



# Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo

Convenio SENA - Tropenbos



# **Agroecología aplicada a las condiciones del trópico húmedo**

## **Autores**

Álvaro Acevedo Osorio  
Arlex Angarita Leiton

## **Grupo de investigación y co-autores**

Eulalia Arriaga M. Instructora Sena Chocó.  
Jhornney Osiris R. Instructora Sena Chocó.  
Luis Mario González A. Instructor Sena Casanare.  
Martha Nilia Rivas. Instructora Sena Chocó.  
Derian Restrepo Gallego., Instructor Sena Chocó.  
Carmen Omaira Hinestrosa Perea., Instructora Sena Chocó.  
Juan Ramón Rivas. Instructor Sena Chocó.  
Jefferson Marmolejo. Instructor Sena Chocó.  
Carlos Alberto Mena. Instructor Sena Chocó.  
Norman Edith Ibarguen. Instructor Sena Chocó.  
Rafael Copete Instructor Sena Chocó.  
Lesti Buriticá. Instructora Sena Chocó.  
Hector Bacca. Instructor Sena Casanare.  
Reinaldo Bohorquez. Instructor Sena Casanare.  
Nancy Esther Alemán Instructora Sena Vaupés.  
Diana Maria Murillo. Instructora Sena Vaupés.  
Luis Miller Ortiz. Instructor Sena Vaupés.  
Maria Victoria Córdoba., Promotora en agroecología, Chocó  
Pedro Alejandro Rodríguez., Agricultor Casanare.  
Eusebio Ruiz Gutiérrez., Agricultor Casanare.

## **Ilustración**

Santiago Valles Kurmen.

## **Fotografías**

Arlex Angarita  
Álvaro Acevedo

Formación en gestión ambiental y cadenas productivas  
Convenio SENA-Tropenbos

Coordinación del proyecto  
Luis Carlos Roncancio B.

Equipo de trabajo Convenio SENA-Tropenbos  
María Clara van der Hammen  
Sandra Frieri  
María Patricia Navarrete  
Norma Zamora  
Mauricio García  
Javier Fernández

Asesores Tropenbos Internacional Colombia  
Hans Vellema  
Carlos A. Rodríguez

Coordinación del proyecto editorial  
Catalina Vargas Tovar

Corrección de estilo  
María del Pilar Hernández M.

Portada y diagramación.  
Santiago Valles Kurmen

Bogotá D.C., 2012



# Contenido

## Capítulo I. Introducción

1. Introducción
2. Antecedentes
3. Referentes del manual de agroecología aplicada
  - 3.1. Aspectos del diseño curricular
  - 3.2. Normativa colombiana en agricultura ecológica
    - 3.2.1. Normativa referida a agricultura ecológica
    - 3.2.2. Normativa referida a producción pecuaria ecológica
4. Presentación del manual del instructor
  - 4.1. Sustento pedagógico
  - 4.2. Estructura del manual
    - 4.2.1. Componente teórico
    - 4.2.2. Componente práctico
5. Presentación de las láminas como herramienta didáctica
  - 5.1. Descripción
  - 5.2. Características
  - 5.3. Usos
    - 5.3.1. Recogiendo aprendizajes individualmente
    - 5.3.2. Recogiendo aprendizajes en grupo
    - 5.3.3. Armando rompecabezas
    - 5.3.4. Valorando conocimientos locales
    - 5.3.5. Siguiendo la pista
    - 5.3.6. Replicando aprendizajes

## **Capítulo II. Diseño de sistemas agroecológicos de producción**

- 1. Introducción
- 2. Esquema de planificación de la producción agroecológica
- 3. La cartografía como herramienta de planificación agroecológica.

Taller

## **Capítulo III. Abonamiento orgánico**

- 1. Dinámica de los ecosistemas
  - 1.1. Componentes del suelo
  - 1.2. Dinámica de la vida del suelo
- Taller N° uno
- 1.3. La fertilidad en los agroecosistemas
- 1.4. ¿Cómo se pierde la fertilidad natural de los suelos?
- Taller N° dos
- 2. Principios del abonamiento orgánico
  - 2.1. El suelo es un organismo vivo
  - 2.2. Alimentar el suelo antes que las plantas
  - 2.3. En un suelo sano y bien trabajado las plantas crecen sanas y vigorosas
- 3. Estrategias del abonamiento orgánico
  - 3.1. Maximizar la producción de materia orgánica
  - 3.2. Proteger la superficie del suelo
  - 3.3. Activar las funciones biológicas

3.4. Alterar lo menos posible el equilibrio  
Taller N° tres

- 4. Prácticas de abonamiento orgánico
  - 4.1. Compostaje o abono orgánico
- Taller N° cuatro
- 4.2. Biofertilizantes líquidos foliares

Taller N° cinco

- 4.3. Los abonos verdes
- Taller N° seis
- Taller N° siete
- Taller N° ocho

Bibliografía

## **Capítulo IV. Manejo ecológico de plagas y enfermedades**

- 1. Organización de los seres vivos en un ecosistema
  - Taller N° uno
- 2. Flujo de energía en la naturaleza
  - Taller N° dos
- 3. Red o cadena trófica
  - Taller N° tres
- 4. La aparición de plagas y enfermedades en los cultivos
  - Taller N° cuatro
- 5. Tipos de organismos que parasitan a las plantas
  - 5.1. Las plagas de los cultivos

- 5.1.1. Ciclo de vida de los insectos
- 5.1.2. Aparato bucal de los insectos
- 5.2. Las enfermedades de los cultivos
- Taller N° cinco
- 6. Identificación de las plagas y enfermedades de los cultivos
- Taller N° seis
- 7. La lucha contra las plagas y enfermedades
  - 7.1. El surgimiento de las plagas y enfermedades
  - 7.2. ¿Control o manejo de plagas y enfermedades?
  - 7.3. Condiciones ambientales que regulan las plagas y enfermedades.
    - 7.3.1. Importancia de la biodiversidad en el manejo de plagas y enfermedades
    - 7.3.2. El manejo de la fertilidad natural del suelo
- Taller N° siete
- 8. Prácticas ecológicas para el manejo de plagas y enfermedades
  - 8.1. Manejo mecánico
  - 8.2. Manejo cultural
  - 8.3. Manejo natural o control biológico
  - 8.4. Manejo genético
  - 8.5. Manejo botánico
- Taller N° ocho
- Taller N° nueve
- Bibliografía

- ## Capítulo V. Cría y manejo de gallina criolla
- 1. Generalidades de las gallinas criollas
    - 1.1. ¿Qué son las gallinas criollas?
    - 1.2. Las ventajas de las gallinas criollas
    - 1.3. Funciones de las gallinas criollas en las fincas, parcelas o chagras
  - Taller N° uno
  - 2. Razas de gallinas criollas
    - 2.1. Grupos de razas de gallinas criollas
    - 2.2. Razas de gallinas criollas
    - 2.3. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó, Casanare y Vaupés
  - Taller n° dos
  - 3. Etapas y fases del desarrollo de las gallinas criollas
    - 3.1. Fase de cría
    - 3.2. Fase de levante, pollones o pollos biches
    - 3.3. Fase de adultos adultas
  - Taller N° tres
  - 4. Sistemas de manejo de las gallinas criollas
    - 4.1. Sistema de manejo bajo confinamiento o intensivo
    - 4.2. Sistema de manejo de gallina suelta o extensivo
    - 4.3. Sistema de manejo bajo semiconfinamiento o semiintensivo
  - Taller N° cuatro

## 5. Alimentación de las gallinas criollas

### 5.1. El sistema digestivo de las gallinas criollas

### 5.2. Requerimientos nutricionales de las gallinas criollas

### 5.3. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó, Casanare y Vaupés

#### Taller N° cinco

##### 5.3.1. Cantidad de alimento requerido por las gallinas criollas según etapa de desarrollo

##### 5.3.2. Procedimiento para determinar la dieta o ración balanceada para alimentar un lote de gallinas criollas.

#### Taller N° seis

##### 5.3.3. Algunas alternativas de dieta para gallinas criollas en las regiones del Chocó y Casanare

## 6. Manejo de las gallinas criollas

### 6.1. Manejo reproductivo de las gallinas criollas

#### 6.1.1. Selección de los reproductores

#### Taller N° siete

#### 6.1.2. El proceso de incubación

#### Taller N° ocho

### 6.2. Manejo sanitario de las gallinas criollas

#### Taller N° nueve

##### 6.2.1. Enfermedades infecciosas

##### 6.2.2. Parásitos externos

### 6.2.3. Parásitos internos

### 6.2.4. El plan sanitario para la prevención y manejo de plagas y enfermedades en las gallinas criollas

### 6.2.5. Prácticas de manejo sanitario empleadas en la región del Casanare

#### Taller N° diez

## Bibliografía

## Listado de figuras:

- Figura 1. Referentes diseño curricular para planificación de la producción agroecológica
- Figura 2. Referentes diseño curricular para abonamiento orgánico y manejo ecológico de plagas y enfermedades
- Figura 3. Referentes diseño curricular para cría y manejo de gallina criolla
- Figura 4. Insumos permitidos en la alimentación animal
- Figura 5. Densidades de animales máximas permitidas que representan el aporte de 170 kg/ de nitrógeno/ha/año al suelo para el caso de Colombia
- Figura 6. ¿Cómo funciona el grupo en un proceso participativo?
- Figura 7. Estructura del manual “Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo”.
- Figura 8. Estructura para el diseño predial agroecológico
- Figura 9. Mapa sueño para una finca agroecológica
- Figura 10. Diseño predial agroecológico para una finca bajo condiciones del Chocó
- Figura 11. Indicadores para diagnosticar el estado de descomposición un abono orgánico
- Figura 12. Muestra de tierra de hormiga analizada en laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira
- Figura 13. Materiales para preparar un biofertilizante líquido básico
- Figura 14. Grupos de insectos y arácnidos de acuerdo con su aparato bucal y con el daño que generan
- Figura 15. Plagas y enfermedades más comunes en cultivos de arroz en el Chocó
- Figura 16. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó
- Figura 17. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Casanare
- Figura 18. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Vaupés
- Figura 19. Ciclo de vida de las gallinas criollas
- Figura 20. Ventajas y desventajas del sistema de manejo bajo confinamiento o intensivo
- Figura 21. Ventajas y desventajas del sistema de manejo de gallina suelta o extensivo
- Figura 22. Ventajas y desventajas del sistema de manejo bajo semiconfinamiento o semiintensivo
- Figura 23. Algunos productos del trópico húmedo y sus valores nutricionales
- Figura 24. Composición de algunos alimentos del Vaupés
- Figura 25. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó

---

## Listado de figuras:

---

- Figura 26. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Casanare
- Figura 27. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Vaupés
- Figura 28. Requerimiento de alimentos de las gallinas criollas, según la edad
- Figura 29. Cantidad de alimento requerido al día por las gallinas criollas, según la edad y condición de manejo
- Figura 30. Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados).
- Figura 31. Comparación de dietas para un lote de aves bajo dos sistemas diferentes de manejo
- Figura 32. Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados) en Casanare
- Figura 33. Comparación de dietas para un lote de aves bajo dos sistemas diferentes de manejo en Casanare
- Figura 34. Algunos tratamientos de enfermedades de gallinas criollas a partir de plantas medicinales.
- Figura 35. Prácticas de manejo sanitario empleadas en la región del Casanare.

## Introducción al Manual

### 1. Introducción

El convenio SENA-TROPENBOS ha impulsado el fortalecimiento de capacidades para una mejor gestión ambiental y manejo de cadenas sostenibles productivas con instructores del SENA ubicados en regionales de la Costa Pacífica, la Amazonia y la Orinoquia. El siguiente material tiene como objetivo servir a los instructores del SENA para que desarrollen mejores procesos de enseñanza-aprendizaje agroecológico adaptados a las condiciones ambientales y culturales de los aprendices y comunidades indígenas, afro y campesinos de estas regiones del país. En tal sentido el material está elaborado para mejorar el proceso de aprehensión de conocimientos de los aprendices, de acuerdo con su realidad rural.

Este material es el resultado de un trabajo previo que tuvo como referencia los diseños curriculares del programa Producción Agropecuaria Ecológica (Código 722143); el Programa Técnico en Explotaciones Agropecuarias Ecológicas (Código 733411 Versión 100) y el plan de formación complementaria en Crianza de gallina criolla a partir de recursos locales (Código 72) del SENA. Así mismo se basó en la normativa vigente para la Agricultura Ecológica en Colombia y en el resultado de jornadas de validación de información realizadas con instructores del SENA en las regionales de Vaupés, Chocó y Casanare.

El material incluye un manual para instructores con información básica sobre Abonamiento orgánico, Manejo ecológico de plagas y enfermedades y Cría y manejo de gallina criolla, además de talleres en estos mismos temas, que le permiten al instructor SENA, realizar actividades pedagógicas y prácticas de campo que faciliten un mejor aprendizaje de sus estudiantes aprendices, en el contexto de su realidad local.

Se incluyen adicionalmente, tres series de láminas para los temas mencionados, que pueden ser usadas en campo. Esta herramienta didáctica de gran versatilidad ofrece inmensas posibilidades al instructor para su labor pedagógica.

Se espera que tanto el manual como las láminas, representen una posibilidad más para facilitar y fortalecer la labor de instructores comprometidos con una enseñanza pertinente y conducente a la formación de aprendices capaces de incidir en la transformación y mejoramiento de las condiciones de vida de sus propias comunidades.

## 2. Antecedentes

El proyecto “Formación Integral en Gestión Ambiental y Cadenas Sostenibles Productivas”, desarrollado en el marco del convenio SENA-TROPENBOS, busca de “Fortalecer la capacidad institucional de los centros de formación del SENA en la Costa Pacífica y en los departamentos de Amazonas y Casanare, con el fin de desarrollar programas de educación y capacitación ambiental que respondan a las características, potencialidades y necesidades de los grupos étnicos que habitan estas regiones”.

Con el objetivo de generar y/o fortalecer capacidades de los instructores-as del SENA para el desarrollo de su actividad educativa, y como parte de las acciones del proyecto en esas regiones, se han desarrollado varias iniciativas de formación e investigación local en aspectos de la producción agroecológica.

Así, se diseñó una propuesta de trabajo para diseñar Materiales didácticos de referencia en agroecología adecuados a las particularidades ambientales y culturales de estas regiones en temas clave de la formación de aprendices, que pudieran ser usados durante los procesos de formación impartidos por el SENA. Se pretende que los instructores-as SENA utilicen el material de referencia presentado con este instructivo, en sus procesos de formación y apoyo al fortalecimiento de los procesos de producción sustentable con enfoque agroecológico, en las comunidades rurales de los ecosistemas de bosque húmedo tropical.

Los objetivos de la actividad de Diseño de materiales de referencia en agroecología fueron:

- Elaborar material de referencia, a partir de los diseños pedagógicos del SENA, en abonamiento orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades y crianza y manejo de gallina criolla, en el marco del proyecto “Formación Integral en Gestión Ambiental y Cadenas Sostenibles Productivas”, en los Centros de Formación del SENA ubicados en Mitú, Yopal y Quibdó, que

sirvan de apoyo a la formación de aprendices en estas regiones.

- Vincular activamente a instructores-as del SENA y miembros de las comunidades en cada localidad, en procesos de adaptación tecnológica y documentación de saberes locales en torno a los temas abordados como parte de su formación para trabajar en contextos interculturales.

El proceso metodológico para llegar a la propuesta de materiales se desarrolló con base en el siguiente derrotero:

- Determinación de los referentes conceptuales básicos para cada uno de los temas que iban a abordar los docentes externos: abonamiento orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades, crianza de gallina criolla.
- Vinculación de los conceptos con las normas de competencia laboral y los resultados de aprendizaje en los diseños curriculares del SENA relacionados con los temas en mención, para el programa Técnico en Explotaciones agropecuarias ecológicas y el Plan de formación complementaria en Crianza de gallina criolla, a partir de recursos locales.
- Elaborar propuesta de talleres o ejercicios prácticos para validar localmente los conceptos teóricos, de acuerdo con los resultados de aprendizaje contemplados en los diseños curriculares para estos mismos temas.
- Envío de talleres para que fueran desarrollados por equipos de trabajo de instructores SENA de cada localidad; desarrollo de las actividades propuestas para validar los conceptos y adaptarlos a las condiciones de cada localidad.
- Realización de jornadas de trabajo en cada localidad, con los as instructores del SENA, para discutir los conceptos, analizar los resultados de los talleres; determinar los principales aspectos técnicos para consignar en los materiales de referencia.
- Definición del tipo de material por elaborar, de acuerdo con las condiciones de los aprendices en cada localidad y los medios técnicos de que se disponga para la formación.
- Diseño y ajuste de los materiales de referencia.

El trabajo se desarrolló entre noviembre de 2011 y mayo de 2012.

### 3. Referentes del Manual de agroecología aplicada

#### 3.1. Aspectos del diseño curricular

Para la primera fase de diseño, los docentes externos partieron de una revisión de las competencias y los resultados de aprendizaje de los diseños curriculares del SENA para los programas Producción agropecuaria ecológica y Técnico en Explotaciones agropecuarias ecológicas y el Plan de formación complementaria en Crianza de gallina criolla a partir de recursos locales. Dicho análisis se realizó en función de los resultados de aprendizaje que se abordaron con el uso del material de referencia para los temas abonamiento orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades y crianza y manejo de gallina criolla, como se presenta en las figuras 1, 2 y 3.

Referentes del diseño curricular para planificación de la producción agroecológica

Tabla 1. Referentes del diseño curricular para planificación de la producción agroecológica

Competencias	Actividad de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Relacionada	Estructuración
I. 270412011. Planear los procesos de los ciclos biológicos y la diversidad genética del sistema agropecuario, de conformidad con las normas y principios de la agricultura ecológica.		<p>Realizar el diseño predial de los agroecosistemas productivos conforme a los principios de la agroecología.</p> <p>Planear la transición y reconversión de sistemas productivos y sus interrelaciones según plan de finca y normatividad vigente.</p> <p>Elaborar plan de finca según diseño predial y objetivos de producción.</p>	X	<p>Conceptos:</p> <p>¿Qué es un diseño predial agroecológico?</p> <p>¿Qué herramienta se puede emplear para planificar de manera sistemática la finca?</p> <p>Procesos:</p> <p>¿Cómo se diagnostica de manera estructurada la situación agroecológica de un predio?</p> <p>¿Cómo se planifica la finca con criterios agroecológicos?</p>

Fuente: Programa de producción agropecuaria ecológica. SENA.

Tabla 2. Referentes del diseño curricular para abonamiento orgánico y manejo ecológico de plagas y enfermedades

<b>Competencias</b>	<b>Actividad de aprendizaje</b>	<b>Resultados de aprendizaje</b>	<b>Relacionada</b>	<b>Estructuración</b>
2. 270412011. Planear los procesos de los ciclos biológicos y la diversidad genética del sistema agropecuario, de conformidad con las normas y principios de la agricultura ecológica.		<p>Realizar el diseño predial de los agroecosistemas productivos conforme a los principios de la agroecología.</p> <p>Planear la transición y reconversión de sistemas productivos y sus interrelaciones según el plan de finca y la normatividad vigente.</p> <p>Elaborar plan de finca según diseño predial y objetivos de producción.</p>	X	<p>Conceptos:</p> <p>¿Qué es un diseño predial agroecológico?</p> <p>¿Qué herramienta se puede emplear para planificar de manera sistemática la finca?</p> <p>Procesos:</p> <p>¿Cómo se diagnostica de manera estructurada la situación agroecológica de un predio?</p> <p>¿Cómo se planifica la finca con criterios agroecológicos?</p>
3. 270412016. Establecer cultivos de acuerdo con criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica.	Prácticas de acondicionamiento del suelo, relacionadas con el manejo ecológico de plagas y enfermedades.	Preparar suelos teniendo en cuenta requerimientos técnicos y agroecológicos.	X	<p>Conceptos:</p> <p>¿Qué características del suelo, favorecen o inhiben el ataque de plagas o enfermedades?</p> <p>¿Qué condiciones hacen que un suelo sea sano?</p> <p>¿Cómo influye la salud del suelo en el vigor de las plantas cultivadas?</p> <p>¿Cuáles técnicas de preparación de suelos pueden aplicarse para prevenir ataques de plagas o enfermedades?</p> <p>Procesos:</p> <p>Identificar características del suelo que incidan en ataques de plagas o enfermedades.</p> <p>Aplicar técnicas agroecológicas de preparación de suelos que mejoren la resistencia al ataque de plagas o enfermedades.</p>

	Selección de plantas resistentes al ataque de plagas o enfermedades.	Seleccionar materiales de propagación de cultivos aplicando criterios técnicos y ecológicos.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué es resistencia genética o natural de las plantas a plagas o enfermedades?</p> <p>¿Qué son plantas susceptibles a plagas o enfermedades?</p> <p>¿Cómo se puede usar la resistencia genética en la prevención de plagas o enfermedades?</p> <p>¿Cómo se hereda la resistencia genética?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Identificar en campo plantas con factores de resistencia a plagas y enfermedades.</p> <p>Recolectar órganos de reproducción de estas especies con resistencia.</p> <p>Reproducir estas plantas y obtener semillas o material de propagación para próximos cultivos.</p>
	Diseño de cultivos que eviten la proliferación de plagas y enfermedades.	Sembrar cultivos aplicando criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué son policultivos?</p> <p>¿Cómo disminuyen los policultivos el riesgo de ataques de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué es la microfauna benéfica?</p> <p>¿Cómo se protege en el campo a la microfauna benéfica?</p> <p>¿Qué es la rotación de cultivos?</p> <p>¿Cómo debe hacerse la rotación de cultivos?</p> <p>¿Cómo influye la calidad de la semilla en la sanidad del cultivo?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Establecer cultivos asociados o policultivos.</p> <p>Usar plantas repelentes y atrayentes.</p> <p>Emplear corredores biológicos para atraer microfauna benéfica.</p> <p>Hacer rotación de cultivos.</p> <p>Evaluar la calidad y sanidad de la semilla para la siembra.</p>

	Realizar prácticas agro-nómicas que reducen la afectación de plagas y enfermedades.	Manejar cultivos con criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Cómo se fomenta el establecimiento y mantenimiento dentro del cultivo de controladores biológicos o naturales de plagas?</p> <p>¿Qué plantas espontáneas o arvenses contribuyen al manejo natural de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Cómo manejar las arvenses en protección de cultivos?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Establecer corredores biológicos dentro del cultivo.</p> <p>Hacer desyerbas selectivas de hierbas espontáneas.</p> <p>Establecer cultivos trampa para constituir focos de fácil manejo de plagas.</p>
	Preparar, producir y aplicar diversos tipos de abonos orgánicos a los cultivos.	Elaborar materiales de fertilización de cultivos con criterios técnicos y normas de la agricultura ecológica.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Cuáles son los principios y estrategias del abonamiento orgánico?</p> <p>¿Qué es la biología del suelo?</p> <p>¿Cuál es la relación entre la salud del suelo y el desarrollo de las plantas cultivadas?</p> <p>¿Qué es un abono orgánico o compost?</p> <p>¿Cómo es el proceso de compostaje?</p> <p>¿Qué es un biofertilizante líquido y cómo se prepara?</p> <p>¿Qué es el ciclo del nitrógeno y cómo puede aprovecharse en la agricultura?</p> <p>¿Qué son hongos micorrílicos?</p> <p>¿Cómo se emplean los hongos micorrílicos en agricultura ecológica?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Identificar materias primas locales para la elaboración de compostajes.</p> <p>Fabricar compostajes adaptados a las condiciones locales.</p> <p>Preparar y aplicar biofertilizantes líquidos.</p>

				Usar plantas leguminosas como abonos verdes. Reproducir hongos micorrícos. Elaborar y usar de biofertilizantes líquidos.
	Realizar prácticas agro-nómicas que reducen la afectación de plagas y enfermedades.	Realizar y manejar arreglos productivos con criterios técnicos y principios de la agroecología.	X	<p>Conceptos:</p> <p>¿Cómo se fomenta el establecimiento y mantenimiento dentro del cultivo de controladores biológicos o naturales de plagas?</p> <p>¿Qué plantas espontáneas o arvenses contribuyen al manejo natural de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Cómo manejar las arvenses en protección de cultivos?</p> <p>Procesos:</p> <p>Establecer corredores biológicos dentro del cultivo.</p> <p>Hacer desyerbas selectivas de hierbas esporáneas.</p> <p>Establecer cultivos trampa para constituir focos de fácil manejo de plagas.</p>
4. 270412017. Regular poblaciones asociadas a cultivos conforme a criterios técnicos y normatividad de la agricultura ecológica.	Identificar plagas y enfermedades presentes en el cultivo y determinar su grado de afectación.	Identificar y reportar macroorganismos y microorganismos dañinos asociados a los diferentes cultivos existentes en la empresa.	X	<p>Conceptos:</p> <p>¿Qué es una cadena trófica?</p> <p>¿Cuáles son los principales microorganismos que generan parasitismo en plantas cultivadas?</p> <p>¿Qué es entomología básica?</p> <p>¿Cuáles son los principales grupos de plagas de las plantas cultivadas?</p> <p>¿Cuáles son los conceptos básicos de biología de los insectos?</p> <p>Procesos:</p> <p>Diagnosticar el tipo de plaga o enfermedad que esté afectando un cultivo de acuerdo con los signos presentes.</p> <p>Clasificar patologías de cultivos según su origen.</p> <p>Definir y aplicar esquema de tratamiento según la patología.</p> <p>Identificar plagas y clasificación por orden entomológico.</p>

	Aplicar técnicas de manejo preventivo y de control de plagas y enfermedades en el cultivo.	Controlar roedores y especies dañinas con base en procedimientos técnicos, tipo del cultivo y normas ecológicas.		<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué es manejo de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Cuáles son los principios del manejo natural y biológico de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué es control de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué y cuáles son prácticas mecánicas, físicas, botánicas, genéticas, naturales y biológicas para el manejo de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué es alelopatía?</p> <p>¿Qué es una planta con poder biocida?</p> <p>¿Cuáles son las principales plantas con poder biocida de la localidad?</p> <p>¿Cómo hacer preparados biopesticidas para el control de plagas y enfermedades?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Aplicar prácticas mecánicas, físicas, naturales y biológicas para prevenir y eliminar plagas, o tratar enfermedades de los cultivos.</p> <p>Reconocer controladores biológicos en campo y promover su acción.</p> <p>Elaborar planes de manejo ecológico de plagas y enfermedades para cultivos específicos.</p> <p>Elaborar preparados alelopáticos o biopreparados, para prevenir el ataque de plagas y enfermedades.</p> <p>Preparar biopesticidas de origen botánico.</p>
	Aplicar técnicas de manejo preventivo y de control de plagas y enfermedades en el cultivo.	Realizar regulación de poblaciones con bioplaguicidas y controladores biológicos de acuerdo con procedimientos técnicos, tipos de cultivo y normas ecológicas.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué es manejo de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Cuáles son los principios del manejo natural y biológico de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué es control de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué y cuáles son prácticas mecánicas, físicas, botánicas, genéticas, naturales y biológicas para el manejo de plagas y enfermedades?</p> <p>¿Qué es alelopatía?</p> <p>¿Qué es una planta con poder biocida?</p> <p>¿Cuáles son las principales plantas con poder biocida de la localidad?</p> <p>¿Cómo hacer preparados biopesticidas para el control de plagas y enfermedades?</p>

				<p><b>Procesos:</b></p> <p>Aplicar prácticas mecánicas, físicas, naturales y biológicas para prevenir y eliminar plagas, o tratar enfermedades de los cultivos.</p> <p>Reconocer controladores biológicos en campo y promover su acción.</p> <p>Elaborar planes de manejo ecológico de plagas y enfermedades para cultivos específicos.</p> <p>Elaborar preparados alelopáticos, o biopreparados, para prevenir el ataque de plagas y enfermedades.</p> <p>Preparar biopesticidas de origen botánico.</p>
--	--	--	--	---

Fuente: Programa técnico en explotaciones agropecuarias ecológicas. SENA.

Tabla 3. Referentes diseño curricular para cría y manejo de gallina criolla

Competencias	Actividad de aprendizaje	Resultados de aprendizaje	Relacionada	Estructuración
I. 270501030. Controlar montaje de unidad de producción de especie menor según plan y exigencia tecnológica del sistema.		Caracterizar condiciones de establecimiento para la unidad de producción de gallina criolla de acuerdo con parámetros técnicos y saberes locales asociados.		
		Definir propuesta de unidad de producción de gallina criolla según criterios técnicos y saberes locales y ecológicos.		
	Planificar la unidad de producción de gallina criolla en la finca.	Adecuar sistema de producción de gallina criolla según saberes, criterios técnicos y recursos disponibles de la comunidad.	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué beneficios aportan las gallinas criollas?</p> <p>¿Cuáles son las condiciones que deben ser consideradas al momento de planificar la unidad de producción de gallina criolla?</p> <p>¿Cómo se pueden clasificar las razas o tipos de gallinas criollas?</p>

				<p>¿Cuáles son las características que debe poseer una unidad de producción de gallinas criollas bien planificada?</p> <p>Procesos:</p> <p>Analizar las condiciones de la finca para el establecimiento de la unidad productiva: área de terreno, infraestructura, disponibilidad de alimentos, etc.</p> <p>Identificar y clasificar los tipos genéticos de gallinas criollas.</p> <p>Diseñar la unidad de producción con los recursos disponibles.</p>
2. 270501060. Atender requerimiento de alojamiento según especie animal, fa3. 270501040. Aplicar plan de alimentación según especie animal, plan de producción y normatividad vigente.	Adecuar instalaciones para el manejo de las gallinas criollas en las diferentes etapas de desarrollo.	Alistar unidad productiva de acuerdo con saberes locales y parámetros técnicos.		<p>Conceptos:</p> <p>¿Cuáles son las fases o etapas de desarrollo que viven las gallinas criollas?</p> <p>¿Qué instalaciones o infraestructura se requieren para el manejo de las gallinas criollas, en sus diferentes etapas de desarrollo?</p> <p>¿Cuáles materiales se pueden emplear en la construcción o adecuación de las instalaciones para el manejo de las gallinas?</p> <p>¿Qué cuidados requieren las gallinas criollas en cada etapa de desarrollo?</p> <p>Procesos:</p> <p>Identificar los requerimientos de instalaciones básicas para el manejo de gallinas criollas.</p> <p>Identificar los materiales y recursos disponibles localmente para adecuar las instalaciones para el manejo de gallinas criollas</p> <p>Adecuar las instalaciones e infraestructura básica para el manejo y desarrollo de las gallinas criollas.</p>

<p>3. 270501040. Aplicar plan de alimentación según especie animal, plan de producción y normatividad vigente.</p>	<p>Determinar la cantidad de gallinas que se van a manejar en la unidad familiar de producción</p>	<p>Cuantificar producción de gallina criolla según áreas de cultivo disponibles, infraestructura y calendario.</p>	<span style="font-size: 2em;">X</span>	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cómo se determina la cantidad de gallinas criollas y gallos para manejar en una unidad productiva?            ¿Qué es etología de las gallinas?            ¿Cuáles son las condiciones etológicas que requieren las gallinas criollas?</p> <p><b>Procesos:</b>            Analizar las condiciones del sistema de producción para el manejo de gallinas criollas.            Cumplir los requerimientos etológicos de las gallinas criollas.            Determinar el número de animales que se van a manejar.</p>
	<p>Planear proceso de elaboración de alimento para gallina criolla conforme con el plan de alimentación.</p>			
	<p>Elaboración de dietas balanceadas para gallinas criollas, a partir de recursos locales, según fase de desarrollo.</p>	<p>Elaborar alimentos para gallina criolla según formulación técnica.</p>	<span style="font-size: 2em;">X</span>	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cómo es el sistema digestivo de las gallinas criollas?            ¿Cuáles productos o alimentos consumen las gallinas criollas y qué funciones cumplen?            ¿Cuánto alimento consumen las gallinas diariamente?            ¿Qué condiciones debe poseer un alimento adecuado para las gallinas?</p> <p><b>Proceso:</b>            Comprender el funcionamiento del sistema digestivo de las gallinas criollas.            Identificar los requerimientos nutricionales de las gallinas criollas.            Identificar fuentes locales de materias primas para alimentar las gallinas criollas.            Elaborar dietas para gallinas criollas con recurso locales.</p>

	<p>Elaborar y ejecutar planes de alimentación para gallinas criollas a partir de los recursos disponibles en la localidad.</p>	<p>Suministrar alimento y agua de acuerdo con técnicas, plan de alimentación, saberes locales y etapa de vida del animal.</p>	X	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cuáles son los requerimientos nutricionales de las gallinas criollas?            ¿Qué elementos comprenden un plan de alimentación para gallinas criollas?            ¿Cuál es la frecuencia y la cantidad de alimento que se debe proporcionar a las gallinas criollas, según fase de desarrollo?</p> <p><b>Procesos:</b>            Identificar las fuentes locales de alimento para las gallinas criollas.            Formular planes de alimentación para gallinas criollas a partir de recursos locales.            Balancear dietas.            Preparar y suministrar alimento según el plan diseñado.            Diseñar registros y consignar información sobre aspectos de alimentación de las gallinas.</p>
	<p>Identificar el estado nutricional de las gallinas y aplicar planes de mejoramiento nutricional, en cada fase de desarrollo.</p>	<p>Evaluar el proceso de alimentación conforme con el plan de alimentación, parámetros técnicos y saberes locales.</p>	X	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Qué parámetros determinan el estado nutricional de las gallinas criollas?            ¿Cómo medir la eficacia del proceso de alimentación en un gallinero?            ¿Cómo hacer la recuperación nutricional de las gallinas criollas?</p> <p><b>Procesos:</b>            Evaluar el estado nutricional de las gallinas criollas.            Formular y aplicar planes para mejorar el estado nutricional de las gallinas criollas.</p>
4. 270501042. Establecer plan sanitario según especie animal, plan de producción y normatividad vigente.	<p>Elaboración de plan para la prevención de parásitos y enfermedades en las gallinas criollas.</p>	<p>Generar propuesta de plan sanitario para gallina criolla, según condiciones y requerimientos locales.</p>	X	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cuáles son las enfermedades y parásitos que afectan a las gallinas criollas?            ¿Qué prácticas o técnicas se aplican para tratar afecciones sanitarias en las gallinas criollas?            ¿Qué es un plan sanitario preventivo?            ¿Qué recursos y prácticas locales pueden hacer parte de un plan sanitario preventivo?</p>

				<p><b>Procesos:</b>            Formular y aplicar planes de medicina alternativa (botánica) para la prevención de parásitos y enfermedades en las gallinas criollas.            Identificar los animales que presentan problemas de sanidad en el gallinero; diagnosticar su estado.            Aplicar tratamientos para el control de parásitos o enfermedades de las gallinas.</p>
	<p>Aplicar tratamientos alternativos para atender afecciones sanitarias en las gallinas criollas.</p>	<p>Aplicar plan sanitario para gallina criolla de acuerdo con criterios técnicos y condiciones locales.</p>	X	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cómo se identifica un problema sanitario en el gallinero?            ¿Cuáles son las enfermedades y parásitos que afectan a las gallinas criollas?            ¿Qué prácticas o técnicas se aplican para tratar afecciones sanitarias en las gallinas criollas?            ¿Cómo, cuándo y hasta cuándo implementar un plan de cuarentena?</p> <p><b>Procesos:</b>            Identificar problemas sanitarios en el gallinero y las causas que los originan.            Aplicar procedimiento adecuado para el manejo de animales enfermos. Implementar plan de cuarentena.</p>
	<p>Identificar el estado de salud y bienestar de los animales del gallinero.</p>	<p>Evaluar desarrollo del plan sanitario conforme a criterios técnicos y las expectativas grupales locales.</p>	X	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Qué es la bioseguridad?            ¿Cómo se mide el bienestar de los animales del gallinero?</p> <p><b>Procesos:</b>            Determinar condiciones de manejo y su relación con el bienestar de los animales.            Identificar los elementos que determinan el estado de salud de los animales del gallinero.</p>

<p>5. 270502011. Realizar labores de manejo que permitan el desarrollo corporal de las aves en las etapas de cría, levante y producción de huevo fértil de acuerdo con criterios técnicos.</p>	<p>Selección de animales aptos para la reproducción.</p>	<p>Planear proceso reproductivo y de mejoramiento de raza de gallina criolla de acuerdo con criterios técnicos, saberes locales y recursos disponibles en el contexto.</p>	<p>X</p>	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Qué es mejoramiento de las razas en gallinas criollas?            ¿Cuáles son los criterios para seleccionar animales aptos para la reproducción?            ¿Cómo es paso a paso, el proceso de reproducción de las gallinas criollas?</p> <p><b>Procesos:</b>            Identificar padrones con características adecuadas para la reproducción.            Detectar el momento óptimo de gallinas con condiciones para la reproducción.            Seleccionar tipos de gallinas más eficientes para el proceso de incubación.</p>
	<p>Selección de huevos aptos para incubar y seguimiento al proceso.</p>	<p>Aplicar proceso de mejoramiento de raza y de incubación natural, según plan de producción, recursos disponibles, parámetros técnicos y saberes locales.</p>	<p>X</p>	<p><b>Conceptos:</b>            ¿Cuáles son los huevos aptos para la obtención de pies de cría de buena calidad?            ¿Qué prácticas o técnicas se emplean para hacer más eficiente el proceso de obtención de crías?            ¿Cómo se detecta si un huevo evoluciona bien en el proceso de incubación?</p> <p><b>Procesos:</b>            Seleccionar huevos aptos para la incubación.            Adecuar el nido para la incubación.            Evaluar constantemente el proceso de incubación.            Aplicar técnicas tradicionales para asegurar un buen proceso de incubación.            Manejar la camada después de su nacimiento.</p>

	Medir la eficiencia de un sistema de producción de gallinas criollas.	Evaluar actividades reproductivas y proceso de incubación natural según parámetros técnicos, recursos disponibles y saberes locales	X	<p><b>Conceptos:</b></p> <p>¿Qué se debe medir en un sistema de producción de gallinas criollas?</p> <p>¿Cuándo se considera que un sistema de producción de gallinas criollas es eficiente?</p> <p>¿Qué es un registro productivo?</p> <p>¿Cómo diseñar un buen registro para una unidad productiva de gallina criolla?</p> <p><b>Procesos:</b></p> <p>Identificar las condiciones ideales que debe poseer una unidad de producción de gallinas criollas</p> <p>Definir los indicadores y escalas de valoración para medir la eficiencia del sistema</p> <p>Identificar el nivel de eficiencia del sistema de producción.</p> <p>Diseñar registros y consignar información referida al sistema productivo.</p> <p>Evaluar el proceso y resultados de un sistema productivo.</p>
--	---	---	---	--

Fuente: plan de formación complementaria en crianza de gallina criolla a partir de recursos locales. SENA.

### **3.2. Normativa colombiana en agricultura ecológica**

El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural de Colombia reglamentó la producción ecológica en Colombia mediante la Resolución número 187 de 2006. De dicha resolución se extraen apartes relacionados a los temas Abonamiento Orgánico, Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades, Cría de Gallina Criolla, que fundamentan la elaboración de los materiales de referencia.

#### **3.2.1. Normativa referida a agricultura ecológica**

##### **Capítulo III**

###### **Componente agrícola**

Artículo 4. Mantenimiento del suelo. Tanto la fertilidad como la actividad biológica del suelo deberán ser mantenidas o aumentadas, mediante:

- a) El cultivo de leguminosas, abonos verdes o plantas de enraizamiento profundo, coberturas vegetales, con arreglo a un programa para cultivos anuales de rotación adecuado y/o.
- b) Para terrenos con pendientes se debe tener en cuenta la siembra en curvas de nivel, con barreras y coberturas vivas.
- c) La incorporación al terreno de material orgánico compostado.
- d) Preparados vegetales incluidos en el Anexo I.
- e) Para la activación del compost pueden utilizarse preparaciones apropiadas a base de vegetales o de microorganismos no patógenos.
- f) Incorporación de fertilizantes orgánicos o minerales a que se refiere el Anexo I
- g) Fertirrigación
- h) Rotación de cultivos anuales
- i) Intercalamiento y/o asociación de cultivos
- j) Prácticas de labranza adecuadas
- k) Utilización de máquinas y herramientas apropiadas
- l) Utilización eficiente y controlada del riego
- m) Los operadores deberán tomar medidas para prevenir la erosión, compactación, salinización y otras formas de degradación del suelo.

Parágrafo 1. La producción “sin suelo” no es conforme a los requisitos del presente Reglamento.

Artículo 5. Manejo fitosanitario y de arvenses. El manejo fitosanitario de organismos dañinos (insectos, ácaros, patógenos) y de arvenses deberá realizarse mediante:

- a) Adecuado mantenimiento del suelo.
- b) Adecuada nutrición vegetal.
- c) Selección de las variedades y especies apropiadas a las condiciones agroecológicas locales.
- d) Un adecuado programa de rotación y/o asociación o intercambio.
- e) Medios mecánicos de manejo.
- f) Protección de los enemigos naturales de los organismos dañinos con cercos vivos, nidos, diseminación de predadores, uso de parásitos, entre otros.
- g) Pastoreo del ganado.
- h) Alelopatía
- i) Bioinsumos comerciales registrados en el ICA
- j) Control biológico
- k) Control físico y mecánico

Parágrafo 1. Si el manejo fitosanitario y de arvenses no es posible mediante la utilización de los métodos anteriores, es posible recurrir al uso de otros productos mencionados en el Anexo I del presente Reglamento.

##### **Anexo I**

###### **Insumos autorizados en producción ecológica**

Con el objeto de garantizar la calidad, eficacia y seguridad de los insumos utilizados en la producción orgánica o ecológica, los insumos agrícolas utilizados deben cumplir con las reglamentaciones vigentes de insumos agrícolas del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Resoluciones ICA 150/03 y 375/04 o aquellas que las modifiquen o remplacen. Se deberá tener en cuenta la Norma Técnica colombiana 5167 de 2004 para materiales orgánicos usados como fertilizantes y acondicionadores de suelos.

**1.1 Agentes biológicos para el control de plagas y enfermedades (microorganismos autorizados por el ICA para ser usados como bioinsumo).**

Clase de producto

Microorganismos (hongos, bacterias, virus) así como insectos, ácaros, nemátodos autorizados por el ICA.

**1.2 Productos para el control de plagas y enfermedades**

Cobre en la forma de hidróxido de cobre, oxicloruro de cobre, sulfato (tribásico) de cobre, óxido cuproso o mezcla de Burdeos.

Azufre

Polvos minerales (polvo de piedra, silicatos)

Tierra diatomácea

Silicato de aluminio

Silicato de sodio

Bicarbonato de sodio

Permanganato de potasio

Fosfatos de hierro

Aceite de parafina, aceite mineral, aceites vegetales y animales

Propóleos, vinagre

Dióxido de carbono y gas de nitrógeno

Jabón de potasio (jabón blando), jabones sódicos o detergentes biodegradables

Alcohol etílico

Preparación de hierbas y biodinámicas, extractos vegetales.

Insectos machos esterilizados

Rodenticidas y anticoagulantes de origen natural

Producto para el control de roedores en construcciones e instalaciones para el ganado

Caldo bordelés, cal, cal hidratada, caldo sulfocálcico, caldo visosa

Rotenona extraída de *Derris spp.*, *Lonchocarpus spp.* y *Terphrosia spp.*

Insecticida. Producto restringido

Azadiractina extraída de *Azadirachta indica* (Árbol del neem). Insecticida. Clasificación toxicológica III y IV

Lecitina Fungicida.

Quassia extraída de *Quassia amara*. Insecticida y repelente. Clasificación toxicológica III y IV

**1.3 Trampas**

Feromonas

Aceites minerales

Aparatos de control mecánico tales como redes de protección de cultivos, barreras en espiral, trampas plásticas recubiertas con goma o bandas pegajosas

Preparaciones basadas en metaldehídos que contengan un repelente para las especies de animales mayores, siempre y cuando se aplique en trampas.

**2. Productos utilizados para la biofertilización y como acondicionadores de suelos**

(Microorganismos autorizados por el ICA para ser usados como bioinsumo, para la biofertilización o para las funciones de acondicionamiento del suelo).

**3. Productos fertilizantes o acondicionadores de suelos**

Ácidos fúlvicos

Ácidos giberélicos

Ácidos húmicos

Algas marinas y sus derivados (deberán ser obtenidas mediante procedimientos físicos, incluidas la deshidratación, la congelación y la trituración; extracción de agua o en soluciones acuosas ácidas y/o alcalinas y fermentación)

Aminoácidos no sintéticos

Azúcar

Azufre de mina

Bentonitas

Cachaza

Cales agrícolas, carbonato de calcio de origen natural

Carbón vegetal, aserrín, cortezas de árbol y desechos de madera. Deberán provenir de madera no tratada químicamente después de la tala.

Chilitas

Citoquininas naturales

Compost  
Derivados de ácidos húmicos  
Dolomita de origen natural  
Enzimas

Estiércol compostado y estabilizado. Uso restringido para los que no provienen de sistemas de producción ecológica. Se deberán tener en cuenta los requisitos establecidos en la NTC-5167. Todo material derivado de materia orgánica fresca debe ser sometido a procesos de transformación, como: compostaje, fermentación o síntesis (Estandarización). Deberá declararse el origen (clase y procedencia) de las materias primas y los procesos de transformación empleados. Si procede de agricultura intensiva solamente podrá utilizarse si no existe disponibilidad de estiércol proveniente de granjas ecológicas y con previo aviso y autorización del organismo de control.

Excrementos líquidos de animales (estiércol semilíquido, orina, etc.). Utilización tras una fermentación controlada o dilución adecuada. Necesidad reconocida por el organismo de control. Se debe indicar las especies animales y el origen. No se permiten las fuentes originadas de producciones industriales en las que se depende considerablemente de insumos veterinarios. Si procede de agricultura intensiva solamente podrá utilizarse si no existe disponibilidad de estiércol semilíquido proveniente de granjas ecológicas y con previo aviso y autorización del organismo de control.

Residuos orgánicos domésticos compostados o fermentados. Producto obtenido a partir de residuos domésticos separados desde la fuente, sometido a un proceso de compostaje o a una fermentación anaeróbica para la producción de biogás (únicamente desechos vegetales y animales). Solo cuando se produzca en un sistema de recogida cerrado y vigilado por la autoridad competente. Las concentraciones máximas en mg/kg de materia seca:

Cadmio (Cd): 0.7, níquel (Ni): 25, plomo (Pb): 45,  
Mercurio (Hg): 0.4, arsénico (As): 15, cromo (Cr): 70.

Uso restringido y bajo la necesidad reconocida por el organismo de control.

Turba. Utilización como sustrato en cultivo de hortalizas, floricultura, arboricultura, viveros.

Los productos o subproductos de origen animal mencionados a continuación: polvo de pezuña, polvo de cuerno, harina de pescado, harina de pluma, lana, aglomerados de pelos, pelos y productos lácteos.

La Resolución ICA N° 00991 del primero de junio de 2001 prohíbe el uso de harina de huesos vacunos, sangre vacuna o sus harinas, como fuentes de materiales orgánicos usados como abonos.

Extractos vegetales para uso foliar

Fuentes de calcio naturales

Fuentes de aceites naturales

Gluten de maíz no transgénico

Harinas de pescado

Lignosulfonatos

Lombricomuestos

Sustratos naturales (medios de trasplante)

Melazas vinaza y extractos de vinaza

Minerales de mina sin proceso

Oligoelementos.

Perlitas

Potasio de fuentes de mina

Productos de pescado líquido estabilizado

Roca fosfórica /fosforitas

Sales de calcio no sintéticas

Sulfato de potasio natural

Sulfato de calcio de origen natural

Sulfato de magnesio natural

Subproductos de industrias alimentarias y textiles no tratados con aditivos sintéticos.

Suero de leche

Vermiculita

Zeolitas

### **3.2.2. Normativa referida a producción pecuaria ecológica**

#### **Capítulo IV**

##### **Componente pecuario**

Las producciones de animales domésticos de granjas ecológicas se deben basar en el desarrollo de una relación armónica y complementaria entre la tierra, las plantas y los animales. Cuando se mantienen animales de granja para la producción ecológica, estos deberán formar parte integrante de la unidad de la granja ecológica. A continuación se presentan los apartados de la norma respecto a la producción ecológica de aves:

##### **Artículo 13. Origen de los animales**

Se podrán desarrollar sistemas de producción agropecuarios ecológicos, utilizando especies y razas domesticadas, siempre y cuando estén en condiciones nutricionales adecuadas para este tipo de actividad. Es importante que las especies cuenten con adaptabilidad, y requerimientos nutricionales y de sanidad adecuados para los diferentes ambientes y condiciones agroecológicas del país.

##### **Artículo 14. Principios sobre el bienestar animal**

- a) Se respetarán las necesidades biológicas y de comportamiento de los animales, sin que se usen productos químicos sintéticos en su desarrollo.
- b) La producción animal es una actividad relacionada con la tierra. Los herbívoros deben tener acceso a los pastos y todos los demás animales otorgar excepciones cuando su condición fisiológica, las condiciones climáticas inclementes y el estado del terreno lo permitan, o cuando la estructura de ciertos sistemas “tradicionales” de producción agrícola restrinja el acceso a pastos, con tal de que se pueda garantizar el bienestar de los animales.
- c) Los animales serán criados y levantados en sitios naturales o que estén en condiciones lo más naturales posibles, de tal forma que se les garantice el libre movimiento, suficiente aire fresco, luz diurna natural, protección contra la excesiva luz solar, las temperaturas extremas y el viento, suficiente área para reposar, amplio acceso al

agua y alimento. No es permitido el uso de jaulas, excepto cuando las condiciones ambientales específicas lo ameriten.

- d) No se permitirán mutilaciones innecesarias en los animales.
- e) No se permitirá el confinamiento permanente de aves y mamíferos en ninguna etapa del desarrollo.
- f) El tamaño del rebaño no debe afectar las pautas de comportamiento individual de los animales. Todos ellos deben tener acceso al aire libre y al pastoreo, si les es propio.
- g) Se debe procurar que para cualquier sistema los animales no deben sufrir estrés, dolor, cambios bruscos en el comportamiento y ansiedad.

##### **Artículo 15. Densidades**

La densidad corresponde a la presencia de animales de cualquier especie en un área definida de acuerdo con la disponibilidad de alimento, condiciones agrológicas de los terrenos, manejo de la especie y posibilidad de recuperación de los suelos; por lo anterior la densidad es muy variable.

- b) Las aves de corral deberán criarse en condiciones de espacio abierto y no podrán mantenerse en jaulas. Los espacios al aire libre deberán estar cubiertos en su mayor parte por vegetación y estar dotados de instalaciones de protección, permitiendo a los animales un fácil acceso a abrevaderos y comederos.
- f) En sistemas productivos en los cuales sea necesario mantener animales en confinamiento, la carga óptima procurará garantizar su bienestar, dándoles espacio suficiente para mantenerse erguidos en forma natural, para estirarse o agitar las alas.

##### **Artículo 19. Nutrición**

La dieta debe ser balanceada de acuerdo con los requerimientos nutricionales de los animales, y fundamentalmente de origen ecológico basada en el uso de productos vegetales (pastos frescos, secos, o ensilajes, forraje verde, granos, tubérculos, aceites), productos de origen animal (leche, productos lácteos, pescado o productos de pescado) y productos de origen mineral (sales, sulfatos, otros).

- a) El alimento que los animales consuman tendrá su base siempre en lo producido en la finca ecológica.
- b) En lo posible deben existir bancos de proteína y sistemas silvo-pastoriles para que a los animales les sea suministrada alimentación en forma natural.
- c) Se prohíbe el uso de alimentos provenientes de organismos vivos modificados genéticamente o de sus derivados, en alimentación básica y/o complementaria.
- d) Todo animal debe tener amplio acceso al agua fresca, limpia, sin contaminación bacteriológica o química, apta para el consumo animal.
- e) Los oligoelementos, las vitaminas y provitaminas solo pueden ser utilizadas si provienen de fuentes naturales y de acuerdo con la lista presente en el Anexo III.
- f) Cuando por eventos naturales o causados por el hombre, se demuestre que no hay disponibilidad de alimentación de fuente ecológica, se autoriza la utilización de pastos, forrajes, granos, tubérculos no ecológicos hasta por un período de seis (6) meses.
- g) La suplementación de las sales minerales, vitaminas y proteínas se hará conforme a la lista presentada en el Anexo III.
- h) Las materias primas para la alimentación animal de origen animal solo podrán utilizarse cuando figuren en el Anexo III.
- i) Se autoriza hasta un 30% de la fórmula nutricional como alimentos convencionales que estén en período de conversión a ecológicos, cuando son provenientes de otros predios o empresas comerciales y hasta un 60% donde el alimento provenga de la misma finca, calculado en relación con la materia seca.
- j) En caso de que resulte imposible disponer de alimento de origen ecológico y/o en período de conversión a ecológico, se autoriza hasta un 10% de alimentos convencionales para herbívoros y un 20% para otras especies, calculado en relación con la materia seca. Válido hasta el 31 de diciembre de 2012.
- k) Los aditivos y coadyuvantes se podrán utilizar en la alimentación de los animales solo si proceden de fuentes naturales y no de fuentes sintéticas, como: 1) Aglutinantes, agentes anticompactantes, emulsificadores, estabilizadores, espesantes, surfactantes, coagulantes. 2) Antioxidantes. 3) Preservadores. 4) Agentes colorantes, aromatizantes, estimulantes del apetito. 5) Probióticos.

- l) Se prohíbe en la alimentación de los animales el uso de antibióticos, coccidiostáticos, promotores del crecimiento, anabólicos o cualquier otra sustancia que tenga como propósito estimular el crecimiento o la producción.
- m) Se permitirá el uso de harina de pescado en un porcentaje no mayor del 5% de la dieta.
- n) Se prohíbe el uso de harinas de carne, de sangre, de hueso y de despojos de mamíferos nacionales o importados en la formulación de alimentos y sales mineralizadas para rumiantes, de acuerdo con lo establecido en la Resolución ICA No. 0991 del 2001.

#### Artículo 20. Profilaxis y cuidados veterinarios

- a) Se podrán utilizar medicamentos profilácticos sintéticos, siempre y cuando exista riesgo latente para la salud del animal, y si la utilización de los medicamentos y métodos naturales no ha sido eficaz. El organismo de control deberá ser notificado de esta medida y el tratamiento aplicado deberá quedar debidamente anotado en los registros del establecimiento en cuestión.
- c) Los animales enfermos y bajo tratamiento con medicamentos alopáticos deben ser separados del rebaño, se debe llevar un registro detallado de animales enfermos, el tratamiento, duración y medicamentos usados.
- d) Al llegar nuevos lotes se les debe determinar períodos de cuarentena dependiendo de la especie, la etapa en que se llega y condiciones sanitarias actuales de la región donde se van a ubicar finalmente los animales.
- e) Se debe tener en cuenta que en principio no se debe trabajar con animales enfermos; sin embargo, dada la situación en que se presente alguna enfermedad, se debe considerar un área destinada a su recuperación.
- f) Se prohíbe el uso de medicamentos veterinarios alopáticos de síntesis química o antibióticos como tratamiento preventivo.
- g) Los tratamientos hormonales solo pueden usarse por motivos terapéuticos y bajo supervisión veterinaria.
- h) Está permitido el uso de antiparasitarios de tipo convencional con mínima residualidad como última opción de manejo, quedando prohibidos al inicio de la gestación y durante el período

- de lactancia. En caso de usarlos, el tiempo de retiro del producto farmacéutico será el doble del recomendado por el fabricante y su uso deberá quedar asentado en el registro del establecimiento.
- i) En caso de usar antiparasitarios por alguna situación indispensable debido a la falta de alternativas ecológicas, se podrán realizar tratamientos de este tipo con previo examen clínico de un médico veterinario y/o sobre análisis coproaparitológicos positivos realizados por laboratorios habilitados por la entidad competente.
  - j) Se prohíbe el uso de organofosforados, organoclorados como antiparasitarios externos.
  - k) Se prohíben los tratamientos al comienzo de la gestación y el uso de productos para antibioterapia en casos crónicos o de presentación reiterada.
  - l) Como modo de administración de los productos autorizados se prohíbe la incorporación de medicamentos en la alimentación, solo se permitirán si el animal está en cuarentena o aislado del grupo atareo y la alimentación debe ser proporcionada por aparte de los demás animales del grupo.
  - m) No se permite el uso de anabolizantes y promotores de crecimiento.

Parágrafo 1. Son de obligatorio cumplimiento las vacunaciones, el tratamiento de los alojamientos animales o equipos e instalaciones, que sean exigidas dentro de los programas estatales de control zoosanitario.

Artículo 21. Reproducción

- a) La reproducción será totalmente natural y no debe existir consanguinidad entre los animales. No obstante, se permite la inseminación artificial.
- b) No es permitido el trasplante de embriones.
- c) No se emplearán animales modificados genéticamente ni sus descendientes o multiplicados por clonación celular.
- d) El uso de hormonas o sustancias similares para el control de la reproducción (sincronización y/o control de celos) queda permitido solamente en casos necesarios por razones médicas. El organismo de control deberá ser notificado de esta medida.

## Artículo 22. Prácticas zootécnicas

- a) Con previa autorización del organismo de control y bajo justificación técnica se podrán realizar prácticas como topización, castración y despique, por razones que involucren aspectos de salud, seguridad y bienestar de los animales. En todos los casos se debe asegurar el no sufrimiento animal.
- b) Toda unidad productiva ecológica debe tener un plan de manejo, plan de producción, plan sanitario y contar con registros de sus animales.
- c) No se permite la estabulación permanente de aves y mamíferos, las áreas de levante y desarrollo deben contar con espacios que no repriman su conducta o comportamiento para moverse, socializar, descansar, alimentarse, reproducirse, protegerse y además deben garantizar la higiene y la salud de los animales.
- d) Los corrales, las zonas de ejercicio al aire libre y los espacios abiertos deberán ofrecer, en caso necesario y en función de las condiciones climáticas locales y de las razas de que se trate, protección suficiente contra la lluvia, el viento, el sol y las temperaturas extremas.
- e) Los alojamientos, recintos, equipo y utensilios deberán limpiarse y desinfectarse convenientemente a fin de evitar las infecciones múltiples y el desarrollo de organismos portadores de gérmenes. Para la limpieza y desinfección de los equipos e instalaciones solo podrán utilizarse los productos mencionados en el Anexo IV.
- f) El estiércol, la orina y los alimentos derramados o no consumidos deberán retirarse con la frecuencia necesaria para reducir al máximo los olores y no atraer insectos o roedores. Bajo ninguna consideración, este tipo de desechos podrán tener a las fuentes de agua como destino final. Para la eliminación de insectos y demás plagas en edificios e instalaciones, solo se podrán utilizar los productos enumerados en el Anexo IV y en el Anexo I (parte 1).
- g) Para las aves de corral por razones sanitarias y de producción, se deben realizar prácticas adecuadas de descanso, separación y desinfección, y evidenciarse por escrito, tanto para el galpón como

para las áreas destinadas a pastoreo por galpón, las actividades que se realizan entre un lote de aves y otro nuevo que ocupe esos espacios.

h) La zona de descanso de los animales irá provista de un lecho de paja amplio y seco con camas. Las camas deberán contener paja u otros materiales naturales adecuados y podrán sanearse y mejorarse con cualquiera de los productos minerales autorizados como fertilizantes en la agricultura ecológica.

i) Se prohíbe mantener atados a los animales. Sin embargo, el organismo de control podrá autorizar tal práctica en algunos casos concretos, con previa justificación del productor, cuando sea necesario por motivos de seguridad o de bienestar y siempre que sea solamente durante períodos limitados.

j) Cuando los animales se críen en grupos, el tamaño de los grupos deberá determinarse en función de la fase de desarrollo de los animales y de las necesidades inherentes al comportamiento de las especies en cuestión.

k) En lo que respecta a las aves domésticas con destino a la producción de carne, la edad para el momento de sacrificio, será de mínimo ochenta y un (81) días. No obstante a lo anteriormente mencionado, teniendo en cuenta las características climáticas se deberá reducir a los setenta (70) días.

### Anexo III Insumos permitidos en la alimentación animal

El alimento y suplemento de sales minerales, vitaminas y proteínas se hará conforme a la lista autorizada (Tabla 4), teniendo en cuenta lo establecido en el Artículo 11 de la Resolución que adopta el presente Reglamento y no deben ser en ningún caso Organismos Genéticamente Modificados (OGM) o derivados de OGM.

Tabla 4. Insumos permitidos en la alimentación animal

Sustancias de origen vegetal: Granos en general (avena, trigo, maíz, cebada, arroz, afrecho de cebada, sorgo). No deben ser OGM. Melaza de caña Aceite y torta de palmiste Torta de soya, algodón, girasol Semillas de leguminosas Tubérculos, raíces, sus productos y subproductos. Forrajes en general. Compuestos de plantas medicinales frescas y deshidratadas. Levaduras Otras semillas y frutos, sus productos y subproductos de origen ecológico	Sustancias de origen animal: Leche y productos lácteos. Pescado, aceite de pescado, aceite de hígado de pescado, harinas de pescado
Sustancias de origen mineral: Sal gruesa Sal marina, no marina, no refinada Sulfato de sodio Carbonato de sodio Bicarbonato de sodio Cloruro de sodio	Fuentes de calcio: Carbonato de calcio Lactato de calcio Gluconato de calcio

Fuentes de fósforo: Ácido fosfórico Harina de hueso calcinada Fosfato monosódico Fosfato monocálcico defluorinado Fosfato dicálcico defluorinado Fosfato tricálcico	Fuentes de magnesio: Magnesia anhidra Sulfato de magnesio Óxido de magnesio Cloruro de magnesio Carbonato de magnesio	Como conservantes: Ácido fórmico para ensilaje Ácido acético para ensilaje Ácido láctico para ensilaje Ácido propiónico para ensilaje	Auxiliares tecnológicos para el ensilaje: Sal marina, sal gema, enzimas, levaduras, suero lácteo, azúcar, pulpa de remolacha azucarera, harina de cereales, melazas y bacterias lácticas, acéticas, fórmicas
Fuentes de azufre: Sulfato de sodio Cloruro de potasio Conchas de animales acuáticos	Fuentes de zinc: Sulfato de zinc Óxido de zinc		Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Normativa de agricultura ecológica.
Fuentes de cobre: Sulfato de cobre Óxido de cobre	Fuentes de yodo: Yodato de calcio Etilen diamino dihidroyoduro Yoduro de potasio		<b>Anexo IV</b>
Fuentes de cobalto: Carbonato de cobalto	Fuentes de magnesio: Sulfato de manganeso Óxido de manganeso		<b>Productos autorizados para limpieza y desinfección de equipos e Instalaciones pecuarias</b>  Jabón de potasio y sodio Vapor de agua Hipoclorito de sodio Soda caustica Peróxido de hidrógeno Esencias naturales de plantas Ácidos cítrico, fórmico, láctico, acético y oxálico Alcohol Ácido nítrico (para limpieza de equipos de ordeño) Ácido fosfórico (para limpieza de equipos de ordeño). Uso restringido Formaldehído Productos de limpieza y desinfección de ubres Bicarbonato de sodio, cal, cal viva Ácido paracético. Uso restringido Potasa caustica
Fuentes de hierro: Sulfato ferroso	Fuentes de selenio: Selenito de sodio		

## Anexo V

### Densidades de animales máximas permitidas que representan el aporte de 170 kg/ de nitrógeno/ha/año al suelo para el caso de Colombia.

Corresponde a la densidad de animales según especie que por metro cuadrado es posible utilizar, en el territorio colombiano, en óptimas condiciones de pH, drenaje del suelo, textura, precipitación pluvial, vegetación nativa e introducida utilizada en el terreno, entre otros aspectos. Para cada proyecto pecuario se manejarán densidades diferentes con base en características agroecológicas y bienestar animal (Figura 5). Las densidades deberán ser sustentadas técnicamente, que en todo caso no podrá ser superior a las cifras descritas.

Tabla 5. Densidades de animales máximas permitidas que representan el aporte de 170 kg/ de nitrógeno/ha/año al suelo para el caso de Colombia

Clase o especie	Nº máximo por hectárea/ pastoreo permanente
Equinos	4
Terneros de engorde	11
Otros bovinos y bufalinos de menos de 1 año	7
Bovinos y búfalos machos de 1 a 2 años	7
Bovinos y búfalos hembras de 1 a 2 años	4
Bovinos y búfalos machos de más de 2 años	5
Terneras para cría	5
Vacas lecheras	4
Otras vacas	5
Conejas reproductoras	212
Ovejas	28
Cabras	28
Lechones	157
Cerdas reproductoras	14
Cerdos de engorde con pienso	47
Otros cerdos	30
Pollos de carne	1230
Gallinas ponedoras	488

Fuente: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Normativa Agroecología Ecológica.

## 4. Presentación del manual del instructor

El Manual del Instructor se presenta como una herramienta de trabajo pedagógico del instructor SENA con aprendices en los temas específicos de la agroecología aplicada al trópico húmedo.

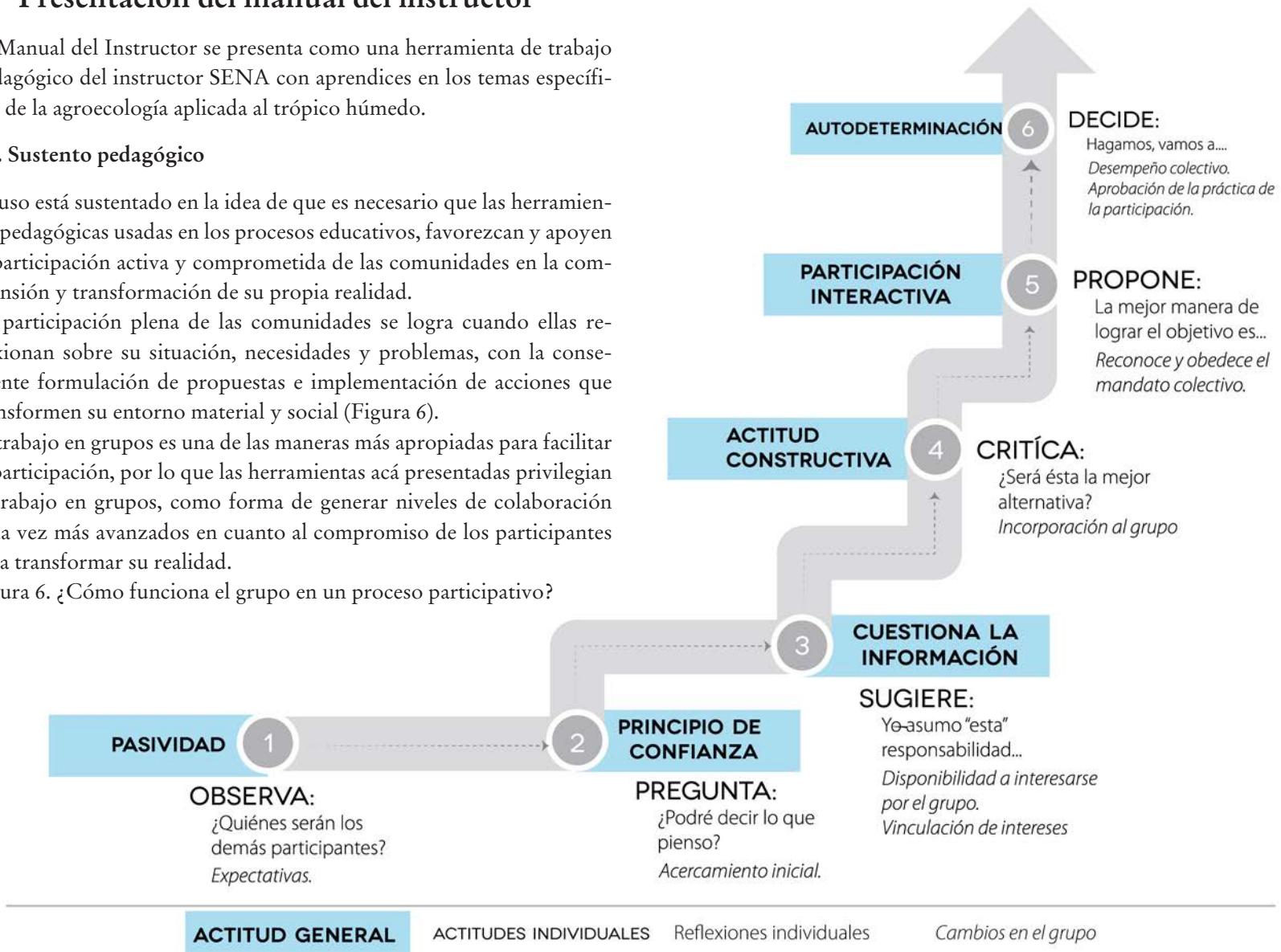
### 4.1. Sustento pedagógico

Su uso está sustentado en la idea de que es necesario que las herramientas pedagógicas usadas en los procesos educativos, favorezcan y apoyen la participación activa y comprometida de las comunidades en la comprensión y transformación de su propia realidad.

La participación plena de las comunidades se logra cuando ellas reflexionan sobre su situación, necesidades y problemas, con la consecuente formulación de propuestas e implementación de acciones que transformen su entorno material y social (Figura 6).

El trabajo en grupos es una de las maneras más apropiadas para facilitar la participación, por lo que las herramientas acá presentadas privilegian el trabajo en grupos, como forma de generar niveles de colaboración cada vez más avanzados en cuanto al compromiso de los participantes para transformar su realidad.

Figura 6. ¿Cómo funciona el grupo en un proceso participativo?



(Tomado de: Candeló, C., Ortiz, GA & Unger, B. (2003). Hacer talleres. Una guía práctica para capacitadores. Cali, Colombia: WWF, DSE, IFOK.

La idea del uso de estas herramientas se basa en la necesidad de conectar lo teórico y lo práctico; sin embargo la práctica como se aborda acá, no es la mera repetición mecánica de recetas o fórmulas, sino una “acción con sentido”, es decir, vinculada a la reflexión que dé lugar a nuevos conocimientos o formas recreadas de aplicación de la práctica.

Otro elemento importante que se debe tener en cuenta para el uso de estas herramientas pedagógicas es el referente de “lo cotidiano”, en el sentido de ubicar a los aprendices en el ámbito de su rutina diaria como espacio de vida, de conocimiento, de interacción, de construcción de su mundo individual y comunitario. Se busca que el instructor recupere las prácticas cotidianas y haga una reconstrucción histórica colectiva con propósitos de conocimiento y modificación de la realidad.

#### 4.2. Estructura del Manual

El presente Manual del instructor SENA ofrece conceptos y herramientas prácticas para facilitar el trabajo del instructor en la generación de competencias conceptuales y prácticas en los aprendices participantes de los cursos que se imparten sobre agricultura ecológica o agroecología, en regiones del trópico húmedo colombiano, específicamente en los campos del abonamiento orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades; cría y manejo de gallina criolla (Figura 2).

AGROECOLOGÍA APLICADA A  
CONDICIONES DEL TRÓPICO HÚMEDO

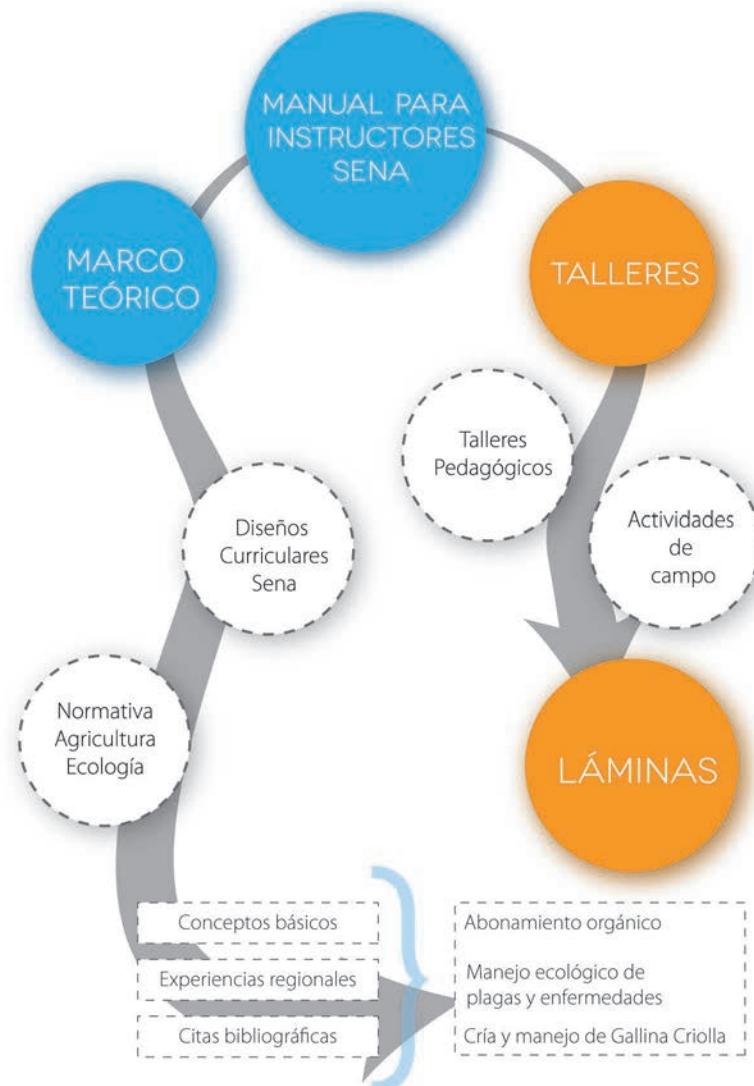


Figura 7. Estructura del manual Agroecología aplicada a condiciones del trópico húmedo.

Fuente: los autores.

#### **4.2.1. Componente teórico**

El componente teórico del manual está basado en la Normatividad Colombiana para la Agricultura Ecológica (Resolución 187 de 2006, del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural) y en los Diseños Curriculares del SENA para el Programa Técnico en explotaciones agropecuarias ecológicas (referente para abonamiento orgánico y manejo ecológico de plagas y enfermedades) y el Plan de Formación complementaria en crianza de gallina criolla a partir de recursos locales (referente para el tema crianza y manejo de la gallina criolla), creados por el SENA para sus procesos de formación de aprendices.

A partir de los referentes mencionados se propone una serie de conceptos básicos en abonamiento orgánico, manejo ecológico de plagas y enfermedades y crianza y manejo de la gallina criolla, ratificados por algunas experiencias regionales documentadas, producto del trabajo de jornadas de validación de información desarrolladas entre docentes e instructores del SENA en Chocó, Vaupés y Casanare, como se menciona en antecedentes. Esta es una de dar cuenta de la pertinencia de los conceptos y de su aplicación práctica en campo en condiciones del trópico húmedo colombiano.

Los conceptos básicos propuestos por los autores de este manual están también reforzados por algunas citas bibliográficas textuales que enriquecen con ejemplos y criterios, la exposición de las ideas centrales de los temas abordados.

#### **4.2.2. Componente práctico**

El componente práctico del manual está representado en una serie de talleres propuestos en el desarrollo de cada uno de los conceptos básicos. Estos se clasifican en dos grandes tipos: talleres pedagógicos y actividades de campo.

Los talleres pedagógicos proponen al instructor una serie de actividades pedagógicas a modo de taller usando diversas herramientas como láminas, que ilustran elementos de los conceptos desarrollados.

Cada taller pedagógico formula un objetivo de trabajo, el método sugerido y una explicación detallada de las actividades paso a paso para el desarrollo del taller; se incluyen además los resultados esperados o productos que pueden generar el taller.

Las actividades de campo proponen acciones prácticas para aplicar los conceptos teóricos socializados. Al igual que los talleres pedagógicos formulan objetivo, método y actividades.

Tanto los talleres pedagógicos como las actividades de campo pueden ser apoyados por las láminas como herramienta visual. Este aspecto se detalla a continuación.

### **5. Las láminas como herramienta didáctica**

Dentro de la propuesta del manual para Instructores SENA, las láminas constituyen la herramienta central en el desarrollo de las competencias de aprendizaje. Son materiales visuales, creados en función de la necesidad de que cada concepto vaya acompañado de un estímulo visual que facilita memorizar, reflexionar y asociar ideas.

#### **5.1. Descripción**

Ilustraciones a todo color en tamaño carta (28 X 22 cm) plastificadas, identificadas con las letras AO (Abonamiento Orgánico), MEPE (Manejo Ecológico de Plagas y Enfermedades) y CMGC (Crianza y Manejo de Gallina Criolla) cada una con un número seriado que determina su ubicación dentro del texto del Manual, así:

Abonamiento orgánico: láminas AO 01 – AO 42

Manejo ecológico de plagas y enfermedades: láminas MEPE 01 – MEPE 44

Cría y manejo de gallinas criollas: láminas CMGC 01 – CMGC 68

## **5.2. Características**

De acuerdo con sus características físicas las láminas permiten:

- Facilidad para el trabajo del instructor en el campo: son portátiles y resistentes a las condiciones ambientales extremas (humedad o sequía).
- Funcionalidad sin requerimientos especiales: constituyen herramientas muy versátiles, ya que se adaptan a muy diversas condiciones del ambiente de formación como ausencia de salones, tableros o energía eléctrica.
- Generación de curiosidad en los agricultores-as: las imágenes suscitan mucho interés en los aprendices que quieren tenerlas más de cerca y, al reconocerlas, confrontarlas con el conocimiento de su propia realidad.
- Facilidad para un aprendizaje sistémico: al ser unidades independientes, las láminas permiten que las imágenes se visualicen varias al tiempo, facilitando a los aprendices y al instructor el relacionamiento de ideas entre sí.
- Mayores posibilidades para el aprendizaje de los estudiantes: sobre todo cuando los aprendices y sus comunidades, no dominan el español o tienen dificultades de lectura y escritura.
- Diversidad de usos: las láminas pueden servir simultáneamente de tablero y no se deterioran; puede usarse su superficie frontal escribiendo sobre o detrás de ellas, en el espacio libre.
- Interacción entre los aprendices que comparten sus puntos de vista o saberes propios relacionados con cada uno de los aprendizajes.
- Desarrollo de diversas actividades de refuerzo de los aprendizajes: ofrece muy variadas posibilidades de actividades de aprendizaje y refuerzo, dando libertad al instructor para su uso creativo.

## **5.3. Usos**

En el desarrollo de cada uno de los temas, objeto de este manual, se detallan algunas actividades o talleres pedagógicos para que el instructor use las láminas en concordancia con el contenido temático desarrollado en el manual. Con el desarrollo de los talleres pedagógicos propuestos, se da utilidad a cada una de las láminas; sin embargo, muchas otras actividades pueden ser realizadas con ellas, a criterio del instructor. Acá se presentan algunas actividades adicionales de refuerzo, a modo de sugerencia:

### **5.3.1. Recogiendo de aprendizajes individualmente**

Una vez desarrollado el taller pedagógico, o al finalizar la actividad, el instructor distribuye al azar entre los participantes las láminas correspondientes al tema desarrollado. Cada participante debe escribir con marcador borrable, detrás de su correspondiente lámina, las principales ideas compartidas sobre la imagen a modo de conclusión. Posteriormente las deducciones se presentan en plenaria o en pequeños grupos.

### **5.3.2. Recogiendo de aprendizajes en grupo**

Una variación del ejercicio anterior consiste en que, después de distribuir al azar las láminas, los participantes se agrupen de acuerdo con un subtema desarrollado durante la jornada; deben buscarse entre ellos hasta que se agrupen los que tienen las láminas del subtema específico; luego, cada grupo propone las conclusiones pertinentes y las presenta en una plenaria al grupo.

### **5.3.3. Armando rompecabezas**

Para el caso de temas que expliquen en detalle un proceso específico, por ejemplo, el ciclo del nitrógeno, el funcionamiento del ecosistema suelo, el ciclo de nutrientes, etc., se pueden distribuir las láminas dando la instrucción de que los participantes deben armar entre todos el proceso paso a paso, explicándolo a todo el grupo.

#### **5.3.4. Valorando conocimientos locales**

Este ejercicio es especialmente importante para recopilar conocimientos locales sobre determinados temas, específicamente sobre razas de gallinas criollas o especies usadas como abonos verdes o fuentes de alimentación animal. Usando estas láminas, los aprendices deben entablar una conversación con los mayores de la comunidad, respecto a lo que ellos-as sepan de estas especies, sus usos, importancia, tradición, etc. Los aprendices deben documentar y presentar al grupo los saberes recopilados de otros miembros de la comunidad, preferiblemente de los-as mayores.

#### **5.3.5. Siguiendo la pista**

El instructor prepara un escrito con una serie numerada de enunciados o pistas que hagan relación indirecta a las láminas que usará en la dinámica grupal. Las ubica en diversos lugares de un espacio abierto y las dispone de manera que sean visibles para todos los participantes.

Cada participante recibe las pistas y, contrarreloj, debe completar las pistas dadas por el instructor.

#### **5.3.6. Replicando aprendizajes**

Este ejercicio es especialmente importante para desarrollar habilidades comunicativas en los aprendices. Consiste en entregar al aprendiz una serie de láminas de un tema determinado, para que él-ella prepare una explicación didáctica que hará ante miembros de la comunidad y reciba retroalimentación positiva del instructor y de los compañeros de curso respecto al tema y a la manera de desarrollarlo.

## Capítulo II

# Diseño de sistemas agroecológicos de producción

### I. Introducción

Este capítulo tiene como objetivo enmarcar el desarrollo de los temas centrales del presente manual, dentro de un enfoque denominado Agroecología.

La agroecología se concibe como una forma de agricultura que se nutre de los conocimientos tradicionales de los agricultores campesinos y los enriquece con nuevos aprendizajes de varias disciplinas, especialmente la biología, la ecología y la sociología, para lograr mejores niveles de producción agropecuaria, calidad del ambiente y justicia social, a lo largo del tiempo.

El diseño agroecológico del predio incluye todas aquellas prácticas que permitan a los agricultores elevar la producción agropecuaria del agroecosistema y mantener los recursos naturales en un alto grado de conservación. Para el efecto deben cumplirse diversos criterios técnicos, especialmente:

1. Aprovechamiento de las condiciones climáticas del piso térmico y selección de especies adaptadas en alto grado a cada condición agroclimática particular.
- 2.m Conservación de la base de recursos naturales involucrados en la producción agropecuaria, especialmente suelo, agua y biodiversidad.
3. Manejo esmerado del suelo y conservación de todas sus propiedades físicas, químicas y, especialmente, biológicas.
4. Aplicación de prácticas de abonamiento y manejo y conservación de suelos, que le den estabilidad y mejoren su fertilidad.
5. Uso sostenible del agua; acciones de conservación de fuentes naturales, reciclaje de agua en procesos domésticos y productivos.
6. Promoción de la biodiversidad, mediante la integración de una cantidad adecuada de componentes agrícolas, pecuarios y forestales y el mantenimiento de relictos silvestres que aseguran el equilibrio natural dentro del agroecosistema.
7. Aprovechamiento de procesos naturales en el ecosistema como por ejemplo las relaciones simbióticas y sinérgicas que se dan en las asociaciones micorrícicas, la alelopatía, el control biológico, etc. que representan ventajas en los procesos productivos.
8. Establecimiento de cultivos multiestratificados que generen condiciones de microclima y protejan el suelo; especial énfasis en cultivos agroforestales para condi-

ciones del trópico húmedo.

9. Producción pecuaria sustentada en el bienestar de los animales y la utilización de los recursos tropicales, de alto valor nutricional, para su alimentación.
10. Planificación de producción para el autoconsumo familiar y la venta en el mercado.
11. Integración vertical de la producción, que genere valor agregado a los productos a partir de procesos agroindustriales.
12. Desarrollo de iniciativas asociativas de comercialización en mercados locales.

## 2. Esquema de planificación de la producción agroecológica

Esta herramienta permite a los agricultores y técnicos hacer un plan de establecimiento o conversión a sistemas agroecológicos a partir de los criterios técnicos enunciados (Tabla 6). Consisten en una estructura de planificación gradual que parte del manejo de los recursos naturales y va hasta la comercialización de la producción, pasando por la producción primaria, secundaria y la agroindustria, permitiendo una planificación ordenada y secuencial de diversos tópicos de la producción agropecuaria.



Tabla 6. Estructura para el diseño predial agroecológico  
Fuente: Acevedo, 2004.

**Nivel uno.** Es el nivel básico de funcionamiento de todo el sistema productivo. Corresponde a los servicios ambientales o recursos naturales involucrados en la producción y de los cuales depende. Un plan de manejo adecuado de cada recurso es fundamental para asegurar la sostenibilidad del uso de cada uno de ellos (sostenibilidad referida a la capacidad de los recursos naturales para abastecer requerimientos humanos y conservar su calidad para la satisfacción de las necesidades de las futuras generaciones).

El recurso agua requiere la planificación de actividades como el aislamiento y reforestación de nacimientos y fuentes, sistemas de descontaminación, adecuación de humedales, etc.

Respecto al suelo deben planificarse todas las prácticas de manejo y conservación que aseguren su estabilidad permanente y disminuya riesgos de erosión. Prácticas como las curvas a nivel, barreras vivas y/o muertas, coberturas, terrazas, trinchos, zanjas de infiltración, etc. Así mismo la definición de aquellas áreas del predio cuya vocación única, o más adecuada, sea la conservación.

El bosque debe entenderse no solo como un área remanente de especies nativas que aseguren la conservación de la biodiversidad *in situ*, sino la posibilidad de obtener beneficios directos como provisión de materiales para la construcción, la medicina, la industria artesanal (caso de tintóreas y artesanales), combustibles, etc.

El bosque constituye una fuente de microorganismos y reguladores biológicos determinantes para el equilibrio del agroecosistema.

**Nivel dos.** Corresponde a la producción de insumos que se pueden fabricar con los mismos elementos del sistema. En este nivel se privilegian actividades como el reciclaje de materia orgánica para la fabricación de compostajes, la utilización de microorganismos benéficos para la obtención de preparados biofertilizantes y entomopatógenos, la conservación de semillas y la reproducción de especies en vivero, entre otros. La proyección de una adecuada fertilidad de los suelos y sanidad de los cultivos, mediante la producción de abonos orgánicos y de muchos bioinsumos para el manejo de plagas y enfermedades, se realiza en este

nivel de la planificación de la finca, es decir, como una condición previa a la producción agrícola y pecuaria propiamente dicha.

**Nivel tres.** La producción agrícola se diseña con base en la diversidad biológica y estructural de los ecosistemas de la región. Se privilegian diseños asociados y multiestratificados (especialmente los agroforestales) que usen óptimamente el recurso suelo y potencien al máximo la utilización de la mano de obra familiar. La organización de los agroecosistemas debe contemplar el logro de altos niveles de seguridad alimentaria, además de una alta oferta de productos para el mercado.

**Nivel cuatro.** Aprovechando la diversidad típica de la zona deben diseñarse cultivos específicos para la producción de forrajes y materias primas con el fin de elaborar raciones domésticas para la alimentación animal. Igualmente es básico el diseño de sistemas pastoriles que permitan minimizar el daño causado a los ecosistemas por el sobrepastoreo, el pisoteo y la reducción de bosques para el establecimiento de praderas. Los sistemas silvopastoriles, no solo ofrecen una alta y variada cantidad de materias primas útiles en la alimentación animal, sino que restituyen una buena cantidad de servicios ambientales, como la retención de humedad, creación de microclimas, entre otros.

**Nivel cinco.** La producción pecuaria corresponde a un paso avanzado en el proceso de organización del agroecosistema. Se privilegia la cría de razas criollas o cruzadas de una especie animal porque ofrece mayores características de adaptabilidad y productividad bajo condiciones locales de manejo. Debe calcularse adecuadamente la capacidad de carga animal del agroecosistema de acuerdo con los niveles de producción de alimentos realizada en el nivel inmediatamente anterior. De esta manera, los animales no compiten con la alimentación humana, ni representan una sobrecarga para el sistema productivo. En la agroecología es de primera importancia para la producción pecuaria asegurar todas las condiciones de vida a los animales que les permita atender los aspectos básicos de su bienestar, como libre movilidad, sanidad, reproductividad, etc.

**Nivel seis.** Se inicia con procesos sencillos de agroindustria casera con el objetivo de conservar productos por períodos prolongados de tiempo para su autoconsumo. La agroindustria para el mercado debe estar

sustentada en una oferta constante de algunos productos agrícolas y/o pecuarios como frutas para conservas, hortalizas para encurtidos, carnes para embutidos, leche para productos lácteos procesados, etc.

**Nivel siete.** El mercadeo debe convertirse en un objetivo tan importante como el autoabastecimiento; el objetivo primario del sistema productivo debe ser la autosuficiencia alimentaria en alto grado. La comercialización debe tratar de eliminar los intermediarios innecesarios y privilegiar la relación directa productor/consumidor.

Para usar esta herramienta de planificación de la finca se sugiere establecer las técnicas que serán empleadas en cada nivel sugerido de intervención predial; este plan puede ser usado posteriormente para hacer seguimiento y reprogramación de proyectos para nuevos períodos de tiempo.

No necesariamente todos los niveles deben ser abordados; en muchos casos, por ejemplo, el agricultor prescinde de la producción pecuaria, en tal caso los niveles 4 y 5 pueden no ser abordados en un ejercicio de planificación predial; sin embargo, en tal caso deben generarse alternativas para reemplazar el aporte de materia orgánica que hacen los animales con sus excretas y que son importantes al momento de fabricar insumos para el mantenimiento de la fertilidad del suelo.

En una planificación inicial del predio puede prescindirse de los niveles 6 y 7; o hacerlo de manera parcial, en tanto inicialmente el predio debe ser fortalecido en la calidad de los servicios ambientales y en la producción primaria, tanto agrícola como pecuaria, para avanzar a la agroindustria y la comercialización.

### 3. La cartografía como herramienta de planificación agroecológica

Los mapas son herramientas gráficas que permiten ilustrar la situación actual y futura del predio. Mediante estas representaciones gráficas de la finca, una familia rural puede, con el “mapa actual”, realizar un diagnóstico del sistema productivo, detectar los elementos que lo conforman, las ventajas y desventajas que posea y emitir un juicio sobre el

éxito de su actividad productiva.

A su vez, un “mapa sueño” o futuro, permite una proyección del ideal de finca que construye la familia, incluyendo en él aspectos que hacen parte de sus deseos por mejorar sus condiciones ambientales y productivas; permite también a los técnicos sugerir elementos tecnológicos importantes para mejorar el nivel de productividad del sistema. En el ejemplo siguiente se ilustra un “mapa sueño” de un sistema agroecológico (Figura 3):

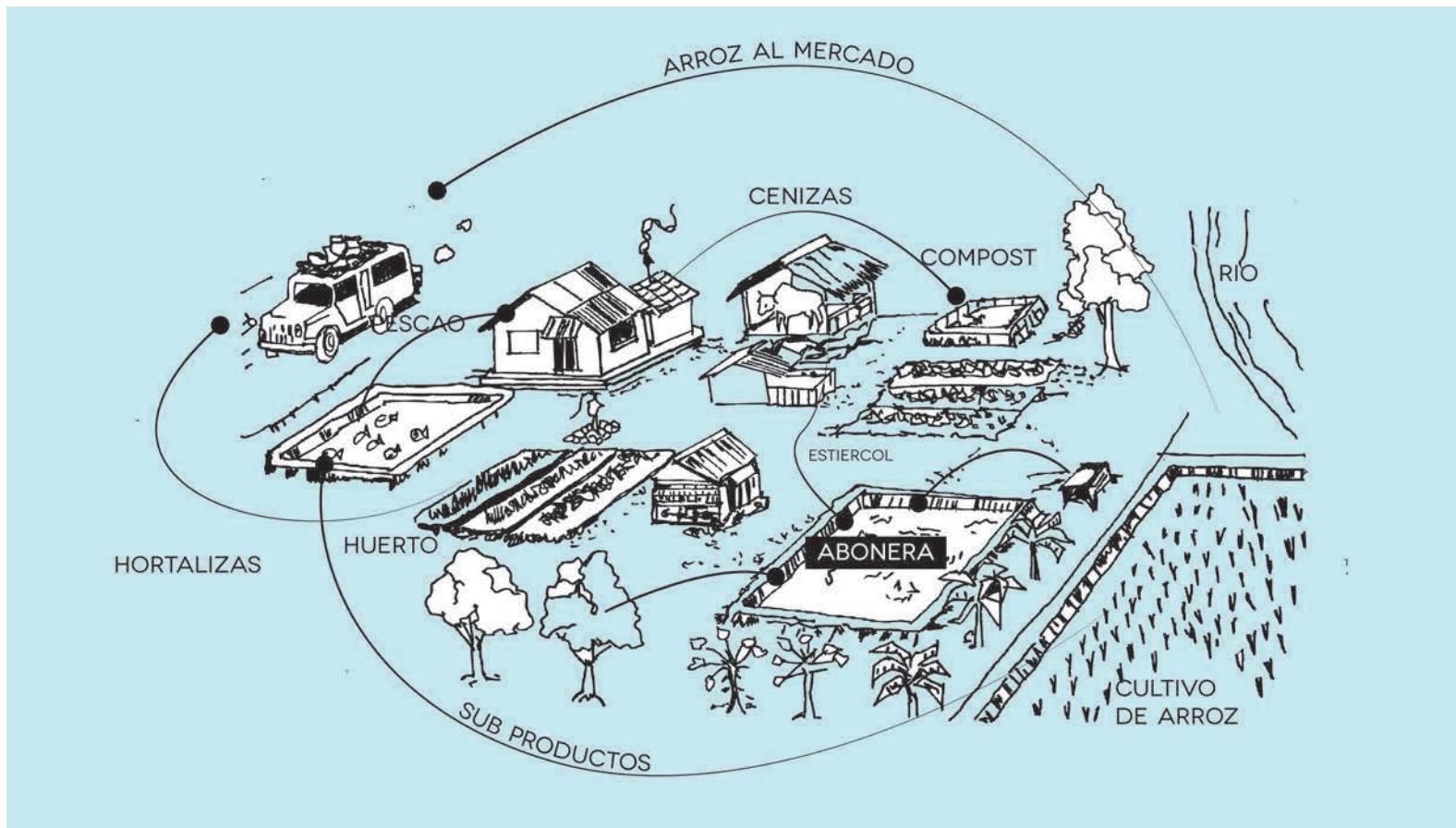


Figura 3. Mapa sueño para una finca agroecológica  
Fuente: los autores.

## Diseño predial agroecológico para una finca tipo bajo las condiciones del chocó

Por: Derian Restrepo Gallego y Carmen Omaira Hinestroza Perea

El siguiente corresponde a un ejercicio de finca agroecológica tipo para las condiciones ambientales y culturales del Chocó (Colombia), siguiendo el mismo esquema de planificación Agroecológica presentado (Tabla 7).

Tabla 7. Diseño predial agroecológico para una finca bajo condiciones del Chocó.

<p style="text-align: center;"><b>Nivel siete. Mercadeo</b></p> <p>El mercadeo se realiza por medio de la organización de productores. Se basa en principios de economía solidaria para la comercialización tanto del arroz como de otros productos. El trueque de productos primarios entre familias y comunidades cercanas asegura los productos de la canasta familiar. Esto se hace mediante mano cambiada y las mingas.</p>
<p style="text-align: center;"><b>Nivel seis. Agroindustria</b></p> <p><b>Elaboración de:</b> Harinas de papa china, yuca, árbol del pan, plátano, popochó, achín. <b>Arroz orgánico:</b> buen mercadeo. <b>Plátano orgánico:</b> recursos importantes tanto para la seguridad como para la generación de ingresos. <b>Frutos exóticos:</b> borojó, chontaduro, almirajo, bacoa, zapote, cacao, guayaba agria, guanábana, granadilla, badea. <b>Productos no maderables del bosque:</b> achín, plantas medicinales, aromáticas, tinturas (achiote, jagua)</p>
<p style="text-align: center;"><b>Nivel cinco: producción pecuaria</b></p> <p>Centrado en la reproducción, levante y engorde de animales domésticos con el fin fundamental de proveer proteína animal para la dieta de la familia chocoana. Entre estos los más frecuentes son cerdos, gallinás, pavos y pato; esporádicamente animales salvajes entre ellos la guagua, guatín, venado, tortugas icotea, paletón, puerco espino, peces de río. Por el contrario, estos se alimentan libremente en los alrededores de las viviendas e incluso en el mismo bosque, aprovechando los diversos recursos que ofrece el ecosistema, como la lombriz de tierra, los residuos de cosecha y los frutos sobremaduros.</p>

Este sistema tradicional para la cría de cerdos no demanda altos niveles de mano de obra. El suministro de alimentos para estos animales es una responsabilidad de la mujer.

Las gallinas y los patos son criados en los alrededores de las viviendas. El huerto familiar y el río, respectivamente, son los lugares donde se les puede encontrar. Esta localización les posibilita el aprovechamiento continuo de los residuos orgánicos de las casas.

La piscicultura se perfila como alternativa de generación de ingresos y seguridad alimentaria, ya que los peces escasean en los ríos, por la pesca indiscriminada de algunas poblaciones afro e indígena. En estanques rudimentarios se crían: bocachico, camarón de agua dulce, mojarrita, guacuco, quícharo, bagre negro, boquiancha.

La zoocría es potencial, y con buena investigación y concertación con las comunidades campesinas, puede ser otra alternativa de fuente de proteína y de ingresos.

#### Nivel cuatro. Producción de alimento animal

Alimentación alternativa: se elaboran alimentos caseros con forraje que contienen proteínas como hoja de yuca, matarratón, hoja bore, San Joaquín, nacedero. Para mejor manejo se secan al sol en hojas de zinc, luego son almacenados y combinados con el salvado de maíz o de arroz, plátano maduro y comején, que aportan carbohidratos (energía) y proteína. Después se le adicionan minerales como cáscara de huevo, harina de hueso y totumo.

#### Nivel tres. Producción agrícola

Huerto familiar: es un arreglo biodiverso, con plantas distribuidas al azar, caracterizado por una alta diversidad de especies, entre las que se encuentran forestales (cedro, roble, abarco, peinemo, lirio, lechero, aserrín, etc.), frutícolas caimito, bacao, guama, chontaduro, árbol del pan, marañón, limón, naranja, borojó, piña, papaya, banano, plátano, primitivo, cuatro filos, muslo de mujer, guineo, felipita, popocho, ornamentales como platanillo de diversas especies (heliconias), niño en cuna, San Joaquín, y medicinales (sauco, penicilina, altamisa, gallinaza, albahaca de Castilla, anís, desbaratadora, etc.). Por su diseño tiende en su función, en cuanto al aprovechamiento eficiente y al reciclaje de los nutrientes.

**El huerto casero:** generalmente se localiza en los alrededores de las viviendas. Es factible de establecer en los trabajaderos o sitios de ocupación a lo largo de los ríos. Por ser un sitio aledaño a la vivienda es constantemente visitado por los animales domésticos, especialmente cerdos y gallinas, que aprovechan residuos de cosecha, frutos sobremaduros y demás alimentos suministrados por la familia. La producción obtenida de este tipo de arreglo es utilizada básicamente para el autoconsumo.

**Azoteas:** por su diseño son los únicos espacios posibles para el cultivo de hortalizas, utilizadas fundamentalmente para condimentar los alimentos, donde se destacan especies como cebolla de rama, orégano, ají, pimentón, cilantro, tomate, albahaca, espinaca (gallineta), poleo, yerbabuena, menta, y también es un sitio que sirve como vivero para la propagación de las especies requeridas con el fin de renovar o ampliar el huerto familiar.

#### Nivel dos. Producción de insumos

La mayor parte de los insumos son producidos en la finca: las semillas nativas, los abonos, los animales, la mano de obra, los alimentos de autoconsumo, la alimentación animal y el mercadeo, que optimizan los recursos, no agotan los suelos, mantienen su calidad y adoptan las normas agroecológicas necesarias para un buen reciclaje, conservación y mejoramiento del suelo.

#### Agua

Tratamiento de aguas residuales, pozos sépticos, letrinas gato.

Almacenamiento de agua lluvia, tanques elevados, reservorios, estanques, lagos.

Reforestación y protección de cauces y nacimientos de agua.

Adecuación de letrinas gato para trabajadores y turistas que visiten la finca.

#### Suelo

Cero labranza  
Cero quema.

Aprovechamiento de abonos naturales del entorno donde esté la parcela, como la biomasa del tumbe y pudre, combinado con árbol podrido, tierra de hormiga, bojeo (hojarasca de río), casa de comején, arena de río, quebradas, cercas.

Sistema de conservación de suelos: cobertura muerta y de leguminosas; curvas a nivel, terrazas, rotaciones de cultivos.

La fertilidad del suelo: el color oscuro y la presencia de hojas muertas constituyen las características que determinan un nivel adecuado de fertilidad. La predominancia en un rastrojo de especies como el liso indica que el suelo es apto para el cultivo de maíz, mas no para el plátano. El grosor del fuste del churimo (*Inga* sp.) superior a 60 cm., desarrollado dentro de un barbecho, señala que el suelo se ha recuperado y puede ser utilizado nuevamente para la producción agrícola.

#### Bosque

Conservación de la biodiversidad de fauna y flora que generan belleza paisajística y equilibrio ecológico.

Evitar en lo posible ampliar las fronteras agrícolas con la tumba de más bosque. Es mejor aprovechar las áreas abiertas y mejorar los suelos mediante técnicas agroecológicas.

Aprovechamiento de los árboles caídos y de los insumos para preparar los abonos orgánicos.

Fuente: elaboración de Derian Restrepo G. y Carmen Omaira Hinestroza P.

# Taller pedagógico

## Objetivos:

- Generar competencias en los aprendices para la planificación agroecológica de la finca usando diversas herramientas de planificación, complementarias entre sí.
- Permitir a los aprendices relacionar aplicaciones tecnológicas propias de los campos del abonamiento orgánico, el manejo ecológico de plagas y enfermedades y la cría y manejo de gallinas criollas, en un contexto de planificación de una finca agroecológica.

## Método:

Cartografía: elaboración de mapas actual y futuro de la finca.  
Planificación predial agroecológica: diagnóstico y proyección de la producción agroecológica de la finca.

## Actividad:

Materiales: papel de papelógrafo. Lápices. Marcadores. Colores.  
Descripción: se sugiere conformar pequeños grupos de trabajo; cada uno visitará y recorrerá una finca de la comunidad, preferiblemente ninguna de las que pertenecen a los participantes del grupo.

La primera parte del taller consiste en diagnosticar el nivel actual de implementación tecnológica de la finca usando dos herramientas: mapa actual y esquema de diagnóstico predial. Primero dibujar la finca a partir del recorrido y consignar en el mapa todos los elementos detectados. En el primer formato o esquema de planificación consignar los datos más importantes referidos a lo que se encuentra durante el recorrido respecto a cada nivel de planificación. Confrontar la información con los agricultores, dueños de la finca, para ratificar y completar el mapa y diagnóstico inicial.

La segunda parte consiste en planificar las actividades agroecológicas

que puedan ser implementadas en el corto y en el mediano plazos (seis meses y un año, respectivamente) tendientes a mejorar sustancialmente la producción agroecológica del predio, considerando los criterios técnicos enunciados.

Usar dos herramientas: “mapa sueño” y esquema de planificación agroecológica a seis meses y un año. Desarrollar durante el taller una discusión entre los aprendices y de estos con los agricultores, sobre las mejores alternativas.

Tanto el “mapa actual” como el “mapa sueño” se harán a mano alzada en medio pliego de cartulina. Los esquemas de planificación se harán en el esquema anexo, que puede ser usado para tal fin.

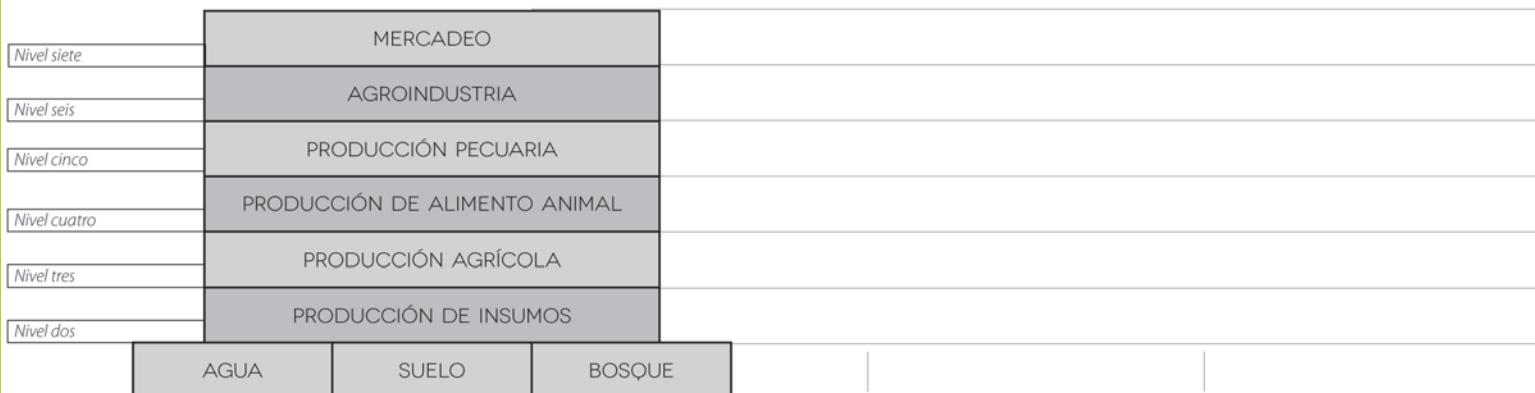
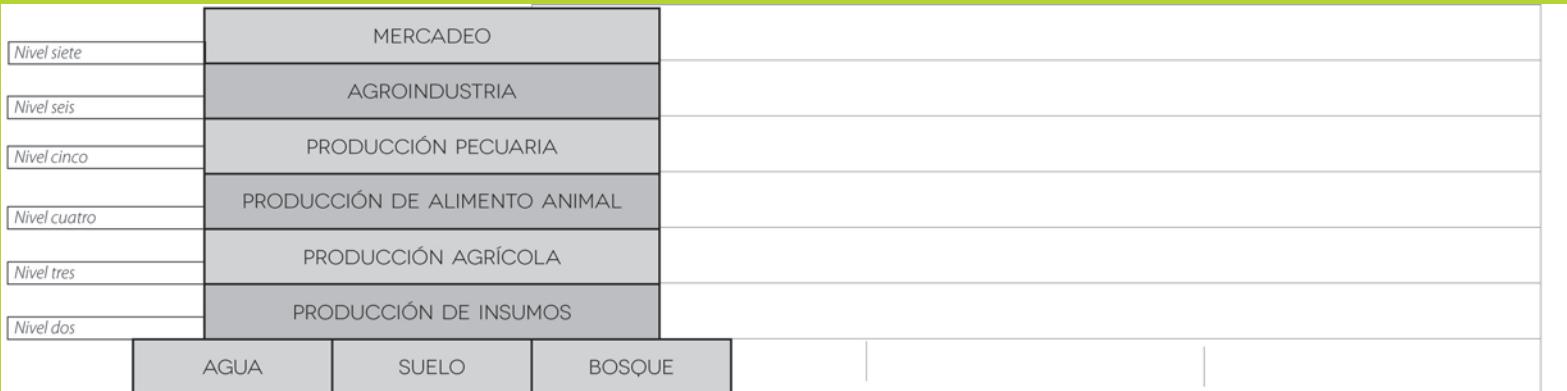
Se pueden usar las siguientes herramientas alternas de planificación: autodiagnóstico (Guía N° 6, herramientas metodológicas SENA-TROPENBOS); cartografía social (Guía N° 5, herramientas metodológicas SENA-TROPENBOS); Mapas Conceptuales (Guía N° 18, herramientas metodológicas SENA-TROPENBOS).

Cualquiera que sea el producto derivado de las herramientas que se empleen en este estudio diagnóstico debe quedar en poder de los agricultores, en razón a que se trata de información de su propiedad.

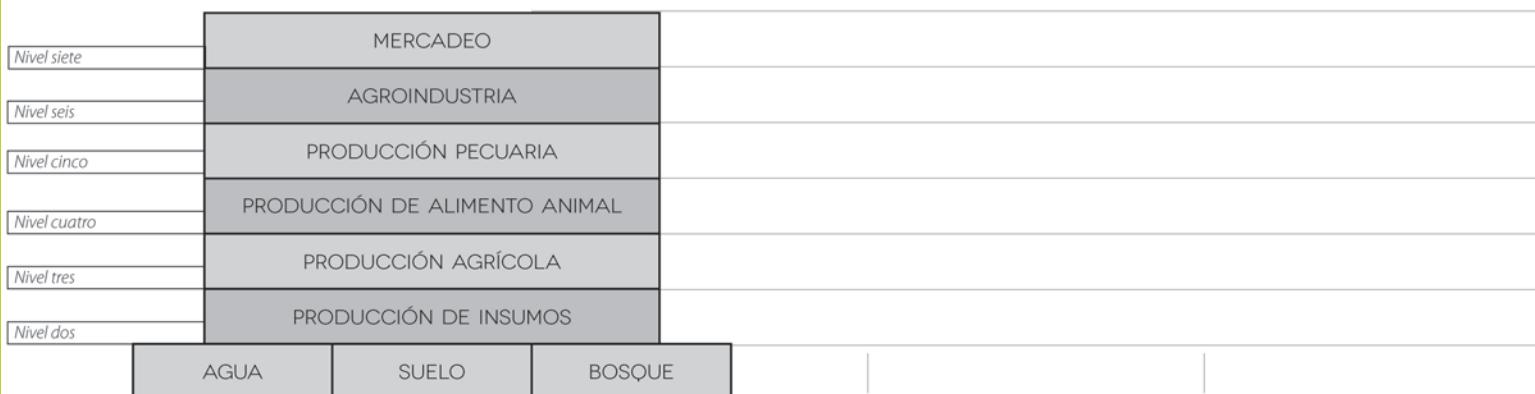
Los esquemas anexos de diseño predial agroecológico permiten consignar la información propia de cada nivel de intervención en la finca tanto en el diagnóstico como en la proyección futura.

Tiempo estimado: 3 horas.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de analizar el estado de la finca de manera integral y de resaltar la importancia de planificar de manera estructurada y ordenada. Podrán relacionar unas actividades con otras planificando la finca como un sistema de producción.



*Esquema para el diseño predial agroecológico. 6 MESES*



*Esquema para el diseño predial agroecológico. 1 AÑO*

## Bibliografía

- Acevedo, A. (2004). Agricultura sustentable. 1<sup>a</sup> ed. Bogotá: La Silueta.
- Geilfus, F. (1997). 80 herramientas para el desarrollo participativo. Diagnóstico, planificación, monitoreo, evaluación. IICA Holanda. San Salvador: Pro-Chalte.
- IIRR. (1997). Guía práctica para su huerto familiar orgánico. Quito: Instituto Internacional de Reconstrucción Rural.
- Kolmans, E., & Vásquez, D. (1996). Manual de agricultura ecológica. Managua: Maela - Simas.
- Neugebauer, B. (1993). Agri-cultura ecológicamente apropiada. Manual de metodología para la promoción de una agri-cultura ecológica. Feldafing, Alemania: ZEL.
- Oliver, J. (2000). Manejo agroecológico del predio. Guía de planificación. Quito: Coordinadora Ecuatoriana de Agroecología.
- Rodríguez, R. (2007). Agricultura tropical con enfoque humano y visión sistémica. . Bogotá: Misereor.

## Capítulo III

### Abonamiento orgánico

## I. Dinámica de los ecosistemas

### I.I. Componentes del suelo

Para comprender la manera cómo se ha generado y se conserva la fertilidad natural de los suelos es necesario reconocer que, por muchos años, bosques naturales o áreas en descanso, logran producir material vegetal en altas cantidades sin que se evidencien síntomas de malnutrición vegetal. Vale la pena entonces preguntarse ¿cómo logran estos terrenos no intervenidos, mantener alta producción vegetal sin recibir abonos de ningún tipo? ¿A qué se denomina “lotes o suelos descansados” y qué es lo que les permite regenerarse y dar buenas producciones?

Comencemos por descubrir los componentes de un suelo y cómo funcionan. El suelo está conformado por tres grandes componentes, cada uno de los cuales contiene una serie de elementos que cumplen funciones esenciales en la vida del suelo, de tal forma que la ausencia de uno de ellos, genera desequilibrios que alteran la capacidad del suelo para alimentar a las plantas. Los componentes del suelo son:

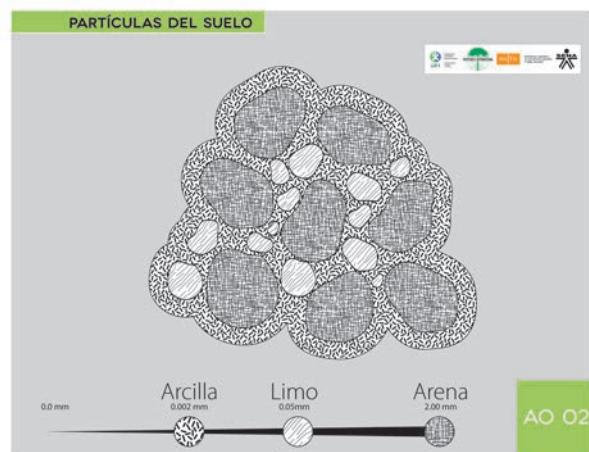
#### a) Componente físico

Rocas: constituyen el material de origen de los suelos, ya que es a través de un proceso de descomposición o metereorización como se generan los suelos a lo largo de siglos. Las rocas contienen diversos tipos de nutrientes según su procedencia, lo que a su vez determina la disponibilidad de nutrientes en los suelos que originen esas rocas. En el suelo, las rocas se pueden ubicar en cualquiera de los horizontes, pero especialmente lo hacen en el horizonte más profundo u horizonte C (Lámina AO 01).



Partículas del suelo: constituyen el producto de la fragmentación de las rocas a través de un largo proceso de meteorización que da origen a partículas de diferentes tamaños: las más grandes son las arenas, las de mediano tamaño son limos y las más pequeñas son las arcillas.

Las diferentes combinaciones de estas partículas, tanto en cantidad como disposición, conforman diversos tipos de suelos como los arenosos, que son sueltos, de buen drenaje y baja capacidad de retención de humedad; los limosos que presentan las mejores condiciones de retención de humedad, aireación y densidad; los arcillosos que son suelos pesados o densos, de baja capacidad de aireación y alta susceptibilidad al encharcamiento (Lámina AO 02).



Es posible mejorar las condiciones físicas de un terreno a partir de un adecuado manejo, especialmente mediante la adición de materia orgánica.

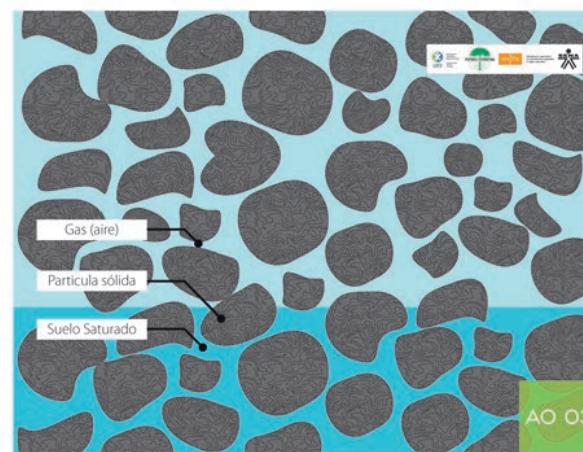
Aqua: cumple funciones vitales en el suelo para la supervivencia del componente biológico, ya que los organismos vivos allí presentes sobreviven si cuentan con cantidades adecuadas de agua que, a su vez, le

brinda consistencia a la bioestructura del suelo y facilita que todos los procesos de nutrición de la plantas se den de manera óptima.

El agua se obtiene a partir de la lluvia y a partir de los acuíferos que existen bajo la superficie del suelo y se retiene en el suelo, principalmente por la acción retenedora de la materia orgánica. Los excesos de agua impiden la adecuada circulación de aire, facilitan la proliferación de enfermedades de las raíces y su pudrición; así mismo obstaculizan el proceso de toma de nutrientes de las raíces y generan fermentación anaeróbica de la materia orgánica, lo que altera la vida del suelo.

El agua es el vehículo que emplean las plantas para tomar los nutrientes del suelo, por lo que su disponibilidad determina el éxito del proceso de alimentación.

Aire: es esencial para la vida de los organismos del suelo. En la parte más superficial se encuentran altas concentraciones de aire. Esta capa se denomina arable u horizonte A, en consecuencia, también allí se localiza la mayor cantidad de organismos vivos del suelo; a medida que se profundiza el suelo disminuye la concentración de aire y por tanto, la cantidad de organismos vivos presentes (Lámina AO 03).



## b) Componente biológico

Macroorganismos: este grupo está conformado por todos los organismos vivos de gran tamaño presentes en el suelo, especialmente lombrices e insectos terrestres. Su función más relevante para la vida del suelo tiene que ver con la trituración de materia orgánica y la apertura de galerías que facilitan la circulación de aire y agua.

Lombriz de tierra: es considerado el macroorganismo más importante para la vida del suelo. Nativa de cada zona, tiene un alto potencial de adaptación y resistencia a las condiciones del medio como variaciones de microclima y aprovechamiento de materiales vegetales y animales para su alimentación. Posee una alta capacidad reproductiva por lo que abunda en suelos bien manejados, ya que circunstancias adversas como las quemas, presencia de químicos, laboreo excesivo con maquinarias o compactación del suelo, reducen su población (Lámina AO 04).



Su principal tarea es la transformación de la materia orgánica en sustancias húmicas de alto valor nutricional para las plantas; así mismo son perforadoras de galerías que facilitan la circulación de aire y agua.

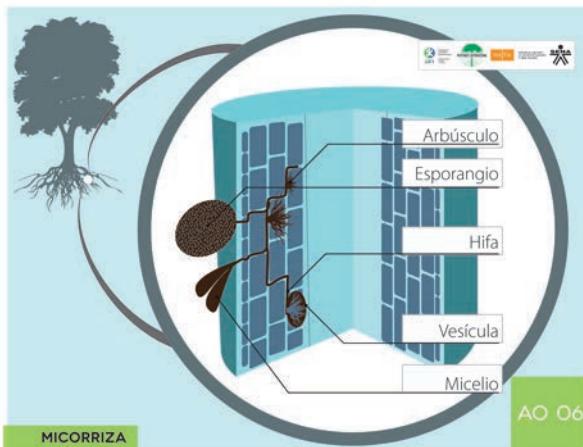
Su abundancia en suelos es considerada como un indicador de su buena calidad biológica.

Microorganismos: son los principales y más abundantes organismos vivos del suelo. Cada gramo de suelo contiene millones de ellos, especialmente hongos y bacterias, además de algas verde-azuladas y protozoos. Su función más importante es descomponer la materia orgánica y formar sustancias húmicas de alto poder nutricional para las plantas.

Aunque la gran mayoría de los microorganismos del suelo son descomponedores de materia orgánica hay también muchos con poder parasitario sobre plantas y animales, que causan una gran cantidad de enfermedades; sin embargo, en condiciones de equilibrio, no son estos organismos parásitos los que más abundan en razón a que son controlados por otros microorganismos en un proceso de control biológico o natural que se da dentro del suelo (Lámina AO 05).



Micorrizas: corresponden a uno de los más importantes grupos de microorganismos del suelo. Son hongos que se asocian con las raíces y crecen en su superficie (ectomicorrizas) o dentro del tejido radicular (endomicorrizas) y entre otras cumplen las siguientes funciones: (Lámina AO 06).



- Aumentar la capacidad de absorción de nutrientes por las raíces; el hongo es un explorador excelente y absorbe más que los pelos radiculares de una raicilla.
- El hongo degrada los nutrientes orgánicos inaccesibles para su huésped.
- El hongo minimiza las adversidades climáticas, especialmente la sequía.
- Muchas micorrizas son capaces de formar sustancias fúngicas, antibacterianas y a veces antivirales que protegen a la planta huésped contra los patógenos.

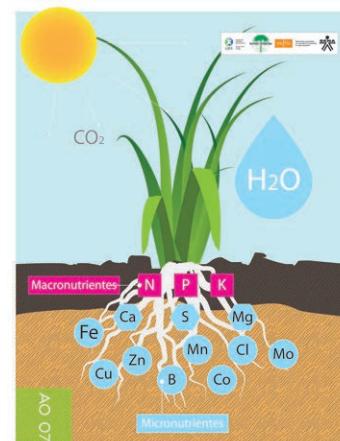
*“El término original mycorrhiza fue acuñado por Albert Bernard Frank en 1885, quien consideró que representaba un fenómeno que ocurría frecuentemente y resultaba de la unión íntima entre las raíces de las plantas y el micelio de hongos, los cuales establecían una dependencia fisiológica recíproca. En 1894 este investigador demostró que la colonización de la raíz por estos hongos ayudaba a las plantas a absorber los nutrientes del suelo y que estos microorganismos no causaban daño a las raíces; definió entonces la naturaleza mutualista de la relación teniendo en cuenta las características estructurales y funcionales que ella revestía”.*

Sánchez de P., M. 1999.

Materia orgánica: está conformada por todo tipo de desecho vegetal, animal y microbiano que se deposita sobre la superficie del suelo y se convierte en materia prima para la alimentación de los macro y microorganismos del suelo.

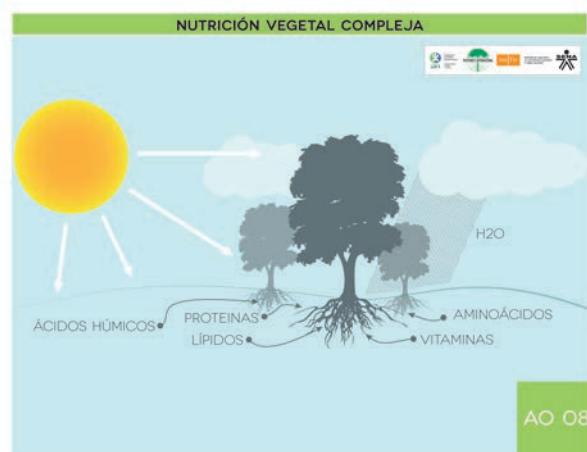
### c) Componente químico

Nutrientes: elementos químicos naturales que emplean las plantas para su nutrición y el desarrollo de todas las funciones básicas de nacer, desarrollarse y reproducirse. Se clasifican en macronutrientes, oligonutrientes y micronutrientes (Lámina AO 07)



Los macronutrientes son el nitrógeno (N), el fósforo (P) y el potasio (K), denominados así porque las plantas los toman en mayores cantidades, de tal forma que la carencia de alguno de ellos hace que esta no se desarrolle o reproduzca de manera normal. Los oligonutrientes son tomados por las plantas en medianas cantidades, son el azufre (S), el calcio (Ca), el magnesio (Mg). Los micronutrientes constituyen el grupo más numeroso de nutrientes necesarios para el desarrollo de las plantas, pero ellas los toman en menores cantidades; no obstante, su presencia es muy importante para una completa nutrición vegetal. Entre estos se incluyen el boro (B), el manganeso (Mn), el hierro (Fe), el molibdeno (Mb), el cobre (Cu), etc.

Sustancias orgánicas: la descomposición primaria de la materia orgánica genera como resultado la formación de una gran diversidad de sustancias que también son empleadas por las plantas para su nutrición. Entre las sustancias más complejas se encuentran aminoácidos, proteínas cortas, vitaminas, ácidos orgánicos, fitohormonas, etc. Durante el proceso de descomposición, estas sustancias intermedias son convertidas en sustancias mucho más simples que son absorbidas por las raíces de las plantas (Lámina AO 08).



## 1.2. Dinámica de la vida del suelo

La interacción entre todos los elementos antes mencionados genera como resultado un alto nivel de fertilidad que se expresa en la alta productividad vegetal del ecosistema natural. En general se puede afirmar que el suelo es un ecosistema, con un delicado equilibrio que se rompe cuando el bosque o barbecho es destruido para hacer agricultura. El equilibrio del ecosistema suelo está dado por el proceso de creación del suelo y el reciclaje permanente de nutrientes, que puede resumirse de la siguiente manera:

El suelo se forma a partir de la descomposición de las rocas. Este proceso es permanente y la conformación de una capa de un solo centímetro de suelo puede tomar a la naturaleza más de un siglo de trabajo. Esto da una idea de la magnitud del problema que genera la erosión, ya que un solo aguacero fuerte, puede arrastrar el suelo que ha tomado muchísimo tiempo en ser conformado.

Un suelo fértil, vivo y bien conformado posee una bioestructura, esto es, un arreglo particular de elementos que facilita todos los procesos de la vida del suelo y la nutrición vegetal. Un suelo con adecuada bioestructura contiene suelo grumoso; cada grano está conformado por arena, arcilla, limos, materia orgánica y microorganismos, además de agua y aire, que dan forma al grano.

Sobre la superficie del suelo abundan los microorganismos aeróbicos (que requieren aire para sobrevivir); allí los contenidos de oxígeno son altos y provienen de la atmósfera.

Los microorganismos son responsables de la descomposición de la materia orgánica y permiten que los nutrientes contenidos en ella regresen al suelo. Son fundamentales también, la actividad de macroorganismos como hormigas, chizas, lombrices, entre otros, porque trituran la materia orgánica y perforan galerías facilitando con esto la libre circulación de agua y aire; igualmente es importantísima la acción de las raíces de las plantas que, al descomponerse, dejan espacios libres para el mismo

fin; la descomposición de la materia orgánica origina estabilidad en la bioestructura del suelo al hacerlo granuloso, lo que le permite mayor porosidad.

De acuerdo con la función específica que cada uno de los elementos del suelo cumple en el proceso de nutrición vegetal recibe un nombre específico, así: los macroorganismos son denominados como los dientes de las plantas; los microorganismos son los cocineros de las plantas y la materia orgánica el depósito de almacenamiento de los alimentos que tomarán lentamente las plantas.

El suelo contiene una altísima variedad de nutrientes que permiten a las plantas, a través de las raíces, tomar el alimento que necesitan para crecer y reproducirse. Pero esa cantidad de nutrientes varía mucho en cantidad, ya que ellos registran un flujo permanente. Las plantas los toman y los usan para fabricar tejidos y cuando mueren (las plantas), regresan al suelo, donde los microorganismos, a través de la descomposición de la materia orgánica, los liberan nuevamente al suelo para que sean tomados por otras plantas.

Muchas plantas son capaces de convertir el nitrógeno atmosférico en nitrógeno sólido que incorporan al suelo, aumentando sus contenidos. Las lluvias también hacen pequeños aportes de nutrientes desde la atmósfera. Las raíces de los árboles son capaces de “bombear” altas cantidades de estos desde las capas profundas del suelo. De esta manera hay un constante flujo hacia la superficie del suelo donde se albergan las raíces de las plantas.

Pero en este proceso también se presentan pérdidas de nutrientes, especialmente por lavado de las capas profundas del suelo, sobre todo cuando las lluvias son abundantes. Altas cantidades de materia orgánica cumplen la función de esponjas que absorben y almacenan nutrientes que impiden su fácil lavado. Así, la naturaleza cuenta con sus propias estrategias para evitar estas pérdidas y regular la cantidad de materiales alimenticios presentes en el suelo para permitir el desarrollo de las plantas y demás organismos vivos.

# Taller pedagógico No. uno

## Objetivos:

- Comprender la vida del ecosistema suelo.
- Reconocer los elementos que conforman el suelo y la manera como estos se relacionan unos con otros para asegurar su fertilidad natural.

## Método:

Conversaciones con aprendices a partir de su percepción y experiencia personal. Uso de láminas, que representan los elementos constitutivos de la vida del suelo. Estudio del suelo local usando una calicata.

## Actividad 1:

Materiales: Láminas AO o1 a AO o8

Descripción: asegurar una disposición circular de los participantes en un espacio abierto y amplio, para que todos los participantes tengan un control visual del ejercicio. En el suelo demarque un cuadro con una línea central; aclare que esa línea delimita la superficie del suelo, de modo que hacia un lado se representará el aire sobre la superficie del suelo y hacia el lado opuesto se representarán las capas profundas.

Haga la siguiente pregunta: ¿Cuáles elementos conforman el suelo hacia arriba y hacia abajo?

Disponga las láminas sobre el suelo en la medida en que vayan surgiendo los elementos en la conversación.

Promueva reflexión a partir de preguntas abiertas, para lo cual puede guiarse por el aparte teórico sobre Componentes del suelo.

Una vez dispuestos todos los elementos sobre el suelo, según se ubiquen sobre la superficie del suelo o debajo de él, se puede pasar a la re-

flexión sobre la dinámica de la vida del suelo, con la siguiente inquietud: ¿Cómo se mueven los nutrientes?, ¿de dónde surgen?, ¿hacia dónde se mueven?

Puede usarse un marcador borrable para dibujar el curso de los nutrientes entre los componentes.

Promueva la reflexión a partir de preguntas; puede basarse en el aparte teórico sobre La vida del suelo.

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: cada aprendiz está en capacidad de identificar los elementos del suelo y la manera como se relacionan unos con otros explicando el funcionamiento del suelo como un sistema. Puede reconstruir el ciclo de los nutrientes en el ecosistema.

## Actividad 2:

Materiales: palas, papel, lápiz.

Descripción: buscar una calicata ya excavada o hacerla si no hubiera una cercana. Analizar con los aprendices la conformación de la calicata; grosor de cada capa, su conformación física, color, presencia de materiales vegetales y macroorganismos.

Describir y documentar cada horizonte.

Tiempo estimado: 2 horas.

Criterios de evaluación: Los aprendices pueden corroborar los elementos de la actividad 1 en la calicata estudiada.

### 1.3. La fertilidad en los agroecosistemas

La agricultura consiste en la alteración de los ecosistemas naturales para convertirlos en ecosistemas artificiales destinados a la producción agropecuaria. A estos ecosistemas artificiales se les denomina agroecosistemas y los procesos que anteriormente regulaba solo la naturaleza, ahora tienen un fuerte componente de intervención humana. Es así como los agricultores siembran sus propias plantas, suministran insumos como abonos y plaguicidas y obtienen una producción que es extraída del terreno con grandes pérdidas de nutrientes representadas en la producción agropecuaria.

Si los procesos no se disponen de manera adecuada, el resultado será una inevitable pérdida de fertilidad y proliferación de plagas y enfermedades, como resultado de la pérdida del equilibrio natural existente en la naturaleza.

El arte de una buena agricultura consiste en imitar la naturaleza, manteniendo los procesos de fertilidad y diversidad regulados mediante prácticas agroecológicas de producción que mantengan el equilibrio natural, evitando al agricultor la alta inversión de insumos costosos que generan, cada vez, mayores desequilibrios al ambiente.

*“En el trópico los rayos del sol caen verticalmente sobre la tierra, generando la mayor cantidad de calor por unidad de superficie que cualquier otra parte del planeta. Al calentar las aguas de los mares, ríos y lagos se evaporan y suben a la atmósfera en forma gaseosa o nubes. Luego al enfriarse, se condensa en gotas de agua y se precipita por medio de fuertes lluvias y vientos.*

*Este fenómeno explica la tendencia ecuatorial a cubrirse de árboles, bosques y selvas para proteger el suelo del sol, la lluvia y el viento. Indica además, que cualquier sistema productivo sostenible debe tener como eje principal al árbol. El árbol, que bajo los sistemas de producción perenne, agroforestal, silvopastoril o forestal debe proveer a la familia rural de abundantes alimentos, medicinas y maderas”.*

Rodríguez, R. 2007.

# Taller pedagógico No. dos

## Objetivos:

- Reflexionar sobre lo que ocurre cuando se destruyen los ecosistemas para transformarlos en agroecosistemas.

## Método:

Conversaciones con aprendices a partir de su percepción y experiencia personal. Uso de láminas que representan los elementos constitutivos de la vida del suelo organizados en el escenario del ejercicio uno.

## Actividad 1:

Materiales: láminas AO 01 a AO 08

Descripción: pregunte a los participantes sobre ¿Qué ocurre en el ecosistema con cada uno de los elementos, cuando los agricultores adecuan el terreno para la siembra de nuevos cultivos? ¿Qué pasa si la práctica de adecuación incluye solo tumba y pudre? ¿Qué ocurre si la práctica de adecuación es tumba y quema?

A medida que avance la conversación vaya moviendo las láminas. Retire aquellas que simbolizan elementos que se pierden y reorganice las que quedan.

Promueve la reflexión a partir de preguntas. Puede basarse en el aparte teórico sobre La fertilidad en los agroecosistemas. Al término del ejercicio resalten las principales conclusiones.

Tiempo estimado: 20 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices pueden reconstruir los hechos

que se suceden en el suelo a partir de la destrucción del bosque, dimensionando las consecuencias de cada intervención sobre la vida del suelo.

## Actividad 2:

Materiales: láminas AO 01 a AO 08

Descripción: pregunte a los participantes sobre ¿Qué ocurre en el ecosistema con cada uno de los elementos, cuando los agricultores adecuan el terreno para la siembra de nuevos cultivos? ¿Qué pasa si la práctica de adecuación incluye solo tumba y pudre? ¿Qué ocurre si la práctica de adecuación es tumba y quema?

A medida que avance la conversación vaya moviendo las láminas. Retire aquellas que simbolizan elementos que se pierden y reorganice las que quedan.

Promueve la reflexión a partir de preguntas. Puede basarse en el aparte teórico sobre La fertilidad en los agroecosistemas. Al término del ejercicio resalten las principales conclusiones.

Tiempo estimado: 20 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices pueden reconstruir los hechos que se suceden en el suelo a partir de la destrucción del bosque, dimensionando las consecuencias de cada intervención sobre la vida del suelo.

#### 1.4. ¿Cómo se pierde la fertilidad natural de los suelos?

Las principales prácticas convencionales que destruyen los suelos son las siguientes:

Quema: con el propósito de eliminar todo el material que obstaculiza el establecimiento de cultivos, los agricultores recurren a una práctica tradicional que es la tumba y quema del material orgánico. La ceniza que deja esta quema de la materia orgánica genera unas primeras cosechas abundantes dado que estas son nutrientes listos para ser absorbidos, pero se agotan de manera muy rápida y disminuyen la productividad del terreno. La quema causa pérdida de microorganismos, macroorganismos y materia orgánica y debilita sensiblemente la vida del suelo (Lámina AO 09).



*“Las temperaturas altas provocadas por el fuego pueden reducir considerablemente la cantidad de materia orgánica en las capas superficiales del suelo. A una temperatura de 200-300°C durante 20-30 minutos hay una reducción de 85% en la materia orgánica con la consecuente liberación de CO<sub>2</sub>, pérdida de nitrógeno y azufre en forma volátil y el depósito de minerales”.*

*Gliessman, S. 2002.*

Labranza completa: es decir el uso de arado y rastillos accionados con tractores, que desmenuzan el suelo y obligan a la pérdida de la bioestructura. Como resultado los suelos se compactan por la conformación de una estructura laminar densa que no permite la circulación adecuada de aire y agua (Lámina AO 10).



Fertilización química: los fertilizantes químicos son sales sintéticas derivadas del petróleo, que actúan como nutrientes libres que las plantas pueden tomar de manera inmediata una vez aplicados al suelo. Sin embargo, las plantas generan alta dependencia a estos fertilizantes con evidentes síntomas de debilitamiento ante la ausencia del químico. Así mismo, estas sales ayudan a la compactación del suelo y generan toxicidad a micro y macroorganismos que no los resisten, como es el caso de las lombrices de tierra (Lámina AO 11).



Aplicación de herbicidas y pesticidas al suelo: los pesticidas sintéticos ocasionan pérdida de macro y microorganismos y alteran la vida natural del suelo (Lámina AO 12).



Siembra de monocultivos: se denomina monocultivos a los arreglos de parcelas con una sola especie cultivada que, al tener un esquema nutricional específico, agotan rápidamente los contenidos de aquellos nutrientes más requeridos por la planta cultivada. Esta especialización de cultivos, a su vez, desfavorece la diversidad de microorganismos del suelo que acompañan las raíces de las especies vegetales, en razón a que la diversidad vegetal, determina de forma simultánea la diversidad de microorganismos y macroorganismos presentes en el suelo y el ambiente. Esto explica también la proliferación exagerada de plagas y enfermedades que se da con el monocultivo (Lámina AO 13).



*“En chagras de yuca de tierra firme de la Amazonía, cerca de Manaos, se ha estimado que el 50% de la materia orgánica desaparece en el primer año después de la tala y quema de la selva, y que un 30% adicional desaparece en un segundo año (Santos & Crisi, 1981). En el huerto de árboles y palmas del Pacífico colombiano (Bajo Anchicayá) se midió una velocidad de degradación de la celulosa entre 78 y 85 % en las primeras capas del suelo, en solo 90 días”. (Mejía y Acosta, 1989).*

*Mejía, M. 2006*

## 2. Principios del abonamiento orgánico

El adecuado manejo del suelo requiere que los agricultores comprendan su dinámica natural, para lo cual deben considerarse los siguientes postulados generales a modo de principios básicos:

### 2.1. El suelo es un organismo vivo

Este principio se basa en la compleja relación entre organismos macro y micro y todos los demás elementos que hacen del suelo un sustrato orgánico en permanente proceso de reciclaje de la vida, generando como resultado un medio ideal para el desarrollo de las plantas.

El suelo como organismo evolucionó para poder realizar sus funciones vitales, de tal forma que cualquier práctica de manejo debe respetar este principio y permitir que siga respirando y reciclando la materia orgánica, liberando nutrientes y creando las condiciones ideales para el desarrollo de las raíces y la nutrición de las plantas.

Se necesita desmitificar el concepto del suelo como un sustrato inorgánico para aceptar su carácter orgánico, su condición de organismo vivo en constantes procesos biológicos que hacen posible la vida de todos los demás organismos de la naturaleza (Lámina AO 14).



### 2.2. Alimentar el suelo antes que las plantas

La nutrición de las plantas depende de que los microorganismos dispongan de suficiente alimento para digerir y producir las sustancias minerales y orgánicas que requiere; así mismo, depende de que se establezcan adecuadas relaciones de cooperación entre plantas y microorganismos que garanticen a cada organismo del suelo, una alimentación y nutrición óptimas.

La adición al suelo de sustancias minerales altamente solubles (fertilizantes químicos), no solo altera su equilibrio ecosistémico, sino que perturba la vida de muchos microorganismos esenciales en la fisiología vegetal (Lámina AO 15).



### 2.3. En un suelo sano y bien trabajado las plantas crecen sanas y vigorosas

Este principio permite comprender un poco acerca de la salud de las plantas y su relación con la nutrición.

Igual que en cualquier otro organismo vivo, una apropiada nutrición de las plantas garantiza salud y resistencia frente al ataque de patógenos; o sea, que la susceptibilidad de las plantas a las plagas y enfermedades no

depende solamente de las condiciones genéticas de la especie, sino de sus condiciones fenotípicas.

Un suelo bien trabajado (con métodos agroecológicos de producción) estimula y protege la vida microbiana y las condiciones físicas y químicas y contribuye con ello a la “defensa de las plantas” contra la proliferación de plagas y enfermedades.

Condiciones como la disminución del humus y la compactación y erosión de los suelos, estimulan la aparición de plagas y enfermedades resistentes y/o nuevas; así como también altos niveles de materia orgánica inhiben la propagación excesiva de patógenos naturales del suelo, manteniendo el equilibrio de las poblaciones de microorganismos (Lámina AO 16).



### 3. Estrategias del abonamiento orgánico

A fin de poder realizar una agricultura que mantenga el equilibrio del suelo como organismo vivo, los agricultores deben realizar las prácticas de abonamiento orgánico que cumplan con las siguientes estrategias:

#### 3.1. Maximizar la producción de materia orgánica

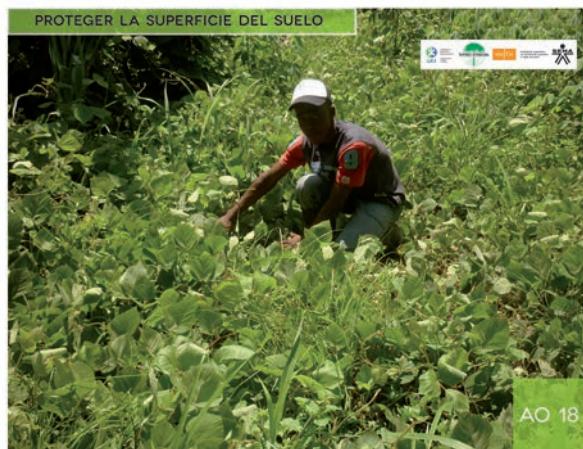
La materia orgánica es la base alimenticia de los microorganismos del suelo; adicionar materia orgánica al suelo ofrece, entre otras, las siguientes ventajas: (Lámina AO 17)



- Mejorar sus condiciones físicas permitiendo una mayor porosidad y con ello la libre circulación del aire y del agua, necesarios para la vida del suelo.
- Reciclar nutrientes de manera abundante y permanente para que las plantas los aprovechen gradualmente.
- Producir sustancias orgánicas que pueden absorber directamente las plantas para su nutrición.
- Producir sustancias fúngicas y antibióticas que controlan las poblaciones de patógenos.
- Preservar la humedad del suelo, sirviendo de “esponja” que absorbe y libera lentamente la humedad.
- Sirve de sustrato para la reproducción de microorganismos útiles para las plantas.

### 3.2. Proteger la superficie del suelo

En condiciones naturales los suelos tropicales conservan estratificación vegetal y cobertura viva que lo protegen de los efectos directos del viento, del sol y del agua (lluvia de escorrentía) y asegura condiciones de luz, temperatura, humedad e intercambio gaseoso óptimos para su vida (Lámina AO 18)



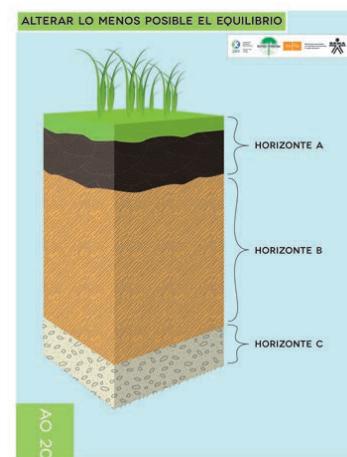
### 3.3. Activar las funciones biológicas

Proteger y estimular la vida microbiana del suelo: adicionar grandes cantidades de materia orgánica repercute de manera directa en la activación de la vida microbiana; debe tenerse en cuenta además que en suelos intervenidos por los (as) agricultores (as) la actividad microbiológica se ve alterada y es altamente factible la desaparición de muchos microorganismos descomponedores o sinérgicos, o la disminución sensible de sus poblaciones. Para conservar la vida microbiana deben implementarse estrategias que favorezcan la reproducción de estos microorganismos para recuperar las poblaciones en el suelo y facilitar su libre adaptación y/o recuperación (Lámina AO 19).



### 3.4. Alterar lo menos posible el equilibrio

Deben evitarse las quemas, los monocultivos y la desprotección total de la superficie del suelo como formas de asegurar las condiciones na-



turales de equilibrio. Tanto el diseño de cultivos como su manejo deben asemejarse, en lo posible, a una estratificación vegetal de bosque que proteja la superficie (Lámina AO 20).

No debe voltearse el suelo, porque al invertir las capas, se alteran com-

pletamente las condiciones microambientales en que se desarrollan los microorganismos. Este es uno de los principales factores que favorece el uso y frecuencia que destruye la bioestructura de los suelos.

## Taller pedagógico No. tres

### Objetivos:

- Relacionar los principios y estrategias del abonamiento orgánico con los conceptos sobre la vida del suelo, mencionados anteriormente.

### Método:

Conversaciones con aprendices. Uso de láminas que representan los principios y estrategias del abonamiento orgánico.

### Actividad 1:

Materiales: láminas AO 14 a AO 20.

Descripción: en el escenario construido en el ejercicio uno sobre la vida del suelo, ubicar las láminas de principios (AO 14 a AO 20) en la parte superior; así mismo ubicar las de estrategias (AO 17 a AO 20) en la margen izquierda o derecha. A medida que ubique cada lámina de principio o estrategia cuente a los participantes las ideas centrales relacionadas con cada una; puede basarse en los conceptos enunciados en el capítulo respectivo de este texto.

Puede promover que los participantes se pongan de pie y caminen entre las láminas expuestas en el suelo, así se facilita más la reflexión y las preguntas para la discusión.

Promueva reflexión a partir de preguntas abiertas.

Determinen conclusiones sobre estas ideas discutidas.

Tiempo estimado: 25 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices relacionan los principios del

abonamiento orgánico con la vida del suelo y explican cada principio desde su dinámica.

Los aprendices relacionan cada principio del abonamiento orgánico con las estrategias.

## 4. Prácticas de abonamiento orgánico

Para el cumplimiento de las estrategias de abonamiento orgánico mencionadas, se pueden aplicar variadas prácticas agroecológicas, entre las cuales destacamos:

Producción de compostajes o abonos orgánicos.

Producción de biofertilizantes líquidos

Uso de abonos verdes.

### 4.1. Compostaje o abono orgánico

Es el producto resultante de un proceso de descomposición de materiales orgánicos por la acción de microorganismos aeróbicos (en presencia de oxígeno) y humedad controlada.

Para su elaboración se requieren materiales orgánicos de diversa índole y enmiendas minerales que lo enriquezcan; se deben preparar de acuerdo con los materiales de que se dispone en cada región; la Tabla 8 resume algunas alternativas.

Tabla 8. Recursos útiles para la fabricación de abonos orgánicos.

Fuentes orgánicas	Fuentes minerales
Material vegetal verde	Cenizas de fogón
Excretas y orinas animales y humanas	Rocas en polvo: fosfóricas, potásicas, silícicas, etc.
Residuos de cosecha	Cal agrícola
Residuos domésticos	Harina de conchas
Residuos de maderas (aserrín - viruta)	Arcillas trituradas
Plantas acuáticas.	Harinas de huesos, cuernos y cáscaras de huevo
Residuos agroindustriales	

Fuente: los autores.

En la descomposición de los materiales orgánicos se pueden diferenciar tres etapas diferentes:

1. La temperatura comienza a elevarse hasta unos 45 grados centígrados. Abundan microorganismos como las levaduras, mohos y otros, que descomponen rápidamente azúcares, almidones y proteínas.
2. La temperatura aumenta rápidamente hasta unos 60 grados o más, desaparece la microfauna que no resiste altas temperaturas; abundan hongos que descomponen celulosa, hemicelulosa y lignina (fibras).
3. Gradualmente la temperatura baja por el agotamiento de las fuentes de carbono, reaparecen los microorganismos y la microfauna típicos del suelo, encargadas de terminar el proceso.

Procedimiento para la fabricación de abonos orgánicos:

1. Reunir todos los materiales orgánicos disponibles.
2. Ubicar un sitio que no se encharque y tenga algún sombrío.
3. Depositar ordenadamente los materiales comenzando por una base de hojarasca. No usar fosas para armar el abono y no enterrar los materiales, dado que la falta de oxígeno impide la adecuada descomposición de los materiales. No se recomienda la aplicación de cal agrícola en exceso, porque afecta la vida de los microorganismos.
4. Agregar una capa de estiércol.
5. Agregar una capa de una fuente de minerales; se recomienda aplicar ceniza sobre los materiales disponibles de manera alternada.
6. Puede agregarse una fuente líquida de microorganismos sobre cada capa de estiércol o material vegetal.
7. Tapar la compostera con abundante hojarasca cuando tenga unos 120 centímetros de altura.
8. Voltear la compostera cada mes, hasta su descomposición plena.

## La solución de microorganismos se puede hacer así:

- Diluir compost en agua y aplicar.
- En un balde echar agua con mantillo de bosque (aquel material orgánico más descompuesto que se encuentra entre la hojarasca y el suelo propiamente dicho de un bosque), aplicar inmediatamente.
- Puede agregarse cepa de microorganismos cuando esté disponible (agroplus o abono líquido revitalizador de suelos).
- Requiere de volteos frecuentes durante el tiempo que dure su preparación. Se recomiendan volteos cada 15 a 20 días.

Debe chequearse permanentemente la compostera para conocer su estado de descomposición. Puede analizarse siguiendo los indicadores señalados en la tabla 9.

Tabla 9. Indicadores para diagnosticar el estado de descomposición de un abono orgánico

Diagnóstico	Interpretación	¿Qué hacer?
Material frío y mal oliente	Exceso de humedad. No hay descomposición, sino fermentación anaeróbica.	Voltear la compostera y evitar excesos de agua.
Material caliente	Proceso de descomposición normal.	
Material frío con olor y consistencia similar a la tierra de bosque	Compost completamente descompuesto.	Cosechar y almacenar en sitio fresco y/o aplicar a las parcelas.

Fuente: los autores.

El exceso o déficit de agua determina en alto grado el éxito de la descomposición del material, por lo que se recomienda una evaluación periódica de su nivel; para hacerlo se puede aplicar la “Prueba de puño” que consiste en recoger una muestra del material en descomposición, empuñarlo y analizar al abrir la mano si: a) drenó agua por entre los dedos al presionar, significa que tiene exceso de humedad; b) al abrir la

mano el montón se desmorona significa que el material está demasiado seco y hay que agregar agua; c) no hay escurrimiento de agua entre los dedos y al abrir la mano el montón de la muestra no se desmorona, significa que el nivel de humedad es correcto.

## Usos

La duración del proceso está determinada por el clima de la región; en general mientras más alta sea la temperatura ambiental, más rápido es el proceso de descomposición, que tarda entre tres y seis meses si se usan materiales frescos, especialmente estiércoles. Un tipo especial de abono orgánico se puede elaborar a partir de estiércoles secos, que bajo condiciones de control estricto de la humedad, puede llegar a tardar unos 17 a 25 días en zonas tropicales.

Se aplica al suelo superficialmente cuando hubiera obtenido su temperatura normal, tenga apariencia de tierra y olor a bosque; debe tenerse en cuenta dejar el abono cubierto con hojarasca tanto para su almacenamiento como una vez aplicado al suelo.

Se recomienda su uso en todo tipo de cultivo y suelo. Su utilización es más práctica en el abonamiento de huertos y en cultivos de frutales, donde la oferta puede llegar a 15 o 20 kilos de compost por árbol adulto y por año, en unas tres aplicaciones. Las dosis de aplicación están en relación directa con los contenidos de materia orgánica del suelo.

## Abono orgánico propio para las condiciones del Chocó

Contexto: para las condiciones ambientales del Chocó caracterizadas por la alta pluviosidad, exceso de humedad ambiental y carencia generalizada de fuentes de estiércoles para la fabricación de abonos orgánicos se recomienda privilegiar el uso de materiales vegetales y otros materiales alternativos como el “bojeo” (hojarasca arrastradas por el río), el “pudre de palo” (producto de la descomposición de palos de madera) y la “tierra de hormiga”, materiales locales, de alto potencial nutricional para las plantas.

### Materiales para fabricar abono orgánico:

Estiércoles de animales, cuando sea posible.

Mantillo de bosque (material superficial del suelo en el bosque, que corresponde a materia orgánica en alto grado de descomposición).

Pudre de madera, troncos de madera en alto grado de descomposición.

Bojeo, hojarasca arrastradas por el río.

Tierra de hormiga, tierra ubicada en la boca de los hormigueros.

Hojarascas picadas de árboles o plantas herbáceas, especialmente leguminosas.

Ceniza de fogón.

Residuos de cocina o de agroindustrias.

Para la fabricación del abono orgánico se deben disponer los materiales en capas, haciendo prueba de puño para controlar humedad y agregando agua si es necesario.

Se recomienda armar la compostera en un lugar bajo techo o cubrir con plástico el montón de compost una vez preparado, para evitar el exceso de humedad.

Hacer volteos cada 20 días hasta lograr la consistencia, temperatura y olor de un compost maduro.

Tabla 10. Muestra de tierra de hormiga analizada en laboratorio de suelos de la Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.

Las hormigas depositan el estiércol en lugares no siempre cercanos a las bocas de los hormigueros. Este se compone de los desperdicios que estos insectos sacan de sus cavidades subterráneas. Mayormente ligninas no digeridas por su hongo alimentario.

Elementos	Medida	Contenido	Calificación
pH		6.3	Moderadamente ácido
Nitrógeno	%	1.3	Alto
Carbono orgánico	%	9.6	Alto
Fósforo	%	1.4	Alto
Potasio*	%	0.29	Medio
Hierro	%	2.58	Alto
Calcio	ppm	230	Alto
Magnesio	ppm	171	Alto
Sodio	ppm	391	Manejable
Cobre	ppm	31	Alto
Zinc	ppm	88	Altísimo
Manganese	ppm	3815	Excesivo
Boro	ppm	61.1	Excesivo

\* Medio como abono, alto como suelo.

Fuente: Mejía, M. 2006

### Abonos orgánicos propios para las condiciones del Casanare

Por: Luis Mario González Arana, instructor SENA Casanare

Contexto: en general el paisaje del Casanare está caracterizado por una alta presencia de ganado vacuno, lo que facilita su uso para la fabricación de buenos abonos orgánicos. Se presentan acá dos alternativas de abonos orgánicos:

a) A partir de estiércoles secos:

Materiales:

Gallinaza, pollinaza o estiércol seco de bovino recolectado en establos o potreros

Ceniza de fogón.

Roca fosfórica, si hay.

Harina de huesos, tostados y triturados.

Mantillo de bosque.

Hojarasca picada, especialmente de leguminosas.

Agua.

#### Preparación

Mezclar homogéneamente los materiales, agregar paulatinamente agua en suficiente cantidad hasta lograr el nivel adecuado de acuerdo con la prueba de puño. Tapar el material con plástico o hacerlo bajo techo, cubriéndolo con hojarascas. Voltear cada 3-4 días, corregir nivel de humedad, si es necesario.

Si se logra un buen control de humedad durante todo el proceso es posible lograr un abono maduro en unos 20-25 días de descomposición y volteos.

#### b) A partir de estiércoles frescos:

##### Materiales:

Majada (Estiércol fresco de bovinos) o excreta de otra especie animal.

Cepa de topocho (plátano local).

Hojarascas picadas, especialmente leguminosas como guamo, yopo, cañofístula, matarratón, leucaena, etc.

Ceniza de fogón.

Roca fosfórica, si hay.

Harina de huesos, tostados y triturados.

Mantillo de bosque.

Topia (Tierra de Bachaco u hormiga)

#### Preparación

Disponga los materiales en capas, cubra con hojarascas. Haga volteos del material cada 15 días verificando el nivel de humedad. Este tipo de abono tardará aproximadamente unos 4 a 5 meses para su descomposición completa.

Abono orgánico propio para las condiciones del Vaupés

Contexto: dado que el tipo de agricultura que aún se practica entre las

comunidades indígenas del Vaupés es de tipo itinerante, el manejo de la fertilidad de los suelos se da principalmente en los períodos de descanso de las chagras. En estas condiciones es poco aceptable la aplicación de enmiendas para mejorar la fertilidad del suelo. Sin embargo y, a sabiendas de que los períodos de descanso de las chagras disminuye por escasear los nuevos lotes para el cultivo y la demanda creciente de la población por alimentos locales, se hace necesario que los agricultores tomen medidas de abonamiento orgánico, entre las cuales la producción de compostaje sin estiércoles, es la alternativa más inmediata, en razón a la carencia o muy baja producción pecuaria.

Se recomienda tomar como referencia la elaboración de abonos orgánicos a partir de material vegetal y otros alternativos como pudre de madera, espinas de pescado secas y trituradas, entre otros.

##### Materiales:

Mantillo de bosque (material superficial del suelo en el bosque, que corresponde a materia orgánica en alto grado de descomposición).

Pudre de madera, troncos de madera en alto grado de descomposición.

Tierra de hormiga, tierra ubicada en la boca de los hormigueros.

Hojarascas picadas de árboles o plantas herbáceas, especialmente leguminosas.

Ceniza de fogón.

Harina de espinas de pescado tostadas y molidas.

Disponer los materiales en capas, haciendo prueba de puño para controlar humedad y agregar agua, si es necesario.

Se recomienda armar la compostera en un lugar bajo techo o cubrir con plástico el montón de compost una vez preparado, para evitar el exceso de humedad. Hacer volteos cada 20 días.

Cosechar y usar cuando la temperatura sea normal y el material sea de color oscuro, con olor de tierra de bosque.

*“El caso de Mitú y escudo guayanés: es la situación más precaria, donde los abonos orgánicos no son posibles con base en inexistentes actividades pecuarias (estiércoles) o en lodos de plantas de tratamiento de aguas residuales o en abonos de basuras urbanas. Pero es posible el compuesto de bosque, que se prepara en el término de más o menos un mes y medio, mezclando a partes aproximadamente iguales tierra de capote o litter o mantillo de bosque con materiales celulósicos: yerba picada, aserrín, desechos vegetales, plantas acuáticas”.*

*Mejía, M. 2006*

# Taller pedagógico No. cuatro

## Objetivos:

- Identificar, recopilar materiales y fabricar un abono orgánico propio para la región.

## Método:

Práctica de campo con aprendices.

## Actividad 1:

Materiales: fuentes locales orgánicas para abono orgánico (estiércoles, hojarasca, residuos de alimentos, etc.).

Fuentes locales minerales para abono orgánico (rocas molidas, ceniza, harina de cáscaras de huevo o huesos molidos, etc.).

Fuentes locales de microorganismos (tierra de bosque, mantillo de bosque, abono maduro, etc.).

Recipientes o costales para recolectar materiales.

Palas y machetes para corte y recolección.

Descripción: a partir de los enunciados teóricos anteriores y de las experiencias recopiladas de cada localidad, haga un listado de los materiales propios de la región, tanto orgánicos como minerales y de microorganismos que puedan ser usados para fabricar un abono orgánico tipo para su región de trabajo. Recolete los materiales propuestos y alístelos para fabricar un abono orgánico durante la jornada de trabajo que realizará con aprendices en su región.

Tiempo estimado: 45 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices identifican diversos materiales locales útiles para la fabricación de abonos orgánicos. Pueden clasificar cada material local de acuerdo con el aporte que hace para la fabricación del abono orgánico.

## Actividad 2:

Materiales: los materiales recopilados en la práctica anterior. Palas, machetes. Agua.

Descripción: prepare paso a paso el abono orgánico con los materiales recopilados:

Disponga en capas los materiales orgánicos y verifique que queden intercalados con capas de fuentes minerales y con capas de inoculantes de microorganismos.

Remoje el material solo si es necesario, es decir, si se usan estiércoles secos, ya que por lo general los frescos tienen suficiente humedad. Puede mezclar el agua con alguna fuente nutritiva potenciadora, por ejemplo yare, melaza, suero de queso, etc.).

Construya la abonera en sitios aireados y de un tamaño no mayor a 80 centímetros de altura por la longitud que se desee. No use fosas y déjela cubierta con hojas o con plástico si es una época de demasiada lluvia en la zona.

Tiempo estimado: 20 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de fabricar un abono cuidando aspectos importantes para su descomposición, como el contenido de humedad y aireación.

## Actividad 3:

Materiales: agua, palas para voltear abono.

Descripción: en una futura sesión de trabajo con los aprendices, verifique el estado de avance de la abonera siguiendo los indicadores de diagnóstico del aparte 4.1. Realice las actividades necesarias para corregir eventuales problemas de la abonera que estén retrasando el proceso de descomposición.

Tiempo estimado: 15 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices pueden diagnosticar el estado de descomposición de la abonera y hacen los ajustes que sean necesarios.

#### 4.2. Biofertilizantes líquidos foliares

Los biofertilizantes líquidos son abonos preparados en un medio acuoso, a partir de diversos materiales orgánicos y minerales que sufren un proceso de fermentación para transformar materias primas en sustancias orgánicas simples que las plantas digieren por medio de sus raíces y hojas. Estos abonos permiten un complemento importante para una nutrición adecuada de las plantas y colaterales en el manejo de plagas y enfermedades de manera directa por las diversas formas como afectan a muchos parásitos y, de manera indirecta, debido a que activan las defensas de las plantas contra ellos.

La fermentación que sufren los materiales del biofertilizante debe ser, preferiblemente, de carácter aeróbico, es decir, en recipientes abiertos que permitan una constante aireación del material; no se recomienda la fermentación anaeróbica (en ausencia de oxígeno) debido a que genera gas metano, uno de los más agresivos generadores de efecto de invernadero que, además, ocasiona riesgos derivados de la eventual reproducción de microorganismos nocivos para la salud humana.

Los materiales para fabricar un buen biofertilizante líquido foliar incluyen:

Fuentes de nitrógeno de origen animal: especialmente excretas frescas u orines; mejor de rumiantes.

Fuente de nitrógeno de origen vegetal: ojalá sea material verde de plantas leguminosas arbóreas o herbáceas, por su capacidad de incorporar nitrógeno atmosférico.

Fuente de microorganismos: puede recurrirse al mantillo de bosque o abono orgánico maduro.

Fuente de minerales: aportan macro, oligo y micronutrientes; pueden obtenerse con la ceniza de fogón, rocas molidas, huesos tostados y molidos, espinas de pescado tostadas y molidas, cáscara de huevo seca y molida.

Fuente de carbohidratos: sirve de alimento a microorganismos y permite su reproducción. Se obtiene a partir del jugo de caña de azúcar, de la panela y de la cachaza, etc.

Fuente láctea: materia prima que beneficia la reproducción de *Lactobacillus*, bacterias importantes para la descomposición del material; puede ser leche, suero de queso o cualquier otro derivado lácteo.

Fuente alelopática: contiene sustancias de efecto repelente a plagas y enfermedades; puede usarse una planta medicinal o aromática de olor fuerte.

Fuente adherente: su función es servir de adherente del biofertilizante una vez se aplique vía foliar. Pueden usarse plantas de consistencia pegajosa como el Hibiscus, el guásimo o el cadillo.

En la Tabla 11 se presenta una formulación de materiales para un biofertilizante básico ya probado en el campo, que puede tomarse como referencia especialmente en cuanto a materiales y cantidades que se deben emplear:

Tabla 11. Materiales para preparar un biofertilizante líquido básico

Material	Cantidad	Características
Estiércol fresco de bovino o cualquier otro animal, preferiblemente poligástrico.	40 kg	Provee microorganismos y una fuente importante de nutrientes.
Roca fosfórica, roca molida, hueso molido, ceniza de fogón.	1 kg	Proveen minerales de forma natural.
Cáscara de huevo.	100 gr a 500 gr	Tostada y finamente molida. Proveedora de calcio.
Abono verde (follaje de cualquier leguminosa).	2 kg	Fuente de nitrógeno y proteína
Vinagre casero o jugo de cítrico.	½ litro	Fuente quelatante. <sup>1</sup>
Melaza (cachaza, panela o jugo de caña).	2 kg	Fuente de azúcares importante como medio de cultivo para el desarrollo de microorganismos descomponedores de materia orgánica.
Suero de queso (o cualquier fuente láctea)	2 litros	Opcional. Fuente de lactosa, importante para el desarrollo de <i>Lactobacillus</i>
Mantillo de bosque	1 kg	Provee microorganismos propios de la región.
Abono orgánico maduro	1 kg	Opcional. Provee microorganismos y humus.
Orina humana o animal	5 lt	Dejar en reposo 1 semana en recipiente tapado antes de su uso.
Agua	100 lt	Completar el volumen una vez agregados todos los materiales anteriores.

<sup>1</sup>. Un quelato es un complejo formado por la unión de un metal y un compuesto con potencial para atrapar otros elementos minerales y facilitar el transporte y aprovechamiento de las plantas. Se emplea en la agricultura para que estas utilicen mejor los nutrientes por vía foliar y para que mejoren su asimilación.

### Biofertilizante líquido básico

#### Forma de preparación (para 100 litros):

1. Preparar los materiales: disolver en agua el estiércol, roca y melaza; a medida que cada ingrediente se diluye se vierte en una caneca de boca ancha con capacidad para unos 100 litros. Se puede preparar en canecas de menor tamaño usando materiales proporcionalmente al volumen que se va a preparar.
2. Picar finamente las plantas para vertirlas posteriormente en la caneca.
3. Agregar los demás materiales puros: suero, orina, cáscaras de huevo bien molidas. Completar el volumen con agua.
4. Mezclar bien todo el material. Debe revolverse todos los días homogenizando bien todo el fertilizante en fermentación.
5. A los 30 días de fermentación se mezcla con agua después de sacar las partes más gruesas que hubieran quedado. Usar mezcla en proporción 1:5 para aplicar al suelo. Para aplicación foliar se tamiza finamente para evitar inconvenientes con los equipos de aspersión.

Se usa en aplicaciones foliares diluyendo el biofertilizante en proporción 1:5 con agua, una parte del biofertilizante puro por cada cinco partes iguales de agua. También puede usarse para activar composteras que están en proceso de descomposición, agregando el biofertilizante diluido o puro a la compostera.

### Biofertilizante líquido propio para las condiciones del Chocó

Por: Jhornney Osiris R., instructora SENA Chocó. Eulalia Arriaga M., instructora SENA Chocó. Martha Nilia Rivas., instructora SENA Chocó.

Los biofertilizantes son el resultado de la biodegradación de los compuestos orgánicos al aire libre, de origen animal y vegetal; con la aplicación de estos se busca activar las funciones biológicas del suelo.

Para preparar un biofertilizante se pueden usar varios tipos de materia-

les, sin necesidad de insumos externos, ya que tenemos infinidad de posibilidades, porque muchos de estos materiales los podemos encontrar en nuestras parcelas y patios.

Los principales materiales requeridos para un biofertilizante líquido son:

Para 100 litros de preparación se requiere:

1. Fuentes de nitrógeno animal: 40 kilos de estiércol de bovino o gallinaza.
2. Fuentes de nitrógeno vegetal: 2 kilos de follaje picado de matarratón, maní forrajero u hojas de guamo.
3. Fuente de minerales: 1 kilo de: rocas molidas (por ejemplo rocas fosfóricas) o arcilla molida, ceniza, cáscara de huevo tostada y molida.
4. Fuentes alelopáticas: (plantas medicinales y aromáticas) 2 kilos: limoncillo (citronella) o albahaca, jengibre, anamú, gallinaza y paico.
5. Fuentes de quelatos: 100 -200 cc: vinagre casero o agua de jabón azul.
6. Fuente de carbohidratos (potenciador): 1 - 2 litros: jugo de caña, panela, agua de yuca.
7. Fuentes de microorganismos: mantillo de bosque (es la capa más superficial del suelo que por estar completamente descompuesta contiene gran cantidad de microorganismos descomponedores del bosque nativo), abono maduro o compost y pudre de madera.

¿Cómo preparamos el biofertilizante con recursos locales?

En recipientes plásticos por separado disuelva en agua limpia:

- La panela
- La ceniza
- El estiércol de vaca o gallinaza
- El jabón azul o vinagre
- La cáscara de huevo tostada y molida

Seguidamente:

- Vacíe uno a uno en un balde de 100 litros que contenga tapa los insumos disueltos anteriormente.
- Revuelva continuamente con la mano o con un mecedor.
- Agregue el limoncillo (citronella) finamente picado.
- Después agregue matarratón finamente picado.
- Revuelva bien toda la mezcla.
- Complete el volumen con agua a 100 litros.
- Tape bien el biofertilizante.

Una vez terminada la preparación del biofertilizante debe taparse y revolver todos los días hasta completar tres o cuatro semanas.

Para disolver los materiales se recomienda que se haga directamente con la mano por la energía que se transmite al biofertilizante. Esto se refleja en el mejor desarrollo del cultivo. Es importante que cuando usemos directamente las manos para revolver la mezcla de productos orgánicos, no tener ninguna herida, porque a se pueden adquirir hongos.

¿Cómo aplicarlo al cultivo?

El biofertilizante se puede aplicar directamente al suelo o a los cultivos sin filtrarlo. Para aplicar el producto con regadera o bomba de espalda debemos filtrarlo de la siguiente manera:

- Cuele el biofertilizante con una mantilla, toldillo de mallas finas (delgadas) o medias veladas.
- Mezcle en un balde un litro de biofertilizante por cinco (5) litros de agua.
- Vierta el contenido de la mezcla en la bomba de espalda o regadera.
- Aplique el biofertilizante sobre la planta y mójela completamente.
- El residuo que quede al colar el biofertilizante se puede agregar a un compost o al suelo, pobre de materia orgánica.

La aplicación del biofertilizante se debe hacer cada 15 días, a partir de la primera dosis.

## Biofertilizante líquido propio para las condiciones del Casanare

Por: Luis Mario González A., instructor SENA Casanare.

Contexto: las comunidades del Casanare y Vaupés emplean la yuca brava<sup>2</sup> como base de su agricultura. A partir de la yuca amarga se elabora el casabe<sup>3</sup>, en cuyo proceso de elaboración se generan subproductos como el yare<sup>4</sup>. Este subproducto del casabe tiene un interesante potencial en la agricultura biológica, especialmente en el abonamiento foliar y en el manejo ecológico de plagas y enfermedades de los cultivos.

Materiales: para 25 litros de biofertilizante:

Fuente de nitrógeno de origen animal: 5 kilos de excretas frescas de bovino. Un litro de orina humana. Diluya en agua y extraiga fibras y otros residuos sólidos.

Fuente de minerales: una libra de cenizas de fogón (mezclar con agua).

Fuente de microorganismos: un kilo de mantillo de bosque.

Fuente de carbohidratos (activador): un litro de yare, (producto líquido derivado de la fabricación del casabe después de escurrir la yuca brava rayada usando el “matafrío”)<sup>5</sup>.

Fuente alelopática: un kilo de cariaquito morado.

Fuente adherente: 250 cc de cayena (dejar en remojo las hojas en agua hasta obtener un agua de consistencia babosa).

2 Yuca que presenta concentraciones de cianuro que alcanzan valores de 900 a 1000 mg/Kg. Resultan tóxicas para el consumo directo o cocinadas, por lo cual se les debe realizar un proceso de maduración, rallado y/o exprimido que retire el cianuro para hacerla comestible sin causar daños a la salud humana o animal.

Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, CINCHI. Recuperado de [http://www.sinchi.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=171&Itemid=1614](http://www.sinchi.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=171&Itemid=1614), consulta: febrero de 2012.

3 Pan elaborado con harina de yuca amarga de consumo tradicional entre las comunidades indígenas de la cuenca amazónica

4 Jugo venenoso que se extrae de la yuca amarga.  
Real Academia de la Lengua. Diccionario de la lengua española. Recuperado de <http://www.wordreference.com/es/en/frames.asp?es=yare>, consulta: febrero de 2012.

5 Matafrío: instrumento elaborado con tiras de cortezas de árboles que se tejen para formar un cinturón ancho en donde se coloca la masa de yuca rallada para exprimir y retirar el jugo de las yucas bravas que contienen cianuro.  
Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas, CINCHI. Recuperado de [http://www.sinchi.org.co/index.php?option=com\\_content&view=article&id=171&Itemid=1614](http://www.sinchi.org.co/index.php?option=com_content&view=article&id=171&Itemid=1614), consulta: febrero de 2012.

Mezclar previamente los materiales por separado con agua. En una caneca de boca ancha agregue cada material y complete el volumen de agua. Tape con un lienzo o tela y revuelva diariamente o cada dos días, durante 30 días que dura el proceso de fermentación.

Para aplicar filtre el biofertilizante con una malla fina; diluya una parte del contenido en cinco partes de agua y aplique con bomba de espalda. Puede aplicarlo directamente al suelo o compost, sin filtrar, pero sí haciendo la dilución sugerida.

# Taller pedagógico No. cinco

## Objetivos:

- Identificar, recopilar materiales y fabricar un biofertilizante líquido propio para la región.

## Método:

Trabajo de campo con aprendices.

## Actividad 1:

Materiales: fuentes de nitrógeno de desecho animal: suministrar nitrógeno de origen animal, por medio de excretas frescas u orines; preferiblemente de rumiantes.

Fuente de nitrógeno vegetal: aporta nitrógeno; se prefiere material verde de plantas leguminosas arbóreas o herbáceas por su capacidad de incorporar nitrógeno atmosférico.

Fuente de microorganismos: puede recurrirse al mantillo de bosque o abono orgánico maduro.

Fuente de minerales: ceniza de fogón, rocas molidas, huesos tostados y molidos, espinas de pescado tostadas y molidas, cáscara de huevo seca y molida.

Fuente de carbohidratos: jugo de caña de azúcar; panela, cachaza, etc.

Fuente láctea: leche, suero de queso o cualquier otro derivado lácteo.

Fuente alelopática: planta medicinal o aromática de olor fuerte.

Fuente adherente: plantas de consistencia pegajosa como el hibiscus, el guásimo o el cadillo.

Herramientas: palas, baldes, machetes.

Descripción: a partir de los enunciados anteriores y de las experiencias reportadas de cada región, haga un listado de los materiales propios de su localidad, que puedan ser usados para fabricar un biofertilizante

líquido tipo para su zona de trabajo. Recolete los materiales listados y prepárelos para fabricar 25 litros de biofertilizante líquido, durante una jornada de trabajo que realizará con los aprendices en su región.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices pueden identificar materiales locales útiles para fabricar biofertilizantes líquidos adecuados para su región. Puede identificar el grupo al que pertenece cada material por su aporte al abono líquido.

## Actividad 2:

Materiales: los recopilados en la actividad anterior. Caneca de boca ancha. Palas, machetes, baldes.

Descripción: elaborar el abono líquido paso a paso:

Alistar una caneca plástica de capacidad suficiente de acuerdo con la cantidad de abono líquido a preparar.

Diluir los materiales líquidos en agua, vertiéndolos uno a uno en la caneca.

Mezclar con agua los materiales sólidos y agregarlos al preparado.

Revolver con un palo largo y limpio.

Cubrir con un lienzo o costal que permita el paso del aire.

Dejarlo en un lugar sombreado, donde no le caiga agua lluvia.

Dejar la instrucción de revolverlo frecuentemente, cada 1 a 2 días.

Tiempo estimado: 25 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices pueden fabricar un biofertilizante líquido, asegurando condiciones de aireación y cuidados pertinentes.

## Taller pedagógico No. cinco

### Actividad 3:

Materiales: filtro de materiales gruesos. Máquina fumigadora o regadera manual. Agua. Balde u otro recipiente.

Descripción: pasados 20 días se puede aplicar el abono líquido.

Filtrarlo primero con un lienzo que retenga los residuos más gruesos y luego con un filtro más fino que retenga residuos de menor tamaño.

Diluir el abono en proporción 1 a 20 con agua para aplicaciones foliares con fumigadora, en proporciones 1 a 5 si la aplicación se va a realizar directamente al suelo o a montones de abono orgánico, con regadera manual.

El abono se puede almacenar hasta por 30 días después de la culminación de su proceso de preparación y descomposición.

Tiempo estimado: 20 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices definen el momento de uso del abono líquido y la preparación para su aplicación. Saben usar una dilución adecuada de acuerdo con la forma de aplicación.

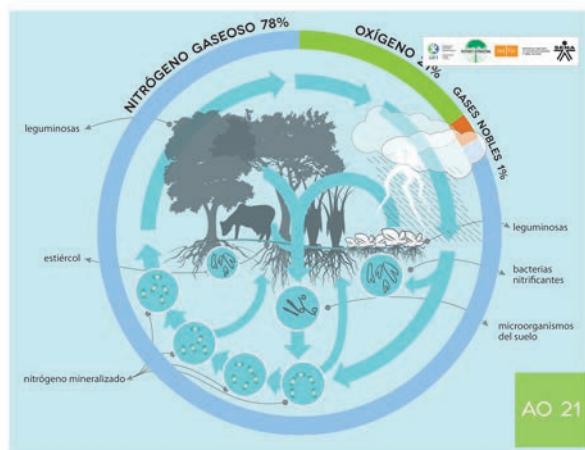
#### 4.3. Los abonos verdes

Se llaman abonos verdes a todas aquellas plantas que los agricultores usan para el mejoramiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, además de aprovechar otras funciones adicionales de carácter productivo y ambiental.

El uso de los abonos verdes es una práctica milenaria, que ha permitido el restablecimiento de la fertilidad de los suelos. Incluye una variada gama de posibilidades y tiene como principio básico “Adicionar altas cantidades de materia orgánica a los suelos”, para lo cual los agricultores se han valido de prácticas como la siembra de leguminosas y su posterior incorporación, dejar sus parcelas en períodos prolongados de “barbecho” y la asociación de plantas diversas en sus cultivos, etc.

#### El ciclo del nitrógeno

El aire está compuesto por una mezcla de gases, entre los cuales los más importantes son el nitrógeno y el oxígeno; se estima que alrededor del 80% del aire en la atmósfera es N gaseoso, un 18% es oxígeno y un 2% otros gases diversos (Lámina AO 21).



La mayor parte del nitrógeno (N) en la naturaleza se encuentra de manera gaseosa; sin embargo, este no es aprovechable de manera directa ni por los humanos, ni los animales, ni la gran mayoría de las plantas, exceptuando las leguminosas que lo logran hacer a través de las llamadas bacterias nitrificantes. Estas bacterias se encuentran de manera natural en los suelos asociadas a las raíces de las plantas leguminosas. Para sobrevivir las bacterias se adhieren a las raíces de las leguminosas, formando colonias de nódulos que tienen la apariencia de pequeñas bolitas ubicadas a los lados de las raíces de estas plantas (Lámina AO 22).



La función de las bacterias nitrificantes es atraer el nitrógeno atmosférico y convertirlo en nitrógeno sólido a través de procesos bioquímicos. De esta manera, las bacterias almacenan nitrógeno sólido en los nódulos de donde lo toman directamente las plantas leguminosas para su alimentación; esto hace que las leguminosas sean ricas en proteínas y nitrógeno, presente en toda la estructura de la planta.

*“La fijación simbiótica del nitrógeno es el resultado de un delicado equilibrio entre una planta superior y una bacteria específica. Este tipo de simbiosis puede producir, en condiciones óptimas, hasta un máximo de 500-600 Kg/Ha de nitrógeno, el cual posteriormente es cedido de forma gradual por diversos mecanismos”.*

*Binder, U. 1997*

Las leguminosas corresponden a un grupo botánico extenso y variado en especies. Incluyen plantas rastreras, herbáceas, arbustivas y arbóreas que tienen en común que sus hojas son compuestas (trifoliadas como el frijol o más como la leucaena o matarratón), sus frutos son vainas y en sus raíces forman los nódulos nitrificantes (Lámina AO 23).



Una vez las leguminosas se incorporan al suelo, los microorganismos las descomponen y liberan el nitrógeno sólido al suelo para que las demás plantas lo tomen solidificado y liberado al suelo, por acción de las bacterias nitrificantes y las plantas leguminosas (Lámina AO 24).



Sin embargo, el nitrógeno gaseoso puede retornar fácilmente al estado gaseoso; por ejemplo, en el proceso de descomposición de la materia orgánica, una fracción del nitrógeno sólido vuelve a su estado gaseoso y regresa a la atmósfera. También cuando se queman los residuos vegetales, todo el nitrógeno sólido allí contenido regresa a la atmósfera en forma gaseosa lo que impide su incorporación al suelo. Finalmente el N sólido puede infiltrarse en las capas profundas del suelo y ser conducido a los acuíferos donde se transforma en N gaseoso mediante un proceso conocido con el nombre de eutrofización.

# Taller pedagógico No. seis

## Objetivos:

- Explicar el ciclo del nitrógeno en la naturaleza.

## Método:

Uso de láminas. Reflexión.

## Actividad 1:

Materiales: láminas AO 21 a AO<sub>24</sub>

Explique el ciclo del N. Use las mismas láminas para que los aprendices re-construyan el ciclo con sus propios términos. Use la parte posterior de cada lámina como tablero para escribir, con marcador borrible, algunas ideas clave que permitan recordar la parte del ciclo a la que pertenece cada imagen.

Tiempo estimado: 30 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices pueden reconstruir el ciclo del nitrógeno en la naturaleza relacionando todos los elementos que hacen parte de él.

## Algunas especies útiles como abonos verdes para el trópico húmedo

A continuación se presentan algunas especies leguminosas recomendables para ser usadas como abonos verdes en condiciones de zonas del trópico húmedo.

### Crotalaria (*Crotalaria* spp.)

Comprende un grupo de diversas especies denominadas popularmente como “cascabelitos” por el sonido que producen sus semillas dentro de la vaina seca. En general son plantas herbáceas de crecimiento erecto que alcanzan alturas que pueden ir entre 30 y 180 centímetros, según la especie. Ciclo semestral (Lámina AO 25).

### Canavalia (*Canavalia* spp.)

Plantas herbáceas de crecimiento voluble (enredaderas) de mediana capacidad invasora. Produce vainas y semillas de gran tamaño que pueden ser de color blanco o café, según la especie. Ciclo semestral. Los granos tostados y molidos se pueden emplear como parte de raciones en alimentación animal (Lámina AO 26).

### Mucuna (*Mucuna* spp.)

Corresponde a tres especies reconocidas esencialmente por el color de sus semillas: saraviada, blanca ceniza y negra. Comúnmente llamado frijol terciopelo, frijol abono o frijol nescafé, la mucuna es una planta herbácea de ciclo medio (10 meses aproximadamente), una vez culminado su ciclo se seca e incorpora al suelo. Es de crecimiento voluble y tiene altísima capacidad invasora. Produce importantes cantidades de materia orgánica (entre 100 y 150 toneladas por hectárea) y nitrógeno (entre 100 y 150 kilos por hectárea) y es considerada como un abono verde por excelencia con muy buena capacidad de regenerar el suelo.

Aunque posee altas cantidades de una sustancia tóxica en su semilla (la L-Dopa), con un proceso sencillo de eliminación, se emplea en alimentación humana y animal (Lámina AO 27).



*“En Honduras y otros países de Centroamérica la desnutrición, especialmente en los niños, es un serio problema. En aquellos lugares donde la disponibilidad de alimentos es limitada, el frijol abono es una posibilidad en la dieta familiar.*

*El frijol abono contiene en la semilla un alto contenido de proteínas (alrededor de 27.4%). Además tiene mucho hierro (139 mg/kg) y calcio (785 mg/Kg), muy importantes en la nutrición de madres lactantes y niños desnutridos”.*

CIDICCO, 1997.

#### Kudzú (*Pueraria phaseoloides*)

Planta leguminosa rastrera voluble de muy alta capacidad para cubrir suelos dado que enraíza en cada nudo del bejuco y logra una excelente ramificación y amarre del suelo. Su ciclo es perenne y produce alta cantidad de semillas muy pequeñas, especialmente en épocas secas del año (Lámina AO 28).



#### Centrosema, pega pega o amor seco (*Desmodium spp.*)

Planta herbácea no voluble conocida comúnmente como maleza de zonas cálidas. Sus semillas se almacenan en pequeñas vainas de corteza áspera que facilitan su rápida y amplia diseminación. Cuando no se elimina y se facilita su propagación en las parcelas de cultivo, puede incorporar importantes cantidades de materia orgánica rica en nitrógeno. Como esta, muchas otras plantas leguminosas catalogadas como “malezas” realmente cumplen un papel muy importante en el mejoramiento de las condiciones físicas, químicas y biológicas del suelo (Lámina AO 29).



### Maní forrajero (*Arachis pintoi*)

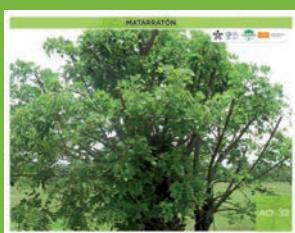
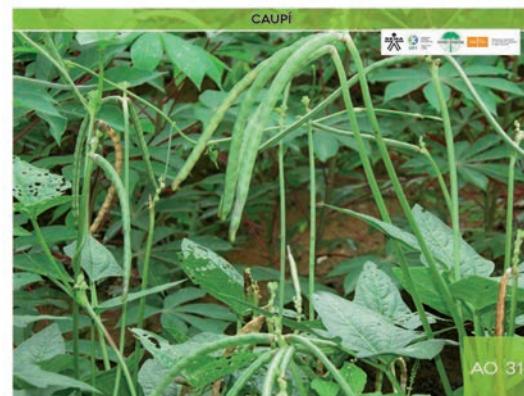
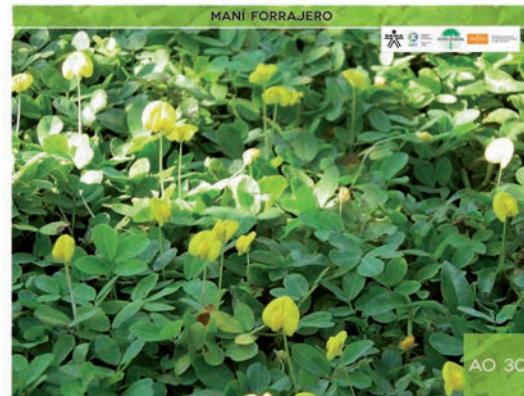
Planta rastrera de fácil reproducción por semilla o estolones. Cubre bien el suelo y no crece más de 25 a 30 cm, lo que le confiere características adecuadas para su asociación en muchos cultivos. También posee una buena capacidad para cubrir el suelo, compitiendo bien con otras plantas espontáneas o “malezas” (Lámina AO 30).

### Caupí (*Vigna* spp.)

Comprende un variado grupo de frijoles comestibles de diversos colores como blanco con negro (comúnmente llamado “cabecita negra”), negro, rojo, crema. La planta es de crecimiento voluble y es medianamente invasora. Además de servir como abono verde, sus semillas son comestibles y muy apreciadas por su valor nutritivo (Lámina AO 31).

Un grupo importante de especies usadas como abonos verdes son árboles leguminosos, entre los cuales se pueden destacar:

Matarratón, Leucaena, Guamo y Yopo



Matarratón (*Gliricidia sepium*) (Lámina AO 32).



Leucaena (*Leucaena leucocephala*) (Lámina AO 33).



Guamo (*Inga* spp.) (Lámina AO 34)

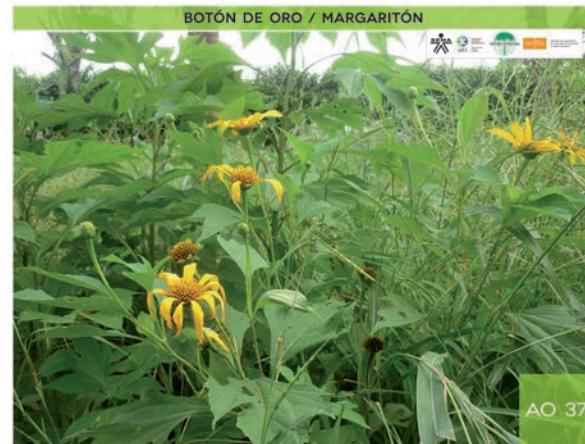


Yopo (*Anadenanthera peregrina*) (Lámina AO 35)

Pueden emplearse también especies arbustivas como el guandul (*Cajanus cajan*) (Lámina AO 36), de alto poder nutricional por sus granos proteicos, la tefrosia (*Tephrosia* sp.), con poder venenoso en sus raíces y la catylia (*Cratylia argentea*), entre otras.



Entre las no leguminosas también existe un grupo importante de plantas útiles como abonos verdes, entre ellas se reconoce el valor del botón de oro (*Tithonia diversifolia*), con altos contenidos de fósforo (Lámina AO 37); el nacedero o madre de agua (*Trichanthea gigantea*), entre las más usadas en el trópico húmedo.



“*Cratylia argentea* es un arbusto nativo de la Amazonía, de la parte central de Brasil y de áreas de Perú, Bolivia y del nordeste de Argentina. Se caracteriza por su amplia adaptación a zonas bajas tropicales con sequías hasta de 6 meses y suelos ácidos de baja fertilidad del tipo ultisol y oxisol. Bajo estas condiciones produce buenos rendimientos de forraje bajo corte y tiene la capacidad de rebrotar durante el período seco debido a un desarrollo radicular vigoroso. Por otra parte, produce abundante semilla y su establecimiento es relativamente rápido cuando las condiciones son adecuadas”.

Argel, P. & Lascano, C. *Cratylia argéntea, una nueva leguminosa arbustiva para suelos ácidos en zonas subhúmedas tropicales*. Recuperado de <http://www.fao.org/ag/aga/AGAP/FRG/agrofor1/Lascan11.PDF>, consulta: febrero de 2012.

# Taller pedagógico No. cinco

## Objetivos:

- Identificar plantas leguminosas propias de la región que puedan ser usadas como abonos verdes.
- Dar a conocer algunas de las principales especies plantas, leguminosas y no leguminosas, usadas como abonos verdes en el trópico húmedo, con sus características particulares.
- Compartir con los aprendices las experiencias conocidas por ellos-as respecto al uso de estas mismas especies.

## Método:

Uso de láminas. Discusión. Observación, diálogo con los agricultores locales, experiencia personal.

## Actividad 1:

Materiales: láminas AO 25 a AO 37

Descripción: usando las láminas, presente las especies referenciadas en el marco teórico expuesto anteriormente. Emplee las láminas para que los-as aprendices detallen las características de estas especies. Utilice la parte posterior de cada lámina como tablero para escribir, con marcador borrible, algunas ideas clave que permitan recopilar características y posibles usos conocidos para estas especies.

Tiempo estimado: 45 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices reconocen especies leguminosas de la región a partir de las características botánicas distintivas de este grupo. También reconocen otras especies por ser mejoradoras de suelos.

## Actividad 2:

Descripción: en un recorrido por la región entre instructores y aprendices reconocer especies leguminosas existentes a partir de sus tres características distintivas: hojas compuestas, fruto en vaina, nódulos nitrificantes en sus raíces.

Usando el siguiente esquema recopilar datos de especies leguminosas, para proponer un plan de mejoramiento de suelos a partir de su uso como abonos verdes.

Nombre de la planta	Descripción botánica	Modo de uso
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		

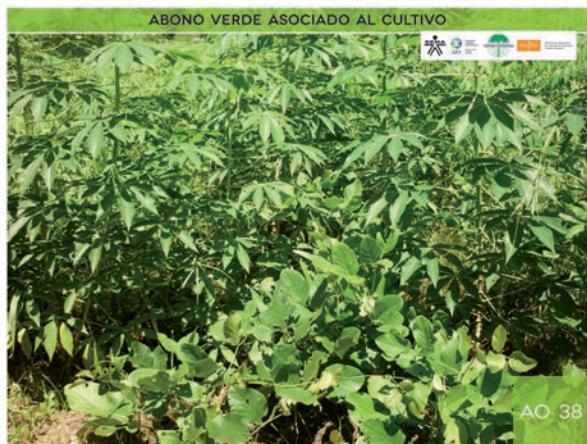
## Formas de uso de los abonos verdes

La práctica del abonamiento verde tiene múltiples variaciones, que dependen de la disponibilidad del terreno (por ejemplo si es posible dejar la parcela en descanso por un tiempo prudencial), el arreglo de cultivo presente en la parcela, las especies de abonos verdes disponibles, etc. Se presentan las formas más comúnmente conocidas para emplear abonos verdes como técnica de abonamiento orgánico.

### Abono verde asociado al cultivo

Como norma general en abonamiento orgánico se recomienda que todo cultivo tenga algún asocio con una leguminosa, para contribuir a la producción de materia verde y la fijación de nitrógeno en el terreno de cultivo.

En cuanto a las especies que se van a utilizar y a la forma de cultivo la asociación depende de las especies principales que se van a establecer. En general los abonos verdes en asocio deben ser especies de ciclo corto, que se desarrollen simultáneamente con el cultivo principal o en relevo y permanezcan en la parcela después de que se recoja la cosecha del cultivo principal. Para este propósito las especies pueden ser las crotalarias, el caupí, la canavalia, entre otras. Debe evitarse el empleo de especies de gran capacidad invasora, porque se pueden convertir en un problema para el cultivo (Lámina AO 38).



Muchas plantas espontáneas o arvenses leguminosas que estén cubriendo el suelo pueden ser dejadas allí al momento de la desyerba, para que cumplan el papel de abono verde.

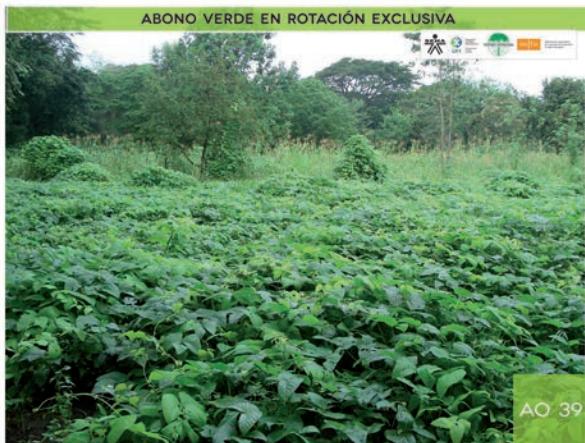
*“Las leguminosas nativas se pueden encontrar en todos los ecosistemas, desde el nivel del mar hasta las partes más altas. En la actualidad algunas son consideradas como “malezas” por la mayoría de los productores. Por este motivo las destruyen y arrancan en las desyerbas o aplican herbicidas en los potreros. Esto se debe a la falta de conocimiento que existe sobre los beneficios producidos por la presencia de leguminosas nativas en los suelos y su valor nutritivo para los animales que las utilizan como alimento. Por tales motivos es urgente que los agricultores y ganaderos conozcan bien las leguminosas nativas. Con ello se despertará su interés por la utilización de las especies nativas y, por consiguiente, las defenderán y procurarán conservarlas y propagarlas, evitando de esta manera su posible destrucción y futura desaparición dentro de la vegetación”.*

*Binder, 1997.*

## Abono verde en rotación exclusiva

Se aplica en terrenos que, después de un período de cultivo, se dejan en descanso o barbecho; en tal caso se recomienda sembrar abonos verdes en alta densidad para producir una buena cantidad de biomasa en relativo poco tiempo. En esta modalidad se prefieren especies como las mucunas (sembrar a 1 metro X 1 metro, tres semillas por sitio); canavalia (sembrar a 0,5 metros una a dos semillas por sitio); crotalaria (sembrar al voleo, a alta densidad); caupí (sembrar en surcos a 1 metro de distancia, ubicando cinco a seis semillas por metro de surco) (Lámina AO 39).

Abono verde en rotación de relevo



Consiste en sembrar un abono verde de alta capacidad invasora antes de la culminación del ciclo de cultivo de la parcela. Un buen ejemplo de uso de abono verde en rotación de relevo es la Mucuna sembrada en parcelas de maíz; en este caso el frijol se siembra por los surcos del cultivo a 1 metro de distancia dos semillas por sitio cuando el maíz está “rodillero” más o menos al mes de la siembra del maíz. La Mucuna comenzará lentamente su desarrollo y se preparará sobre las cañas de maíz.

Al cumplirse el ciclo del maíz, el abono verde puede estar ya sobrepasando su altura. En este momento se recolecta la cosecha, y el frijol queda a libre desarrollo en la parcela (Lámina AO 40).



Otras especies como Canavalia, Caupí o Crotalaria, sembradas a alta densidad, también pueden ser empleadas en esta modalidad de cultivo.

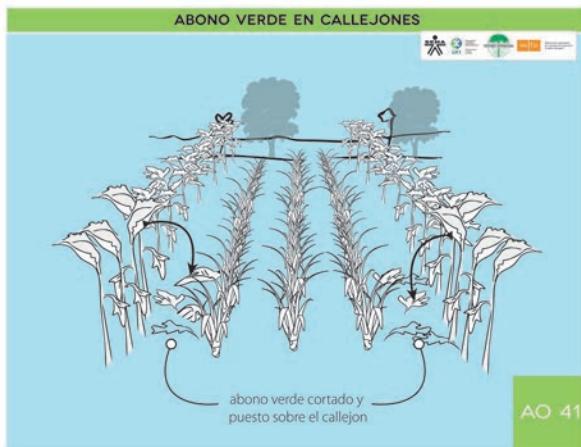
### “Rendimientos de maíz:

- Maíz solo..... 2100 kg/Ha
- Maíz y Cajanus..... 3000 kg/Ha
- Maíz y Mucuna..... 4500 kg/Ha
- Maíz y Canavalia..... 5800 kg/Ha”.

Fuente: Neugebauer, B. 1993

## Abono verde en callejones

Esta modalidad corresponde a un arreglo agroforestal, en tanto se emplean árboles leguminosos sembrados como barreras o líneas divisorias de bloques de cultivos denominados “callejones”. Los árboles se suelen establecer a cortas distancias, entre 1.5 y 2 metros, ya que su crecimiento se limitará cuando se corte el follaje de manera permanente para depositarlo sobre el suelo a modo de abono verde (Lámina AO 41).



En terrenos inclinados, estas barreras de árboles leguminosos se deben establecer en curvas a nivel que sirvan a su vez como barrera retenedora del suelo, disminuyendo así el riesgo de erosión.

## Abono verde como cobertura permanente

Generalmente empleada en cultivos de ciclo perenne, las coberturas representan no solo una manera de producir materia orgánica de manera permanente, sino de regular la presencia de arveses indeseables en la parcela de cultivo. Las coberturas cumplen uno de los principios de la agricultura orgánica, referida al cubrimiento permanente del suelo, porque evitan la incidencia directa de rayos solares y gotas de lluvia (Lámina AO 42).



Las especies seleccionadas en esta modalidad deben ser de ciclo permanente como el maní forrajero (*Arachis pintoi*) o el Kudzú (*Pueraria phaseoloides*), entre otras.

# Taller pedagógico No. ocho

¿Qué ventajas y desventajas podrían tener los abonos verdes para las condiciones locales?

Tiempo estimado: 90 minutos.

## Objetivos:

-Proponer sistemas productivos que incorporen abonos verdes en su diseño.

## Método:

Dibujo en gran formato. Discusión.

## Actividad 1:

Materiales: láminas AO 38 a AO 42.

Papel de papelógrafo.  
Marcadores  
Colores.

Descripción: en pequeños grupos de trabajo y empleando las láminas proponga a los aprendices la diagramación de sistemas productivos con cultivos propios de la región, incorporando abonos verdes en cualquiera de las formas expuestas anteriormente. Cada grupo hará su propuesta, la ilustrará en una hoja de pliego y la expondrá al resto del grupo. Analizar los distintos diseños en grupo y determinar conclusiones de la actividad a partir de preguntas como:

- ¿Cuál diseño posee las mayores ventajas y por qué?
- ¿Cuáles especies de abonos verdes ofrecen mayores beneficios?
- ¿Cuáles especies tendrían mejor adaptación a las condiciones de la región?

## Bibliografía

- Acevedo, A. (2004). Agricultura sustentable. 1<sup>a</sup> ed. Bogotá: La Silueta.
- AS - PTA. (1992). Adubaçao verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro – Brasil.
- Binder, U. (1997). Manual de Leguminosas de Nicaragua. Estelí, Nicaragua: Pasolac - Escuela de Agricultura y Ganadería de Esteli. Tomos I y II.
- CIDICCO. (1992). La utilización de leguminosas en sistemas agrícolas tradicionales de regiones de altura. Noticias sobre cultivos de cobertura N° 6.
- CIDICCO. (1997). Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. Honduras: Tegucigalpa.
- CORPOURABÁ. (1987). Recuperación de tierras invadidas por el Imperata contracta a partir de la incorporación de la leguminosa Mucuna deerigianna en Urabá, Colombia. Convenio CONIF Holanda. CONIF Informa N° 8.
- FAO. (1985). Inoculantes para leguminosas y su uso. Roma: FAO, 61 p.
- Flores, M. (1987). Utilización del frijol terciopelo (*Mucuna pruriens*) por los agricultores de las aldeas del departamento de Cortés (Honduras), para la producción de maíz. CIDICCO.
- Gliessman, S. (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Costa Rica: Catie, Turrialba.
- Hesse, M. (1994). Sembradores de esperanza. Guaymuras, Honduras: Procodema - Choluteca - 1<sup>a</sup> ed.
- Labrador, J. (1996). La materia orgánica en los agrosistemas. Madrid: Ediciones Mundi-prensa.
- Mejía, M. (2006). Agricultura y ganadería orgánicas a condiciones colombianas: retorno de los pobres al campo. 1 ed. Cali, Colombia.
- Monegat, C. (1991). Plantas de cobertura del suelo. SC: Chapecó, Brasil.
- Neugebauer, B. (1993). Agri-cultura ecológicamente apropiada. Manual de metodología para la promoción de una agri-cultura ecológica. Feldafing, Alemania: Zel.
- Piamonte, R. (1993). Nuevos métodos de asociación para abono verde. Bogotá: Acabye.
- Prager, M., & Angel, M. (1989). Contribución de los abonos verdes al mejoramiento de la calidad de los suelos. Cali: Celater - Fundaec.

## Bibliografía

- Restrepo, J., & Pinheiro, S. (2003). La remineralización de los alimentos y la salud a partir de la regeneración mineral del suelo. . Cali, Colombia: Fundación Juquira Candirú.
- Sánchez de P., M. (1999). Endomicorras en agroecosistemas colombianos. Universidad Nacional de Colombia, sede Palmira.
- U.S. Department of Agriculture. (1918). The velvet bean. Farmer's bulletin. N° 1276. Washington.

## Capítulo IV

# Manejo ecológico de plagas y enfermedades

### I. Organización de los seres vivos en un ecosistema

En la naturaleza existen diversos niveles de organización de los organismos vivos en un sistema jerárquico. El nivel mínimo es el individuo (Lámina MEPE 01); los grupos de individuos forman poblaciones (Lámina MEPE 02).

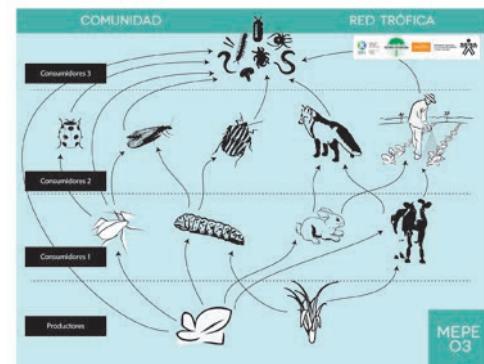


Las poblaciones están reguladas por la capacidad del ecosistema que habitan para ofrecerles nicho y comida, además de diversos factores externos como cambios en la luminosidad, la temperatura, las lluvias, entre otros.

El estudio del comportamiento de individuos y poblaciones en un ecosistema es importante para determinar aquellos factores que regulan su tamaño y su crecimiento.

En la naturaleza las poblaciones se encuentran mezcladas; así se crea el siguiente nivel que es la comunidad (Lámina MEPE 03); conformada por el conjunto de varias especies que conviven en un lugar específico. La interacción entre los organismos de una comunidad determina la distribución y abundancia de las especies.

El nivel más global en esta clasificación de los organismos vivos es el ecosistema, que incluye las comunidades de organismos que habitan en un área específica, además de los componentes abióticos del ambiente.



El tamaño de las poblaciones y los individuos en un ecosistema cambian frecuentemente y se mantiene inestable con el paso del tiempo. La tasa de reproducción de cada especie, la mortalidad y la capacidad del ambiente para sostenerla, determina el tamaño promedio de una población específica. Así mismo, el tamaño de una población depende de las interacciones de una especie con otras de la misma comunidad y con el ambiente. Una especie muy adaptada a las condiciones ambientales y tolerante a las relaciones con otras especies será relativamente grande en un área geográfica.

Cuando varias especies tienen similar grado de adaptación en un área con insuficientes recursos, entonces se presenta una relación de competencia y una de las especies puede dominar sobre la otra desarrollando ciertas capacidades para imponerse, usando por ejemplo la producción y liberación de sustancias al ambiente o invadiendo su espacio físico, entre otras situaciones que limitan el desarrollo de las demás. Los mecanismos de dispersión de las semillas son otra estrategia de competencia, que permite a la especie colonizar amplias áreas del suelo.

En el campo agrícola, las llamadas “malezas” constituyen los más frecuentes casos de competencia entre especies, específicamente con las plantas cultivadas, a través del empleo de mecanismos como su alta producción de semillas, sus ciclos cortos de vida, el desarrollo de órganos reproductivos de origen vegetativo de alta resistencia a las adversidades climáticas, entre otros.

Cuando una especie utiliza a otra diferente para su alimentación y para ampliar su capacidad reproductiva, se habla de una relación de parasitismo, en la que siempre hay una especie huésped y otra parásita, con desventajas para el primero.

En la naturaleza hay muchos ejemplos de parasitismo, especialmente al analizar la manera como los organismos procuran su alimento, parasitando a otras especies. En el campo de la agricultura, el parasitismo se da en la relación de plagas y enfermedades con sus huéspedes, que son las plantas cultivadas que atacan.

Algunas especies, por el contrario, han desarrollado cierta habilidad de convivir con otra especie en una forma de coexistencia benéfica para ambas; a esta relación se le llama mutualismo.

Una forma de mutualismo es la simbiosis, es decir, una relación de convivencia en la que ambas especies dependen mutuamente la una de la otra, como el caso de la simbiosis entre una leguminosa y la bacteria nitrificante (*Rhizobium spp.*), en la que la leguminosa brinda hospedaje a la bacteria y, a cambio, la bacteria captura nitrógeno que la planta aprovecha para su nutrición.

# Taller pedagógico No. uno

## Objetivos:

- Reconocer ejemplos locales de individuo, población y comunidad.
- Reconocer relaciones de competencia y mutualismo en plantas conocidas por los aprendices.

## Método:

Conversaciones con aprendices a partir de su percepción y experiencia personal. Use láminas que representan los conceptos ecológicos de organización de los seres vivos en un ecosistema y las interacciones que se dan entre ellos.

## Actividad:

Materiales: láminas MEPE 01 a MEPE 03.

Ejemplares de plantas de la localidad.

Descripción: asegure una disposición circular de los participantes en un espacio abierto y amplio, así todos tendrán control visual del ejercicio.

Después de explicar a los aprendices la diferencia entre individuo, población y comunidad, usando las láminas, propóngales que den ejemplos para aclarar cada concepto.

Sugiera que recolecten muestras de plantas diversas silvestres o cultivadas que localicen en el entorno inmediato. Use las muestras de las plantas para explicar nuevamente la diferencia entre los tres conceptos. Usando las plantas como muestra separe individuos, conforme poblaciones (conjunto de individuos de la misma especie) y también comunidades (poblaciones de diversas especies en un mismo espacio).

Pregunte por el tipo de relaciones que se pueden establecer entre diferentes poblaciones que conviven en un mismo espacio geográfico, diferenciando relaciones de competencia de relaciones mutualistas. Promueva la mayor cantidad de ejemplos que conozcan los aprendices de su entorno local. Ayúdelos a identificar la importancia de comprender este tema para la agricultura.

Oriente las conclusiones grupales sobre el tema.

Tiempo estimado: 30 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices comprenden la diferencia entre los conceptos de organismo, población y comunidad y suministran ejemplos relativos a su propia región.

## 2. Flujo de energía en la naturaleza

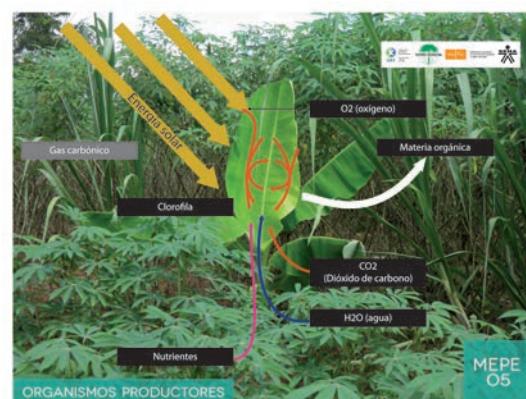
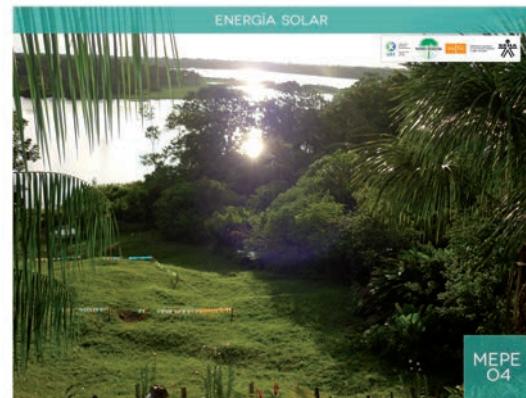
El flujo de la energía en la naturaleza posibilita la vida y es la encargada de permitir el desarrollo de todos los procesos fisiológicos de los seres vivos. Para hacerlo se renueva permanentemente en un constante flujo entre todos los componentes del ecosistema.

La energía que fluye en cualquier ecosistema tiene su origen en el sol (Lámina MEPE 04) y es inicialmente capturada del medio externo por las plantas y, desde allí, se traslada a los demás organismos vivos que se denominan productores, consumidores primarios, consumidores secundarios y consumidores terciarios.

Las plantas actúan como los organismos productores ya que son los únicos capaces de capturar la energía solar y convertirla en alimento (energía química) y almacenarla en sus tejidos. Este proceso se denomina fotosíntesis y es posible debido a la existencia de las células vegetales llamadas clorofila, que transforman el gas carbónico ( $\text{CO}_2$ ) en materia orgánica, usando la energía solar y produciendo oxígeno ( $\text{O}_2$ ) como subproducto; todo esto en presencia de agua y varios nutrientes del suelo. De esta forma se produce suficiente alimento (energía) para la planta y los demás organismos vivos que de ella se alimentan (Lámina MEPE 05).

La energía almacenada en las plantas sirve de alimento a otros organismos conocidos como consumidores primarios o herbívoros, porque se alimentan de tejidos vegetales de los que toman la energía necesaria para sus procesos vitales. En este nivel están todos los organismos que se alimentan directamente de plantas como insectos, aves, mamíferos, reptiles y muchos microorganismos que toman su energía de las plantas silvestres o cultivadas (Lámina MEPE 06).

El siguiente nivel de uso de la energía lo conforman los consumidores secundarios, es decir, aquellos carnívoros que se alimentan de los primarios o herbívoros para tomar su energía. Ejemplos de ellos son el



águila, el zorro, los peces carnívoros, el tigre, los insectos carnívoros como las avispas, la mantis religiosa, las mariquitas, entre otros. (Lámina MEPE 07)

El último nivel de utilización de la energía lo conforman los consumidores terciarios o descomponedores, llamados así porque se alimentan de materia orgánica muerta, bien de origen vegetal o animal y la descomponen por completo. A este nivel pertenecen los microorganismos descomponedores de materia orgánica, los hongos, los virus, las bacterias, entre otros (Lámina MEPE 08).

Muchos organismos vivos toman su energía y se comportan indistintamente como consumidores primarios o secundarios, es decir, como herbívoros o carnívoros, y se denominan omnívoros. Tal es el caso de los cerdos, las gallinas, los perros, entre otros (Lámina MEPE 09).

En esta cadena de traspaso de la energía cada organismo emplea parte de esa energía para el desarrollo de sus funciones vitales, razón por la cual cada vez que la energía pasa de un nivel a otro, disminuye la energía total aportada por el sol. Al finalizar del flujo de energía, los consumidores terciarios o descomponedores liberan, en forma de calor, los últimos depósitos de energía en la materia orgánica que consumen. De esta manera se transforma toda la energía tomada del sol.

Este flujo permanente permite la vida de la enorme variedad de organismos que conforman los ecosistemas naturales y los agroecosistemas creados por los agricultores para producir alimentos y materias primas.



# Taller pedagógico No. dos

## Objetivos:

Comprender cómo se da el flujo de energía en la naturaleza.

- Reconocer los elementos que conforman los principales niveles de producción y consumo de la energía generada por el sol.

## Método:

Conversaciones con aprendices a partir de su percepción y experiencia personal. Uso de láminas, que representan los elementos constitutivos del flujo de energía en la naturaleza

## Actividad:

Materiales Láminas MEPE 04 a MEPE 09.

Descripción: Asegurar una disposición circular de los participantes en un espacio abierto y amplio, así todos tendrán control visual del ejercicio.

Puede usar un tablero acrílico para disponer las láminas (pegarlas con cinta pegante) o hacerlo en el suelo.

Formule la siguiente pregunta: ¿Qué tipo de organismos existen en la naturaleza, de acuerdo con la forma como se alimentan?

Disponga las láminas en la medida en que vayan surgiendo los elementos en la conversación.

Promueva la reflexión a partir de preguntas abiertas, como ¿quién se

alimenta de quién? Puede guiarse por el aparte teórico sobre El flujo de energía en la naturaleza.

Una vez dispuestos todos los elementos sobre la superficie que esté empleando, se puede pasar a la reflexión sobre el flujo de energía en la naturaleza, preguntando ¿cómo obtienen la energía los organismos vivos?, ¿de dónde surge?, ¿hacia dónde se mueve? Puede sugerir variaciones, como por ejemplo, ¿cómo es el flujo de la energía cuando se incluye la especie humana?

Puede usarse un marcador borrible para dibujar sobre las láminas el curso de la energía entre los niveles.

Derive conclusiones.

Tiempo estimado: 40 minutos

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de construir el flujo de energía en la naturaleza desde su origen en el sol pasando por los diferentes tipos de organismos que hacen parte de los ecosistemas locales.

### 3. Red o cadena trófica

Como se mencionó anteriormente, entre los distintos niveles de uso de la energía se establece una cadena de intercambio que permite la vida de los organismos vivos; a esta cadena se le denomina trófica o de alimento y cuando esta se establece entre una gran cantidad de organismos se denomina red trófica. En la naturaleza las redes tróficas suelen ser muy complejas, dado que la energía no se mueve solo de manera lineal de los organismos productores a los consumidores primarios, secundarios, terciarios y descomponedores secuencialmente, sino que lo hace en múltiples direcciones. Por ejemplo los organismos omnívoros consumen indistintamente plantas y animales; los pájaros se alimentan de lombrices que son descomponedoras y estas a su vez son consumidas por microorganismos también descomponedores; los hongos que forman estructuras macros como las sombrillas pueden ser consumidos por animales herbívoros, etc.

Esta enorme complejidad de las redes tróficas en la naturaleza permite una regulación equilibrada de las poblaciones de modo que ninguna predomina más allá de lo que la comunidad y el ecosistema permiten, para conservar ese equilibrio dinámico.

Este estado de equilibrio se da por la estructura de las poblaciones, según la cual la gran mayoría de ellas son productoras (plantas verdes), y a medida que se avanza en cada nivel trófico, disminuyen de tamaño; es decir la población de herbívoros es menor que la de plantas productoras y la de animales carnívoros es menor que la de animales herbívoros. Así se regula el tamaño de las poblaciones en función del alimento disponible.

## Taller pedagógico No. tres

### Objetivos:

Comprender el concepto de red trófica y su importancia en la naturaleza.

### Método:

uso de láminas que representan los elementos constitutivos del flujo de energía en la naturaleza. Dibujar redes tróficas complejas.

### Actividad:

Materiales: Láminas MEPE 04 a MEPE 09.

Fichas o tarjetas de cartulina.

Marcadores.

Descripción: usar la misma disposición de las láminas del taller anterior. Puede emplear un tablero acrílico para pegar con cinta las láminas o hacerlo en el suelo.

Sugiera a los aprendices hacer crecer la red trófica conformada inicialmente con las láminas; que incluyan nombres de especies (plantas y/o animales) de la región y escriban los nuevos elementos en fichas o tarjetas.

Ubique los nuevos elementos en el tablero o en el escenario que esté usando. Si es tablero dibuje las líneas que relacionan a unos organismos con otros; si es en el suelo, se pueden usar varas delgadas o hilos de cabuya para establecer la relación entre cada organismo y su predador directo.

De esta forma se conforma una amplia red de intercambio de energía. Pida a los aprendices que propongan nuevos organismos que puedan entrar en la red y cómo crecería.

Lleve a los aprendices a concluir sobre el ejercicio.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de construir redes tróficas extensas aplicando los criterios de flujos de energía. Comprender la estrategia de la naturaleza para regular los tamaños de las poblaciones de organismos por el hecho de que unos se alimentan de otros.

## 4. La aparición de plagas y enfermedades en los cultivos

La agricultura consiste básicamente en la transformación de ecosistemas naturales en sistemas artificiales que sustituyen:

- La gran diversidad de especies vegetales, por unas cuantas especies productoras de alimento o materias primas.
- Una amplia, dispersa y fuerte interrelación de elementos bióticos y abióticos en el ambiente, conocida como estructura compleja, generada por la ocupación de todos los espacios horizontales y verticales del ambiente (Lámina MEPE 10) por la ocupación de unos pocos niveles del espacio disponible con las plantas cultivadas, originándose una estructura simple con el nuevo sistema (Lámina MEPE 11).



- La gran diversidad de insectos, microorganismos y animales de todo tipo, asociados a la alta diversidad vegetal (Lámina MEPE 12) por una cantidad menor de especies asociadas a las pocas especies vegetales sembradas (Lámina MEPE 13).



- El reciclaje natural de nutrientes dentro del ecosistema (Lámina MEPE 14) por el suministro externo de nutrientes (fertilizantes químicos), dado su agotamiento en los sistemas de cultivo (Lámina MEPE 15).



- La fuente de energía única del sol, por la adición de fuentes externas como derivados del petróleo, maquinarias, fuerza humana, fuerza animal, etc. (Lámina MEPE 16).



- El flujo largo de energía entre muchos niveles o componentes dentro del ecosistema, por un flujo más corto entre pocos componentes, que conforman los sistemas de cultivo.

- Una red trófica compleja por una red trófica simple (Lámina MEPE 17).



Cuando el bosque, selva o barbecho es derribado por la acción humana para hacer agricultura se pierde el hábitat que inicialmente tenían los organismos y se generan desequilibrios a todo nivel. Los nichos ocupados por nuevas especies logran sobrevivir o se ven favorecidos por los cambios y desaparecen todas aquellas especies que no logran adaptarse a las nuevas circunstancias de su ambiente.

Desde el punto de vista ecológico un cultivo es una comunidad conformada por pocas especies, lo que genera entre ellas pocas relaciones de interacción. Como consecuencia la red trófica que se puede establecer es muy reducida.

Para hacer agricultura se quema la vegetación y se remueve el suelo, para cultivar generalmente una sola especie, facilitando así la aparición de las plagas y enfermedades, que son organismos que encuentran en las plantas cultivadas una fuente de alimento ilimitada, en ausencia de sus enemigos naturales que tuvieron que emigrar o murieron a consecuencia de la pérdida del hábitat que los sostenía.

De esta forma, el desequilibrio en la naturaleza origina la aparición de plagas y enfermedades que, en ausencia de sus enemigos naturales, tienen todas las ventajas para aumentar sus poblaciones e incrementar el daño que pueden causar a las plantas cultivadas.

Por otra parte, al reducirse la fertilidad del suelo por el excesivo y mal manejo de la agricultura, las plantas no se nutren bien y se tornan más propensas al ataque de plagas y enfermedades.

# Taller pedagógico No. cuatro

## Objetivos:

- Comprender los fenómenos ecológicos asociados a la destrucción de los ecosistemas.
- Identificar las causas que previenen o facilitan la aparición de plagas y enfermedades en las plantas cultivadas en la región.

## Método:

Análisis con los aprendices a partir de las ideas expuestas sobre la aparición de las plagas y enfermedades. Diálogo con los agricultores locales, diálogo con los mayores, experiencia personal.

## Actividad 1:

Materiales: Láminas MEPE 10 a MEPE 17

Descripción: a partir de las láminas referidas al capítulo sobre La aparición de plagas y enfermedades en los cultivos, construir dos escenarios: el primero con la dinámica del ecosistema y el segundo con los cambios que se generan en el agroecosistema. Para este segundo proponga a los aprendices la pregunta sobre los cambios que se generarían si ese sistema sufriera una situación extrema como tala o quema, con el objetivo de establecer un cultivo determinado. Comience paulatinamente a sacar del escenario aquellos elementos que se vayan sugiriendo en grupo y finalmente reemplácelos por aquellos nuevos; por ejemplo una sola especie de cultivo, adición de nutrientes a partir de abonos externos, aparición de plagas, introducción de fuentes adicionales de energía, etc. Analicen en grupo qué otras especies aparecerían en el nuevo sistema; por ejemplo algunas plagas y al no haber controladores naturales, ellas prosperarán sin dificultad o limitación alguna.

Promueva el análisis con los aprendices. Derive conclusiones.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de comprender los grandes cambios que se dan en los ecosistemas cuando se transforman en áreas de cultivo, relacionando dichos cambios con la aparición de las plagas y enfermedades. Pueden usarse las láminas que contrastan estas transformaciones para asegurar que los aprendices pueden analizar lo que ocurre en cada caso.

## Actividad 2:

Materiales: papel de papelógrafo.

Marcadores.

Descripción: tomando como referencia el marco teórico expuesto, recolectar información sobre las circunstancias que previenen la aparición y mayor afectación de plagas y enfermedades y, por otra parte, las circunstancias que han favorecido su proliferación y agresividad. Use el formato de la parte inferior para consignar la información en el papelógrafo.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices emplean los conceptos teóricos expuestos en este capítulo para analizar su propio contexto y detectar los cambios que se han dado en el paisaje y que determinan el comportamiento de las plagas y enfermedades en cultivos de la región.

## Taller pedagógico No. cuatro

Situaciones que previenen la aparición de plagas y enfermedades:

- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .

Situaciones que favorecen la proliferación de plagas y enfermedades:

- .
- .
- .
- .
- .
- .
- .

Detectar los parásitos de las plantas cultivadas es una tarea fundamental que requiere no solo conocer los organismos parásitos, sino su acción y el momento en el que actúan y generan mayor riesgo para las plantas.

La primera clasificación que se hace en campo al observar un daño es si se trata de una plaga o una enfermedad. Las plagas son, en general, insectos o arácnidos causantes de mutilaciones de tejido vegetal, entorcamiento de hojas, corte y volcamiento de plántulas, entre otros síntomas. Las enfermedades son causadas por microorganismos, especialmente hongos, bacterias o virus y se manifiestan en las plantas como manchas, pudriciones o vetas de colores y debilitamiento general.

### 5.1. Las plagas de los cultivos

En general las plagas son insectos y arácnidos; la manera de diferenciarlos es porque los insectos tienen seis patas, los arácnidos ocho y carecen de alas.

Los insectos son más abundantes y reconocidos como plagas de los cultivos. Por ello, es conveniente conocer algunos aspectos importantes acerca de su biología para comprender mejor la manera como atacan a los cultivos; estos son su ciclo de vida y el tipo de aparato bucal que poseen.

#### 5.1.1. Ciclo de vida de los insectos

Una de las principales características reproductivas de los insectos es la corta duración de su ciclo, lo que permite que muy rápidamente la población aumente en grandes proporciones.

Los insectos pueden tener un ciclo reproductivo completo e incompleto. El primero es característico de la mayor parte de las familias de insectos en la naturaleza y está conformado por cuatro fases: huevo, larva, pupa y adulto (Lámina MEPE 18).

Huevo: son puestos en grandes cantidades por las hembras adultas fe-



cundadas y su duración es variable. Lo común es de uno a cuatro días. Normalmente las hembras seleccionan sitios adecuados para su postura, de modo que al nacer, las pequeñas larvas o gusanos encuentran fácilmente su alimento, por ejemplo en la superficie de las hojas o sobre la corteza de frutos que serán perforados una vez las larvas emerjan de los huevos.

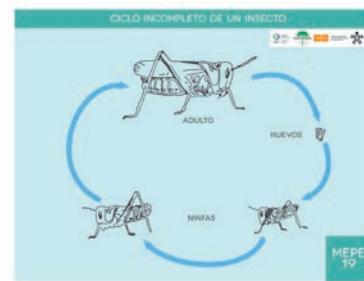
Larva: oruga o gusano. Durante su vida tiene varias etapas que se diferencian solo por el tamaño de su cuerpo. En esta etapa la mayoría de los insectos hacen su mayor daño a los cultivos, porque es cuando obtienen la mayor parte del alimento que consumirán durante toda su vida. Su cuerpo es muy variable, pero en general carecen de alas y tienen muy desarrollado su aparato bucal. Muchas carecen de patas, otras pueden tener hasta seis pares de patas.

Pupa: cuando la larva ha crecido lo suficiente vive una etapa de adormecimiento dentro de una cápsula donde sufrirá un fuerte proceso de transformación de su cuerpo para convertirse en adulto.

Adulto: un ejemplar adulto tiene cabeza, tórax y abdomen; además de alas y seis patas. Durante esta etapa vive su fase reproductiva y deja una enorme cantidad de huevos antes de morir.

Ejemplos de insectos que tienen ciclo vital completo son las mariposas o chapolas (grupo u orden de los Lepidópteros), cucarones o gorgojos (grupo de los Coleópteros), moscas (grupo de los Dipteros), avispas, abejas y hormigas (Hemípteros).

El ciclo incompleto es más reducido que el completo y los insectos viven un proceso menos intenso de transformación. Son solo tres etapas denominadas huevo, ninfa y adulto (Lámina MEPE 19).



Huevo: igual que en el ciclo completo los huevos son puestos por la hembra en abundantes cantidades.

Ninfa: del huevo emerge un insecto muy parecido al adulto, con algunas pocas variaciones. Durante esta fase cambia varias veces de piel y se hace cada vez más grande hasta llegar a su forma adulta.

Adulto: igual que en el ciclo completo, los adultos viven su etapa reproductiva.

Ejemplos de insectos con ciclo incompleto son los áfidos (grupo Homoptera), grillos y cucarachas (Orthoptera), chinches (grupo Hemiptera).

#### 5.1.2. Aparato bucal de los insectos

La importancia de reconocer el tipo de boca que tienen los insectos es porque esto determina el tipo de lesión que genera en las plantas atacadas. De una manera práctica los insectos plagas pueden clasificarse de acuerdo con su aparato bucal en chupadores y masticadores.

Los primeros tienen un aparato bucal en forma de estilete que les permite chupar los contenidos líquidos de los tejidos vegetales que atacan, ocasionando clorosis, deformación de los tejidos (arrugamiento o enrollamiento), transmisión de enfermedades virales y marchitamiento de las plantas (Lámina MEPE 20).

Los segundos, por el contrario, tienen conformado su aparato bucal por una fuerte mandíbula que les permite cortar e ingerir tejido vegetal, originando mutilación de tejidos vegetales, que, en ocasiones, llega hasta la pérdida completa de la planta (Lámina MEPE 21).

Enseguida se presenta una clasificación de grupos de insectos y arácnidos de acuerdo con su tipo de boca y el daño que generan a las plantas cultivadas (Tabla 12).

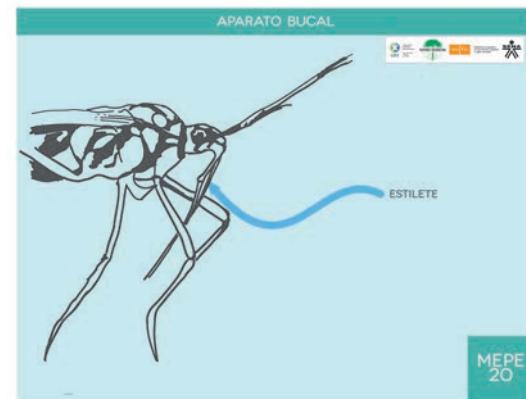


Tabla 12. Grupos de insectos y arácnidos de acuerdo con su aparato bucal y el daño que generan

Chupadores		
Orden Homoptera: grupo de insectos blandos y de tamaño pequeño con un fuerte aparato bucal picador - chupador, algunos sin alas. Metamorfosis incompleta (estados de huevo, ninfa y adulto) y hábitos gregarios. Comprende los áfidos, escamas, piojos, cigarras, etc.		
<b>Áfidos</b>	<p><b>Daño</b></p> <p>Chupan la savia de varias partes tiernas de la planta causando enrollamiento o arrugamiento de los tejidos. Algunos son transmisores de enfermedades</p>	<p><b>Cultivos</b></p> <p>Amplio rango: frutales, legumbres, hortalizas, papas, tomates, cucurbitáceas.</p>
<b>Loritos verdes</b>	Succionan la savia de las hojas causando la formación de manchas pálidas. Provocan un crecimiento raquíctico y deficiente, las plantas se resecan y eventualmente mueren. Algunos son vectores de enfermedades. Su efecto es más nocivo en plantas pequeñas, pero ataca durante todo el ciclo de la planta.	Leguminosas (especialmente frijol), papas, pepinos, tomates, otras.
<b>Moscas blancas</b>	Plaga extremadamente dañina que aparece en épocas secas. Debilitan la planta por la succión de la savia. Transmisores de virus como el de la yuca que marchita, retuerce y deja cloróticas las hojas de la planta.	Tabaco, frijol, pepinos, papas, girasol, algodón, yuca, cítricos y otros frutales.
<b>Escamas, chinche hirundo</b>	<p>Las hembras fijan su pico a los tejidos de la planta y así permanecen sin moverse durante toda su vida.</p> <p>Las colonias de insectos cubren los tallos de las plantas y chupan sus jugos.</p>	<p>Cítricos Guanábana Cacao</p>
<b>Trips</b>	<p><b>Daño</b></p> <p>Adultos y ninfas raspan los tejidos y succionan la savia. Las hojas se enrollan y cubren con manchas blancas. La planta se debilita y llega a morir. Son favorecidos en períodos de sequía en los que su ataque es más severo. Son transmisores de varios virus.</p>	<p><b>Cultivos</b></p> <p>Maíz, cebolla, ajo, arvejas, tomate, trigo, sorgo, yuca y diversos frutales.</p>

Orden: Hemiptera: insectos conocidos comúnmente como los chinches; presentan en sus alas anteriores una porción basal endurecida que recubre a las alas posteriores que son membranosas. Aparato bucal en forma de pico, especialmente adaptado para chupar. Extraen savia y limitan el crecimiento de la planta. Los estados inmaduros son ninfas muy parecidas a los adultos, pero con alas más pequeñas o ausentes.

Orden: Arachnida: grupo de artrópodos que se diferencian de los insectos en que tienen cuatro pares de patas, no tienen antenas ni una división entre el tórax y abdomen, y solo se puede diferenciar su cuerpo entre cabeza y tórax. Comprende las arañas, escorpiones, ácaros y garrapatas, principalmente.

	Daño	Cultivos
<b>Arañita roja</b>	Plaga por excelencia cuyo ataque inicial no alcanza a percibirse por ser tan pequeñas. Se percibe su ataque por el crecimiento raquíctico de la planta y coloraciones rojizas en las hojas, además de presencia de telarañas en los terminales. En todos los estados de desarrollo la plaga se alimenta de la savia que extrae de las nervaduras foliares. En graves ataques las hojas se marchitan y se inhibe el desarrollo de nuevas hojas, flores y frutos.	Frutales, cereales, gramíneas, algodón, café, cucurbitáceas.

### **Masticadores**

Orden: Lepidoptera: insectos de muy variadas formas incluyendo desde micropolillas hasta mariposas de gran tamaño. Metamorfosis completa; el estado de larva u oruga consta de tres pares de patas torácicas y varias pseudopatas (falsas patas) y un aparato bucal netamente masticador. Los adultos (mariposas todas aladas) sufren una transformación del aparato bucal para convertirse en un sifón - chupador que se enrrolla en la parte anterior de la cabeza.

	Daño	Cultivos
<b>Larvas de polillas</b>	Su daño es múltiple y depende del estado de las plantas: son trozadores de plántulas, barrenadores de tallo, comedores de hoja, comedores de cogollo, perforadores de frutos.	Algodón, maíz, tomate, hortalizas, tabaco, etc.
<b>Gusano tornillo</b>	Las larvas taladran galerías en tallos blandos; las hojas de las plantas se tornan amarillentas y se impide la producción de racimo.	Plátano, banano.

Orden: Coleoptera: insectos que varían en su longitud desde menos de 1 mm hasta casi 75 mm. Su principal distintivo es la estructura de sus alas; las delanteras son endurecidas y las posteriores son membranosas y más largas que las anteriores.

Tienen aparato bucal masticador. Comúnmente conocidos como cucarrones.

<b>Chiza o mojojoy</b>	Daño Las larvas devoran raíces de las plantas y trozan en el cuello de la raíz a las plantas pequeñas. Los adultos se alimentan de follaje, flores y frutos.	Cultivos Amplio rango de cultivos, especialmente hortalizas y cereales; también especies del vivero o almácigo.
<b>Perforado-res.</b>	Las larvas comen follaje, minan las hojas, barrenan tallos y comen raíces. Los adultos perforan las hojas y las agujerean por completo. Comen cortezas de frutos.	Maíz, frijol, papa. Tomate, pepino, papa, plátano y cucurbitáceas.
<b>Picudo</b>	Las larvas barrenan frutos, tallos, semillas y ramas y de las plantas hospederas.	Plátano, banano, chontaduro.
<b>Gorgojos</b>	Las larvas se alimentan de semillas. Pueden atacar desde el campo o en el almacén; los insectos depositan los huevos en la vaina, las larvas las penetran perforando también las semillas.	Leguminosas. Granos almacenados.

Orden: Orthoptera: insectos masticadores caracterizados por poseer su primer par de alas apergaminadas y el segundo membranosas. Comprende los grillos y cucarachas.

<b>Grillos o langostas</b>	Daño Se alimentan de raíces de las plantas, tubérculos y tallos subterráneos. Consumen follaje.	Cultivos Amplio rango de ataque.
----------------------------	---	-------------------------------------

Orden: Diptera: insectos diminutos a grandes (1 – 40 mm), con un solo par de alas membranosas. Cuerpo blando y aparato bucal que es una modificación del chupador. Las larvas no tienen patas, con forma de gusano y la cabeza desarrollada. Comprende el grupo de las moscas.

<b>Mosca de las frutas</b>	Daño La larva se alimenta de la pulpa de frutas; en yuca perfora los tallos tiernos.	Cultivos Mango, cítricos, guayaba, manzana, mamey, yuca, etc.
<b>Mosca minadora</b>	Son minadoras de hojas. Sus minas son muy estrechas y serpenteadas. En ellas habitan las larvas que se alimentan del tejido de la hoja.	Maíz, cebolla, pastos, algunos árboles.

Orden: Hymenoptera: insectos de tamaño desde diminuto (menores de 1 mm) hasta muy grandes (15 - 25 cm). En general con sistema bucal mandibulado. La mayoría son alados, alas delanteras más pequeñas que las traseras. Ovipositor bien desarrollado y en ocasiones más largo que el resto del cuerpo; algunas especies lo tienen adaptado para ser aguijón que les sirve para su defensa. Las larvas son ápodas y se asemejan a gorgojos o larvas de moscas. Comprende las avispas, abejas, hormigas, entre otros.

<b>Hormigas</b>	Daño Son comedores voraces de follaje que acarrean hasta sus nidos para cultivar el hongo del cual se alimentan.	Cultivos Árboles frutales, cereales, gramíneas, cucurbitáceas, etc.
-----------------	---	--

Fuente: Acevedo, 2004

## 5.2. Las enfermedades de los cultivos

Los principales grupos de microorganismos causantes de enfermedades a los cultivos son los siguientes:

a. Virus: son los organismos más simples en la naturaleza y solo pueden reproducirse como parásitos. Todos viven a expensas de otros organismos y son causantes de enfermedades. Sus ataques se reconocen porque generan unas coloraciones a modos de mosaicos, con vetas de colores y distintos tonos sobre los tejidos (Lámina MEPE 22).



Generalmente se transmiten de plantas enfermas a plantas sanas a través de vectores, es decir, insectos que chupan savia de una planta enferma y después van a otra planta sana a la que le transmiten el virus. Controlar la presencia de la plaga chupadora genera por tanto la prevención en la aparición de ataques de virus a los cultivos.

b. Hongos: organismos macro y microscópicos considerados como plantas primitivas. Es el principal grupo de microorganismos causantes de enfermedades; sin embargo, no todo hongo es parásito de plantas cultivadas ya que muchos de ellos, la mayoría, descomponen la materia orgánica. Los síntomas del ataque en las plantas son manchas de diversos tipos, pero en general son manchas oscuras y secas al tacto.

Algunos hongos se manifiestan con coloraciones amarillas y polvillo en el haz o envés de las hojas, tallos o frutos. Otros pueden generar endurecimiento de los frutos, caída de las hojas, pudrición de la raíz y secamiento total de la planta (Lámina MEPE 23).



c. Bacterias: tal vez el grupo más numeroso y multifuncional en el ecosistema suelo; sus funciones van desde la mineralización del nitrógeno atmosférico hasta la producción de materia orgánica, pasando por ser parásitos de otros microorganismos del suelo, plantas cultivadas y mineralizar la materia orgánica. Algunas bacterias atacan plantas cultivadas y su ataque se reconoce por ser pudriciones húmedas y de mal olor (Lámina MEPE 24).



En general aparecen en frutos en alto estado de maduración o partes de la planta afectada por otros animales, por ejemplo perforaciones realizadas por gusanos o mordeduras de otros animales mayores, por donde posteriormente penetran las bacterias e invaden los tejidos vegetales.

d. Nemátodos: pertenecen al reino animal. También se denominan anguilas y tienen un aspecto vermiforme (gusanos microscópicos), pero taxonómicamente son bastante diferentes de los verdaderos gusanos. La mayoría de los varios miles de especies de ellos viven libremente en aguas saladas o dulces o en el suelo alimentándose de plantas y animales también microscópicos. Numerosas especies atacan y parasitan a la especie humana, a los animales y las plantas, en los que producen diversas enfermedades.

En las plantas atacan por lo general las raíces, reconociéndose por pudriciones y debilitamiento del sistema radicular. Como consecuencia, las plantas sufren pérdida de sus hojas y volcamiento (Lámina MEPE 25).



Algunas veces se puede reconocer también porque invaden las raíces y obligan a la formación de una especie de nudos abultados en la raíz que impiden la alimentación de la planta y causan deterioro de las raíces.

# Taller pedagógico No. cinco

## Objetivos:

- Reconocer los síntomas de los ataques de diversos parásitos en los cultivos; identificar sus causantes.

## Método:

: Recorrido por zonas de cultivo; visualización con lupas. Apoyo en Láminas.

## Actividad:

Materiales: Lupas.

Muestras vegetales.

Láminas MEPE 20 a MEPE 25.

Descripción: conviene dotar a cada aprendiz de una lupa para la observación de muestras vegetales y aspectos de la anatomía de los insectos.

Recorrer zonas de cultivo, para recolectar muestras de tejidos afectados por manchas, pudriciones, endurecimientos, etc. Recolectar también insectos para su identificación.

Para los insectos recolectados observar: partes del cuerpo del insecto.

Para la cabeza observar: forma de la cabeza, partes de la cabeza, forma de la boca.

Para el resto del cuerpo: número de patas, presencia o ausencia de alas, formaciones especiales del cuerpo, por ejemplo presencia de ganchos en las patas, aguijón, entre otros.

Hacer clasificación general de los insectos recolectados, a nivel de Or-

den, para que los aprendices diferencien los insectos, al menos por grandes grupos: Homoptera, Diptera, Orthoptera, Hemipetra, Hymenoptera, Lepidoptera, Coleoptera.

Para muestras de tejidos: describir el tipo de lesión: color, forma, sensación al tacto, presencia de polvillo, etc.

Con estas descripciones reforzar las ideas del capítulo 5. Apoyarse en las láminas durante el recorrido. Hacer un balance de otros casos que sean conocidos por los aprendices para cultivos de la región.

Tiempo estimado: 8 horas.

Criterios de evaluación: los aprendices pueden definir el agente causante de un ataque a partir de los síntomas en muestras vegetales. Pueden clasificar insectos por su aparato bucal y definir el orden entomológico al que pertenece, según sus características.

## 6. Identificación de las plagas y enfermedades de los cultivos

Para el diseño de cualquier plan de manejo de plagas y enfermedades en un cultivo determinado es necesario conocer las principales amenazas que puede sufrir un cultivo. Las plagas han crecido con el tiempo en número y gravedad del daño; pero en general puede verse cómo en zonas de alta biodiversidad silvestre y diversidad de cultivos, las plagas no son un problema tan limitante como sí lo son en zonas de baja biodiversidad y alta intensidad de monocultivos.

Para realizar el diagnóstico de plagas y enfermedades de una especie cultivada se recomienda el uso de un esquema sencillo donde se recolecte información referida al tipo de organismos que está originando el daño de parasitismo y conocer algunos aspectos importantes de su biología. Esto permite hacerse una idea sobre la mejor manera de manejarlo.

Tabla 13. Plagas y enfermedades más comunes en cultivos de arroz en el Chocó

<b>Nombre común del parásito (plaga o enfermedad)</b>	<b>Tipo de organismo. Grupo</b>	<b>Síntomas</b>	<b>Descripción del parásito</b>	<b>Ciclo (para plagas)</b>	<b>Tipo de boca (para plagas)</b>	<b>Descripción del daño</b>
Gusano trozador, tierrero, gusano cortador, rosquilla	Insecto Lepidoptera	Plantas jóvenes trozadas. Corte parcial de las hojas.	Es un gusano de color café de diversos tamaños. El adulto es una chapolía.	Completo. El daño lo hace en estado de larva.	La larva posee una mandíbula fuerte.	El insecto es de hábitos nocturnos. Se alimenta principalmente de tallos tiernos, cortándolos y trozando la planta. También consumo follaje.
Lorito verde	Insecto Homoptera	Plantas amarillentas y con las hojas jóvenes enrolladas. Puede estar acompañado de hojas con venas amarillentas a modo de ataque de virus.	Ninfas y adultos de color verde, tamaño mediano de movimientos muy ágiles. Se reconocen fácilmente por su movimiento diagonal al caminar sobre los follajes.	Incompleto. El daño lo hacen tanto ninfas como adultos.	Ninfas y adultos tienen boca en forma de estilete.	El daño principal directo es el encrespamiento de las hojas con los bordes hacia abajo, las plantas infestadas retrasan su crecimiento y desarrollo, se amarillan y se debilitan, son considerados como transmisores de virus.

Novia del arroz o barrenador del tallo	Insectos Lepidópteros	Plantas debilitadas. Corazón del tallo hueco. Granos vanos.	Orugas de color blanco. En estado adulto con polillas de color blanco, de ahí su nombre.	Completo. El daño lo hacen las larvas.	Larvas con boca en forma de mandíbula.	Las larvas comen el contenido interno de los tallos, dejándolos huecos y debilitando la planta al punto de que puede doblarse.
Chinche del arroz	Insecto Hemíptero	Espigas vanas, amarillentas y débiles. Granos manchados.	Los adultos miden entre 5-6 mm de longitud. Son de color rosa pálido o pardo.	Incompleto. El daño lo hacen ninfas y adultos.	Boca en forma de estilete.	Tanto adultos como ninfas, pican el grano de la espiga. Cuando el grano está lechoso, consumen su contenido quedando vago; cuando el grano está duro, lo manchan dañando su calidad.
Quemado del arroz	Hongo	Ataca hojas, tallos y vainas. Sus síntomas son manchas de forma oval y color pardo en el centro y negro en los bordes.	Los hongos se desarrollan sobre todas las partes de la planta.			Las manchas tornan débil a la planta. En daños avanzados los granos son amarillentos y de mala calidad para el mercado.
Podredumbre del tallo	Hongo	Principalmente se nota en la hoja que envuelve a la panícula. Puede observarse un polvo blanquecino que invade también la panícula y vainas.	Inicialmente la parte afectada se ve amarillenta; posteriormente aparece el polvillo blanquecino que, con el tiempo, se torna de color rojizo.			Debilita la planta y daña la panícula, afectando el desarrollo de los granos.

Fuente: Diana Victoria Córdoba

# Taller pedagógico No. seis

Tiempo estimado: 8 horas.

Criterios de evaluación: los aprendices pueden levantar información sobre los problemas fitosanitarios de la región y ponderar la severidad de su ataque.

## Objetivos:

- Reconocer los principales problemas de plagas y enfermedades que se presentan en la región y sus características principales.
- Levantar información sobre los principales problemas de plagas y enfermedades presentes en especies cultivadas en la localidad.

## Método:

Observación, diálogo con los agricultores locales, experiencia personal; consultas bibliográficas. Se puede combinar con visitas a cultivos para identificar problemas sanitarios presentes.

## Actividad:

Materiales: formato en papel. Marcadores. Lápices. Lupas.

Descripción: usando el siguiente esquema recoger información sobre los principales daños causados por plagas o enfermedades a las especies cultivadas en la región; explicar el tipo de daño que originan y el nombre del parásito, según se trate de plagas o enfermedades.

En un primer momento se recomienda recolectar información con los aprendices recurriendo a agricultores experimentados de la zona.

En un segundo momento se puede verificar y completar información usando medios como la biblioteca o acceso a documentos vía Internet.

Conformando grupos con los aprendices y asignando una especie cultivada a cada grupo se puede elaborar un diagnóstico sobre problemas sanitarios de los cultivos de la zona en un tiempo relativamente corto.

Nombre común del parásito (plaga o enfermedad)	Tipo de Organismo. Grupo	Síntomas	Descripción del parásito	Ciclo (para plagas)	Tipo de boca (para plagas)	Descripción del daño

## **7. La lucha contra las plagas y enfermedades**

### **7.1. El surgimiento de las plagas y enfermedades**

Una plaga o enfermedad no es más que un organismo vivo que ha coexistido en la naturaleza durante muchos miles de años con otras especies. Retomando los conceptos de ecología consignados en el capítulo 1 de este manual, cada insecto u hongo es un individuo de una población que hace parte de una comunidad donde es regulado para mantenerse en equilibrio con las demás especies con las que convive en un ambiente denominado ecosistema.

El concepto de plaga surgió cuando las condiciones del ecosistema se alteraron y se rompió el equilibrio que mantenía regulada cada población, de tal forma que algunas de estas se vieron favorecidas y crecieron a niveles incontrolables lo que generó un parasitismo que antes no existía dado el equilibrio derivado del control natural de las poblaciones. Así, cada especie es una plaga potencial, porque una vez el ambiente cambie puede pasar de ser una especie regulada a otra que crece sin ninguna limitación y al necesitar proveerse de alimento y energía, recurre a lo que el nuevo ambiente le ofrezca, en este caso, las plantas cultivadas.

Así pues, las plagas y enfermedades han aumentado su capacidad de ataque a los cultivos en la medida en que los desequilibrios de la naturaleza son mayores; el uso de pesticidas químicos ha facilitado su aumento. Hacia 1920 eran unas seis plagas de importancia registradas; en la actualidad se cuentan más de 650. Este acrecentamiento se ha dado a pesar de la enorme oferta de agroquímicos en el mercado actual, que en lugar de acabar las pocas que había parece haber hecho que se aumenten en grandes proporciones.

### **7.2. ¿Control o manejo de plagas y enfermedades?**

Se denomina control de plagas y enfermedades a las estrategias usadas en la agricultura convencional, especialmente al uso de agroquímicos,

para erradicar del cultivo todo organismo natural que aparezca en él. Este concepto ha sido impulsado por la agricultura química, cuyos productos biocidas tienden a eliminar todo organismo vivo que haya dentro de la parcela y que compita con las plantas cultivadas.

El manejo ecológico de plagas, por el contrario, se refiere a la manera como los agricultores manejan sus sistemas de producción para normalizar el crecimiento de las poblaciones de posibles parásitos en los cultivos; de esta manera es la naturaleza, junto con los agricultores-as, la encargada de ajustar el límite en el cual las plagas y enfermedades conviven con los cultivos, sin comprometer la productividad de la agricultura y permitiendo la organización natural. Solo cuando es necesario se aplican diversas medidas que tienden a reducir las poblaciones de plagas o enfermedades.

Control: erradicación de los organismos extraños al cultivo.

Manejo: prácticas que permiten la convivencia entre el cultivo con otros organismos naturales en niveles aceptables de productividad.

### **7.3. Condiciones ambientales que regulan las plagas y enfermedades.**

Un buen manejo del ambiente evita la proliferación de poblaciones de plagas y enfermedades o puede devolver el estado de equilibrio natural al medio de cultivo, reduciendo los riesgos para su desarrollo normal.

Dos factores del ambiente deben ser correctamente manejados:

- A. El manejo de la biodiversidad local
- B. El manejo de la fertilidad natural del suelo

#### **7.3.1. Importancia de la biodiversidad en el manejo de plagas y enfermedades**

Por biodiversidad o diversidad biológica se entiende la gran variedad de organismos genéticamente diferentes que existen en un ambiente

determinado; incluye la diversidad de especies y de variedades o tipos genéticos dentro de cada una.

Una de las características particulares del trópico húmedo es su abundancia en biodiversidad, lo que constituye una enorme ventaja para la agricultura si se sabe aprovechar. Colombia es reconocido como uno de los países megadiversos en el mundo; esto significa que tiene el privilegio de contar con recursos naturales suficientes para lograr una agricultura armónica con la naturaleza.

La importancia de la biodiversidad radica en que permite la conformación de redes tróficas complejas; de hecho, existe una relación directa entre la abundancia de la biodiversidad y la complejidad o tamaño de las redes tróficas que se pueden establecer dentro del ambiente; así una alta diversidad biológica conduce a la conformación de redes tróficas complejas y un estado de equilibrio mayor que resta posibilidad a las plagas de crecer de manera ilimitada.

Los ambientes naturales que entran a ser radicalmente modificados para hacer agricultura en extensas áreas y con una o pocas especies, comienzan paulatinamente a mostrar su desequilibrio mediante la abundante aparición de plagas y enfermedades.

Hay muchas maneras prácticas de aprovechar la diversidad biológica, para que se cumplan los servicios ecológicos de regulación y se evite la proliferación de plagas y enfermedades. Entre ellas están:

Cultivos asociados o policultivos: consisten en la siembra conjunta de varias especies ordenadas según su tamaño y forma de crecimiento de tal modo que sean complementarias unas con otras y no establezcan relaciones de competencia. Es importante cuidar que las especies asociadas correspondan a grupos botánicos diferentes, ya que las plagas tienden a ser las mismas para diversas variedades de la misma especie.

Ejemplos de cultivos asociados perfectos se pueden observar en el maíz, el frijol de enredadera y la ahuyama, tres especies de grupos botánicos

diferentes que se complementan de forma magistral. El frijol se enreda en el maíz que le sirve de soporte y captura nitrógeno atmosférico que pone a disposición de las plantas; la ahuyama cubre la superficie del suelo. Estas interacciones entre las tres especies son un ejemplo de mutualismo que redunda en la prevención de la aparición de plagas y enfermedades por la creación de microclima y aparición de diversas especies de control biológico (Lámina MEPE 26)



**Rotación de cultivos:** consiste en tener solo una especie cultivada durante un tiempo determinado, alternándola con otra bien diferente en el ciclo de cultivo siguiente. Esto permite que se rompa el ciclo de las plagas; es decir que impide que una plaga permanezca en la parcela de cultivo al no contar con el alimento que la sostiene.

Una recomendación sobre la estructura de los cultivos es combinar la asociación con la rotación de cultivos, con lo cual se aumenta la capacidad del ambiente de regular poblaciones de parásitos.

**Periodos de descanso o barbecho:** consiste en dejar descansar un lote de cultivo después de varios ciclos de cultivo seguidos, para permitir la regeneración de la fertilidad natural del terreno. La práctica habitual de los grupos indígenas de la agricultura itinerante cumple con el mismo propósito del barbecho y es dejar descansar el suelo, manteniendo así un total equilibrio de los ecosistemas, ya que durante los períodos de descanso crecen plantas silvestres que restituyen las cadenas tróficas

complejas devolviendo el equilibrio en la fertilidad del suelo y en las interacciones entre las especies de la comunidad o ecosistema. Mientras más largo sea el período de descanso o barbecho, mayor será el grado de equilibrio (Lámina MEPE 27)

Proximidad de áreas silvestres: establecer parcelas de cultivo en pequeñas zonas aledañas a áreas silvestres, asegura la presencia e interacción de las especies de control natural dentro del cultivo, además de otras ventajas adicionales como microclimas especies, disponibilidad de materia orgánica, protección física al cultivo, entre otras (Lámina MEPE 28).

Corredores biológicos: cuando la parcela de cultivo tiene un superficie considerable, las interacciones con la biodiversidad del área silvestre se darán solo en las orillas o márgenes de la parcela; en este caso conviene establecer corredores dentro de la ella que conecten las áreas silvestres y permitan el flujo de interacciones dentro de la parcela cultivada (Lámina MEPE 29)

Los corredores biológicos pueden ser bien de vegetación silvestre o de vegetación introducida; en este último caso conviene introducir plantas de floración frondosa que sirvan de refugio y fuente de alimento para la fauna beneficiaria (control biológico).

Cultivos en mosaico: se refiere al establecimiento de pequeñas áreas de cultivo cercadas por corredores biológicos que permitan la interacción de todas las especies del ecosistema mayor mediante los corredores que circundan las parcelas cultivadas. El nombre mosaico tiene que ver con el aspecto del paisaje, de pequeñas áreas encerradas por corredores de vegetación silvestre. Se recomienda que los corredores, en red, conecten con un área silvestre mayor (Lámina MEPE 30).

Creación de refugios silvestres dentro del área de cultivo: dentro de la parcela de cultivo pueden acondicionarse pequeñas zonas de protección de controladores naturales. Pueden dejarse manchas de vegetación silvestre o introducirse a modo de corredores biológicos dentro del lote dividiendo áreas más pequeñas de cultivo. Otra alternativa importante son las desyerbas selectivas, dado que muchas hierbas espontáneas cumplen un papel importante de refugio y proveedor de alimento a controladores naturales.



### **7.3.2. El manejo de la fertilidad natural del suelo**

La calidad del suelo define en buena medida su capacidad para promover o impedir la aparición y ataque de plagas y, especialmente, enfermedades de los cultivos. En suelos arcillosos, pesados, con baja aireación por ejemplo, los hongos tienen muchas más posibilidades de proliferar y parasitar las raíces de las plantas, que en suelos con buen balance de agua y aire. Así mismo en suelos con poca diversidad biológica de macro y microorganismos tienden a facilitar la invasión de hongos parásitos como *Fusarium* y *Rizoctonia* que ocupan los espacios dejados por los organismos escasos.

Como se menciona en el capítulo referido a Abonamiento orgánico, uno de los principios esenciales para el manejo de la fertilidad del suelo es entender que en un suelo sano crecen plantas sanas y vigorosas. Esto se explica por dos razones:

Primero porque el suelo sano y fértil permite el desarrollo de plantas bien nutridas que poseen resistencia fisiológica al ataque de plagas y enfermedades y están en capacidad de resistir y recuperarse más fácilmente con respecto a eventuales ataques de parásitos.

Segundo porque en el suelo sano hay organismos benéficos que ayudan a mantener el equilibrio y evitar plagas o enfermedades del suelo. Se sabe, por ejemplo, que la presencia de lombrices de tierra inhibe la proliferación de los Nematodos y los hongos benéficos en el suelo como *Trichoderma* y *Verticillium*, contribuyen al control natural de otros hongos patógenos existentes en el suelo como *Fusarium*. Estos son solo algunos ejemplos del equilibrio natural que se garantiza con suelos sanos y bien manejados.

## Taller pedagógico No. seis

### **Objetivos:**

- Aplicar criterios de manejo ambiental en el diseño de sistemas locales de cultivo.

### **Método:**

Dibujos de sistemas de cultivo.

### **Actividad:**

Materiales: papel de papelógrafo. Marcadores. Colores.

Descripción: teniendo como referencia las láminas MEPE 31 a MEPE 34 y los conceptos compartidos en el capítulo 7, dibuje un sistema de producción para las condiciones de su región que cumpla con los criterios mencionados en el capítulo. Especifique las técnicas de cultivo que aplicará para prevenir la aparición de plagas y enfermedades.

Cada aprendiz expondrá su diseño al grupo y explicará las razones para su diseño y las prácticas de cultivo preventivas que tuvo en cuenta para el efecto.

Tiempo estimado: 2 horas.

Criterios de evaluación: los aprendices plasman en sus dibujos las estrategias de cultivo relativas al manejo de la biodiversidad y de la fertilidad del suelo como principales formas de prevenir la aparición y proliferación de plagas y enfermedades.

## 8. Prácticas ecológicas para el manejo de plagas y enfermedades

Como queda claro con el capítulo anterior, la principal estrategia para el manejo ecológico de las plagas y enfermedades tiene que ver con el manejo del ambiente, especialmente la biodiversidad y fertilidad del suelo; de tal forma que lo primero para tener éxito en el manejo de las plagas y enfermedades es tener buenos diseños de cultivos que conserven al máximo el equilibrio natural.

Adicionalmente, existen muchas prácticas de manejo efectivas para reducir las poblaciones de organismos parásitos cuando por circunstancias ambientales especiales estas aumenten.

Las prácticas de manejo se pueden agrupar en mecánicas, culturales, biológicas, genéticas, botánicas y químicas. En un esquema de manejo de plagas y enfermedades a un cultivo determinado, se trata de combinar las diversas alternativas existentes, sin quedarse con una sola de ellas y sin considerarla como la perfecta o ideal. Acá se presentan ejemplos de cada una de las alternativas mencionadas.

### 8.1. Manejo mecánico

Consiste en la utilización de métodos físicos para remover las plagas del cultivo o para evitar que lleguen al órgano de la planta donde suelen hacer su ataque. También incluye el uso de trampas que concentren la plaga en un solo sitio para controlarla de manera más efectiva, reduciendo así poblaciones dentro del cultivo. Algunos ejemplos:

Recolección manual de insectos: se emplea cuando el área de cultivo no es demasiado extensa y hay suficiente mano de obra; así mismo cuando el tamaño de la plaga es considerable para manipularla con facilidad y se ubica en un lugar visible o accesible por los recolectores. Ejemplos: gusano cachón de la yuca, gusano pino del maracuyá, gusano canasta en el plátano, cogollero del maíz (Lámina MEPE 31).



Remoción de material afectado: consiste en recolectar órganos de la planta dañados por una plaga o enfermedad para evitar que el parásito aumente su ataque o población en el cultivo. Ejemplos: Monilia en los frutos del cacao, mosca de la guanábana, plantas atacadas por virosis.

En todos los casos el material recolectado se debe quemar o enterrar profundo; nunca dejarlo sobre la superficie del terreno.

La remoción del suelo: para exponer las plagas al sol o a los predadores; esta práctica es solo recomendable cuando el suelo está demasiado infestado de plagas como escamas harinosas u hongos patógenos del suelo.

Las trampas: La utilización de trampas es un método mecánico efectivo para aglomerar insectos plaga que posteriormente serán recolectados. Algunas trampas efectivas son:

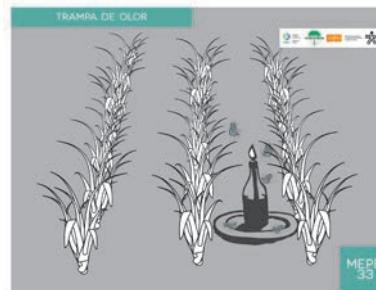
Trampas de olor: se usan sustancias atrayentes que se mezclan con cebo tóxico para eliminar las plagas en el sitio de la trampa. Se emplea, por ejemplo, en el control de babosas, usando cerveza como atrayente o frutos en alto grado de maduración como tomate. En ambos casos se mezcla con sal de cocina que genera descomposición del cuerpo de las

babosas. En el control de gusanos cogolleros, la melaza actúa como un potente atrayente.

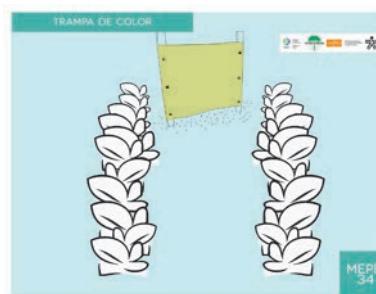
Otro tipo de trampas de olor consiste en el empleo de botellas plásticas desechables, a las cuales se les abren perforaciones pequeñas a modo de ventanas en la parte inferior, agregando el zumo de un fruto maduro y un poco de orina animal o humana. Esta combinación atrae muchos insectos, especialmente mosca de la fruta, que entra a la botella pero de la cual no puede volver a salir (Lámina MEPE 32).



Trampas de luz: en general los insectos del orden Lepidoptera se ven atraídos por la luz durante la noche. Esta práctica aprovecha este comportamiento natural del insecto para atraerlo a sitios donde puedan ser capturados. El señuelo consiste en una fuente de luz que se ubica en medio del lote de cultivo con un platón o recipiente similar cercano al cual se le deposita agua y un poco de aceite; las mariposas y chapolas se ven atraídas por la luz y su reflejo en el agua adonde caen y queda atrapadas. Es efectiva contra muchas plagas de cereales, especialmente cogollero del maíz, novia del arroz, perforadores y minadores de varias plantas cultivadas (Lámina MEPE 33).



Trampas de color: algunos insectos se ven cautivados por colores fuertes. Tal es el caso del Trips, plaga del orden Tysanoptera de varios cultivos como yuca y cereales. La trampa consiste en un plástico amarillo cubierto con alguna sustancia adherente. Cuando el insecto choca contra la superficie amarilla queda atrapado por la acción del adherente (Lámina MEPE 34).



Barreras protectoras: se trata especialmente del uso de bolsas plásticas que se usan como barrera cubriendo los órganos de las plantas afectados por la plaga o enfermedades, para evitar el parasitismo o daño. Ejemplo: embolsado el plátano contra picaduras de avispa; embolsado de guayaba y guanábana para evitar ataques de mosca de la fruta (Lámina MEPE 35).



Cebos tóxicos: se preparan con sustancias atrayentes como melaza o frutos sobremaduros, un material de relleno que puede ser paja o aserrín de madera y una sustancia tóxica que puede ser planta molida (Neem o barbasco). Se usan para atraer plagas a sitios específicos donde son atraídas y quedan allí muertas; también se aplica el cebo en los sitios donde se presenta la plaga, por ejemplo en el cogollero del maíz (Lámina MEPE 36).

### 8.2. Manejo cultural

Reúne una serie de prácticas de la cultura tradicional de los pueblos indígenas y campesinos; de su sabiduría nacida de miles de años de contacto y estudio de la naturaleza.

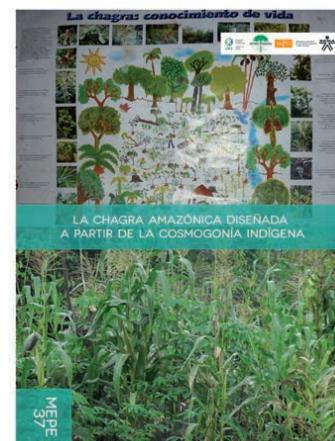
Los calendarios agrícolas construidos por las comunidades tienen implícito un componente de prevención del ataque de plagas y enfermedades, ya que están basados en un profundo conocimiento sobre el comportamiento de las plantas y otros organismos vivos asociados, de acuerdo con las fases de la luna o con los ciclos climáticos. Los calendarios determinan el mejor momento para realizar siembras o prácticas especiales, de las cuales también depende su grado de resistencia al ataque de parásitos (Lámina MEPE 37).

Los conjuros son rezos realizados por expertos y expertas de las comunidades que hacen en las esquinas de la parcela, menos en una, por donde según los rezaderos o médicos tradicionales que hacen elconjuro saldrán las plagas que atacan al cultivo.

### 8.3. Manejo natural o control biológico

Consiste en la utilización deliberada de los enemigos naturales de las plagas como los depredadores, parásitos y microorganismos para regular las poblaciones de las plagas o enfermedades.

Reconocer los principales enemigos naturales de los parásitos (insectos o microorganismos) y la forma como los atacan es muy importante para



protegerlos y permitir que continúen con su labor natural; ellos son los aliados del agricultor en su lucha contra las plagas y enfermedades de los cultivos.

Los enemigos naturales no son solamente insectos, también existen gran número de hongos, bacterias, virus, Nematodos, reptiles, aves y mamíferos pequeños.

Enseguida se presenta una breve relación de los más frecuentes controladores biológicos bajo condiciones del trópico húmedo:

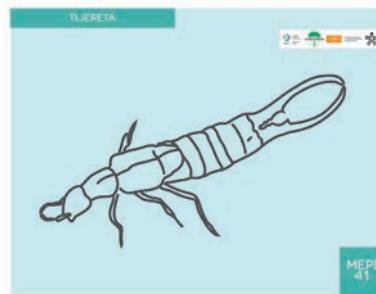
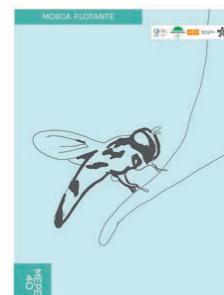
Depredadores: matan a sus presas para alimentarse de ellas:

Mariquitas o vaquitas: son cucarrones de mediano tamaño del orden Coleopteros. Su ciclo entre huevo y adulto dura unos 30 días, pero el adulto vive hasta 60 días. La larva y el adulto son predadores por excepción y con sus fuertes mandíbulas devoran presas de tamaño pequeño (Lámina MEPE 38).

Chinche asesina: del orden Hemiptera. Recibe este nombre por su alto poder predador. Con su fuerte pico punza el cuerpo de sus presas y les succiona su contenido interno. Es altamente efectiva en el control de diversos insectos. Es muy voraz (Lámina MEPE 39).

Moscas flotantes: llamadas así porque su cuerpo es liviano y sus alas tienen la apariencia de mantener el cuerpo de la mosca flotando permanentemente. Del orden Diptera, la larva de esta mosca es predadora de áfidos y Trips, especialmente. Llegando a consumir durante su vida hasta unos 400 áfidos (LÁMINA MEPE 40).

Tijeretas: generalmente conocidas como habitantes del suelo. También es muy común encontrarlas en cultivos de maíz donde son eficientes predadoras de huevos de Lepidopteras, fundamentalmente del cogollero del maíz (Lámina MEPE 41).



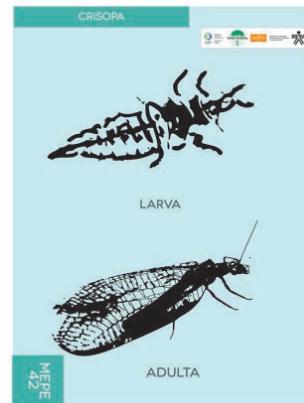
Crisopa: la larva, conocida como “dragón del diablo” es un depredador voraz de pulgones, Trips, cochinillas, mosca blanca, huevos y larvas de mariposas, cucarrones y moscas, además de ácaros y otros insectos de tamaño pequeño. El adulto también se comporta como predador; sin embargo, no es tan voraz y puede alimentarse también de néctar y otras sustancias. Su característica principal es el tamaño grande de sus alas y su apariencia transparente. El huevo es puesto sobre un pedúnculo individual (Lámina MEPE 42).

La avispa: del orden Hymenoptera. Son por lo general carníceras, capaces de matar a su presa y descuartizarla para brindarla a sus crías como alimento. Son muchas las especies de avispas que cumplen esta función. Son de vida comunitaria y sus nidos son construidos bajo techo, por lo que es una buena práctica embolsarlos y trasladarlos a sitios seguros en el lote de cultivo donde puedan continuar con su labor de controladores naturales de plagas (Lámina MEPE 43).

La mantis religiosa: un insecto Orthoptero de gran tamaño, capaz de atrapar y consumir una gran cantidad de plagas en poco tiempo. Su ciclo de vida es bastante largo: puede demorar hasta un año. Su nombre obedece a la posición de sus patas delanteras que son largas y con fuertes ganchos que usa como herramientas potentes para atrapar a sus presas (Lámina MEPE 44).

Parasitoides: a diferencia de los predadores, este otro grupo de insectos controladores biológicos son de tamaño pequeño y su acción consiste en parasitar huevos o larvas de otros insectos. Las hembras adultas ponen sus huevos sobre la superficie de los huevos de otros insectos o sus larvas; al nacer las pequeñas larvas se introducen en el huevo o larva de su víctima de la cual se alimentan.

Entre estas especies de control biológico se cuentan varias de avispas minúsculas como la Trichogramma y la Braconidae. Ambas parasitan huevos de Lepidópteros, Coleópteros y otros insectos de mayor tamaño.



#### **8.4. Manejo genético**

Dirigido a incrementar la resistencia de las plantas ante la acción parasitaria de plagas y enfermedades aprovechando su amplia base genética. Se trata de seleccionar ciertas plantas que muestran resistencia especial al ataque de determinadas plagas o enfermedades.

Es muy común encontrar dentro de un lote de cultivo que algunas plantas se comportan con mayor resistencia que otras al ataque de un parásito; lo que los agricultores tradicionalmente han hecho es seleccionar aquella planta para obtener de sus semillas nuevos cultivos que heredan esas características de resistencia.

A esto se le llama selección masal y ha permitido a los agricultores durante miles de años, conseguir nuevas variedades resistentes. El sentido práctico de esta actividad es dar mayor importancia a la selección de las plantas de las cuales se sacan las semillas para próximas siembras, ya que se requiere una cuidadosa elección de las plantas madre para extraer semillas con características de resistencia a plagas y enfermedades.

Dentro de esta forma de manejo se debe considerar también la adecuada clasificación de las semillas sanas de calidad biológica que no se conviertan en transmisoras de enfermedades a las nuevas plántulas. La separación debe ser cuidadosa, asegurándose de que no tengan manchas de hongos o estén en contacto con residuos que puedan ser contaminantes microbiológicos. Un adecuado nivel de humedad, entre 12% y 14% en su almacenamiento, evita que sean invadidas por hongos.

#### **8.5. Manejo botánico**

El manejo botánico consiste en el uso de plantas con poder de repelencia o poder tóxico sobre las plagas. Esta práctica se basa en el concepto de alelopatía, es decir, la facultad de muchas plantas para producir sustancias repelentes a otros organismos como plantas, insectos o microorganismos, con el objetivo de alejarlos de su lado o impedir su desarrollo; este es un principio de competencia y de defensa de otras plantas, plagas y enfermedades.

Las sustancias alelopáticas son originadas en abundantes cantidades y por diversos órganos de la planta; se pueden producir como exudados de las raíces que evitan el ataque de hongos del suelo o de sustancias a través de los estomas de las hojas o las flores, para alejar insectos.

Es reconocido también el poder tóxico de muchas sustancias elaboradas por algunas plantas que actúan como biocidas botánicos y que pueden tener un poder tóxico tan alto como el de un agroquímico.

La preparación de productos caseros a partir de plantas alelopáticas y biocidas, llamados purines, toma mucha fuerza dentro de agricultores campesinos por la facilidad de su aplicación y por la oportunidad que tienen de poseer las materias primas para su fabricación, sin incurrir en mayores costos económicos. Sin embargo, el hecho de ser productos naturales, no los convierte obligadamente en inofensivos para el equilibrio natural de los ecosistemas y las personas. En efecto, muchos de ellos son aplicados para reducir poblaciones de determinado agente parásito, pero su acción, al no ser específica, deriva en otras consecuencias como la desaparición de muchos controladores naturales y hasta afecciones en la salud de los agricultores-as.

Así, se hace necesario diferenciar entre un purín repelente de un purín tóxico, ya que ambos deben prepararse y aplicarse bajo distintas condiciones.

El purín repelente se fabrica con plantas alelopáticas, aromáticas o medicinales con olor fuerte que actúan como repelentes de plagas. Plantas como la albahaca, la ruda, la yerbabuena y el orégano, entre otras, son útiles como repelentes.

Los purines tóxicos, por el contrario, se fabrican con plantas de reconocido poder tóxico como el barbasco, cabuya, árbol del neem y del paraíso, entre otras. Se aplica cuando una plaga ha logrado un alto grado de ataque y afección al cultivo, con el objetivo de eliminar buena parte de su población; sin embargo, debe tenerse en cuenta que cada aplicación de un purín tóxico genera desequilibrios porque elimina también

muchos controladores biológicos. En tal caso deben hacerse acciones de manejo de la biodiversidad y fertilidad del suelo para devolver a la parcela el equilibrio perdido.

Para la elaboración de purines con plantas tóxicas deben usarse guantes para su manipulación y tapabocas para su aplicación.

Prácticas tradicionales en el manejo de plagas en la comunidad indígena Sikuani (Casanare)

Por: Pedro Alejandro Rodríguez y Eusebio Ruiz Gutiérrez, agricultores del Casanare

Para repeler las hormigas o bachacos se siembra un colino de plátano Cambur guagibo (plátano criollo de color morado) en el sitio donde se encuentra el hormiguero. También se puede sembrar uno o dos tubérculos de batata; las hormigas se comen el follaje de la batata y van mermando poco a poco la población hasta desaparecer.

En los cultivos se emplea el ají para repeler las plagas. Se siembra ají asociado a las demás plantas del conuco; permite el control de los pájaros e insectos, principalmente.

También se siembra el barbasco al lado del conuco, para que la brisa lleve el olor al cultivo y evite el ataque de plagas.

Para controlar el picure, guatín o ñeque, plaga de la Yuca, se mata el animal y se entierra una de sus patas en el lugar donde comió. Así se evita que regrese al cultivo.

El rezo es realizado por una persona de la comunidad que sabe la oración y tiene el poder de que sea efectiva. La oración se emplea frecuentemente tanto para proteger al cultivo como para sanar animales enfermos. Para controlar plagas, el rezo se realiza dentro del conuco, en tres de sus esquinas, dejando una libre, por donde salen las plagas que haya en el cultivo.

# Taller pedagógico No. ocho

## Objetivos:

- Comprender el proceso de elaboración de un purín. Diferenciar entre purines repelentes y purines tóxicos.

## Método:

Fabricación de un purín en campo.

## Actividad:

Materiales: plantas para hacer un purín. Cuchillo o machete. Balde. Agua.

Descripción: seleccionar plantas de la región, recolectarlas y fabricar un purín siguiendo este procedimiento:

Fabricación de un purín:

Recolectar las plantas, preferiblemente frescas, picarlas finamente.

En un recipiente limpio mezclarlas con agua pura. La proporción debe ser de una parte del volumen de plantas picadas por dos partes del volumen de agua.

Agregar un potenciador que puede ser un poco de suero de queso, leche, yogur (no más de un vaso por 12 litros de purín) o mantillo de bosque (500 gramos por cada 12 litros de purín).

Tapar con un lienzo que permita el paso del aire.

Dejar en fermentación 3 días en zonas cálidas.

Colar y aplicar con bomba de aspersión preferiblemente, o con regadera sobre el cultivo.

Se puede hacer un listado de las plantas de poder biocida que existen en la comunidad y comentar los peligros y cuidados de su uso.

Tiempo estimado: 30 minutos.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en condiciones de seleccionar plantas para elaborar purines según el objetivo de su aplicación. Así mismo seguirán el procedimiento paso a paso para fabricar un purín.

# Taller pedagógico No. nueve

## Objetivos:

- Construir esquemas de manejo de plagas y enfermedades adaptados a las condiciones de la región.

## Método:

Diseñar plan de manejo.

## Actividad:

Materiales: formato sugerido en papel. Lápices.

Descripción: a partir del diagnóstico realizado sobre plagas y enfermedades para los cultivos de la región (Taller 6) y el diseño de cultivo construido (Taller 7), construir ahora el plan de manejo a partir de las diversas estrategias mencionadas en los capítulos 7 y 8.

Considerar todas las alternativas posibles para enfrentar los riesgos que cada plaga o enfermedad representa.

Hacerlo para cada uno de los cultivos que conforma el sistema productivo diseñado.

Usar el esquema anexo para construir el plan de cada especie cultivada.

Tiempo estimado: 8 horas.

Criterios de evaluación: los aprendices estarán en capacidad de elaborar un plan de acción para el manejo de las posibles plagas y enfermedades que se presenten en las especies del sistema productivo propio de la región. Diferenciarán cada tipo de práctica que se va a aplicar.

		Cultivo: Prácticas de manejo						
		Plagas	Mecánico	Cultural	Biológico	Genético	Botánico	Otro
1.								
2.								
3.								
Enferm.								
1.								
2.								
3.								

## Bibliografía

---

- Acevedo, A. (2004). Agricultura sustentable en el trópico. Bogotá: Editorial Silueta.
- Agríos, G. (1998). Fitopatología. México: Uteha, Noriega Editores.
- Altieri, Ma. (2010). El estado del arte de la agroecología: revisando avances y desafíos. En: Sicard, TL y Altieri, MA. Vertientes de pensamiento agroecológico: fundamentos y aplicaciones. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.
- Altieri, Ma., & Nicholls, C. I. (1994). Biodiversidad y manejo de plagas en agroecosistemas. Barcelona: Editorial Icaria. Perspectivas Agroecológicas.
- Angel, D., & Prager, M. (1998). El manejo integrado de las plagas, alternativa ecológica y rentable. Santiago de Cali, Colombia: FIDAR – ECOFONDO.
- Copijn, A. Práticas Terapêuticas. Instituto Biodinâmico. Documento. 21 p.
- García, A. (1987). Plagas y Enfermedades de los cultivos: métodos de preventión y control en agricultura ecológica. Documento. 51 p.
- Gliesman, S. (2002). Agroecología. Procesos ecológicos en agricultura sostenible. Turrialba, Costa Rica: Catie.
- Nájera, M., & Souza, B. (2010). Insectos benéficos. Guía para su identificación. México: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias.
- Philbrick, H. (1984). El libro de los insectos, control inofensivo de insectos. 3 Ed. México: Ed. Continental.
- Primavesi, A. (1988). Manejo ecológico de pragas e doenças. São Paulo.
- Sánchez, J. & Altieri, M. 1988. Manual práctico de control biológico para una agricultura sustentable. California: Universidad de Berkeley.
- Stoll, G. (1989). Protección natural de cultivos en las zonas tropicales. Weikersheim, Alemania: Misereor / Agrecol.

## Capítulo V

### Crianza y manejo de la gallina criolla

#### 1. Generalidades de las gallinas criollas

##### 1.1. ¿Qué son las gallinas criollas?

Se define a las gallinas criollas (*Gallus domesticus*), como aquellas gallinas autóctonas de una región determinada, caracterizadas por su alta diversidad genética, capacidad de adaptación a condiciones agroecológicas y climáticas locales y versatilidad productiva dada su capacidad de producir carne, huevos y pie de cría, bajo un sistema de manejo tradicional.

*“Las gallinas criollas, por definición, son aquellas propias del lugar donde han desarrollado sus características para su supervivencia, y se clasifican como semipesadas, ya que no corresponden al patrón de las aves de postura ni a las de engorde (Soto, 2002). Estas características les confieren una gran importancia para la económica familiar en el medio rural (Juárez, 2000), no obstante se tiene poco conocimiento acerca de sus características genéticas”.*

Barrantes M, Fernando. 2009.

Las gallinas criollas están presentes en las fincas, parcelas o chagras integradas a las actividades productivas con el propósito principal de abastecer de carne y huevos a la familia.

Las gallinas criollas presentan algunas propiedades (Lámina CMGC 01) y habilidades físicas que las diferencian de las especializadas. Algunas de ellas son:



- Ciclo de vida largo que puede estar entre 5 y 15 años.
- Tamaño corporal y peso, diversos.
- Alta agilidad física para alimentarse, convivir con otros animales domésticos y protegerse de predadores (Lámina CMGC 02).



- Poseen algunos órganos especialmente grandes en tamaño, como el buche y la molleja, que les permiten, sobre todo, un mejor aprovechamiento de los alimentos.
- Gran heterogeneidad de las plumas en cuanto a forma y color.
- Carne dura y de color, por lo general, oscuro.
- Buena capacidad reproductiva.

## 1.2. Las ventajas de las gallinas criollas

En la actualidad la industria de la producción avícola se fundamentan en el empleo de razas foráneas híbridas, denominadas también razas especializadas o “mejoradas” y la producción está orientada a un solo fin por raza: producción de huevos o carne. Este tipo de producción está directamente ligada a un paquete tecnológico complejo y de alto costo, de difícil acceso e implementación en sus fincas, para los productores campesinos.

A pesar de la fuerte promoción de la industria avícola en el sector agroindustrial colombiano, los sistemas de producción campesinos siguen manejando las gallinas criollas como alternativa para la generación de ingresos y alimento permanente para la familia. Las gallinas criollas se han mantenido históricamente como una de las especies más representativas de los sistemas tradicionales de producción de pequeños y medianos productores, especialmente manejadas por las mujeres.

Las gallinas criollas poseen unas particularidades que, a su vez, representan ventajas para los productores. Estas son algunas de ellas:

- Su ciclo productivo y reproductivo es relativamente corto (Lámina CMGC 03), pero prolongado en el tiempo, por lo que se puede disponer de carne, huevos y crías de manera constante.



- Gran rusticidad y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones climáticas y mantener sus ciclos productivos y reproductivos estables; alta capacidad adaptativa (Lámina CMGC 04).



- Gran habilidad para obtener su alimento y aprovecharlo de manera eficiente al estar provistas de un sistema digestivo que les permite almacenar y triturar una gran variedad de productos.
- Facilidad para su manejo en condiciones de no confinamiento (Lámina CMGC 05). Tradicionalmente han sido manejadas por los productores rurales bajo esquemas sencillos que no implican procesos tecnológicos complejos y costosos, con los cuales se obtienen resultados significativos en cuanto a producción, reproducción y manejo sanitario.



- Gran variedad de razas con diversidad de posibilidades (Lámina CMGC 06), que permite a los productores seleccionarlas por intereses particulares de productividad (por ejemplo, razas con tendencia a la producción de huevos, carne, o mayor habilidad materna) o adaptabilidad (mayor resistencia a plagas y enfermedades).



### 1.3. Funciones de las gallinas criollas en las fincas, parcelas, conucos o chagras

Las razones por las cuales las familias crían las gallinas criollas en las chagras, parcelas o fincas se clasifican así:

- Económicas: (Lámina CMGC 07) dado que aportan de manera permanente a la familia huevos, carne y pie de cría para el autoconsumo. Esto representa una disminución en los gastos por compra de alimentos. También son comercializados o intercambiados en trueque (cambiados por otros productos o servicios) que las familias requieren, sin necesidad de que medie el dinero.



- Ecológicas: (Lámina CMGC 08) se integran fácilmente a los agroecosistemas, donde encuentran alimento, refugio, salud y bienestar. Al estar libres en las parcelas o chagras controlan insectos que pueden ser plagas. Mientras escarban y buscan alimento favorecen la descomposición de la materia orgánica y airean el suelo.



· Socioculturales: (Lámina CMGC 09) las gallinas son manejadas por las familias rurales, especialmente por las mujeres y niños-as. Ello implica la adquisición de habilidades y conocimientos técnicos básicos para su manejo, los cuales han sido transmitidos de generación en generación. Al generar ingresos a las mujeres, les genera autonomía o poder de decisión sobre la administración de fondos económicos que redundan, generalmente, en bienestar de la familia en cuanto a salud, vivienda, educación o vestido. En las comunidades y familias el consumo de la carne de la gallina constituye un acto simbólico de reconocimiento social y celebración.



# Taller pedagógico No. uno

Criterios de evaluación: el aprendiz está en capacidad de describir los aportes socioculturales, ecológicos y económicos que hacen las gallinas a los productores y a sus sistemas de producción.

## Objetivos:

- Identificar y documentar las funciones o aportes que hacen las gallinas criollas en los ámbitos económico, ecológico y sociocultural en los agroecosistemas, las familias y comunidades de la localidad.

## Método:

Recorrido por la comunidad, visita a familias que manejan gallinas criollas, observación, diálogo con las productoras y productores.

## Actividad:

Materiales: láminas CMGC 01 a CMGC 09, Herramienta “2 Guía caracterización”.

Descripción: conformar tres grupos con los aprendices. Entregar a cada uno una lámina que corresponde bien a los aportes ecológicos, sociales o económicos que hacen las gallinas criollas. Cada grupo debe discutir cuáles serán las preguntas que harán a la familia durante la visita y la forma adecuada de hacerlas. En este punto se sugiere la revisión de la herramienta “2 Guía de caracterización”. Posteriormente, se puede organizar la información obtenida por cada grupo en un cartel y se comparte con el resto de los grupos.

Promover la reflexión sobre el valor de las gallinas para la familia y para la comunidad.

Tiempo estimado: 2 horas

## 2. Razas de gallinas criollas

Uno de los aspectos clave en el proceso de cría y manejo de gallinas criollas consiste en la selección, obtención y mantenimiento de las razas deseables por sus características particulares.

Las principales variables consideradas al momento de clasificar las razas de las gallinas criollas son: (Lámina CMGC 01):



- El tamaño y forma del cuerpo
- El color, forma y distribución de las plumas
- El color de las cáscaras de los huevos
- El color de la carne
- La forma de la cresta
- El color de las mejillas
- El largo y la forma de las patas
- El número de dedos
- La presencia o ausencia de algunos huesos
- La forma de algunas partes del cuerpo

### 2.1. Grupos de razas de gallinas criollas

Los campesinos clasifican las gallinas criollas en cuatro grandes grupos, según su tamaño: las vastas, las cruzadas, las pájaras y las kikas. Entre ellas son especialmente predominantes las vastas y cruzadas.

- **Grupo de las gallinas vastas o rumbas** (Lámina CMGC 10). Son de gran tamaño y, por tanto, las preferidas para la producción de carne. Los huevos son grandes y las cáscaras con gran variación de colores que puede ser rojizo, blanco, verdoso, azuloso, rosado y pueden presentar pecas generalmente de colores oscuros. Las plumas pueden variar de color entre blanco, negro, amarillo, rojo, café y gris. En este grupo es común encontrar animales que ponen dos huevos en el mismo día y otras que ponen huevos de dos yemas.



- **Grupo de las gallinas cruzadas o mestizas** (Lámina CMGC 11). A este grupo pertenecen las de tamaño mediano y son resultado de múltiples cruces entre animales de los diferentes grupos. Son muy buenas productoras y excelentes madres; pueden calentar e incubar de manera exitosa entre 12 y 16 huevos.



- Grupo de las gallinas finas o pájaras (Lámina CMGC 12).**  
Son las de tamaño pequeño. Son animales muy nerviosos y defensivos; las hembras se reconocen porque poseer las mejores características maternales para realizar el proceso de incubación y cría de pollitos, a pesar de que su reducido tamaño limita también la cantidad de huevos que puede incubar. Una hembra puede incubar de manera exitosa hasta un máximo de 12 huevos. Los machos de este grupo son empleados para la pelea (riñas).



- Grupo de las gallinas kikas o cubanitas (Lámina CMGC 13).**  
Aquí se encuentran las más pequeñas que existen; generalmente cumplen funciones ornamentales y pueden ser de pluma cerrada o pluma en forma de pelo.



## 2.2. Razas

Tradicionalmente se denominan razas de gallinas criollas, a aquellas gallinas y gallos que presentan unas características físicas semejantes o comunes y que transmiten a sus crías. La clasificación de razas de las gallinas criollas, como se conoce en la actualidad, obedece a criterios del conocimiento tradicional de las comunidades campesinas.

Las siguientes son las principales razas de gallinas criollas identificadas en varias regiones del país:

- Blancas:** se caracterizan por tener el plumaje completamente blanco. Los animales puros de esta raza presentan patas y pico de color amarillo. Las hembras son buenas madres y buenas ponedoras aunque se demoran un poco más que otras razas para iniciar la postura. Tanto las hembras como los machos son buenos productores de carne. Los pollitos de esta raza son bastante susceptibles a enfermedades (Láminas CMGC 14).



- Cariocas:** se caracterizan porque no tienen plumas en el cuello: solamente poseen un mechón de plumas cerca del buche. Muestran muy buena adaptabilidad y rendimientos, en clima cálido. Las hembras son buenas ponedoras y excelentes madres (Lámina CMGC 15).



- **Carninegras llamadas también Carniprietas:** su principal característica es que la piel, al igual que la carne, son de color gris oscuro. Son animales muy rústicos y muy nerviosos; las hembras son muy buenas ponedoras y madres. Es poco común; es bastante difícil conseguir ejemplares de esta raza (Lámina CMGC 16).
- **Cinco dedos:** poseen cinco o seis dedos en cada pata, en lugar de cuatro, que es lo común; a estos se les suele denominar tradicionalmente como dedos “bobos” ya que por la posición, no se les reconoce una función específica. Su tamaño varía entre mediano y grande (Lámina CMGC 17).
- **Cenizas, Jabadas, Tabacas o Grises:** sus plumas son de color café, tabaco y/o gris. Generalmente las del cuello son más claras. Las patas, el pico y los ojos son de colores oscuros o negros. Las hembras de esta raza son apreciadas por ser buenas ponedoras y criadoras (Lámina CMGC 18).
- **Copetonas:** tienen abundantes plumas en la cabeza, con las que forman un copete de varias formas (angostas, anchas, romas y terminadas en punta). En ocasiones se hace necesario cortarles las plumas alrededor de los ojos para que puedan ver mejor. Son buenas ponedoras y criadoras (Lámina CMGC 19).



- Copetehuevo** denominadas también **Copetepiedra o Cabeza de cono**: a diferencia de las gallinas copetonas, cuyo copete está formado por plumas, el copete de raza está formado por el hueso de la cabeza, lo que le da una forma de cono, también se caracterizan por el bajo nivel de fecundidad de sus huevos razón por la cual es bastante difícil encontrar ejemplares de este tipo (Lámina CMGC 20).



- Coloradas**: como su nombre lo indica, las plumas son de colores rojos o marrones oscuros y claros. Las plumas de la cola y de las puntas de las alas tienden a ser de colores más oscuros. El color de las patas y el pico es amarillo. Esta raza es tal vez una de las más comunes. Son buenas ponedoras y criadoras (Lámina CMGC 21).



- Charuzas** conocidas también como Chirozas, Chuscas, Crespas, Grifas, Chirapas, Chamizas, Cargaleñas, Rizas o Chiles: la principal característica que identifica a los animales de esta raza es la forma particular de las plumas levantadas y de forma opuesta. Las plumas de las puntas de las alas y la cola carecen de barbas o ramificaciones, solamente poseen el raquis (vena de la pluma). Los ejemplares puros de esta raza tienen un copete con plumas delgadas y alargadas. Dadas estas características morfológicas, los animales de esta raza requieren de protección especial en épocas de lluvias y de bajas temperaturas, debido a que las plumas no les proporcionan toda la protección necesaria contra el agua ni el frío; especialmente los pollitos pueden sufrir de hipotermia. Las hembras son excelentes ponedoras y no son muy recomendadas para la incubación (Lámina CMGC 22).



- Hueviazul**: se caracteriza por sus posturas de color azuloso y, en algunos casos, de color verdoso. Las hembras son muy buenas ponedoras y criadoras. Se les encuentra con mayor facilidad en la costa pacífica (Lámina CMGC 23).



· **Mejilla blanca o Mejilliblancas:** son de mejillas bastante grandes y de color muy blanco, especialmente más pronunciadas en los machos que en las hembras. Los machos de esta raza son “hembreros”, es decir, que los huevos fecundados y puestos a incubar generan una proporción mayor de hembras que de machos. Las hembras son buenas ponedoras y criadoras (Lámina CMGC 24).



· **Paturras o Nanas denominadas también Enanas, Satas, Guatas o Congas:** son de patas muy cortas. El cuerpo tiende a ser un poco más alargado y ancho que el de otras razas. Los huevos son grandes y de forma alargada. En algunos ejemplares es común encontrar que los dedos tienden a ser de forma curva con las puntas dirigidas hacia el centro (“patechipa”). Estos animales son muy delicados especialmente en la etapa de pollitos. Tienen dificultades para correr y son muy frágiles ante animales cazadores, por eso se dejan atrapar con facilidad (Lámina CMGC 25).



· **Nicaraguas:** son de gran tamaño. Su pico es corto y redondeado, de color negro al igual que los párpados y los ojos. Los machos poseen mejillas y barbillas muy grandes y de color rojo fuerte, mientras que en las hembras son muy pequeñas y de color oscuro. La cresta en las hembras es muy pequeña, mientras que en los machos es un poco más grande, ancha y con protuberancias. Esta raza presenta solo unos pocos surcos de plumas que cubren buena parte del cuerpo; el cuello y el buche son completamente desnudos. Los pollitos se demoran para alcanzar la cobertura de plumas para su cuerpo, por lo que en esta edad requieren de buena protección contra el frío. Los animales de esta raza son muy resistentes a enfermedades aunque por su gran peso y poca protección de plumas, se lastiman con facilidad y se dificulta la curación y cicatrización de eventuales heridas. Las hembras son buenas ponedoras, pero con muy poca habilidad para incubar y criar (Lámina CMGC 26).



· **Negras:** en las hembras el plumaje es completamente negro, mientras que en los machos las plumas del cuello tienden a ser de colores claros. Presentan patas y pico de color negro y la cara roja cuando son adultas. Las crestas generalmente son pequeñas en las hembras, mientras que en los machos son grandes. Son animales de muy buena postura, buenas criadoras y buenas madres por lo que representa una de las razas más frecuentes en los patios productivos (Lámina CMGC 27).



CMGC  
27

· **Papujas llamadas también Papadas:** presentan una papada bastante grande que cubre parte del cuello y llega hasta las orejas. Son animales bastante acuerpados. Los cruces entre esta raza y las finas o pájaras generan excelentes hembras incubadoras y madres (Lámina CMGC 28).



CMGC  
28

· **Patecebo denominadas también Pateleche:** tienen las patas de colores blanco o rosado. Son animales en general muy nerviosos y agresivos. Las hembras son muy buenas ponedoras, sus huevos son pequeños y la cáscara es generalmente de color blanco o rosado. Son excelentes madres, mientras que a los machos se les atribuye la cualidad de ser excelentes reproduc-tores. Las crías son susceptibles al ataque de viruela (Lámina CMGC 29).



CMGC  
29

· **Pintas denominadas también Frijoles o Arroz de Leche:** su plumaje es de color negro, rojo o marrón con pintas blancas, sin un orden particular. Son animales de gran tamaño. Aunque las hembras son muy buenas ponedoras, no son buenas incu-badoras ni buenas madres (Lámina CMGC 30).



CMGC  
30

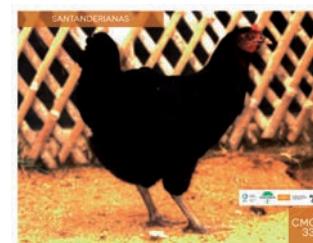
- **Cresta de rosa o Rosetas:** los machos poseen la cresta bastante grande en forma de meseta con pequeñas protuberancias; las hembras mantienen la misma forma de cresta, pero de menor tamaño. Son generalmente animales de gran tamaño corporal. Las hembras son buenas productoras y madres (Lámina CMGC 31).



- **Rumbas Caucanas:** son muy grandes; presentan plumaje generalmente de colores café, amarillo o rojo intensos. La principal distinción la representa las grandes crestas que poseen tanto los machos como las hembras, generalmente inclinadas hacia un lado. Las hembras son buenas ponedoras, pero no tan buenas en la incubación y crianza (Lámina CMGC 32).



- **Santandereana:** la distancia entre la pechuga y el lomo es bastante larga. Tienen patas largas lo que las hace ver muy grandes y altas. Poseen una distancia estrecha entre la punta de la cola y la cabeza y las plumas de la cola se muestran inclinadas hacia adelante. En el lomo poseen una especie de joroba formada por una capa gruesa de plumas. Son excelentes productoras de carne y de huevos, aunque no son buenas criadoras (Lámina CMGC 33).



- **Saraviadas o Saratanas:** su plumaje es de color negro con rayas de color blanco. También las hay de color amarillo. Son de gran tamaño. Las hembras son excelentes ponedoras y muy buenas incubadoras y madres. Los machos son muy buenos reproductores y logran un alto porcentaje de fertilidad (Lámina CMGC 34).



- **Aretonas o Zarcilludas:** poseen unos penachos de plumas largas en las orejas. La forma de estas plumas varía ya que pueden ser angostas y alargadas, cortas y anchas o en forma de pelos. Las hembras son muy buenas ponedoras y buenas madres. Cuando los animales presentan aretes muy grandes, por la forma que adquieren, hacen que el animal no escuche bien lo que las hace susceptibles de ser atrapadas por depredadores (Lámina CMGC 35).



- Culimbas denominadas también Tapunchas:** carecen de la punta de la rabadilla, por tanto, de cola, ya que de ella pren den las plumas que la conforman. Son animales de tamaño mediano. Las hembras son muy buenas ponedoras, incubadoras y criadoras; a pesar de esto, el nivel de reproducción de esta raza es muy bajo (Lámina CMGC 36).



- Telepato, Patepato o Paterana:** ostentan membranas entre los dedos similares a las de los patos. No tienen uñas, o sea que no pueden escarbar como las demás. Esto afecta su capacidad de rebusque de alimento y las limita demasiado, con respecto a las demás razas. Su tamaño varía dependiendo de los cruces. En general las hembras son buenas reproductoras, mientras que los machos presentan dificultad para realizar bien la monta (Lámina CMGC 37).



- Zamarretas o Zamarronas:** sus patas y sus dedos están cubiertos por plumas, que están dirigidas hacia arriba e inclinadas hacia atrás. Son de gran tamaño, buenas ponedoras y productoras de carne. Tienen un ciclo de vida bastante corto comparado con el de otras razas, en razón a que sufren afecciones en sus patas al lastimarse con facilidad. Las crías pequeñas requieren de especiales cuidados (Lámina CMGC 38).



Lo más común al momento de tratar de clasificar las gallinas de un patio por razas, es encontrar que estas presentan propiedades físicas de varias razas, es decir, que en un solo ejemplo se pueden encontrar características de diez o más razas. A estos animales no se les puede clasificar como una raza, si no como un cruce de razas. Esta condición demuestra un enorme vigor genético, manifiesto no solo en las particularidades externas de los animales, sino en productividad, resistencia y capacidad adaptativa (Lámina CMGC 39).



### 2.3. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó, Casanare y Vaupés

Para el Chocó se identifican un total de 18 razas de gallinas criollas presentes en la región (Tabla 14).

En la tabla 15 se presentan las razas de gallinas criollas identificadas en la región del Casanare.

Las razas de gallinas identificadas en esta región son fáciles de identificar, es decir, tienen un alto nivel de pureza.

En la tabla 16 se presentan las razas de gallinas criollas identificadas en el Vaupés.

Tabla 14. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó

Región	Razas	Existe	Abundancia			
			Sí	No	Alta	Media
	Blancas	X				X
	Cariocas	X			X	
	Carninegras		X			
	Cinco dedos	X				X
	Cenizas o grises	X			X	
	Copetonas	X			X	
	Copetehuevo		X			
	Coloradas	X		X		
	Charuzas	X			X	
	Hueviazul	X		X		
	Mejilla blanca	X			X	
	Paturras	X				X
	Nicaraguas		X			
	Negras	X		X		
	Papujas	X			X	
	Patecebo		X			
	Pintas	X				X
	Cresta de rosa	X				X
	Rumbas Caucanas	X				X
	Santandereanas	X				X
	Saraviadas	X			X	
	Aretonas		X			
	Culimbas	X				X
	Telepato		X			
	Zamarretas		X			
Totales	18	7	4	7	7	

Fuente: Jefferson Marmolejo, Norman Edith Ibargüen, Juan Ramón Rivas, Carlos Alberto Mena.

Tabla 15. Presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Casanare

Región	Razas	Existe	Abundancia		
			Sí	No	Alta
Casanare	Blancas	X		X	
	Cariocas	X		X	
	Carninegras		X		
	Cinco dedos		X		
	Cenizas o grises	X			X
	Copetonas	X			X
	Copetehuevo		X		
	Coloradas	X		X	
	Charuzas	X			X
	Hueviazul	X			X
	Mejilla blanca		X		
	Paturras		X		
	Nicaraguas		X		
	Negras	X		X	
	Papujas	X			X
	Patecebo		X		
	Pintas	X			X
	Cresta de rosa		X		
Vaupés	Rumbas Cauca-nas	X			X
	Santandereanas		X		
	Saraviadas	X		X	
	Aretonas		X		
	Culimbas	X			X
	Telepato		X		
	Zamarretas	X			X

Fuente: Héctor Bacca, Reinaldo Bohórquez, Eusebio Ruiz Gutiérrez, Pedro Alejandro Rodríguez.

Tabla 16. La presencia de razas de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Vaupés

Región	Razas	Existe	Abundancia			
			Sí	No	Alta	Media
Vaupés	Blancas	X			X	
	Cariocas	X				X
	Carninegras			X		
	Cinco dedos			X		
	Cenizas o grises	X				X
	Copetonas	X				X
	Copetehuevo			X		
	Coloradas	X			X	
	Charuzas	X				X
	Hueviazul	X				X
	Mejilla blanca	X				X
	Paturras			X		
	Nicaraguas			X		
	Negras	X			X	
	Papujas	X				X
	Patecebo	X				X
	Pintas	X				X
	Cresta de rosa	X				X
	Rumbas Cauca-nas				X	
	Santandereanas			X		
	Saraviadas	X				X
	Aretonas		X			X
	Culimbas	X				X
	Telepato			X		
	Zamarretas	X				X
Totales		16	9	3	9	4

Fuente: Nancy Esther Alemán, Diana María Nurillo, Luis Miller Ortiz.

## Taller pedagógico No. dos

### Objetivos:

- Identificar los grupos y razas de gallinas criollas presentes en la comunidad o localidad.

### Método:

Recorrido por la comunidad, visita a familias que crían gallinas criollas, observación, diálogo con las productoras y productores.

### Actividad:

Materiales: láminas CMGC 10 a la CMGC 39. Chagra, conuco y finca con gallinas.

Descripción: tome las láminas y salga con el grupo de aprendices para hacer el recorrido de observación de las gallinas que se encuentren e identificar la raza a la que pertenecen. En este punto se sugiere la revisión de la herramienta 2 Guía de caracterización, así como el empleo de las herramientas sugeridas para el levantamiento de inventario de animales domésticos en los patios sugerida en la herramienta 6 Guía herramienta autodiagnóstico. El objetivo es hacer la siguiente clasificación:

- \* Los grupos de gallinas que hay en la comunidad o localidad. Los nombres con los que se reconocen localmente.
- \*Las razas encontradas.
- \* Razas de las cuales se identifican animales puros (buena raza).
- \* Razas de las que aún se conservan algunas pocas características, es decir que la raza está degenerada.

Una vez terminado el recorrido presente o socialice el balance de la actividad. Promueva en los participantes la reflexión en torno a las alternativas disponibles para cuidar las razas que existen, así como para recuperar las que ya se han perdido o están en peligro de perderse.

Tiempo estimado: 2 horas

Criterios de evaluación: el aprendiz está en capacidad de clasificar las gallinas criollas por razas y grupos. Al presentarle un animal (ejemplar) identifica rápidamente las características de la raza y/o los cruces.

### 3. Fases y etapas de desarrollo de las gallinas criollas

Desarrollar una unidad o sistema de producción de gallinas criollas implica el conocimiento mínimo de los diferentes momentos o fases de su desarrollo, para manejarlas adecuadamente.

#### 3.1. Fase de cría

Esta fase comprende desde el momento de la incubación hasta cuando la gallina abandona los pollos, esto es, a las 10 y 15 semanas de su nacimiento. El desarrollo de esta fase incluye las siguientes etapas:

- Etapa de desarrollo del embrión. Comprende el proceso de incubación y dura entre 18 y 22 días (Lámina CMGC 40).
- Etapa de pollito o polluelo. Va desde el nacimiento del pollito hasta que el cuerpo es cubierto por el plumaje juvenil, entre la cuarta y la quinta semanas de nacido (Lámina CMGC 41 y CMGC 42).
- Etapa de volantones. Arranca desde el momento en que el cuerpo del pollito es cubierto por el primer plumaje (plumaje juvenil), hasta cuando es abandonado por la gallina. Esta etapa dura de cinco a ocho semanas, cuando el pollo ya tiene entre dos y tres meses (Lámina CMGC 43).

#### 3.2. Fase de levante, pollones o pollos viches

Esta fase va desde que el pollo la gallina abandona el pollo hasta cuando alcanza la madurez sexual o inicia la edad adulta. Dura entre dos y tres meses, cuando el pollo alcanza los cinco y seis meses de vida. La madurez sexual es más rápida en los machos: a los 5 meses de edad ya la han alcanzado, mientras que las hembras lo hacen a partir de los seis meses (Lámina CMGC 44).



### 3.3. Fase de adultos adultas

Es la fase más larga de la vida de las gallinas y gallos criollos. Inicia con la madurez sexual, es decir, después de los cinco meses de edad en los machos y después de los seis meses en las hembras y culmina con el descarte (Lámina CMGC 45). Puede durar entre los cinco y los 15 años dependiendo del grupo de gallinas: es más prolongado en las finas y más corto en las vastas y kikas. Las hembras presentan un ciclo natural continuo que implica postura, descanso temporal, cluequera y descanso (Tabla 19).



- Etapa de postura. Una vez las hembras alcanzan la madurez sexual inician la postura de huevos: normalmente ponen uno diario o uno cada dos días. Durarán poniendo de manera consecutiva entre 12 y 30 días, dependiendo de la raza o cruce (Lámina CMGC 46).



- Etapa de descanso temporal o traspostura. Comprende un intervalo entre cinco y 10 días en el que las gallinas suspenden la postura, sin encluecarse. Esta etapa se presenta de manera particular en algunas gallinas cuando varía la calidad y cantidad de alimento, por enfermedad, por alteraciones en las condiciones ambientales (temperatura y humedad) o por estrés (Lámina CMGC 47).



- Etapa de cluequera. Durante este periodo la gallina deja de poner y empieza a pasar la noche dentro del nido. La cluequera puede ser completa o incompleta. En el primer caso la gallina deja realizar el proceso de incubación y cría de los pollitos. En el segundo caso el animal es obligado a interrumpir el ciclo natural de cluequera, es decir, se expulsa del nido o se le quitan los pollitos durante los primeros días de nacidos. De esta forma, cambia de pluma, recupera nuevamente el peso adecuado e inicia el ciclo de postura (Lámina CMGC 48).



Etapa de descanso. Es un periodo muy corto (de 5 a 20 días), cuando la gallina cumple el ciclo completo. Va desde el momento en que la gallina deja o abandona por sí sola los pollos y pone el primer huevo y da inicio al nuevo ciclo (Lámina CMGC 47).

Tabla 17. Ciclo de vida de las gallinas criollas.

Ciclo de vida de las gallinas criollas		
Fase	Edad	Observaciones
<b>Cría</b>	Desde el nacimiento hasta los tres meses de vida	Se comienzan a definir las características masculinas y femeninas en los animales jóvenes.
<b>Levante</b>	De los tres hasta los cinco y seis meses de edad	Comienza el proceso de reproducción. Cuando el propósito es la producción de carne, es la edad apta para su consumo.
<b>Adultas</b>	Desde los 5 y 6 meses hasta los 15 años	Las hembras pueden vivir hasta unos 15 años (finas y cruzadas), mientras que los machos llegan a vivir hasta 10 y 12 años. Las hembras del grupo de las vastas viven entre ocho y diez años, mientras que los machos de este grupo pueden vivir entre los seis y los ocho años. Las kikas viven entre los cinco y los ocho años.
<b>Descarte</b>	No es precisa	Comprende la edad en que las gallinas y los gallos son considerados viejos: el gallo pierde vigor y las gallinas dejan de poner. Generalmente se sacrifican los animales para consumo.

Fuente: Arlex Angarita.

## Taller pedagógico No. tres

### **Objetivos:**

- Identificar con los aprendices las fases y etapas de desarrollo de las gallinas criollas.

### **Método:**

Recorrido de campo; reconocimiento de animales en distintos estados de desarrollo. Apoyo con láminas para identificar las principales características de cada fase y etapa.

### **Actividad:**

Materiales: conuco, chagra o finca en la que se manejen gallinas criollas, de modo que se puedan observar animales en diferentes edades y etapas de desarrollo. Láminas CMGC 40 a CMGC 48. En este punto se sugiere la revisión de la herramienta 2 Guía de caracterización.

Descripción: en la visita al lugar con los aprendices, identifique animales para cada una de las fases y etapas y describa las características para identificarlas.

Promueva la siguiente reflexión: ¿Cuál etapa requiere de mayor cuidado y por qué?

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: el aprendiz conoce cada una de las fases y etapas de desarrollo de las gallinas criollas, diferencia entre machos y hembras y conoce los cuidados que requiere un animal en cada etapa específica.

## 4. Sistemas de manejo de las gallinas criollas

Los sistemas de manejo bajo los que se puede hacer la cría y producción de las gallinas criollas se clasifican de acuerdo con el área de terreno disponible. Estos sistemas pueden ser intensivos, extensivos o semiintensivos, como se describen a continuación:

**4.1. Sistema de manejo bajo confinamiento o intensivo:** (Lámina CMGC 49). Consiste en tener las gallinas en jaulas o corrales, conviviendo en espacios reducidos donde los animales no tienen mucha movilidad. Este sistema presenta las siguientes ventajas y desventajas (Tabla 18).

Tabla 18. Ventajas y desventajas del sistema de manejo bajo confinamiento o intensivo



Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"><li>• Los animales están protegidos de los depredadores.</li><li>• Se recolectan los huevos fácilmente.</li><li>• Se puede observar constantemente el estado de los animales.</li><li>• Es una alternativa cuando no se dispone de amplios espacios.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se pueden presentar peleas por competencia, dada la alta densidad en espacios reducidos, además del estrés que esto les genera.</li><li>• Se debe suministrar la totalidad del alimento que los animales requieren en cantidad, calidad y frecuencia.</li><li>• Los ciclos productivos y reproductivos se alteran con facilidad.</li><li>• Se dificulta el manejo de animales en diferente estado de desarrollo. Especialmente es difícil el manejo de la etapa de cría.</li><li>• Los animales se enferman con facilidad.</li><li>• Se requiere aplicar medidas cuidadosas de aseo y desinfección periódico del corral.</li><li>• Se reduce sensiblemente la posibilidad de generar bienestar a los animales.</li></ul>

Fuente: Arlex Angarita.

**4.2. Sistema de manejo de gallina suelta o extensivo:** (Lámina CMGC 50). Consiste en manejar las gallinas completamente libres, se pueden tener lugares para encerrarlas y protegerlas, especialmente en horas de la noche o cuando las camadas están recién salidas del nido (Tabla 19.).

Tabla 19. Ventajas y desventajas del sistema de manejo de gallina suelta o extensivo



Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Bajo costo al no requerirse instalaciones complejas para su manejo.</li> <li>Las gallinas rebuscan y consumen del medio la mayor parte del alimento que requieren (60-80%).</li> <li>Se facilita un adecuado estado de salud, ya que las gallinas generan estrategias como baños secos y consumo de plantas con propiedades medicinales.</li> <li>El grado de bienestar es alto, lo que se refleja en su estado anímico.</li> <li>Los costos de sostenimiento son relativamente bajos.</li> <li>Actúan como agentes de control biológico de plagas, limpian los alrededores de la casa (consumen insectos).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Las gallinas están expuestas a posibles depredadores.</li> <li>Las posturas pueden ser realizadas por fuera de los nidos, con lo cual pueden perderse algunos huevos que las gallinas pongan en lugares ocultos.</li> <li>La pérdida de pollitos puede ser alta, si no se generan condiciones especiales de protección.</li> <li>Los animales pueden hacer daños en cultivos.</li> <li>.</li> </ul>

**4.3. Sistema de manejo bajo semiconfinamiento o semiintensivo:** (Lámina CMGC 51). Es un sistema de manejo de gallinas criollas, en el que los animales están encerrados, pero disponen de áreas para pastorear. Generalmente es una caseta y varios potreros a su alrededor por donde rotan los animales. También puede ser un sistema en el que los animales están encerrados y son liberados en algunas horas del día, especialmente en la tarde, para que pastoreen. Posteriormente se vuelven a confinar (Tabla 20).

Tabla 20. Ventajas y desventajas del sistema de manejo bajo semiconfinamiento o semiintensivo



Fuente: Arlex Angarita.

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Los animales están protegidos la mayor parte del tiempo.</li> <li>Las gallinas rebuscan y consumen del medio parte del alimento que requieren (20-40%).</li> <li>El estado de salud de las gallinas es bueno.</li> <li>El bienestar y estado de ánimo de las gallinas es positivo.</li> <li>Los costos de sostenimiento son moderados: basta con adecuar los corrales y parcialmente el alimento para suministrarlo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se debe contar con una infraestructura para implementar el sistema</li> <li>Se debe suministrar una buena parte del alimento (60 – 80%).</li> <li>Se requiere de constancia en el aseo y desinfección de los corrales.</li> <li>El manejo de lotes y camadas puede ser un poco complejo.</li> </ul>

Fuente: Arlex Angarita.

De acuerdo con el comportamiento (etológico) y biológico propio de las gallinas criollas, se requiere como mínimo de un sistema de manejo que presente las siguientes características:

- Campo abierto donde puedan caminar y proveerse su alimento (cazar insectos y consumir forrajes).
- Tierra donde puedan escarbar, revolcarse (baño seco) y recolectar pequeños insectos y piedrecillas.
- Área donde puedan tomar sol, pero también resguardarse del exceso del mismo (sombra).
- Área donde puedan poner los huevos con nidos adecuados, cuidar los pollitos, tomar agua fresca y consumir los alimentos.
- Un lugar, preferiblemente alto, donde puedan dormir protegidas del frío, la lluvia y los animales cazadores.

En tal sentido, el sistema de manejo más adecuado es el semiconfinamiento o semiintensivo.

Independientemente del sistema de manejo que se implemente, se debe contar con unas instalaciones mínimas para proteger a los animales del sol, la lluvia y los depredadores. Por tanto, estas se deben adecuar para que los animales dispongan de espacio suficiente para moverse y alimentarse (cinco animales adultos por cada 10 metros cuadrados y cinco pollitos por cada metro cuadrado). Respecto a comederos y bebederos, se recomienda que cada animal adulto disponga de un área aproximada de 10 centímetros lineales, animales en etapa de levante 8 centímetros lineales, animales en fase de volantones 5 centímetros lineales y pollitos 3 centímetros lineales. Los comederos deben estar a una altura de modo tal que los animales no pisoteen ni defequen el alimento pero puedan verlo y consumirlo con facilidad. Los comederos y bebederos pueden ser construidos con recursos locales como troncos y guaduas de por lo menos 10 cm de ancho y 10 cm de profundidad.

## Taller pedagógico No. cuatro

### **Objetivos:**

- Conocer los sistemas de manejo de las gallinas criollas y las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

### **Método:**

Conversaciones con aprendices. Uso de láminas que representen los sistemas tradicionales de manejo de las gallinas criollas.

### **Actividad:**

Materiales: láminas CMGC 49 a CMGC 51. En este punto se sugiere la revisión de la herramienta 2 Guía de caracterización.

Descripción: conforme tres grupos de trabajo, a cada uno le entrega una lámina. Pídale que identifiquen las ventajas (beneficios) y desventajas (problemas) que genera la implementación de cada uno de estos sistemas. Después de un rato de discusión sobre la primera lámina, cámbielas para que cada grupo analice las tres alternativas de manejo.

Promueva la reflexión sobre los siguientes aspectos: ¿Cuál de estos sistemas predomina en el manejo de las gallinas en la localidad? ¿Cuál debería ser el sistema de manejo para las gallinas en la localidad? ¿Cuál sistema se debería implementar para otros animales de la localidad?

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: el aprendiz conoce los sistemas de manejo de las gallinas criollas, establece las principales diferencias entre ellos e identifica los beneficios y problemas que genera cada uno.

## 5. Alimentación de las gallinas criollas

Por tratarse de una especie omnívora, las gallinas criollas consumen una gran variedad de alimentos de origen vegetal y animal como raíces tiernas, semillas pregerminadas, granos, tallos tiernos y carnosos, hojas, flores y frutos; gusanos, cucarachas, mariposas, cucarrones, babosas, caracoles, cangrejos, moscas, lombrices, hormigas, comejenes, ranas, ratones; arenas, cáscaras de huevo, carbones, cenizas; desperdicios de comidas; agua entre otros variados elementos, lo que facilita enormemente el diseño de esquemas versátiles de nutrición (Lámina CMGC 52).



Tradicionalmente se ha considerado que las gallinas criollas no requieren de una alimentación muy cuidadosa, lo cual se debe a que, al estar generalmente libres o sueltas, obtienen del medio la mayor cantidad de productos alimenticios que consumen y que convierten en carne o huevos, por lo que el alimento suministrado por los productores representa solo un complemento a lo que estos animales consiguen del medio hábilmente.

Así pues la nutrición de las gallinas criollas está condicionada por los sistemas de producción, es decir, si están libres (sueltas) o confinadas; si están sueltas su nutrición depende de la oferta ambiental (del agroecosistema) y el suministro complementario de alimento que hagan los productores; si están confinadas, comen exclusivamente el alimento que les ofrecen.

Es necesario considerar algunos aspectos fisiológicos y de comportamiento de esta especie animal, para poder comprender sus requerimientos y diseñar los planes de alimentación y manejo adecuados.

### 5.1. El sistema digestivo de las gallinas criollas

Las gallinas criollas poseen un sistema digestivo de gran capacidad para almacenar y procesar permanentemente alimentos que aprovechan de manera eficiente; poseen un buche amplio que guarda y ablanda los alimentos, una molleja provista de músculos fuertes, que actúa como un molino que tritura lo que comen y permite la asimilación de las sustancias nutritivas contenidas en los productos consumidos (Lámina CMGC 53).



## 5.2. Requerimientos nutricionales de las gallinas criollas

Al igual que toda especie animal, las gallinas criollas requieren de una alimentación balanceada para la obtención de buenos resultados productivos. En general una dieta que proporcione los requerimientos nutricionales básicos de las gallinas criollas, independiente de su fase de desarrollo, debe contener alrededor de un 70% de fuentes de carbohidratos y grasas (cereales, tubérculos y tallos), 20 % de fuentes de proteínas (granos, leguminosas, insectos, lombrices, etc.) y 10% de fuentes de minerales y vitaminas (tierra, arena, harinas de rocas y frutas). Sin embargo, lo ideal es conocer y proporcionar las raciones adecuadas para cada etapa de desarrollo y producción, con el fin de hacer más eficiente el sistema de producción (Lámina CMGC 54).

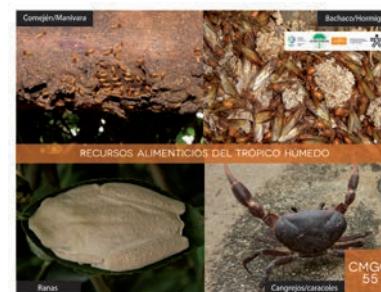
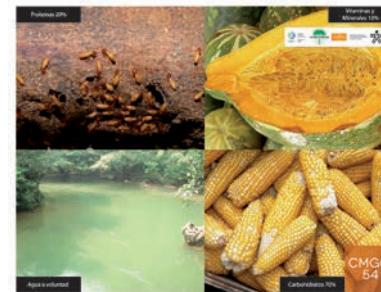
Cuando de alimentar adecuadamente a las gallinas criollas se trata, se debe considerar un plan que incluya los siguientes grupos de alimentos y sus aportes nutricionales:

a. Proteína. Fundamental para la formación de los tejidos (piel y músculos), el proceso de desarrollo de los animales y la formación de los huevos. Fuentes: granos de leguminosas, forrajes, lombrices, insectos; harinas de sangre, carne y pescado (Lámina CMGC 55).

b. Carbohidratos y grasas. Proporcionan la energía suficiente para que los animales cumplan sus funciones motoras. Fuentes: cereales como el maíz, sorgo, arroz, trigo, y cebada; tubérculos, tallos y frutos como yuca, batata, papa, bore, plátano y caña (Lámina CMGC 56).

c. Minerales. Aseguran el buen funcionamiento fisiológico, mantienen una salud adecuada y permiten buenos niveles de producción y reproducción de las gallinas. El fósforo y el calcio son especialmente importantes en la alimentación animal. Este último es responsable de la buena formación de las cáscaras en el huevo. Fuentes: harinas de rocas, piedrecillas, harinas de hueso y cáscaras de huevos, arenas, tierra (Lámina CMGC 57).

d. Vitaminas. Son sustancias que regulan el buen funcionamiento del organismo de las gallinas; se requieren en pequeñas propor-



ciones para cumplir adecuadamente los procesos de nutrición, desarrollo corporal, producción, reproducción y estado de salud. Fuentes: principalmente frutas y forrajes (Lámina CMGC 58).

e. Fibra. En la alimentación de las gallinas criollas es muy importante la fibra, en razón al rápido e intenso metabolismo de estos animales. Su importancia radica en que facilita los procesos de digestión y asimilación de los demás nutrientes. Fuentes: los forrajes frescos mezclados así como las harinas, los granos, las frutas y las hortalizas (Lámina CMGC 59).

f. Agua. Es vital en el proceso metabólico y en el desarrollo adecuado de las gallinas criollas. Pueden llegar a consumir entre  $\frac{1}{4}$  y  $\frac{1}{2}$  litro diario, dependiendo de la edad y de la condición climática en las que se encuentren. Debe estar siempre disponible y ser de buena calidad, así se evita la proliferación de enfermedades causadas por el consumo de aguas fermentadas o contaminadas.

El plan de alimentación de las gallinas criollas debe estar estrechamente ligado a la producción en la chagra, conuco, parcela o finca, o al aprovechamiento de subproductos, para asegurar la disponibilidad de los alimentos en la cantidad y calidad que aseguren los aportes nutricionales requeridos por ellas y para que se mantenga el nivel deseado de producción y reproducción.

La alimentación de gallinas criollas en el trópico tiene enormes ventajas, dadas las múltiples alternativas de especies vegetales de alto poder nutricional disponibles. Tres grupos de plantas del trópico húmedo proporcionan valiosas fuentes de alimentación animal. Estas son:

Los forrajes: especialmente las leguminosas arbóreas ricas en proteínas y taninos.

Los tubérculos, de muy variadas características, que ofrecen carbohidratos o almidones.

Las palmas, cuyos cueros, son fuentes importantes de proteínas y minerales. (Tablas 21 y 22).



Tabla 21: Algunos productos del trópico húmedo y sus valores nutricionales

<b>Algunos productos del trópico húmedo y sus valores nutricionales</b>				
Producto	MS (%)	Proteína (%)	Carbohidratos (%)	Minerales (%)
Bore	13,2	9,35	29,08	4,0
Papachina	26 – 30	1,7	23,8	1,2
Pupuña o chontaduro	18 – 25	33,0	37,60	14,7
Carurú	35	38,6	35,9	-
Maíz	89,5	11,1	70,9	1,5
Lombriz	20,44	62,13	-	-
Insectos	45	25- 50	-	-
Yuca	39	1,2	34,9	1,3
Borojó	40	1,0	23	25,8
Plátano	31	2,10	32,85	0,76
Cañafístula	-	24	50	-
Batata	28,2	1,0	20,05	0,86
Árbol del pan	20 – 35	11,3	62,8	4,9
Nacedero	40,37	19,8	43,2	23 – 43

Fuente: D. Cárdenas. 2007.

Tabla 22. Composición de algunos alimentos del Vaupés

Nombre común del alimento	Hum. (%)	Energ. KxCal	Prot. Gr	Gras. Gr	Carbohi- dra. Gr	Fibra Gr	Ceni. Gr	Cal. Mgr	Fos.Mgr.	Hierr. Mgr	Composición de algunos alimentos del Vaupés (por 100 gramos de porción comestible)	
Hormigas, soldados frescos	44.5	289	36.0	3.0	0.4	-	-	-	-	-	-	
Hormigas con alas “Biapuma” fres- ca	60.0	268	16.9	14.8	4.4	3.1	0.7	-	-	-	-	
Hormigas con alas “Biapuma” se- cas	6.1	228	39.7	34.7	10.5	7.4	1.6	-	-	-	-	
Pescado ahumado	10.4	316	51.1	6.6	13.1	0.2	18.8	-	-	-	-	
Mojojoy fresco	80.0	143	5.6	12.7	1.4	-	-	-	-	-	-	
Termitas soldados Frescas	10.3	467	58.9	4.9	0.7	31.9	4.4	-	-	-	-	
Hojas de carurú secas	6.5	381	38.6	9.2	35.9	-	9.8	9.0	36	13.7	-	
Mirití. Pulpa fruta palma	67	207	2.4	15.5	14.5	-	0.6	-	-	-	-	
Plátano de monte. Semilla	10.8	368	22.4	4.7	59.8	-	2.3	7.0	35	-	-	

Fuente: M. Mejía. 1998.

**5.3. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó, Casanare y Vaupés**

Chocó (Tabla 23)

Tabla 23. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Chocó

Región	Productos (Nombres locales)	Disponibilidad			Principal aporte				
		Alta	Media	Muy Baja	Proteína	Carbohidrato	Vitaminas	Minerales	Fibras
Chocó	Yuca (tubérculo)	X				X			
	Hoja de yuca	X			X		X		X
	Plátano	X				X			
	Maíz		X		X	X			X
	Achín o papachina	X			X	X			
	Bore		X		X	X			X
	Matarratón		X		X				X
	Vísceras de pescado		X		X			X	
	Ranas	X			X				
	Insectos en general	X			X				
	Nacedero		X		X				X
	Botón de oro		X						X
	Batata		X			X			
	Ramio			X	X				X
	Árbol del pan		X		X	X			
	Chontaduro			X	X	X	X	X	X
	Pajó		X		X	X	X	X	X
	Borojó	X				X	X	X	
	Cáscara de huevo		X					X	
	Ñame		X			x			X
Total	20	7	11	2	13	11	4	5	10

Fuente: Jorge Luis Moreno, Rafael Copete, Lesti Buriticá.

Casanare (Tabla 24)

Tabla 24. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Casanare

Región	Productos (Nombres Locales)	Disponibilidad			Principal aporte				
		Alta	Media	Muy Baja	Proteína	Carbohidrato	Vitaminas	Minerales	Fibras
Casanare	Comején	X			X				
	Bachacos (hormiga arriera)	X			X				
	Maíz			X	X	X			X
	Ripio de yuca		X			X			X
	Insectos en general	X			X				
	Cañafístula		X		X	X	X		X
	Topocho (plátano)			X		X	X		
	Bototo			X	X		X		X
	Ajonjolí			X	X	X	X	X	X
	Ñame			X		X	X	X	X
	Moriche		x			x	x	x	x
	Mango		X				x	x	x
	Guayaba		x					x	x
Total		13	3	5	5	7	7	5	9

Fuente: Héctor Bacca, Reinaldo Bohórquez, Eusebio Ruiz Gutiérrez, Pedro Alejandro Rodríguez.

Vaupés (Tabla 25)

Tabla 25. Productos empleados en la alimentación de gallinas criollas en comunidades de las regiones del Vaupés.

Región	Productos (Nombres locales)	Disponibilidad			Principal aporte				
		Alta	Media	Muy baja	Proteína	Carbohidrato	Vitaminas	Minerales	Fibras
Vaupés	Pupuña		X		X	X	X	X	X
	Wasai	X			X	X	X	X	X
	Mirití		X		X	X	X	X	X
	Manivara (Comején)	X			X				
	Hormiga arriera		X		X				
	Insectos en general	x			X				
	Residuos de mingao			X		X	X	X	X
	Maíz		X		X	X			X
	Marañón			X			X		X
	Plátano			X		X	X		
	Árbol del pan		X		X	X		X	X
	Yuca	X				X			X
Total	11	4	5	3	8	8	6	5	8

Fuente: Nancy Esther Alemán, Diana María Nurillo, Luis Miller Ortiz.

# Taller pedagógico No. cinco

## Objetivos:

- Identificar los alimentos presentes en la localidad, consumidos por las gallinas criollas.

## Método:

Recorrido por la comunidad, visita a familias que manejan gallinas criollas, observación, diálogo con las productoras y productores. Uso de láminas que representan algunas de las fuentes de alimentos.

## Actividad:

Materiales: láminas CMGC 52 a CMGC 59. Conuco, Chagra o finca. En este punto se sugiere la revisión de la herramienta 2 Guía de caracterización.

Descripción: con referencia a las láminas mencionadas que representan grupos de alimentos potenciales en la zona (proteínas, carbohidratos, minerales, vitaminas o fibras), solicitar a cada grupo recoger el mayor número de fuentes locales que representan cada grupo y que las gallinas consumen habitualmente. Para ello pueden emplear la siguiente matriz:

Cada grupo hace la socialización de los resultados del trabajo en plenaria.

Cuando sea posible, conviene hacer el mismo ejercicio en varias comunidades y analizar las diferencias que se presentan entre una y otras.

Esta actividad puede promover el surgimiento de interesantes ideas de investigación en el campo, en la que puedan involucrarse aprendices e instructores.

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: los aprendices están en capacidad de identificar fuentes locales de alimentos para las gallinas criollas y clasificarlas por su principal aporte nutricional.

Nombre de los productos o fuentes	Parte que consumen las gallinas	¿Cuánto lo necesitan los animales?	Disponibilidad de productos en la localidad
Grupo:			
		Mucho	Alta
		Poco	Poca
		Muy poco	Muy poca

### 5.3.1. Cantidad de alimento requerido por las gallinas criollas según etapa de desarrollo

Es importante tener en cuenta que según la etapa de desarrollo en la que se encuentren las gallinas criollas (pollitos, pollones, ponedoras, etc.), así mismo requieren de una cantidad de alimento que cumpla con sus requerimientos nutricionales.

En la Tabla 26 se especifican los requerimientos y se diferencia entre cantidades demandadas en términos de materia seca (MS) o materia fresca (MF).

Tabla 26. Alimentos requeridos por las gallinas criollas según la edad

Tabla de requerimiento de alimentos de las gallinas criollas según la edad		
Edades	Requerimiento diario (Ms)	Requerimiento diario (Mf)
0-1 meses	10-20 gr	12-35 gr
1-3 meses	20-80 gr	45-120 gr
3-5 meses	80-120 gr	120-220 gr
5 meses en adelante	120-150 gr	230-310 gr

Fuente: Arlex Angarita.

Se debe tener en cuenta que a diferencia de las gallinas especializadas o mejoradas, las criollas tienen un sistema digestivo con gran capacidad para almacenar y procesar los alimentos y por eso consumen mayores volúmenes. También se debe observar que dependiendo del sistema de manejo (confinadas, sueltas o semiconfinadas), las cantidades de alimentos por suministrar varían, a saber: demandan más comida cuando están encerradas.

Tabla 27. Cantidad de alimento requerido al día por las gallinas criollas según la edad y condición de manejo

Cantidad de alimento requerido al día por las gallinas criollas según la edad y condición de manejo				
Edades		Confinadas	Sueltas	Semiconfinadas
0 - 1 meses	Proteína	2 - 4 gr	1 - 2 gr	1 - 2 gr
	Carbohidratos	7 - 14 gr	4 - 8 gr	5 - 10 gr
	Minerales	1 - 2 gr	0 - 1 gr	1 - 2 gr
1-3 meses	Proteína	4 - 16 gr	1 - 3 gr	2 - 8 gr
	Carbohidratos	14 - 56 gr	5 - 15 gr	7 - 28 gr
	Minerales	2 - 8 gr	0 - 1 gr	1 - 4 gr
3-5 meses	Proteína	16 - 24 gr	4 - 12 gr	8 - 12 gr
	Carbohidratos	56 - 84 gr	15 - 25 gr	28 - 42 gr
	Minerales	8 - 12 gr	1 - 3 gr	4 - 6 gr
5 meses en adelante	Proteína	24 - 30 gr	8 - 12 gr	12 - 20 gr
	Carbohidratos	84 - 105 gr	25 - 35 gr	42 - 55 gr
	Minerales	12 - 15 gr	3 - 6 gr	6 - 12 gr

Fuente: Arlex Angarita.

### **5.3.2. Procedimiento para determinar la dieta o ración balanceada para alimentar un lote de gallinas criollas**

El método más comúnmente empleado para balancear la dieta de un sistema de producción pecuario se hace sobre la proteína debido a que es el requerimiento nutricional más difícil de suplir.

Para determinar la cantidad de alimento balanceado que se debe suministrar a un lote de gallinas criollas se debe tener en cuenta:

- El tamaño del lote de gallinas que se va a alimentar.
- El sistema de manejo porque determina la cantidad de alimento diario que se va a suministrar.
- El tiempo que se requiere alimentar las gallinas, es decir el número de días a para el cual habrá de prepararse la dieta.
- Los requerimientos nutricionales de los animales, en cuanto a proteína y otros nutrientes.
- Materias primas con las cuales se realizará la dieta, según disponibilidad de fuentes locales.
- Los contenidos de proteína de las fuentes proteicas disponibles.

Con base en esta información se determina la cantidad de proteína requerida para alimentar el lote de gallinas durante un tiempo determinado:

Cantidad de alimento proteico requerido por día/animal X cantidad de animales del lote X número de días a suministrar alimento = cantidad de proteína requerida por día por lote.

Luego se distribuyen las cantidades que se emplearán de cada materia prima para elaborar la dieta, procurando mantener en mayor proporción las mayores fuentes de proteína.

Posteriormente se determina la cantidad de materia prima que deben consumir diariamente los animales para suplir el requerimiento proteico.

Al final es necesario comparar la cantidad de alimento balanceado con base en proteína con la capacidad de consumo del animal, de tal forma que el alimento producido esté dentro del rango de consumo recomendado (numeral 5.3.1).

El siguiente es un ejemplo práctico:

Condiciones básicas para desarrollar el ejercicio:

- Tamaño del lote: se trata de un lote de 11 animales: diez gallinas adultas y un gallo.
- Sistema de manejo: semiconfinamiento
- Número de días que se alimentarán las gallinas con la ración que se va a elaborar: 10 días.
- Requerimientos nutricionales de los animales: para el ejemplo son animales adultos que requieren el 20% de proteína y un consumo promedio diario de 135 gr (MS) de alimento.
- Materias primas empleadas: para este ejemplo se usarán termitas, carurú, batata y maíz.
- Contenidos proteicos de las materias primas: en este ejemplo serán termitas 58.9%, carurú seco 38.6%, batata seca 1.0% y maíz 11.1% (en materia seca).
- Análisis del aporte proteico que hace cada una de las fuentes seleccionadas

Capacidad de consumo alimento/animal/día/gr	120-150 gr = 135 promedio
Requerimiento proteico/día/animal/en gr	135 x 20% = 27 gr
Cantidad de animales	11
Cantidad de proteína requerida por día	27 x 11 = 297 gr
Total proteína requerida para el lote durante 10 días	297 x 10 = 2970 gr

Materia prima	Aporte de proteína en cada 1.000 gr	Cantidad de proteína requerida*	Cantidad de materia prima requerida para obtener la proteína**	Valor en kg
Termitas 58.9%,	589 gr	1.500 gr	2.547 gr	2.5
Carurú seco 38.6%,	386 gr	1.050 gr	2.720 gr	2.7
Maíz 11.1%	111 gr	350 gr	3.153 gr	3.1
Batata seca 1.0%	10 gr	70 gr	7000 gr	7
	Total	2.970	15.420	15.3

\* Para este ejemplo, los 2.970 gramos de proteína que se requieren para alimentar por diez días el lote de 11 animales, se distribuye entre las fuentes de acuerdo con la mayor o menor disponibilidad de cada una de ellas; en este caso la mayor disponibilidad es de termitas y carurú.

\*\* Se calcula con una regla de tres. Para el primer caso sería así: ¿si en 1.000 gramos de materia prima tengo 589 gramos de proteína, en cuantos gramos de materia prima obtengo 1.500 gramos de proteína?:  $1.000 \times 1.500 / 589 = 2.547$

En este ejercicio se obtuvo un total de 15.3 kg de una ración que debe ser preparada con 2.5 kilos de termitas, 2.7 kilos de carurú seco, 3.1 kilos de maíz y 7 kilos de batata seca. Mientras que la mayor parte de estas materias primas puede mezclarse y tenerse lista para ser suministrada, las termitas se suministrarían cada día en proporción de 0.25 kilos por día, es decir, 250 gramos por día.

La cantidad diaria de alimento total que se debe suministrar por cada animal sería de 139 gramos ( $15.3 \text{ kg} \times 1000 \text{ gr} / 10 \text{ días} / 11 \text{ animales}$ ). Es necesario comparar este dato con la capacidad de consumo de cada animal adulto, que para el caso, está en el rango entre 120 y 150 gramos/animal/día en materia seca; es decir, que el resultado de este balance elaborado en el ejercicio (139 gr), está dentro del rango de consumo posible.

En conclusión, para un lote de 11 animales adultos se debe disponer de 15.3 kilos de esta ración para alimentarlas en semiconfinamiento, durante diez días, cubriendo la totalidad de sus requerimientos de proteína. Es de anotar que en condiciones de confinamiento pleno, los requerimientos de alimento aumentarían.

#### Algunos ejemplos de dietas suministradas a gallinas criollas en regiones del trópico húmedo

Se presentan algunas experiencias de alimentación de gallinas criollas bajo condiciones del Chocó (Tablas 28 y 29).

Tabla 28. Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados) en Chocó

Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados)			
Edad 0-1 meses	Edad 1-3 meses	Edad 3-5 meses	
Producto	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Maíz molido	0,25 kg	0,5 kg	1 kg
Harina de nacadero, bore, ortiga o matarratón	0,1 kg	0,25 kg	0,75 kg
Harina de Yuca, bore, achín, ñame o plátano	-	0,25 kg	1 kg
Pulpa de borojó	-	0,1 kg	0,5 kg
Núcleo proteico (harina de pescado o sangre)	0,075 kg	0,1 kg	0,25 kg
Harina de cáscara de huevo o cal	0,025 kg	0,050 kg	0,1 kg
Premezcla mineral o sal común	-	0,010	0,015 kg
Total	0,45 kg	1,01 kg	3,615 kg
Agua fresca	1 lit	3 lit	5 lit

Fuente: Arlex Angarita.

Tabla 29. Comparación de dietas para un lote de aves bajo dos sistemas diferentes de manejo en Chocó

Lote de 50 gallinas criollas ponedoras y dos gallos en sistema de manejo en confinamiento (Sistema de manejo intensivo)		Lote de 50 gallinas criollas ponedoras y dos gallos sueltos (Sistema de manejo extensivo)	
Producto	Cantidad	Cantidad	
Maíz molido	2 kg	1 kg	
Harina de nacedero, bore, ortiga o matarratón	2 kg	1 kg	
Harina de yuca, bore, achín, ñame o plátano	1 kg	1 kg	
Pulpa de borojó	1 kg	-	
Núcleo proteico (harina de pescado o sangre)	0.75 kg	-	
Harina de cáscara de huevo o cal	0.25 kg	-	
Premezcla mineral o sal común	0.035 kg	-	
<b>Total</b>	<b>7,035 kg</b>	<b>3,000 kg</b>	
Agua fresca	10 - 15 lit	15 lit	

Fuente: Arlex Angarita.

En las tablas 30 y 31 se presentan algunas experiencias de alimentación de gallinas criollas bajo condiciones del Casanare

Tabla 30. Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados) en Casanare

Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (confinados)			
Edad 0-1 meses		Edad 1-3 meses	Edad 3-5 meses
Producto	Cantidad	Cantidad	Cantidad
Maíz molido	0,25 kg	0,5 kg	1 kg
Harina de cañafistula seca	0,1 kg	0,25 kg	0,75 kg
Harina de yuca, moriche o topocho	-	0,25 kg	1 kg
Pulpa de mango	-	0,1 kg	0,5 kg
Núcleo proteico (harina de lombriz, bachacos o comején)	0,075 kg	0,1 kg	0,25 kg
Harina de cáscara de huevo o ceniza	0,025 kg	0,050 kg	0,1 kg
Premezcla mineral o sal común	-	0,010	0,015 kg
<b>Total</b>	<b>0,45 kg</b>	<b>1,01 kg</b>	<b>3,615 kg</b>
Agua fresca	1 lit	3 lit	5 lit

Fuente: Arlex Angarita.

En las tablas 30 y 31 se presentan algunas experiencias de alimentación de gallinas criollas bajo condiciones del Casanare

Tabla 30. Alternativa de dieta para un lote de 20 pollitos (encerrados) en Casanare

Lote de 50 gallinas criollas ponedoras y dos gallos en sistema de manejo en confinamiento (Sistema de manejo intensivo)		Lote de 50 gallinas criollas ponedoras y dos gallos sueltos (Sistema de manejo extensivo)
Producto	Cantidad	Cantidad
Maíz molido	2 kg	1 kg
Harina de cañafistula seca	2 kg	1 kg
Harina de Yuca, moriche o topocho	1 kg	1 kg
Pulpa de mango	1 kg	-
Núcleo proteico (harina de lombriz, bachacos o comején)	0.75 kg	-
Harina de cáscara de huevo o ceniza	0.25 kg	-
Premezcla mineral o sal común	0.035 kg	-
Total	7,035 kg	3,000 kg
Agua fresca	10 - 15 lit	15 lit

Fuente: Arlex Angarita.

# Taller pedagógico No. seis

## Objetivos:

- Determinar la cantidad de alimento balanceado necesario para alimentar un lote de gallinas criollas.

## Método:

Cálculo matemático de las cantidades de alimento requerido para suministrar a un determinado lote de gallinas criollas.

## Actividad 1:

Materiales: láminas CMGC 52 a la CMGC 59

Descripción: apoyándose en la información teórica y en el ejercicio práctico desarrollado en este capítulo y con apoyo en las láminas determine con los aprendices los siguientes aspectos referidos a las condiciones locales:

Características del lote de gallinas que se van a alimentar (fases de desarrollo y requerimiento nutricional).

La cantidad de días para los cuales se debe elaborar la ración.

Sistema de manejo de las gallinas criollas.

Fuentes de alimentos disponibles (materias primas).

Fuente de proteína; contenidos aproximados de proteína en las fuentes principales.

En plenaria hagan el balanceo de la dieta con estas características y sigan el procedimiento señalado en este capítulo.

Tiempo estimado: 2 horas

## Actividad 2:

Materiales: láminas CMGC 52 a CMGC 59

Descripción: conformar tres grupos de trabajo para que hagan el balanceo de dietas con variaciones en las materias primas o el sistema de producción. Acompañe al grupo para asegurar que realicen el procedimiento de manera adecuada. Una vez terminen el ejercicio se hace una plenaria de socialización de los resultados.

Promueva la reflexión sobre los siguientes puntos: ¿Cuál debería ser el sistema de manejo de las gallinas para ahorrar esfuerzo en la alimentación?, ¿Cuáles son los mejores alimentos para las gallinas?, ¿Cuáles alimentos son los más fáciles de conseguir en la localidad?, ¿Cuáles otros son potenciales alimentos para la gallinas?

Tiempo estimado: 2 horas

Criterios de evaluación: los aprendices están en capacidad de realizar el proceso de balanceo de una dieta que cumpla con los requerimientos nutricionales básicos que requieren las gallinas criollas según su fase de desarrollo.

## 6. Manejo de las gallinas criollas

A pesar de que las gallinas son animales muy rústicos y que tradicionalmente se han manejado sueltas en los conucos, chagras o fincas, se requiere de algunas condiciones básicas para asegurar una buena producción y sanidad del gallinero.

### 6.1. Manejo reproductivo de las gallinas criollas

Una de las mayores ventajas de criar gallinas criollas es la facilidad para realizar el proceso de reproducción y obtener pie de cría en las mismas fincas, sin tener que recurrir a tecnologías complejas y costosas. Para lograr una eficiente reproducción de las gallinas criollas es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

#### 6.1.1. Selección de los reproductores

Dependiendo del propósito para el cual se producen los animales (carne, huevos o reproductores), así mismo se seleccionan los gallos y gallinas para obtener los huevos que se van a incubar. Es muy importante observar que la obtención de pie de cría o reproductores puede hacerse de tres formas: (Lámina CMGC 60)



**Seleccionando animales adultos** que presenten las siguientes características:

- Que no sean animales muy viejos, es decir, que estén entre los ocho meses y tres años de edad, preferiblemente con historial de buen desempeño productivo y reproductivo.
- Que tengan el tamaño adecuado de acuerdo con grupo al que pertenezcan (vastas, cruzadas, pájaras, kikas).
- Que su composición corporal sea uniforme, es decir, que no tengan defectos.
- Que muestren vigor.

**Seleccionando animales jóvenes**, con las siguientes cualidades:

- Que provengan de huevos de gallinas que cumplan con las características deseadas según el propósito, esto es, productoras de carne, huevos o crías.
- Que su composición corporal sea uniforme, que no tengan defectos.
- Que provengan de huevos cuyos progenitores estén bien alimentados.
- Que provengan de progenitores con historial de buen desempeño productivo y reproductivo.
- Que estén bien nutridos.

**Seleccionando huevos para obtener reproductores**, así:

- Que presenten características de uniformidad y de buen tamaño.
- Que sean huevos frescos (no más de tres días).
- Que provengan de huevos fecundos, o sea que la hembra hubiera estado con el gallo por lo menos durante los últimos quince días antes de poner los huevos que han de ser incubados.
- Que provengan de progenitores que posean las características

productivas y de sanidad deseadas.

- Que provengan de progenitores con historial de buen desempeño productivo y reproductivo.
- Que sean huevos provenientes de progenitores con buen estado nutricional.

(Lámina CMGC 61) y Lámina CMGC 62



# Taller pedagógico No. siete

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: el aprendiz está en capacidad de seleccionar animales en diferentes fases de desarrollo aptos para la reproducción.

## Objetivos:

- Identificar los criterios y características básicas que se deben considerar en el proceso de selección de gallinas y gallos reproductores, así como los huevos y condiciones adecuadas para iniciar un buen proceso de incubación.

## Método:

Conversaciones con aprendices y personas de la comunidad que tienen experiencia en el manejo y reproducción de gallinas criollas. Uso de láminas.

## Actividad 1:

Materiales: láminas CMGC 60 a CMGC 62

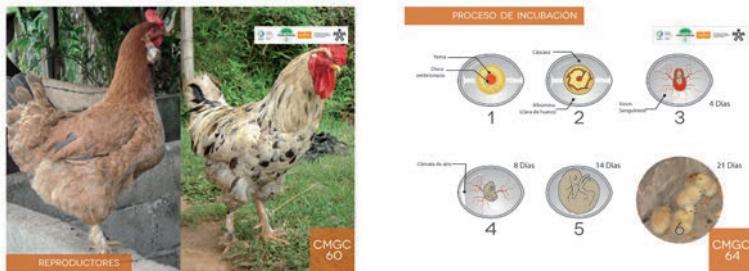
Descripción: conforme tres grupos de trabajo (1 reproductores, 2 huevos y 3 nidos), a cada grupo se le entrega una lámina. Se les solicita que identifiquen y expliquen los cuidados que se deben tener en cuenta respecto al asunto que les correspondió. Puede apoyarse en las siguientes preguntas: ¿Cómo se obtiene?, ¿Cuándo se debe hacer?, ¿Con cuáles cuidados especiales? Después de determinado tiempo pueden rotarse las láminas entre los grupos, para que todos analicen los tres factores.

Promueva la reflexión sobre lo aprendido en el ejercicio. ¿Cuáles son las tres principales conclusiones? , ¿Quiénes son los maestros o conocedores en la localidad de este tema?

### 6.1.2. El proceso de incubación

Una cuidadosa selección de los reproductores, junto con un buen proceso de incubación, aseguran crías de buenas características, así como eficiencia en el proceso productivo del gallinero.

(Lámina CMGC 60, y Lámina CMGC 64)



El proceso de incubación de huevos en las comunidades indígenas del Casanare

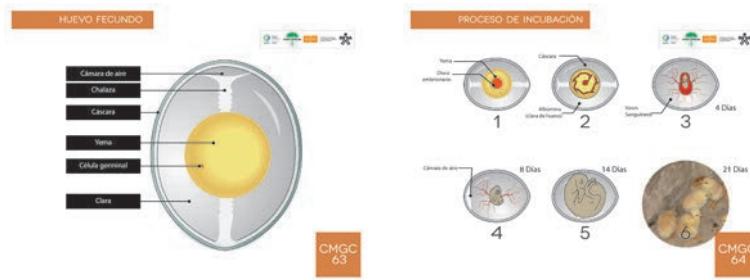
Con aportes de miembros de las comunidades Yamalero y Sikuanis.

El proceso de incubación en las comunidades indígenas del Casanare implica:

- Seleccionar huevos frescos, que no tengan más de cinco días.
- Escoger una gallina buena para hacer la incubación, que tenga experiencia. Las gallinas primerizas deben ser ensayadas en la primera camada, allí se sabe qué tan buena es como sacadora.
- Poner los huevos a incubar cuando la gallina ya ha pasado dos noches seguidas en el nido.
- Ubicar un buen lugar para poner el nido: donde no se moje y donde no les molesten otros animales.
- Hacer un buen nido. Se puede hacer con hojas secas de plátano, con pasto seco, con cisco de maderas. El nido debe ser amplio y se debe asegurar de que los huevos se puedan voltear, es decir que sea homogéneo.

- Antes de poner las hojas o paja ubicar en el fondo del nido unos carboncitos y un pedazo de hierro para proteger los huevos de los relámpagos y truenos.
- Si la gallina es buena madre y de buen tamaño se le ponen entre 14 y 20 huevos, pero si es pequeña se le ponen entre 10 y 14 huevos.
- Cuando han pasado cinco y siete días de estar calentando los huevos, se realiza el alumbrado o revisión. El alumbrado se hace en la noche o en un lugar oscuro, consiste en tomar uno por uno cada uno de los huevos, ponerlos con la parte más gruesa o roma hacia arriba contra la luz de una vela o linterna, y con ayuda de la mano o algún objeto tratar de hacerle sombra o techo. Al hacer el alumbrado, si el huevo está empollando, es decir formando el pollito, se identificará una especie de corona o luna (cámara de aire). Los huevos que no presenten esta cámara o corona no se han fecundado; deben ser sacados de la camada y se pueden aprovechar para el consumo.

(Lámina CMGC 63 y Lámina CMGC 64)



Los ponederos son los lugares o estructuras en donde se ubican los nidos. Esta estructura puede ser construida en madera, guadua, láminas o espacios de terrenos adecuados como huecos en paredes de barrancas o terrazas, o simplemente aprovechando el cielorraso de la estructura techada.

Estos pueden ser fijos o móviles; sin embargo, lo más recomendable es dejarlos en un lugar fijo ya que las gallinas identifican, adecuan y adop-

tan un solo nido para todo el ciclo de postura. Los ponederos deben poseer cavidades o espacios suficientes, de 35 a 40 centímetros cuadrados por cada cuatro gallinas ponedoras, para ubicar los nidos. De esta forma se asegura la comodidad del animal y se evita el daño de huevos y el maltrato por competencia por nidos. Los ponederos deben estar levantados del piso ya que las gallinas criollas buscarán siempre lugares en lo alto para ubicar sus nidos, por ello los ponederos deben estar provistos de medios (puente) que faciliten a las gallinas llegar fácilmente al nido, sin maltratarse.

# Taller pedagógico No. ocho

## Objetivos:

- Realizar diversas prácticas de manejo de gallinas criollas en su etapa reproductiva.

- Proceso de construcción y adecuación de un nido óptimo para poner una gallina a incubar huevos.
- Verificación del desarrollo del embrión en los huevos que se encuentran en proceso de incubación.
- Cuidados durante la incubación.

## Método:

Actividad práctica con aprendices - Charlas con expertos de la comunidad.

## Actividad 1:

Materiales: espacio para acondicionar un nido, materiales locales para la construcción de nidos, huevos y gallina clueca. Láminas CMGC 60 a la CMGC 64.

Descripción: identifique los materiales y el espacio adecuado para la construcción de un buen nido para poner la gallina a incubar y prepárelos para la jornada que desarrollará con los aprendices. En el trabajo con ellos haga las orientaciones técnicas del caso:

\*Adecue un lugar fresco, sombreado, protegido de la lluvia y de otros animales que puedan afectar el proceso de incubación. Lo más adecuado es un sitio oscuro.

\*Ubique una caja de madera, cartón o canasto amplio para construir el nido. Ponga en el fondo un pedazo de metal (machete viejo, azadón, alambre, etc.). Ponga además en el fondo del nido tres carbones, esto se

hace con el propósito de prevenir que los huevos se dañen cuando se presenten tormentas y relámpagos.

\*Construya el nido con materiales propios de la región (pasto seco, hoja seca de plátano, aserrín, etc.), que conserven el calor y que faciliten a la gallina el volteo de los huevos.

\*Con mucho cuidado ponga los huevos seleccionados para incubar, asegurándose de que no queden unos encima de los otros.

\*Con mucha precaución acerque la gallina para que se pueda ubicar en el nido y se acomode sobre los huevos.

Tiempo estimado: 1 hora

## Actividad 2:

Materiales: láminas CMGC 09, CMGC 63 y CMGC 64, chagra, conuco o finca con gallinas en proceso de incubación.

Descripción: identifique una chagra, conuco o finca donde haya una gallina que esté incubando (entre los 5 y los 10 días del proceso).

En jornada con los aprendices haga primero las explicaciones técnicas básicas sobre alumbramiento de los huevos antes de realizar la práctica; así:

\* Ubicación en un lugar amplio y oscuro donde se realizará la práctica.

\* Aliste una linterna o vela.

\* Lávese muy bien las manos, desinféctelas con limón o alcohol y séquelas con un trapo limpio.

\* Tome el huevo por la parte más gruesa (redonda) hacia arriba, póngalo contra la luz y con ayuda de la otra mano trate de formar sombra e identifique si el huevo tiene “corona”

\* Los huevos con corona están bien, el polluelo se está desarrollando bien, mientras que los huevos que se les ve claritos y sin corona, son huevos infecundos y deben ser retirados del nido.

\* Vuelva a acomodar los huevos en su sitio y asegúrese de que la gallina quede calentando nuevamente todos los huevos.

Tiempo estimado: 0.5 horas

## Taller pedagógico No. ocho

### Actividad 3:

Materiales: láminas CMGC 09, CMGC 48, CMGC 63 y CMGC 64.

Chagra, conuco o finca con gallinas en proceso de incubación

Descripción: visite una chagra, conuco o parcela donde estén realizando el proceso de incubación de una camada de huevos. Pídale a la persona de este lugar, que sabe del proceso de incubación, que les cuente cuáles son los pasos que ella sigue para hacer una incubación exitosa de la camada de huevos.

Discutir y complementar con los aprendices.

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: el aprendiz está en capacidad de adecuar un espacio y construir un buen nido para poner una gallina a incubar, emplea criterios técnicos para seleccionar huevos aptos para la incubación, aplica el procedimiento para hacer seguimiento al proceso de desarrollo de los embriones y utiliza métodos para desarrollar un proceso exitoso de incubación.

## 6.2. Manejo sanitario de las gallinas criollas

Las enfermedades y parásitos más comunes que afectan a las gallinas criollas son las siguientes:

**6.2.1. Enfermedades infecciosas:** conocidas tradicionalmente como pestes, son ocasionadas por agentes como bacterias y virus. Los nombres técnicos de estas enfermedades dependen del agente causante: coriza infecciosa, pullorisis, bronquitis infecciosa, viruela aviar. Las gallinas afectadas se caracterizan por mostrarse afligidas, con las alas caídas, se apartan del grupo y generalmente tienen diarrea de color blanco. Además, permanecen con lagrimeo, con flujo nasal (moco), las plumas del dorso (cerca a la raíz del ala) se muestran húmedas; se les inflama la cara; pierden postura, apetito y peso. Su aparición se atribuye al ingreso de animales y productos alimenticios foráneos e infectados, a la aplicación de agrotóxicos en los cultivos y en los suelos y a los cambios en las condiciones ambientales. Adicionalmente, la sabiduría popular supone que el origen de las pestes radica en el “mal humor de las personas”, es decir, en una carga de energía negativa, que poseen algunos hombres o mujeres y que afectan a las gallinas. (Lámina CMGC 65)



**6.2.2. Parásitos externos:** los piojos son pequeños insectos que viven generalmente entre las plumas y que succionan (chupan) la sangre del animal hasta debilitarlo y ocasionarle la muerte. Hay varios tipos de piojos y reciben también nombres particulares, por ejemplo “chuchumecos”, “majínas”, entre otros. También incluye un ácaro que produce una enfermedad comúnmente conocida como “la roña de la pata”. (Lamina CMGC 66)

**6.2.3. Parásitos internos:** corresponden a varios tipos de lombrices que habitan en el intestino de los animales y que abundan peligrosamente si las gallinas no son desparasitadas.

El plan sanitario comprende aquellas normas básicas que se deben tener en cuenta para asegurar que las gallinas estén sanas, tengan bienestar y sean productivas. Un buen plan sanitario debe considerar los siguientes criterios:

- Asegurar una buena nutrición.
- Realizar prácticas constantes de prevención de enfermedades y parásitos.
- Mantener aseados los lugares donde viven los animales.
- Aplicar tratamientos para curar a los animales enfermos.
- Realizar cuarentenas de animales enfermos y evitar el contagio al gallinero.

De acuerdo con el tipo de plagas y enfermedades que afecten a los animales se recurre a las siguientes prácticas:

- Empleo de plantas medicinales o tratamiento botánico, que hace parte del gran acervo de conocimientos tradicionales de las comunidades indígenas, afrocolombianas y campesinas de todo el país (Tabla 32).

Tabla 32. Algunos tratamientos de enfermedades de gallinas criollas a partir de plantas medicinales.

Plantas		Usos en gallinas	Forma de uso
Nombres comunes	Nombre científico		
Ají, pique, chile	<i>Capsicum annuum</i>	Desparasitante y protector contra enfermedades	Se suministran tres frutos durante tres días. A los pollitos pequeños se les suministra picado.
Ajo	<i>Allium sativum</i>	Desparasitante y protector contra enfermedades	Se suministran tres dientes durante tres días cada tres meses. A los pollitos se les suministra picado.
Altamisa	<i>Artemisia vulgaris</i>	Para limpiar los parásitos externos (piojos)	Cuando se identifica que las gallinas tienen piojos se bañan con el zumo de la planta. La planta seca se pone en los nidos para evitar el ataque de piojos.
Chirara, chiyan-gua o cilantrón	<i>Eryngium foetidum L</i>	Tratamiento contra la peste y prevención de enfermedades	Se suministran hojas picadas durante tres a cinco días como tratamiento cuando el animal está enfermo y de vez en cuando para prevenir el ataque de la peste.
Limón	<i>Citrus limon</i>	Tratamiento contra la peste y desinfección	Cuando se identifica que el animal está enfermo de peste, se le da a beber tres a cinco gotas de zumo de limón por tres días y se le limpia diariamente la cara con el mismo zumo.
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Desparasitante	En animales adultos se suministran ocho a diez gotas de zumo de la planta y cinco a ocho gotas en animales pequeños. Este tratamiento debe hacerse una vez cada tres meses
Plátano ma-duro	<i>Musa paradisiaca</i>	Cicatrizante de bubas	Se da a consumir la pulpa del plátano maduro para que sane rápido, después del ataque de la viruela (bubas).
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Prevención de enfermedades	Se pone la planta seca en los nidos y dormitorios.
Sábila, babosa	<i>Aloe vera</i>	Refrescar y bajar fiebre	Cuando se presenta el ataque de viruela (bubas), se da a consumir el cristal de la planta.
Tomatillo o tomate de gallina	<i>Solanum torvum</i>	Prevención de enfermedades	Se dan a consumir periódicamente los frutos maduros (tomates).
Totumo	<i>Crescentia cujete L</i>	Tratamiento y prevención del ataque de la peste	Para tratamiento de peste se da a consumir la pulpa del fruto durante tres días y para prevención se puede suministrar una vez cada tres meses.

Fuente: Arlex Angarita.

- Conjuros o prácticas habituales como rezos realizados por los médicos tradicionales, para limpiar el patio o parcela y evitar el ingreso de males o pestes que afecten a las gallinas.
- Empleo de medicamentos farmacéuticos o veterinarios reconocidos por su eficiencia en el tratamiento de enfermedades de las gallinas.



# Taller pedagógico No. nueve

## Objetivos:

- Identificar los principales problemas sanitarios que sufren las gallinas en la localidad y las prácticas propias para su prevención y manejo.

## Método:

Observaciones, conversaciones con aprendices y personas de la comunidad que tienen experiencia en el manejo de gallinas criollas.

## Actividad 1:

Materiales: registro para recopilación de información

Descripción: Conforme tres grupos de trabajo, a cada uno se le solicita que identifique las enfermedades y plagas que afectan a las gallinas criollas. Luego comparta los tratamientos y prácticas que se emplean en la localidad para prevenirlas o para tratarlas cuando se presentan. La información puede ser recogida en el siguiente formato:

Etapa de desarrollo (edad)	Enfermedades y tratamientos			
	Enfermedad o parásitos	Prácticas de tratamiento	Prácticas para preventión	Recomendaciones o cuidados
Pollitos (0- 3 meses)				

Pollos volantones (3-5 meses)				
Adultas (gallinas y gallos) (5 meses en adelante)				

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: el aprendiz sabe identificar cuándo un animal está afectado por una enfermedad infecciosa; sabe aplicar un tratamiento y curar el animal. Identifica animales afectados por parásitos internos y externos; está en capacidad de aplicar tratamientos para controlarlos y prevenir problemas sanitarios en el gallinero.

#### 6.2.4. El plan sanitario para la prevención y manejo de plagas y enfermedades en las gallinas criollas

El plan sanitario comprende aquellas normas y prácticas básicas que se deben tener en cuenta para asegurar que las gallinas estén sanas y productivas. Un buen plan sanitario debe considerar las siguientes acciones:

a. Acciones preventivas:

- **Asear constantemente las instalaciones y utensilios:** debe barrerse con frecuencia, desinfectar los nidos y el dormitorio con ceniza o cal cada tres meses. Lavar permanentemente los comederos y los bebederos y desinfectarlos con limón una vez por semana.
- **Cambiar el material de los nidos:** por lo menos una vez al semestre cambiar los materiales de los nidos ponederos reemplazándola con material nuevo, fresco y limpio. Cada vez que se ponga una gallina a calentar huevos (incubar) construirle un nido nuevo, nunca ponerla a incubar huevos en nidos viejos ya que pueden estar contaminados y con parásitos que afectarán el desarrollo del proceso de incubación.
- **Mantener agua fresca:** el agua de las gallinas debe ser cambiada por agua fresca y limpia todos los días y permanecer en un lugar sombreado.
- **Suministrar alimentos frescos y balanceados:** este es tal vez el punto más importante en el plan sanitario del gallinero, ya que un animal bien nutrido es un animal productivo y resistente a enfermedades y parásitos.
- **Hacer refrescos:** consiste en realizar y suministrar a los animales preparados especiales a base de plantas refrescantes, limpadoras y purificadoras con el propósito de generarles defensas. El más común es la mezcla de panela raspada con cristales de sábila cada dos meses.
- **Incluir patos en el gallinero:** tradicionalmente se les atribuye

a los patos la capacidad de ser receptores y neutralizadores de enfermedades, por lo que tradicionalmente se recomienda incluir estos animales como parte del lote de gallinas.

- **Prevenir el ataque de parásitos internos:** realizar las purgas o desparasitadas por lo menos una vez al semestre.
- **Prevenir el ataque de parásitos externos:** encalando las instalaciones, cambiando los nidos, realizando sahumerios (por ejemplo con eucalipto) y asegurando que los animales tengan un lugar y mezcla adecuada para que se bañen.
- **Adquirir el hábito de observar los animales y tratarlos a tiempo:** conocer sus animales le permitirá saber cuando algo no está bien y hacer el tratamiento a tiempo, poner animales enfermos en cuarentena para evitar contagios a los animales sanos y, por tanto, pérdidas.
- **Aplicar un sistema que asegure el bienestar a los animales:** que los animales dispongan de espacios amplios para pastorear, tomar el sol y protegerse de él y bañarse en tierra; que sea aireado y aseado; que dispongan de buen alimento y un buen trato. (Lámina CMGC 68)



#### Algunas prácticas preventivas:

Bañera. Las gallinas requieren tierra polvosa, en la cual se bañan por lo menos una vez al día previniendo de esta forma la propagación de parásitos como los piojos y ácaros. Por ello en las instalaciones debe considerarse o adecuarse un lugar o cajón amplio en el que se pueda depositar, frecuentemente, tierra polvosa (3 partes), arena (2 partes), cal y ceniza (1 parte). Se debe asegurar que este lugar permanezca seco y aireado para que las gallinas tomen baños secos con frecuencia.

Refresco. Consiste en realizar una mezcla con cristales de sábila, panela o melaza para dar a los animales una vez por semestre, especialmente en los períodos de mayor calor (verano). Para un lote de diez animales, se toman cinco hojas de sábila y se les extraen los cristales, se maceran y se mezclan con la panela triturada o la melaza.

#### b. Acciones curativas o tratamientos:

- **Separar los animales enfermos.** Una vez identificado, el animal enfermo debe ser aislado y tratado para curarlo y evitar el contagio a los demás.
- **Identificar la afección y tratarla.** En todos los casos, se debe lavar las manos y desinfectarlas con limón o alcohol antes de revisar el animal y después de tratarlo. Cualquiera que sea la afección que padece el animal, se debe asegurar que consuma alimento, agua y que esté en un lugar adecuado (fresco y protegido). Se debe identificar la afección, limpiarla y desinfectar con limón o alcohol hasta que sane.

#### Algunas prácticas curativas:

Tratamiento para la diarrea. Se toma una cucharada de ceniza blanca y fina llamada tradicionalmente como “flor de ceniza”, se mezcla con una cucharada de panela raspada o melaza y cinco gotas de zumo de limón. Estos materiales se mezclan muy bien, se forman bolitas y se suministran tres bolitas cada cinco horas hasta que se vea mejoría en el animal.

Tratamiento para limpiar las bubes. Se limpian la cara y los ojos con zumo de limón, luego se quitan las costras y se limpian las heridas estregando nuevamente limón. Finalmente se cubren con ceniza. Este tratamiento se repite dos veces al día hasta que se verifica que el animal está limpio.

Tratamiento para limpiar la roña de las patas. Se realiza una lechada de agua con cal o ceniza en proporción de media botella de agua y tres cucharadas de cal o cinco de ceniza, se mezcla y con ayuda de un trapo empapado de la lechada se estregan las patas del animal tratando de aflojar suavemente las costras. Esta práctica se repite diariamente hasta que se constata que el animal está limpio.

#### 6.2.5. Prácticas de manejo sanitario empleadas en la región del Casanare

Se presentan algunas prácticas tradicionales para el tratamiento de enfermedades en las aves bajo condiciones del Casanare.

Tabla 33. Prácticas de manejo sanitario empleadas en la región del Casanare

Etapa de desarrollo (Edad)	Problema o enfermedad	Síntomas	Prácticas empleadas	Finalidad	
				Tratamiento	Prevención
Pollitos (0-3 meses)	Desnutrición	Los pollitos están tristes, con las alas caídas, las patas delgaditas y muy frías	A los dos días de nacidos se les quita la pepita de la punta del pico. Durante los primeros 15 días de nacidos, darles siempre comején, maíz partido, yuca picada, ajonjolí y agua.		X
	Diarrea o curso blanco	El pollito está triste, con el rabo untado de diarrea blanca o amarilla.	Se le da maíz partido, se le da 2 a 3 gotas de limón, se le lava el rabo, se seca y se deja encerrado en un lugar sombreado y que calorcito. El tratamiento se repite 2 veces al día durante 2 días	X	
	Bubas (Viruela)	Le salen en la cara unas manchas oscuras que se convierten en costras de mal olor	Se arrancan las costras, se lava y se pone limón y luego ceniza, se repite el tratamiento durante 3 a 5 días	X	
	Gavilán o malogra	Comienzan a desaparecer los pollitos, las demás gallinas se asustan	Se dejan encerrados los pollitos durante el día y se sueltan en la tarde para que no se estén lejos de la casa.		X
Pollos volantones (3-5 meses)	Desnutrición	Los pollitos están tristes, con las alas caídas, las patas delgaditas y muy frías	A los 2 días de nacidos se les quita la pepita o de la punta del pico. Durante los primeros 15 días de nacidos, darles siempre comején, maíz partido, yuca picada, ajonjolí y agua		X
	Diarrea o curso blanco	El pollito está triste, con el rabo untado de diarrea blanca o amarilla	Se le da maíz partido, se le da 2 a 3 gotas de limón, se le lava el rabo, se seca y se deja encerrado en un lugar sombreado y que calorcito. El tratamiento se repite 2 veces al día durante 2 días	X	
	Bubas	Le salen en la cara unas manchas oscuras que se convierten en costras de mal olor	Se arrancan las costras, se lava y se pone limón y luego ceniza, se repite el tratamiento durante 3 a 5 días	X	

	Gavilán o malogra	Comienzan a desaparecer los pollitos, las demás gallinas se asustan	Se dejan a los pollitos encerrados durante el día y se sueltan en la tarde para que no estén lejos de la casa.		X
Adultas (gallinas y gallos) (5 meses en adelante)	Peste	Están tristes, no comen, dejan de poner, esconden la cabeza debajo de las plumas de las alas y se mueren	Darles mucho comején, yuca picada, ajonjolí y agua con limón. Lavarles la cabeza y untarles limón	X	
	Pérdida de postura	Las gallinas dejan de poner por tiempos largos (más de dos meses), sin haberse encluecado	Se da a comer comején, bachacos (hormigas) y ajonjolí en buena cantidad durante varios días. También se les da ají	X	
	Ataques de Murciélagos o vampiros	Las gallinas y gallos están tristes, tienen la cara pálida (amarilla) y amanecen con manchas de sangre en el cuello	Se les unta en las patas creolina o específico (manduga), también se les unta orina humana durante varios días. Cuando se identifica el problema es necesario reforzar el alimento (comején, yuca picada y ajonjolí).	X	X

Fuente: Eusebio Ruiz, Pedro Alejandro Rodríguez.

## Taller pedagógico No. diez

### Objetivos:

- Elaborar planes sanitarios para un sistema de producción de gallinas criollas que incluya prácticas de prevención y manejo.

### Método:

Observaciones, conversaciones con aprendices y personas de la comunidad que tienen experiencia en manejo de gallinas criollas.

### Actividad 1:

Materiales: papel, lápices de colores, marcadores de colores y cinta. En este punto se sugiere la revisión e implementación de la herramienta 10 Guía plan de acción.

Descripción: elabore con el grupo de aprendices un plan de prevención y manejo de las enfermedades que pueden presentarse en el gallinero; diferencie entre acciones preventivas y acciones curativas.

Promueva la reflexión sobre cuáles deben ser los aspectos más relevantes o clave que se deben considerar para la elaboración y ejecución de un plan sanitario de prevención.

Tiempo estimado: 1 hora

Criterios de evaluación: los aprendices están en capacidad de diseñar y presentar planes de sanidad preventiva para ser implementados en un gallinero y son capaces de establecer tratamientos alternativos para animales enfermos.

## Bibliografía

- Agenjo, C. (1964). Enciclopedia de avicultura. Madrid: Espasa Calpe S.A.
- Álvarez, A. (2003). Animales criollos. Conocimiento tradicional y soberanía alimentaria., Medellín, Colombia: Swissaid y Grupo Semillas.
- Angarita, A. (2004). Las gallinas criollas en los sistemas de producción sostenibles. Armero, Guayabal, Tolima: Escuela Granja Agroecológica SOS.
- Asproal. (1999). Medicina veterinaria tradicional de los indígenas Zenú. Medellín, Colombia: Swissaid.
- Barrantes, F. (2009). Caracterización de la gallina criolla en la región de Cajamarca. Cajamarca, Perú: Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Medicina Veterinaria. Seminario Avanzado de Investigación.
- CLEM. (1998). Manual de producción avícola. Centro Latinoamericano de Especies Menores: Tuluá, Valle.
- Gatztambide, C. (1986). Alimentación de los animales en los trópicos. México: Editorial Diana.
- Hogares Juveniles Campesinos. (1992). Biblioteca del campo. Gallinas. Bogotá.
- Mejía, M. (1998). Etnodesarrollo y medicina indígena ecológica. Servicio Seccional del Vaupés.
- Mehner, A. (1969). La gallina. Nociones de fisiozootecnia. España: Editorial Acribia.
- Paredes. W. (2006). Nutrición animal. Armero, Guayabal, Tolima: Escuela Granja Agroecológica SOS.
- Patiño, V. (1970). Plantas cultivadas y animales domésticos en América Equinoccial. Tomo V: Animales domésticos introducidos. Primera edición. Cali: Imprenta Departamental.
- Preston T.R., & R.A. Leng. (1990). Ajustando los sistemas de producción pecuarios a los recursos disponibles: aspectos básicos y aplicados del nuevo enfoque sobre nutrición de rumiantes en el trópico. Segunda edición., Cali, Colombia: Condrít.
- Sánchez, M. (2002). Potencial de las especies menores para los pequeños productores. Recuperado de <http://www.virtualcenter.org/es/enl/keynote4.htm>.
- Sandoval, B. & A.A. (2004). Razas o tipos genéticos de gallinas criollas. Armero, Guayabal:

## Bibliografía

- Valencia, N. (1991). Origen, desarrollo y descripción de los tipos de gallinas “criollas” existentes en varios municipios del departamento del Valle del Cauca. Trabajo grado en la carrera de zootecnia. Palmira: Universidad Nacional de Colombia. Facultad de ciencias agropecuarias.