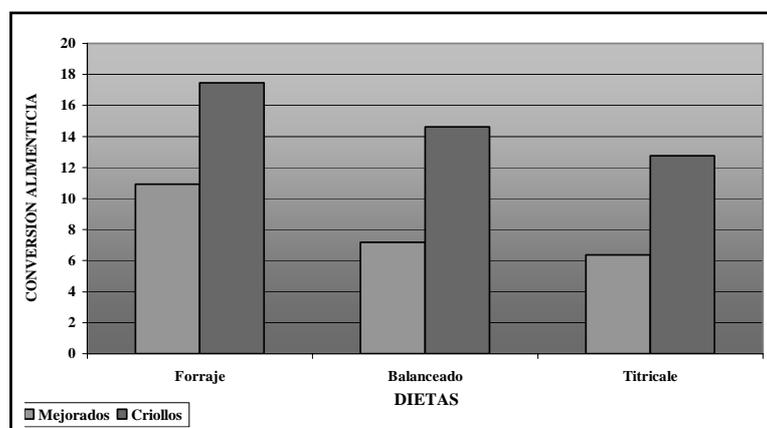


Gráfico 4. Conversión alimenticia promedio en cuyes mejorados y criollos

### 2.12.3 ETAPA DE PROLIFICIDAD DE CUYES

En la evaluación de las dietas alimenticias durante la prolificidad de los cuyes, se utilizaron sistemas de empadre continuo, tanto en poza de piso como en jaula, se colocaron 10 hembras y un macho, tanto criollos como mejorados. Se empleó un diseño 3\*2\*2 con tres repeticiones, cada localidad es una repetición, las tres localidades están distribuidas en las Provincias de Tungurahua, Azuay y Loja. El proyecto evaluó la prolificidad de los cuyes hasta el tercer parto. A continuación se presenta el diseño estadístico empleado.

Cuadro 6. Diseño estadístico utilizado durante la prolificidad de cuyes

Tratamientos	Variables
Dieta 4 (solo forraje)	a <sub>0</sub>
Dieta 5 (a base de titrical + forraje)	a <sub>1</sub>
Dieta 6 (balanceado a base de maíz, afrecho y soya + forraje)	a <sub>2</sub>
Piso	b <sub>0</sub>
Jaula	b <sub>1</sub>
Cuyes criollos	c <sub>0</sub>
Cuyes mejorados	c <sub>1</sub>

Las respuestas experimentales son:

- Tamaño de la camada (cuyes nacidos vivos)
- Tamaño de la camada de crías muertas al parto
- Adicionalmente se pesó las crías en el momento del destete (después de 15 días del parto)

La experimentación fue realizada con 12 tratamientos, 6 en piso y 6 en jaula distribuidas como se muestra en el cuadro 7.

Cuadro 7. Descripción de tratamientos

# Tratamiento	Dieta	Sistema de crianza	Tipo de cuy
1	Forraje	Piso	Criollo
2	Forraje	Piso	Mejorado
3	Forraje	Jaula	Criollo
4	Forraje	Jaula	Mejorado
5	Titricale	Piso	Criollo
6	Titricale	Piso	Mejorado
7	Titricale	Jaula	Criollo
8	Titricale	Jaula	Mejorado
9	Balanceado	Piso	Criollo
10	Balanceado	Piso	Mejorado
11	Balanceado	Jaula	Criollo
12	Balanceado	Jaula	Mejorado

#### Galpón de experimentación en Oña - Azuay



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

A continuación en el cuadro 8., se indica la formulación de las tres dietas utilizadas en la etapa de reproducción.

Cuadro 8. Dietas alimenticias utilizadas en la etapa de reproducción  
Ingredientes Cuyes en reproducción

Ingredientes	Cuyes en reproducción (%)		
	Dieta 4	Dieta 5	Dieta 6
Forraje	100,00	*	*
Maíz			38,50
Triticale**		97,00*	*
Afrecho de trigo		*	38,50
Soya		*	19,00
Sal		0,50	0,50
Carbonato de calcio		1,77	2,75
Fosfato bicalcico		1,08	0,45
Vitaminas		0,07	0,07
Proteína		13,51	17,99
kcal /kg de alimento		2625,00	3066,20
Calcio		1,22	1,28
Fósforo		0,61	0,88

\* *en base fresca*

\*\* *Es un cereal obtenido en el INIAP, que posee un buen balance de aminoácidos*

En las fotografías se observan los cuyes mejorados y criados en piso, en los que se nota claramente la diferencia en tamaño de la madre y sus crías.



Fuente: Proyecto IQCV 099., UTA – INIAP – EECH - PROMSA. 2003

En los Gráficos 5, 6 y 7 se observa que los tratamientos en que se utiliza cuyes mejorados, empadrados en piso y alimentados con balanceado, presenta mejor número de crías en sus tres partos, en relación a los demás, seguidos por el triticale – piso.

La dieta que posee triticale tendría mejor resultado si se aumentaría su contenido de proteína por lo menos al 18% con soya. Los cuyes del piso aprovechan mejor el forraje que se les suministra, en las jaulas existe pérdidas a través de las aberturas del piso.

Con respecto a las crías muertas en el parto, en todo los tratamientos van desde 8 a 33%. Existe una mayor cantidad de crías muertas en cuyes mejorados, empadrados en jaulas, alimentados solo con forraje, posiblemente por no tener suficiente cantidad de alimento, que dio como resultado este hecho, esto puede deberse a que parte del alimento se pierde por las mallas. En el tratamiento de cuyes mejorados criados en piso y alimentados con balanceado, que se considera que es el mejor, posee un promedio del 17% de muertos y que es inferior a los cuyes mejorados criados en jaula y alimentadas con el mismo balanceado, que presenta un porcentaje del 24%. Según Roberto Moncayo propietario de la Hacienda "AUQUICUY" manifiesta que en empadre continuo se tienen entre el 15 al 24% de crías muertas.

Las camadas al nacimiento están conformados por crías de ambos sexos, no existe una tendencia definida en lo referente a frecuencia de sexo o de ambos sexos, el porcentaje de madres y hembras de una población tiende a igualarse. Los cuyes duplican el peso del nacimiento a los 14 días y los triplican a los 28 días. Los pesos en cuyes criollos en el destete es de 300 a 350 g y los mejorados desde 350 a 420 g, entre 15 a 20 días de destetados.

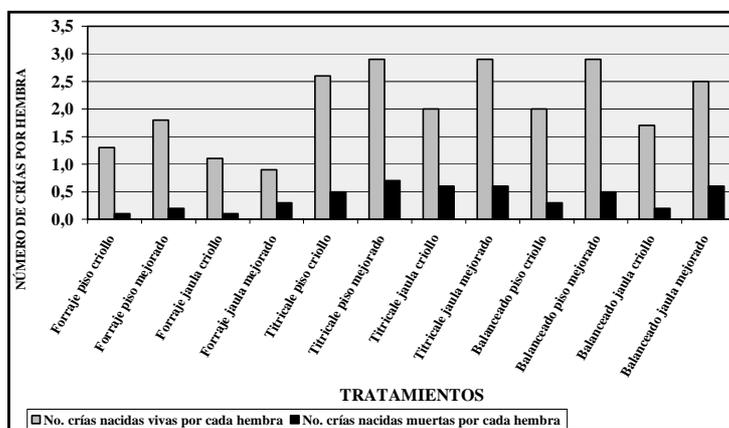


Gráfico 5. Número de crías promedio nacidas vivas y muertas en el primer parto en Santa Rosa, Oña y Cañicapa

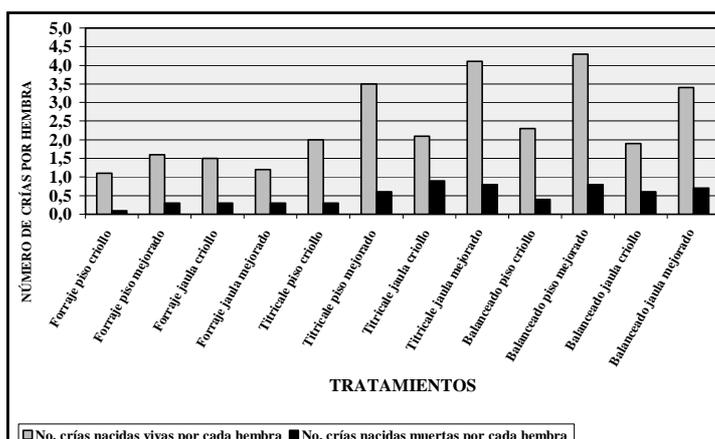


Gráfico 6. Número de crías promedio nacidas vivas y muertas en el segundo parto en Santa Rosa, Oña Y Cañicapa

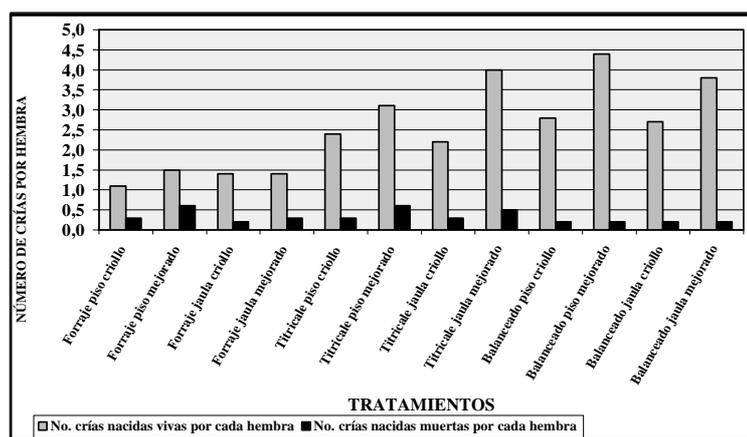


Gráfico 7. Número de crías promedio nacidas vivas y muertas en el tercer parto en Santa Rosa, Oña y Cañicapa

## 2.13 CONCLUSIONES

El cuy es un roedor que proporciona una carne sabrosa, con alto valor nutritivo y bajo en colesterol; su consumo está muy difundido en nuestro país, sobre todo en la sierra y su crianza a nivel rural ofrece muchas ventajas:

- Aporta proteína de alta calidad
- Aporta ingresos económicos a las familias que los crían
- Es utilizado como reserva económica para tiempos difíciles
- Es un gran consumidor de forrajes y subproductos agrícolas
- Son animales resistentes a muchas enfermedades, sin embargo necesitan mucha higiene y limpieza del galpón..
- El precio de venta está por encima del costo de producción.

Mejorando la raza de los cuyes, la nutrición y su manejo se puede intensificar su crianza de tal manera de aprovechar su precocidad, prolificidad, así como su habilidad reproductiva.

Estudios realizados por investigadores sobre todo de Perú, que evaluaron varios niveles de proteína en raciones de crecimiento, señalan que tienen buena ganancia de peso y ser más eficientes en cuyes que recibieron 14% de proteína en el balanceado de dieta. En nuestro trabajo se utilizaron concentrados de 13,5 % en titricale y 15% en el balanceado, los resultados fueron mejores en las dietas a base de titricale y balanceado.

En los cuyes mejorados empadrados en piso y alimentados con balanceado y alfalfa presentan 11 crías nacidas vivas por hembra en los tres partos, valor superior a los criollos criados bajo las mismas condiciones, que dieron 7 crías nacidas vivas por hembra en los tres partos. Inclusive las crías de los mejorados presentan mejor peso tanto en el nacimiento como en el destete.

La dieta con titricale fue mejor en cuyes en crecimiento pero en el empadre fue la segunda mejor dieta. Para mejorar la dieta 2 (titricale) se debe aumentar el contenido de proteína a un 18 % con soya. El titricale puede ser una buena alternativa para la crianza de cuyes, siempre que el criador siembre este forraje en su propio terreno.

La formulación del balanceado utilizado en nuestra investigación permitirá al campesino conseguir las materias primas en cualquier mercado cercano a su vivienda y que esta disponible en el país, el mismo que dio buenos resultados tanto en crecimiento como en el empadre de cuyes.

## 2.14 BIBLIOGRAFIA

1. CAYCEDO V.A., 1978. "Utilización de forrajes, hortalizas y concentrados en crecimiento, acabado y periodo reproductivo de cuyes" Tesis mag. Ss Universidad nacional de Colombia. Programa PEG. ICA Tibaitata, Bogotá, p. 95
2. CHAUCA L., 1997. "Producción de cuyes (cavia porcellus)". Edición FAO. Roma. p. 77
3. CHAUCA, L., "Producción de cuyes. Manejo de reproductores". Edición Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima – Perú. p. 35
4. COLECCIÓN GRANJA Y NEGOCIOS., 2002. "Crianza y Comercialización de cuyes". Ediciones Ripalme. Lima – Perú. P. 135
5. FIGUEROA. F., 2003. "El cuy, su cría y explotación" Centro Ideas Programa San Marcos. Cajamarca. Línea Técnica Pecuaria.  
  
[http://www.ecuarural.gob.ec/ecuagro/paginas/tec\\_pec/cuy.htm](http://www.ecuarural.gob.ec/ecuagro/paginas/tec_pec/cuy.htm)
6. HINESTROSA, A.; LOPEZ, C. Y BOLAÑOS, M., 2003. " Producir cuyes con tecnología apropiada es un buen negocio". Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria. CORPOICA.  
  
[http://www.ecuarural.gob.ec/ecuagro/paginas/tec\\_pec/paginacuy.htm](http://www.ecuarural.gob.ec/ecuagro/paginas/tec_pec/paginacuy.htm)
7. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS., 2003. "Cuyes. Platos peruanos al estilo Lunahuaná" Edición Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima – Perú
8. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGRARIA., 1995. "Proyecto Sistemas de Producción de Cuyes". Volumen I p. 85 y Volumen II. p. 86
9. PORTAL AGRARIO. Ministerio de Agricultura del Perú. 2003.  
[http://www.portalagrario.gob.pe/pec\\_real\\_cuyes.shtml](http://www.portalagrario.gob.pe/pec_real_cuyes.shtml)
10. RODRÍGUEZ L., 2001. "Crianza de cuyes". Edición Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima – Perú. P. 97

# **MANUAL DE ELABORACION DE ABONO ORGANICO**

Tomado del Manual de Manejo de Suelos  
Elaborado por: Ing. Diego Segarra y Tec. Freddy Muñoz

CREA

### 3 MANUAL TECNICO PARA REALIZAR ABONO ORGANICO

#### 3.1 NOTA A ESTA EDICIÓN

Esta publicación, COMO HACER ABONO ORGÁNICO, fue preparada por la Asociación de Amigos del país de Guatemala. El centro Regional de Ayuda Técnica II (RTAC-II), que es un proyecto de la Agencia para el desarrollo Internacional del Gobierno de los Estados Unidos de América, se encargó de su publicación. El objetivo de RTAC-II es el de contribuir al desarrollo educativo en cinco países de Centroamérica. Su principal actividad es el suministro de libros de texto de origen norteamericano traducidos al español y de folletos sobre temas relacionados al desarrollo nacional.

#### 3.2 COMO HACER ABONO ORGÁNICO

##### 3.2.1 INTRODUCCIÓN

Si se quiera que el suelo sea fértil, es necesario proporcionarle alimentos. De esta manera se mantiene en buenas condiciones y produce mas y mejores cosechas.

Este alimento puede ser el abono orgánico, que al mezclarlo con la tierra aumenta la fertilidad y, por lo tanto, permite una mejor producción.

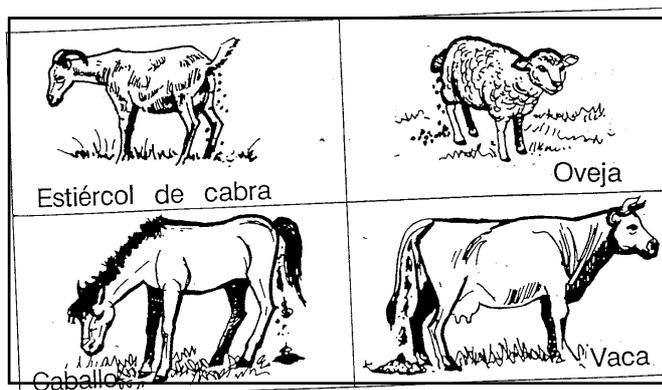
##### 3.2.2 VENTAJAS DE HACER EL ABONO ORGÁNICO Y APLICARLO AL TERRENO DE CULTIVO

1. Se aprovecha racionalmente, recursos que muchas veces se desperdician.
2. Se evitan las quemas o rozas.
3. Favorece el desarrollo, de animales más pequeños que no se ven, pero que son beneficiosos para el terreno. Se los llama micro-organismos.
4. Facilita la absorción del agua por el terreno.
5. Facilita la aireación del suelo.
6. Retiene por más tiempo la humedad.
7. Facilita que la planta tome más alimento del suelo.
8. Aporta nitrógeno al suelo.
9. Es barato.

#### 3.3 PARA HACER ABONO SE NECESITA

##### 1. *Estiércol:*

- De cabra: es el que tiene más alimento para el suelo (nutrientes)
- Oveja
- Caballo
- Vaca

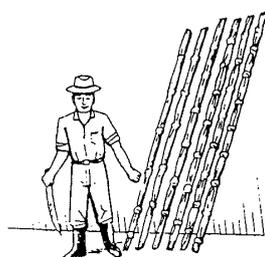


2. *Restos De Cultivos No Secos*

- Tazol
- Caña de maíz
- Tusa
- Restos de hortalizas
- Hojas de árboles
- Rastrojos



3. *6 cañas de bambú de dos metros*
4. *Urea – 46 – 0 – 0*
5. *Tierra – La misma que saque del hoyo*



6 CAÑAS DE BAMBU DE 2METROS C/U



UREA



TIERRA, LA MISMA QUE SACO DEL HOYO

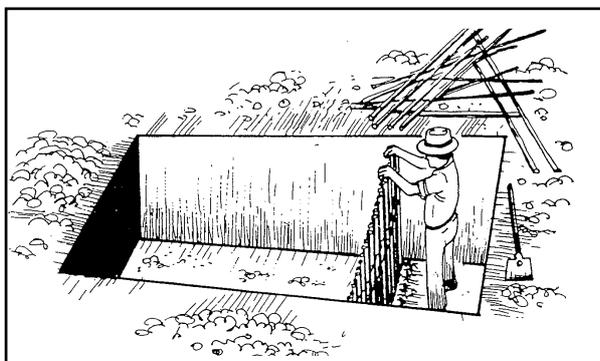
**3.4 DÓNDE LA PUEDE HACER**

1. busque un lugar que tenga cerca una fuente de agua.
2. Elija un terreno en el que el agua no se empoce, y que no sea arenoso.
3. Escoja el lugar no muy cerca de la casa. Trate de que sea un lugar en que los vientos no lleven el olor a la casa.



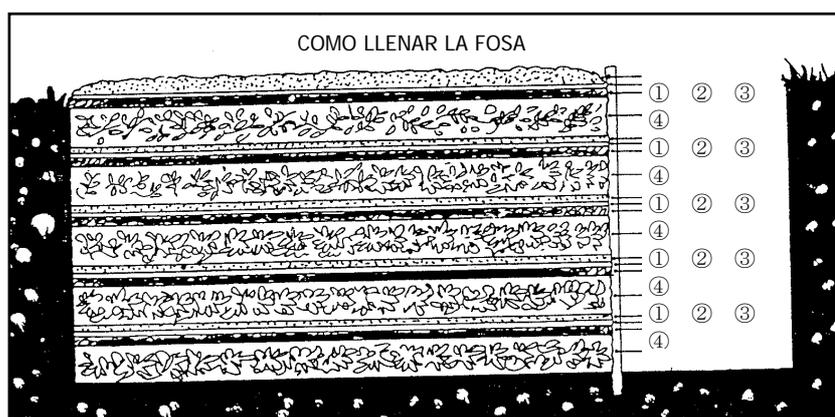
### 3.5 CÓMO SE HACE LA ABONERA (PARA 100 SACOS DE ABONO)

1. Quitar la melaza, piedras y troncos
2. Hacer un hoyo a foso de un metro con cincuenta centímetros de profundidad por 3 metros de largo y dos metros de ancho. Hacer un metro más para el volteo.
3. Para dividir los 3 metros de llenado y el metro de vacío, haga una trinchera con postes de madera rolliza.



#### 3.5.1 COMO LLENAR LA FOSA

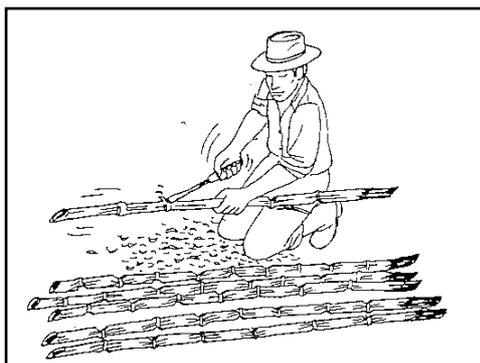
1. Ponga una capa de 20 centímetros (8 pulgadas) de restos de cultivos (tazol, caña de maíz, cortados en pedazos, restos de hortaliza, hojas de árboles o rastrojos).
2. Ponga una capa de estiércol de 5 centímetros (2 pulgadas) de espesor
3. Encima del estiércol, echar urea al voleo
4. Poner una capa de tierra de 3 centímetros (1 pulgada y media)
5. Repita las capas, cinco veces, hasta llenarla. La última capa de tierra debe tener 10 centímetros (4 pulgadas) de espesor, para evitar la penetración de plagas.



No.	Material
①	Tierra
②	Urea
③	Estiércol
④	Restos de cultivos y hortalizas

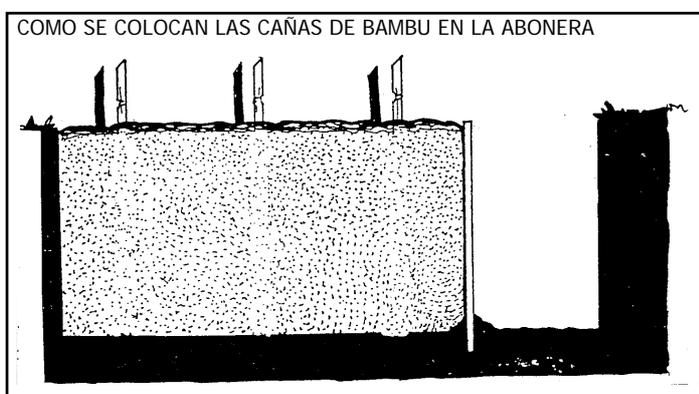
#### 6. Prepare Las 6 Cañas De Bambú:

- Cote Con Formón O Machete En Los Nudos De La Caña De Bambú, Como Se Ve En El Dibujo; Esto Servirá Para Que Pase El Aire.



7. Coloque las 6 cañas de bambú:

- Estas servirán para que respire la abonera y para que salgan los gases.



### 3.6 MANTENIMIENTO DE LA ABONERA

La medición de temperatura y humedad, deben hacerse una semana después de terminar la abonera. Es necesario repetir una operación una vez por semana. La abonera necesita una temperatura entre 60 y 70 grados.

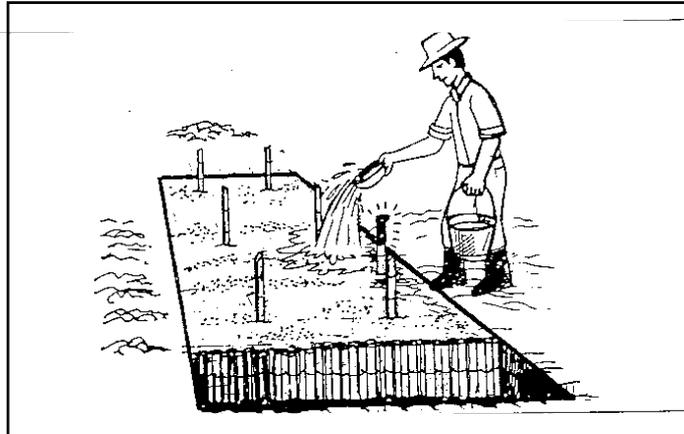
Cuando no se tiene termómetro, mida de la siguiente manera:

1. Meta el machete en la abonera por 5 minutos.

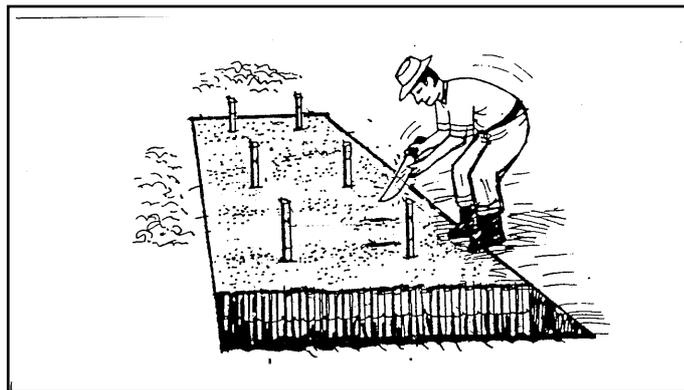


2. Al sacar el machete:

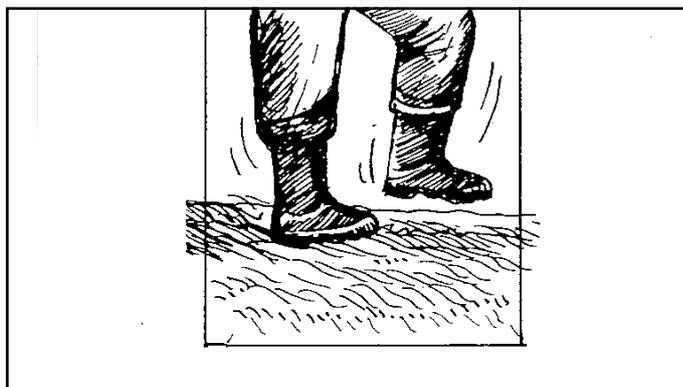
- Si está muy caliente el machete y no se aguanta tocarlo, échele agua a la abonera, por que está arriba de los 70 grados.



- Si el machete está caliente, pero puede tocarlo, la abonera está con la temperatura adecuada.



- Si el machete le sale frío, entonces necesita subir la temperatura. Esto se logra apisonando la abonera.



### 3.6.1 CONTROL DE LA HUMEDAD DE LA ABONERA

1. Se toma un puñado de la abonera y se aprieta. Si sale agua es que tiene demasiada humedad. No debe echar más agua.
2. Si al apretar no sale agua y, al soltar el abono deja la mano húmeda y untada de abono, la humedad está bien.
3. Si al agarrar el abono la mano no queda húmeda ni untada, debe echarse agua.



### 3.6.2 VOLTEO DE LA ABONERA

El volteo debe hacerse una vez a las 6 semanas. Quite la trinchera y revuelva el abono, páselo al espacio que dejó libre.

Después de otras 6 semanas, el abono estará listo.

