

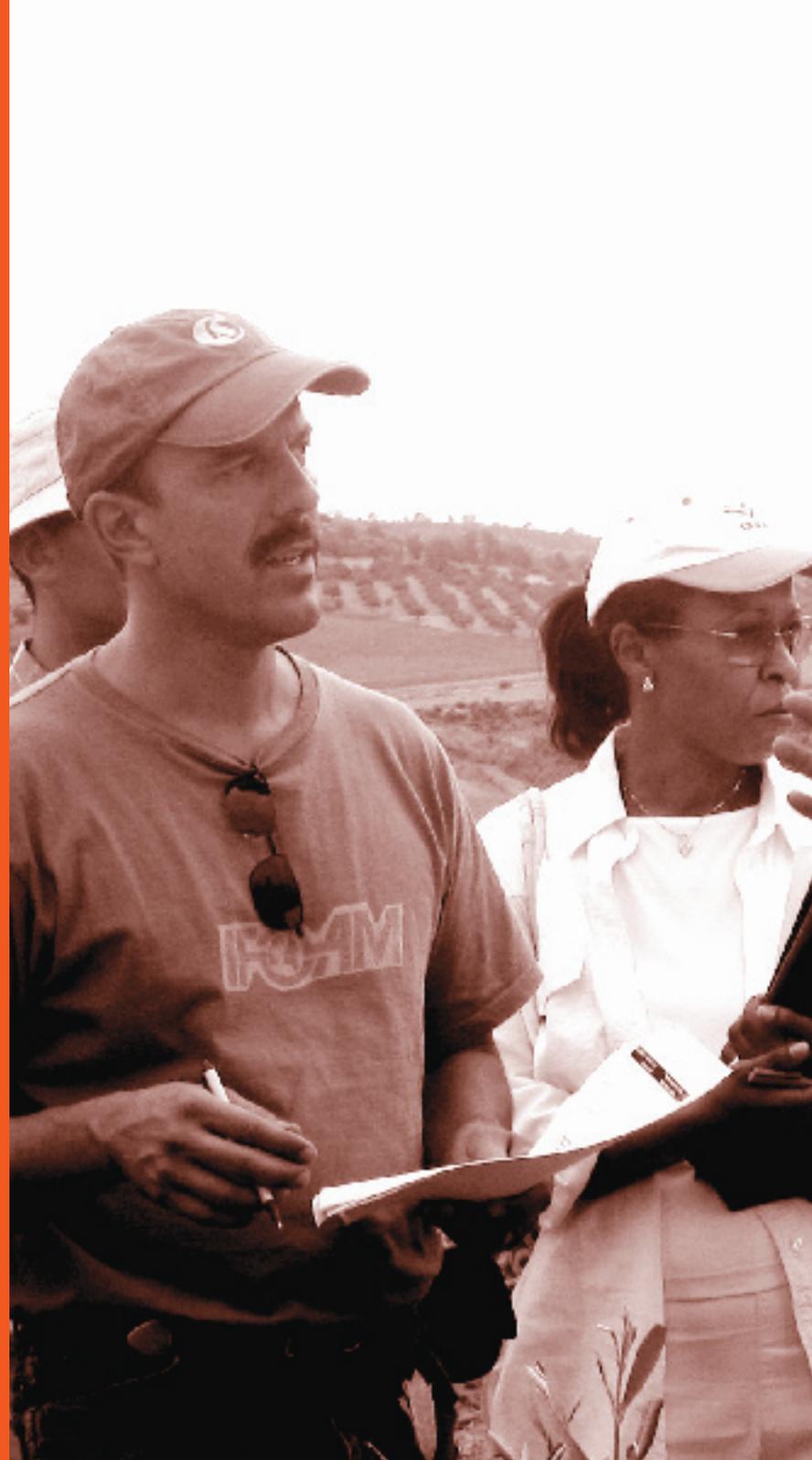


IFOAM MANUAL DE CAPACITACIÓN *en Agricultura Orgánica para los Trópicos*

AUTORES

Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidmann

RECOPILADO POR



Este manual fue comisionado por IFOAM y financiado a través de su programa “IFOAM-GROWING-ORGANIC” que tiene como objetivo el fortalecimiento de los movimientos de agricultura orgánica en los países en desarrollo. Los principales donantes del programa son: HIVOS (Holanda) y el Fondo de Biodiversidad del Gobierno Holandés.

Este manual es una producción conjunta de IFOAM, FiBL (Switzerland), CABI Bioscience (UK), AGRECOL Afrique (Senegal), AGRECOL Andes (Bolivia) e INDOCERT (India).

Traducción a cargo de: Juan Antonio Aguirre's. Ph.D. The School for Field Studies, Center for Sustainable Development. An Associate Program of Boston University. Atenas. Alajuela. Costa Rica.

Comentarios y sugerencias para mejorar son bienvenidos.

Contactos:



International Federation of Organic Agriculture Movements
IFOAM Head Office
Charles-de-Gaulle-Str. 5
D-53113 Bonn
Germany
Phone: ++49 228 92650 10
Fax: ++49 228 92650 99
headoffice@ifoam.org
<http://www.ifoam.org>



Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)
Postfach
CH-5070 Frick (Switzerland)
Phone: ++41 62 865 72 49
Fax: ++41 62 865 72 73
admin@fibl.ch
<http://www.fibl.ch>

ISBN 3-934055-74-5

Prólogo

Muchas organizaciones en países tropicales, probablemente la mayor parte de ellas ONG's, están comprometidas en actividades de capacitación en agricultura orgánica y temas relacionados. El objetivo para el desarrollo de este Manual de Capacitación de IFOAM fue facilitar las actividades de capacitación haciendo disponible el material adecuado; el material ya existente debió ser recolectado, valorizado y sintetizado en un Manual de Capacitación comprensivo que junto con una selección del material coleccionado podría ser fácilmente accesible. Para esto se indagaron cerca de doscientas organizaciones y se les pidió que contribuyan con el material de enseñanza que usan en sus cursos, sin embargo al final hubo menos material disponible que el esperado, a pesar de lo cual el material recolectado proveyó una base importante para el desarrollo del Manual. De los socios contribuyentes, cuatro fueron seleccionados para una colaboración activa en el desarrollo del Manual. Los socios son de Asia (India), África (Senegal) y Latinoamérica (Bolivia), representando las condiciones tropicales húmedas, las regiones semiáridas y las áreas tropicales de montaña. Una organización internacional contribuyó en el campo de manejo de plagas y de enfermedades.

El desarrollo de este Manual tomó más tiempo y resultó un proceso más exhaustivo que lo esperado, se supone que el resultado es el principio de un proceso permanente. El Manual será un documento vivo, modificado y desarrollado adicionalmente por quienes lo usan, la retroalimentación por consiguiente sobre el Manual es bienvenida; también invitamos a todos los usuarios a que compartan su material de enseñanza con otros (contacto: headoffice@ifoam.org).

Esperamos que este Manual sea fuente inspiradora para todos sus usuarios. Invitamos a todos a contribuir con sugerencias y materiales para mejorar el Manual.

Reconocimiento

El desarrollo de este Manual fue posible solo a través de la colaboración activa de las siguientes organizaciones, cuya contribución es aquí reconocida:

- IFOAM por la financiación parcial, por facilitar y proveer retroalimentación
- FiBL por la financiación parcial; Las Divisiones de Cooperación Internacional y de Información y Documentación por el desarrollo del concepto, elaboración, revisión y planeamiento
- Los socios contribuyentes AGRECOL Andes (Bolivia), AGRECOL Afrique (Senegal), Wayanad Social Service Society (India) y CABI Bioscience (UK)

Reconocimiento especial para las siguientes personas que apoyaron el desarrollo de este Manual con su trabajo incansable:

- Anne Boor (concepto y retroalimentación)
- Irene Täuber (concepto)
- Helga Willer ("AO en todo el mundo")
- Thomas Alfoldi (concepto y revisión general)
- Souleymane Bassoum, Beat Geiser, Claudia Heid, Mathew Sebastian, P.A. Joseph, Janny Vos, Frederike Praasterink (contribuciones específicas)
- Beate Huber, Lukas Kilcher (revisión)
- Sebastian Arackal, Emma Broos, Sherry Valentine (revisión del lenguaje) Balu Balagopal y equipo (dibujos)
- Daniel Gorba (formato)

Autores: Frank Eyhorn, Marlene Heeb, Gilles Weidman

Contenido

Prólogo	4	1 Introducción.....	9	2 Principios de la agricultura orgánica	25
Reconocimiento.....	4	1.1 Introducción al manual de capacitación.....	9	2.1 ¿Qué es la agricultura orgánica?.....	25
Los Principios de la Agricultura Orgánica	8	1.1.1 Objetivo y ámbito.....	9	2.1.1 Principios y objetivos de la agricultura orgánica	25
		1.1.2 Estructura	10	2.1.2 Diferencias con otros sistemas agrícolas	32
		1.1.3 Como usar el manual de capacitación	100	2.1.3 ¿El Porque de la agricultura orgánica?	35
		1.2 Organizando cursos de capacitación	122	2.2 El desarrollo de la agricultura orgánica.....	39
		1.2.1 Pasos para preparar un curso de capacitación.....	122	2.2.1 La historia de la agricultura orgánica	39
		1.2.2 Desarrollando el horario del curso.....	132	2.2.2 La agricultura orgánica a nivel mundial	42
		1.2.3 Preparando el lugar del capacitación	132	2.2.3 El rol de IFOAM	44
		1.3 Lo que deberían saber todos los capacitadores		2.3 El sistema de control de calidad orgánica.....	46
		de la capacitación	144	2.3.1 ¿Por qué la certificación es necesaria?.....	46
		1.3.1 Formando a adultos.....	144	2.3.2 Normas orgánicas	49
		1.3.2 Cómo aprenden los adultos	144	2.3.3 Inspección y certificación	50
		1.3.3 La Importancia de la motivación	155		
		1.3.4 ¿Qué hace a un buen capacitador?.....	155		
		1.3.5 ¿Impartiendo la enseñanza o facilitando?	166		
		1.4 Métodos interactivos de capacitación	177		

Contenido

3	La fertilidad del suelo.....	53	4	Nutrición de Plantas.....	103	5	Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas.....	145
3.1	El suelo- Un organismo vivo.....	53	4.1	Nutrición balanceada.....	103	5.1	Manejo orgánico de plagas y enfermedades.....	145
3.1.1	Composición y estructura de los suelos.....	53	4.1.1	Nutrición y salud de las plantas.....	103	5.1.1	Salud de las plantas.....	146
3.1.2	El Suelo un micro-cosmos.....	57	4.1.2	Suministro de nutrientes mediante el manejo de la materia orgánica de los suelos.....	105	5.1.2	Medidas preventivas.....	151
3.2	¿Qué hace un suelo fértil?.....	61	4.1.3	Los nutrientes principales de las plantas y como garantizar su suministro.....	107	5.1.3	Métodos curativos de protección de cultivos.....	155
3.2.1	¿Cómo lograr un suelo fértil?.....	61	4.1.4	Ciclos de nutrientes – Optimizando el manejo de nutrientes en una finca.....	111	5.2	Enemigos naturales.....	157
3.2.2	La importancia de la materia orgánica del suelo.....	66	4.2	Cultivos asociados y rotación de cultivos.....	115	5.2.1	Ecología de las plagas y las enfermedades.....	157
3.3	Labranza del suelo.....	72	4.2.1	Diversidad de cultivos para el manejo de nutrientes	115	5.2.2	Promoviendo los enemigos naturales.....	163
3.3.1	Objetivos del laboreo del suelo.....	72	4.2.2	Cultivos asociados.....	117	5.2.3	Control biológico.....	165
3.3.2	Métodos para laborar el suelo.....	75	4.3	Abonos.....	121	5.3	Pesticidas naturales.....	167
3.3.3	Herramientas Adecuadas para la Labranza del Suelo	77	4.3.1	Abonos orgánicos y su valor.....	121	5.3.1	Pesticidas botánicos.....	167
3.4	La Erosión del suelo: Una gran amenaza.....	78	4.3.2	Tratamiento adecuado del estiércol de los corrales	123	5.3.2	Preparación y uso de pesticidas botánicos.....	168
3.4.1	¿Cómo enfrentar la erosión?.....	79	23			5.3.3	Otros pesticidas naturales.....	171
3.4.2	La cobertura vegetal.....	81	4.3.3	Abonos orgánicos comerciales.....	125	5.4	Manejo de malezas.....	172
3.4.3	Construcciones para evitar la erosión del suelo.....	86	4.3.4	Abonos orgánicos líquidos.....	126	5.4.1	Ecología de las malezas.....	172
3.5	Conservación del agua.....	91	4.3.5	Fertilizantes minerales.....	127			
3.5.1	Manteniendo el agua en los suelos.....	91	4.3.6	Fertilizantes microbiales.....	128			
3.5.2	Cosechando agua.....	93	4.4	Compostaje.....	130			
3.5.3	Irrigación.....	94	4.4.1	Las fases del proceso de compostaje.....	130			
3.6	Mulching.....	98	4.4.2	¿Por qué fabricar compost?.....	131			
3.6.1	Porque usar mulch?.....	98	4.4.3	¿Cómo hacer un buen compost?.....	132			
3.6.2	Restricciones del mulching.....	100	4.5	Abonos verdes.....	138			
3.6.3	Aplicación de mulch.....	102	4.5.1	¿Qué son los abonos verdes?.....	138			
			4.5.2	Potencial y restricciones de los abonos verdes.....	139			
			4.5.3	Plantas fijadoras de nitrógeno.....	140			
			4.5.4	Cómo usar abonos verdes.....	143			

Contenido

6	Crianza de Animales	176
6.1	Cuidando animales	176
6.1.1	El Papel de la crianza de animales	177
6.1.2	Los requerimientos de los animales en la finca	180
6.1.3	Galpones	182
6.2	Alimentando los animales	184
6.2.1	Una dieta balanceada	185
6.2.2	Cultivo de forrajes	186
6.3	Salud y cruzamiento animal	190
6.3.1	Que mantiene los animales sanos	190
6.3.2	Tratamientos veterinarios	192
6.3.3	El cruzamiento en la cría orgánica de animales	194

7	Economía de la Finca	196
7.1	El desempeño económico de las fincas orgánicas ..	196
7.1.1	¿Es la agricultura orgánica económicamente viable?	197
7.1.2	Reduciendo gastos	200
7.1.3	Cómo aumentar los ingresos	201
7.2	Conversión a la agricultura orgánica	203
7.2.1	El proceso de conversión	203
7.2.2	¿Listo para la conversión?	205
7.2.3	Planeamiento de la conversión	209

8	Anexos	211
8.1	Material de trabajo	212
8.2	Fuentes	223
8.2.1	Bibliografía (clasificada por tema y titulo)	223
8.2.2	Bibliografía (clasificada por autor / editor)	226
8.2.3	Sitios en la Web con material educativo sobre agricultura orgánica	230

Los Principios de la Agricultura Orgánica

Preámbulo

Los Principios son las raíces de donde la agricultura orgánica crece y se desarrolla. Expresan la contribución que la agricultura orgánica puede hacer al mundo y una visión para mejorar toda la agricultura en un contexto global.

La Agricultura es una de las actividades más elementales de la humanidad debido a que todos los pueblos necesitan alimentarse diariamente. Historia, cultura y valores comunitarios son parte de la agricultura. Los Principios se aplican a la agricultura en su sentido más amplio, e incluyen la forma en que las personas cuidan suelo, agua, plantas y animales para producir, preparar y distribuir alimentos y otros bienes. Los Principios tienen que ver con la manera en que las personas interactúan con los paisajes vivos, se relacionan entre ellas, y dan forma al legado de generaciones futuras.

Los Principios de la Agricultura Orgánica sirven de inspiración al movimiento orgánico en toda su diversidad. Orientan el desarrollo de posiciones políticas, programas y normas de IFOAM. Además, los Principios son presentados con la visión de que sean adoptados mundialmente.

La Agricultura Orgánica se basa en:

- **El principio de salud**
- **El principio de ecología**
- **El principio de equidad**
- **El principio de precaución**

Cada principio está formulado en una declaración seguida de una explicación. Los Principios deben ser utilizados como un todo integral. Están elaborados como Principios éticos que inspiren a la acción.

El principio de salud

La agricultura orgánica debe sostener y promover la salud de suelo, planta, animal, persona y planeta como una sola e indivisible.

Este principio sostiene que la salud de los individuos y las comunidades no puede ser separada de la salud de los ecosistemas – suelos saludables producen cultivos saludables que fomentan la salud de los animales y las personas.

La salud es el todo y la integridad en los sistemas vivos. No es únicamente la ausencia de la enfermedad, sino también el mantenimiento del bienestar físico, mental, social y ecológico. Características esenciales de la salud son inmunidad, resiliencia y regeneración.

El rol de la agricultura orgánica, ya sea en la producción, transformación, distribución o consumo, es el de mantener y mejorar la salud de los ecosistemas y organismos, desde el más pequeño en el suelo, hasta los seres humanos. La agricultura orgánica en particular, tiene la finalidad de producir alimentos nutritivos de alta calidad que promuevan un cuidado preventivo de la salud y del bienestar. En correspondencia con lo anterior, la agricultura orgánica debe evitar el uso de fertilizantes, plaguicidas, productos veterinarios y aditivos en alimentos que puedan ocasionar efectos negativos en la salud.

El principio de ecología

La agricultura orgánica debe estar basada en sistemas y ciclos ecológicos vivos, trabajar con ellos, emularlos y ayudar a sostenerlos.

Este principio enraza la agricultura orgánica dentro de sistemas ecológicos vivos. Establece que la producción debe estar basada en procesos ecológicos y el reciclaje. La nutrición y el bienestar se logran a través de la ecología del ambiente productivo específico y así por ejemplo, en el caso de cultivos, éste es el suelo vivo, en animales, es el ecosistema de la granja y en peces y organismos marinos es el ambiente acuático.

Los sistemas de agricultura orgánica, pastoreo y aprovechamiento de productos silvestres, deben ajustarse a los ciclos y equilibrios ecológicos de la naturaleza. Estos ciclos son universales pero su funcionamiento es específico al lugar. El manejo orgánico debe adaptarse a las condiciones locales, la ecología, cultura y escala. Los insumos deben disminuir mediante la reutilización, reciclaje y manejo eficiente de materiales y energía para así mantener y mejorar la calidad ambiental y la conservación de los recursos.

La agricultura orgánica debe lograr el equilibrio ecológico a través del diseño de sistemas agrarios, el establecimiento de habitats y el mantenimiento de la diversidad genética y agrícola. Quienes producen, transforman, comercializan o consumen productos orgánicos deben proteger y beneficiar al ambiente común que incluye paisajes, habitat, biodiversidad, aire y agua.

El principio de equidad

La agricultura orgánica debe estar basada en relaciones que aseguren equidad con respecto al ambiente común y a las oportunidades de vida.

La equidad está caracterizada por la igualdad, el respeto, la justicia y la gestión responsable del mundo compartido, tanto entre humanos, como en sus relaciones con otros seres vivos.

Este principio enfatiza que todos aquellos involucrados en la agricultura orgánica deben conducir las relaciones humanas de tal manera que aseguren justicia a todos los niveles y a todas las partes – productores, trabajadores agrícolas, transformadores, distribuidores, comercializadores y consumidores. La agricultura orgánica debe proporcionar a todos aquellos involucrados, una buena calidad de vida, contribuir a la soberanía alimentaria y a la reducción de la pobreza. La agricultura orgánica tiene como objetivo producir alimentos de calidad y otros productos en cantidad suficiente. Este principio remarca que se debe otorgar a los animales las condiciones de vida que sean acordes con su fisiología, comportamiento natural y bienestar.

Los recursos naturales y ambientales utilizados para la producción y consumo deben ser gestionados de tal forma que sea justa social y ecológicamente, debiendo mantenerse como legado para futuras generaciones. La equidad requiere de sistemas de producción, distribución y comercio abiertos y justos que tomen en cuenta los verdaderos costos ambientales y sociales.

El principio de precaución

La agricultura orgánica debe ser gestionada de una manera responsable y con precaución para proteger la salud y el bienestar de las generaciones presentes y futuras y el ambiente.

La agricultura orgánica es un sistema vivo y dinámico que responde a demandas y condiciones internas y externas. Quienes practican la agricultura orgánica pueden incrementar la eficiencia y la productividad siempre que no comprometan la salud y el bienestar. Por lo tanto,

las nuevas tecnologías necesitan ser evaluadas y los métodos existentes revisados. Debido a que solo existe un conocimiento parcial de los ecosistemas y la agricultura, se debe tomar en cuenta la precaución.

Este principio establece que la precaución y la responsabilidad son elementos clave en la gestión, desarrollo y elección de tecnologías para la agricultura orgánica. La ciencia es necesaria para asegurar que la agricultura orgánica sea saludable, segura y ecológicamente responsable. Sin embargo, el conocimiento científico solo no es suficiente. La experiencia práctica, la sabiduría acumulada y el conocimiento local y tradicional ofrecen soluciones validas comprobadas por el tiempo. La agricultura orgánica debe prevenir riesgos importantes adoptando tecnologías apropiadas y rechazando las impredecibles como lo es la ingeniería genética. Las decisiones deben reflejar los valores y las necesidades de todos los posibles afectados a través de procesos transparentes y participativos.

1 Introducción

1 Introducción

1.1 Introducción al manual de capacitación

1.1.1 Objetivo y ámbito

El Manual fue desarrollado para mejorar la calidad y la disponibilidad de material didáctico en la agricultura orgánica en los países tropicales. Ofrece una base de recursos para capacitadores con la idea de promover y motivar la adaptación individual y el desarrollo del material según las necesidades. El Manual puede ser usado como una guía y texto de consulta para implementar programas de capacitación, puede ayudar a desarrollar la estructura de un curso de formación o de un taller y proveer material e ideas para su organización; el Manual también puede servir como material básico de referencia para aquellos que quieren obtener una idea más clara y completa sobre los fundamentos básicos de la agricultura orgánica.

Se supone que capacitadores y participantes de los cursos ya tienen algún conocimiento básico en agricultura y que las actividades de capacitación se centran en los aspectos específicamente relevantes para la agricultura orgánica. El Manual trata de ofrecer una introducción comprensiva para todos los campos relacionados con la agricultura orgánica, sin embargo no proporciona conocimientos prácticos profundos sobre el manejo orgánico de animales o cultivos específicos.

Grupo meta

El Manual está dirigido a capacitadores y personas recurso que están involucradas en actividades de capacitación en la agricultura orgánica, puede usarse para la formación de capacitadores, extensionistas y también para cursos con agricultores interesados en la agricultura orgánica. El manual se centra principalmente en la producción de cultivos, aunque se haya incluido un capítulo sobre la cría de animales.

La capacitación en agricultura orgánica puede dirigirse a una gran variedad de participantes, para algunos de ellos, la información proporcionada por el Manual será demasiado básica y los capacitadores tendrán que revisar las lecturas recomendadas para obtener mayores conocimientos e información detallada; para otros, los temas y las ideas son demasiado científicos o el lenguaje muy complejo, por lo cual los capacitadores tendrían que simplificar la teoría y usar ejemplos locales como ilustración.

Ámbito geográfico

El Manual se enfoca en la agricultura en pequeña escala en los países tropicales, sin embargo algunas partes del Manual también pueden ser aplicadas a otras regiones. Los trópicos, sin embargo incluyen regiones húmedas y áridas o semiáridas con diversos tipos de cultivos y sistemas agrícolas, por consiguiente, el manual se ocupa en su mayor parte sobre temas de relevancia general pero provee ejemplos de regiones diversas. Ideas y directrices son ofrecidas sobre cómo tratar problemas y temas específicos para la región donde se realiza la capacitación.

El concepto de "agricultura orgánica"

El Manual se basa en la definición de IFOAM de agricultura orgánica, de ahí que abarca una gran variedad de enfoques de la agricultura orgánica y una gran cantidad de diferentes corrientes y grupos, desde la orientación biodinámica a la bio-intensiva, desde motivaciones idealistas a orientaciones comerciales, desde la producción de subsistencia hasta la exportación; su base común son los requisitos mínimos de las Normas Básicas de IFOAM.

Enfoque de capacitación

El Manual tiene un enfoque de capacitación que combina conferencias, ilustraciones y demostraciones, con la participación activa de los entrenados; una mezcla balanceada de estos elementos permite conocer a la agricultura orgánica a través del oído, vista, experiencias compartidas y tratando de hacer las cosas. Se asume que los participantes pueden contribuir al programa de capacitación con sus conocimientos y experiencias, por consiguiente, los elementos interactivos y la práctica de campo (salidas a las fincas son parte integral del curso) son promovidos activamente y el Manual da pautas para su implementación.

1 Introducción

1.1.2 Estructura

El Manual está dividido en 8 capítulos, una introducción que contiene recomendaciones en los aspectos didácticos y administrativos para un evento de capacitación, los seis capítulos principales contienen los temas básicos de la agricultura orgánica (principios, fertilidad del suelo, nutrición de la planta, manejo de plagas, cría de animales de granja y economía de la finca) y un Anexo conteniendo material de trabajo y una lista de fuentes.

Cada una de las páginas de las secciones 2 a 7 está dividida en dos partes: Una parte teórica (izquierda) y una parte de didáctica (derecha):

La parte teórica

En el lado izquierdo de cada página se explica la base teórica en forma concisa y en el orden lógico, cada capítulo comienza con una introducción breve al tema, seguido por varios sub-capítulos que contienen párrafos cortos de teoría, una parte de estos párrafos se refiere directamente a una transparencia y / o a una recomendación para un elemento interactivo, los cuáles son brindados en el lado derecho de la página, comenzando al mismo nivel del párrafo respectivo. Los ejemplos de los diferentes países facilitan hacer el enlace entre la teoría y la práctica, además existen cuadros para algunos tópicos especiales que pueden servir para una consolidación temática opcional.

La parte didáctica

El lado derecho proporciona sugerencias sobre los elementos interactivos tales como, sesiones de lluvia de ideas, debates, trabajo en grupo, intercambio de experiencias, demostraciones, salidas al campo etcétera. La parte didáctica también incluye fotos pequeñas de las transparencias que son presentadas en tamaño normal al final del manual, cada transparencia tiene su leyenda descriptiva. Las ilustraciones (por ejemplo los arreglos para los elementos interactivos) están dirigidas a los capacitadores pero no necesitan ser mostradas a los participantes.

El lado derecho de cada capítulo comienza con las lecciones principales por aprender y concluye con una lista de lecturas recomendadas que fueron recolectadas para el desarrollo de este Manual.

1.1.3 Como usar el manual de capacitación

La relevancia de los temas tratados en este Manual variará según el objetivo de la capacitación ofrecida y la región. El sistema modular permite la selección de elementos individuales de una sección o capítulo y la combinación de elementos de capítulos o de capítulos diferentes, además de los ejemplos seleccionados, los capacitadores podrían y deberían incluir ejemplos locales y deberían integrarlos a sus propios materiales. El Manual tiene la intención de servir como una fuente de material de enseñanza y de ideas en vez de ser un currículo prediseñado para un programa fijo de capacitación.

Transparencias

Las transparencias son un elemento central del Manual, enfatizan las ilustraciones en vez de texto; la mayoría de ellas contienen mucha información, lo cual requiere tiempo suficiente para la presentación de cada una, esto sería metodológicamente apropiado para el tipo de capacitación que pretendemos facilitar con este Manual. Algunos capacitadores prefieren presentar los puntos principales de su conferencia en forma de palabras claves durante las presentaciones, si es necesario, se pueden preparar fácilmente transparencias adicionales del texto de la parte teórica con los suplementos del capacitador. Queremos animar a los capacitadores para que añadan sus propias transparencias con fotos, dibujos, cuadros y demás.

Además de la presentación, las transparencias seleccionadas también pueden servir de material de distribución para los participantes; donde los retroproyectores no son utilizados o no están disponibles, las transparencias pueden ser usadas fijadas en una pizarra en forma de póster para su presentación.

1 Introducción

Adaptaciones

El estilo y contenido del Manual puede ser demasiado sofisticado para algunos participantes y muy simple para otros. Recomendamos a los capacitadores a adaptar el material a los requisitos de la audiencia, si se estima necesario tratar más profundamente un cierto tema, entonces el entrenador puede consultar las lecturas recomendadas; lo mismo es válido para las transparencias y para los demás elementos interactivos, los capacitadores están invitados a adaptarlas a las condiciones locales y a elaborar sus propias transparencias.

1 Introducción

1.2 Organizando cursos de capacitación

1.2.1 Pasos para preparar un curso de capacitación

Las siguientes preguntas le deberían ayudar a preparar un programa exitoso de capacitación:

Paso 1: ¿Cuál es su grupo meta?

El efecto de la capacitación dependerá de si usted se dirige al grupo justo de participantes, en la manera adecuada.

Por consiguiente, usted primero debería reflexionar sobre su grupo meta ¿A quién quiere usted dirigir la capacitación? ¿Cómo puede asegurarse usted que esas personas están participando? ¿Qué los motiva a participar?

También piense en el número máximo de personas que usted puede manejar en la capacitación, mientras más participativa es la capacitación, menor será el número de participantes que pueden ser admitidos. En caso de que usted tenga que seleccionar a los participantes de un grupo mayor de interesados, usted debería pensar en el procedimiento de selección y los criterios.

Paso 2: ¿Cuáles son los objetivos de la capacitación?

Una vez que el grupo meta está definido, usted tiene que definir, en el siguiente paso, lo que quiere lograr con la capacitación. ¿Qué tipo de conocimiento y habilidades quiere desarrollar con los participantes? ¿Es lo mismo que los participantes quieren aprender? Durante la capacitación, pero especialmente al final del curso, usted debe evaluar si estos objetivos han sido cumplidos. La opinión de los participantes puede ser evaluada con métodos simples de evaluación o de retroalimentación tales como los descritos en el capítulo 1.4.

Paso 3: ¿Cuáles temas deberían estar cubiertos?

Después usted debería pensar en los temas que se deberían presentar para cumplir con los objetivos de la capacitación. Organice los temas en un orden lógico para ayudar a los participantes a orientarse en el proceso de la capacitación ¿Es posible incluir las expectativas y los deseos de los participantes?

Al seleccionar los temas que usted desea tratar en una sesión específica, debe definir primero, cuál es su mensaje principal y cuales son los puntos importantes que los participantes deben aprender. No trate de ser completo pero si pertinente, los participantes no guardarán en su memoria, por sesión, más de unos pocos puntos, por consiguiente repita sus puntos principales una y otra vez y estructure sus sesiones alrededor de ellas, use ejemplos ilustrativos para reforzar sus proposiciones principales.

Paso 4: ¿Qué métodos de capacitación deberían ser usados?

¿Cómo los temas seleccionados y las lecciones a aprender pueden ser transmitidas más eficazmente a los participantes? La clase magistral es un método importante de transmisión de conocimientos, pero se aprende más eficazmente no solo oyendo, sino también viendo, sintiendo, experimentando y descubriendo nuevas cosas. Una mezcla de métodos diferentes de capacitación por consiguiente puede ayudar a hacer la capacitación más efectiva e interesante, para muchos temas, el capacitador no tendrá a mano una solución preconcebida, muchas veces se debe desarrollar las ideas y soluciones conjuntamente con los participantes. Encuentre formas a través de las cuales los participantes puedan contribuir con su experiencia y pueden interactuar en la capacitación, también piense en otras personas recurso que puedan cubrir ciertos temas; algunas ideas sobre elementos interactivos son suministrados en el capítulo 1.4 así como también en los capítulos 2 a 7 del Manual.

1 Introducción

1.2.2 Desarrollando el horario del curso

Desarrollando un horario adecuado

Al planear el horario del curso recuerde los siguientes puntos:

- Los participantes no le prestarán atención por más de 20 minutos.
- Rompa la monotonía con material visual, ejercicios, historias, contribuciones de participantes, chistes etcétera.
- Planee el tiempo suficiente y apéguese al horario que usted prometió.
- Si es posible evite conferencias o presentaciones después de almuerzo! Programe ejercicios, juegos y excursiones para lograr que los participantes se muevan.

Preparar una hoja de planeamiento y un programa

La planificación minuciosa de los temas y el cronograma detallado es indispensable. Una plantilla de una hoja de planeamiento y un ejemplo de una semana de capacitación se presentan en el anexo 8.1, en esta capacitación los temas fueron seleccionados según las necesidades específicas del grupo meta. El temario y horario deberían ser presentados al principio de la capacitación y deberían ser adaptados según la retroalimentación de los participantes.

1.2.3 Preparando el lugar de capacitación

El aula de capacitación

Al hacer una selección y preparar el aula de capacitación recuerde los siguientes puntos:

- ¿Puede cualquiera ver y oír a la persona recurso?
- ¿Hay suficiente espacio para la interacción y el trabajo en grupo?
- ¿Están disponibles los equipos para las presentaciones? Retroproyector de acetatos, proyector de slides, televisor con videograbadoras, rotafolios, pizarra, pizarra para alfileres etcétera.
- ¿Hay un suficiente número de sillas y mesas disponibles?

Organización de las sillas y mesas

La forma en que las sillas y las mesas están organizadas en el aula puede tener una influencia considerable para el ambiente de la capacitación, el arreglo típico escolar de muchas aulas puede hacer que los participantes se sientan como simples espectadores del evento en el cual no están realmente involucrados.

En el enfoque de capacitación de este manual, el grupo es un elemento importante de la capacitación, la organización de las sillas y mesas debe permitir a los participantes sentirse cómodos durante las clases; para evitar gastar tiempo cambiando de un lado para otro sillas y mesas, el arreglo de las sillas y las mesas deberían idealmente permitir conferencias y trabajos en grupo sin tener que hacer ningún cambio. El arreglo del aula presentado a continuación ha probado ser útil para este tipo de capacitación.

Equipos para la capacitación

Existen equipos muy sofisticados pero un buen curso puede realizarse usando instalaciones y equipos muy sencillos. A continuación se brinda una lista típica de material auxiliar y equipos para eventos de capacitación, se puede usar esta lista como una lista de comprobación en el momento de preparar un curso:

- Retroproyector de transparencias
- Proyector de diapositivas (slides)
- Videograbadora (si son disponibles videos adecuados)
- Pizarra blanca o negra con plumones o tiza.
- Rotafolios o hojas grandes de papel blanco
- Pizarra para pegar hojas con alfileres
- Tarjetas de varios colores
- Plumones o rotuladores lavables y permanentes para acetatos
- Barras de goma de pegar, tijeras, cinta, alfileres y tachuelas
- Materiales para las demostraciones (muestras de suelo, plantas, fotos etcétera.)
- Libros y material de lectura seleccionados

1 Introducción

1.3 Lo que deberían saber todos los capacitadores de la capacitación

(Los siguientes párrafos han sido adaptados de "Participatory Learning and Action", Pretty et. al, and "Agricultural Extension", LBL, dos documentos excelentes en capacitación y didáctica.)

1.3.1 Formando a adultos

Ser un proceso continuo es parte de la naturaleza de la educación, las personas no sólo aprenden en seminarios y cursillos prácticos enfocados a una especialidad, sino también de su ambiente y sus relaciones, además de conocimiento y comprensión, ganan habilidades, hábitos y valores.

La educación de adultos en nuestro contexto tiene dos metas generales que están estrechamente vinculadas:

- Sensibilización: El desarrollo de la conciencia y la personalidad
- Facilitando la acción: Transfiriendo conocimiento nuevo, habilidades y métodos

La asistencia en la solución de problemas

Si la educación de adultos quiere ser efectiva, entonces debe ayudar a los participantes en la solución de problemas.

Como un primer paso, la capacitación debería apoyar a los participantes en el entendimiento del problema, para esto puede ayudar a comparar el problema con otro problema similar, por ejemplo en un estudio de caso. Fortaleciendo el sentimiento del participante y su autoestima, uno puede iniciar el segundo paso en el proceso educativo, la identificación de una solución apropiada para el problema, además de introducir nuevos métodos de solucionar el problema, el capacitador también debería ayudar a evaluar consecuencias posibles de acciones y ofrecer asistencia en la toma de decisiones.

1.3.2 Cómo aprenden los adultos

Los adultos aprenden de un modo diferente a los niños, cuando envejecemos, es más difícil almacenar información nueva en nuestra memoria de largo plazo, por consiguiente las palabras de un conferencista pueden terminar abrumando a los oyentes y no serán asimiladas, sólo puede durar si los entrenados internalizan el conocimiento nuevo y se apropian de ello.

Características de un adulto en formación

El cuadro que sigue da algunas características de los adultos que deberían ser consideradas cuando se planean cursos de formación:

Antecedentes	Consecuencias
Los adultos están en situaciones reales de la vida	<ul style="list-style-type: none">• Están orientados a la solución de problemas• Aprenden con una meta en mente• Quieren aprender lo que pueden aplicar en la práctica
Los adultos traen su larga experiencia	<ul style="list-style-type: none">• Las cabezas de los participantes no son vasijas vacías que necesitan llenarse• La información nueva debe ser cotejada con expectativas y experiencias• Quieren conectar lo que aprenden con su vida real
Los adultos participan voluntariamente e invierten su escaso tiempo	<ul style="list-style-type: none">• Tienen expectativas altas del contenido y la relevancia del capacitación• Quieren tomar decisiones acerca de qué y cómo aprender
Los adultos quieren participar activamente	<ul style="list-style-type: none">• Quieren hacer preguntas y discutir los asuntos• Quieren contribuir con su opinión y experiencia• Quieren ser tratados como iguales

1 Introducción

Todo aprendizaje es mejor envolviendo en él al participante en forma directa y activa. Hay un principio simple sobre como los adultos aprenden más eficazmente:

Lo que oigo olvido

Lo que veo recuerdo

Lo que probé con mis manos, sabré como hacer

Lo que yo mismo descubra, usaré.

1.3.3 La Importancia de la motivación

A menos que los participantes sean motivados no aprenderán y no pueden aprender. La motivación inicial del participante para ir a una capacitación es de suma importancia. Hay muchas razones por las que los participantes no están particularmente motivados o han perdido la motivación. Por ejemplo:

- Asisten al taller sólo porque han recibido instrucciones de hacerlo, mientras va en contra de sus deseos personales;
- Sus mentes están en cualquier otra parte, por ejemplo con el trabajo amontonándose en su lugar usual de trabajo;
- Todo esto se le ha enseñado antes y sienten que ya lo saben;
- Tienen ideas erradas acerca de usted o su organización.

Las proposiciones arriba mencionadas muestran la importancia de seleccionar el grupo meta apropiado e informarles claramente acerca de las metas y contenidos de la capacitación, por otra parte, usted debería conocer las motivaciones y expectativas del participante para dirigirse a él en forma adecuada.

Si usted quiere que su capacitación sea efectiva, entonces usted necesita motivar a los participantes repetidas veces; interese a los participantes, despierte su curiosidad contándoles una historia, anímelos a que reflexionen y hagan preguntas, hágalos sentir que son expertos que pueden contribuir con su experiencia etcétera. Igualmente importante es que usted evite los 'asesinos de la motivación' como darles soluciones prefabricadas, dar órdenes, amenazas ("si usted no lo hace a mi manera es posible que...."),

moralizando o sermoneando, ridiculizando participantes, no cumpliendo su palabra etc.

1.3.4 ¿Qué hace a un buen capacitador?

La buena preparación es crucial para ser un capacitador exitoso. Esto incluye:

- Suficiente conocimiento en el tema
- La preparación adecuada de la estructura de la capacitación y los contenidos
- Elaborando materiales de enseñanza interesantes y apropiados
- La organización logística adecuada

Las siguientes preguntas pueden ayudar a tratar algunos principios de un capacitador exitoso:

Algunos principios para capacitadores	Algunas preguntas
<ul style="list-style-type: none">• Dirija la educación a grupos meta claramente definidos	<ul style="list-style-type: none">• ¿A quién quiero dirigirme?
<ul style="list-style-type: none">• Trate problemas relevantes	<ul style="list-style-type: none">• ¿Cuáles son los problemas y metas principales del grupo meta?
<ul style="list-style-type: none">• Indique claramente cuales son las metas y contenidos de la capacitación	<ul style="list-style-type: none">• Están convencidos los participantes de que la capacitación tiene importancia para ellos?
<ul style="list-style-type: none">• Asegúrese que los participantes tomen una parte activa	<ul style="list-style-type: none">• ¿Cómo pueden contribuir a la capacitación? ¿Se sienten necesarios e involucrados?
<ul style="list-style-type: none">• Demande frecuentemente retroalimentación de los participantes	<ul style="list-style-type: none">• ¿"Cuál es su opinión sobre este asunto?"• ¿Qué piensa usted acerca de esta / teoría/ lección /ejercicio?"

1 Introducción

Para tener éxito, las habilidades sociales de un capacitador no deberían descuidarse. Estas incluyen:

- Una personalidad cálida y abierta;
- Exteriorizando aprecio a los participantes;
- La habilidad para agrupar a los integrantes;
- El entusiasmo por el área y habilidad para transferirlo a los participantes;
- Humildad para admitir el desconocimiento, franqueza para oír y aprender;
- La flexibilidad para responder a las necesidades de los participantes;
- La habilidad para comunicar en una forma interesante (siendo relator de historias);
- La creatividad para inventar elementos interactivos y ejercicios prácticos.

1.3.5 ¿Impartiendo la enseñanza o facilitando?

¿Cuál es su papel como capacitador en la educación de adultos? Por un lado, un capacitador (a) puede ser una persona que transfiere su conocimiento y experiencia a los participantes contándoles sobre ésta, por otro lado, un capacitador (a) puede facilitar el proceso educativo que el participante experimenta durante la capacitación.

Hay dos modelos generales para capacitadores, i.e.:

El conferencista: Imparte conocimiento, revela temas, explica el contexto, presenta ejemplos, crea conciencia;

El facilitador: Plantea preguntas que retan, crea una atmósfera de aprendizaje, provee la oportunidad de una experiencia positiva, promueve la confianza en sí mismos de los participantes.

En los cursos de formación práctica usted probablemente tendrá un papel combinado, en algunos casos habrá que dar lecciones teóricas, sin embargo, trate de limitar sus conferencias a un máximo de 20 minutos cada una, seguida por una parte interactiva. Al principio de la capacitación explique a los participantes cómo ve su propio papel.

1 Introducción

1.4 Métodos interactivos de capacitación

En esta sección usted encontrará algunos métodos de capacitación que le deberían ayudar a motivar a los participantes en el curso ofreciéndoles un papel activo en el proceso educativo. Cuál método es más apropiado para un objetivo específico, eso dependerá del grupo meta así como también de la personalidad del capacitador.

a) La ronda de presentación

Objetivos y Aplicación:

Para crear un espíritu de equipo y también para hacer sentir a los participantes que su participación activa es tomada en serio, una ronda pequeña de presentación al comienzo del curso es obligatoria; pidiendo a los participantes no sólo su nombre y antecedentes, sino también su motivación, las expectativas o las dudas sobre la capacitación, de tal manera la introducción puede cumplir dos propósitos.

La implementación

- Prepare una pizarra con una lista de algunos objetivos posibles en un lado y las dudas sobre la capacitación al otro lado.
- Cada participante recibe un número limitado de etiquetas adhesivas (2 – 3) y un rotulador o similares; en caso de que no estén disponibles use tarjetas.
- Pregúntele a los participantes que se presenten dando su nombre personal, de la organización, profesión, origen o cualquier otra información pertinente.
- Directamente después de la introducción, el participante pueda colocar sus etiquetas adhesivas donde los objetivos y dudas que encuentre más importante.
- Cada participante luego puede explicar en pocas palabras por qué hicieron esta elección
- Alternativamente en lugar de los objetivos y las dudas usted puede poner por escrito declaraciones concernientes con la agricultura orgánica que expresan

Alternativamente en lugar de los objetivos y las dudas usted puede poner por escrito declaraciones concernientes con la agricultura orgánica que expresan una cierta actitud, los participantes pueden declarar su concordancia con las declaraciones poniendo etiquetas o alfileres de diferentes colores (dos colores, uno para el acuerdo y otro para el desacuerdo) en cada declaración.



LA ILUSTRACIÓN: USANDO TARJETAS Y ETIQUETAS ADHESIVAS PARA IDENTIFICAR LOS OBJETIVOS Y LOS INTERESES DE PARTICIPANTES DURANTE LA RONDA DE PRESENTACIÓN

Reglas

- Ningún participante debe hablar más de 3 minutos.
- Los participantes deben hacer su propia elección acerca de donde colocar sus votos.
- Las personas recurso siguen el mismo procedimiento al presentarse como los participantes

1 Introducción

b) Lluvia de ideas

Objetivos y Aplicaciones

El objetivo de una sesión de lluvia de ideas es obtener tantas ideas y tanta información como sea posible relacionadas con el tema específico. Los participantes deben ser animados a dejar sus ideas fluir libremente, obteniendo inspiración de ideas previas, el caudal creativo de ideas no debería ser influenciado de ninguna forma, ninguna idea, no importa cuán alocada, debería ser rechazada; la lluvia de ideas puede ser usada cuando ideas o información de un campo aún indefinido necesitan ser identificadas.



ILUSTRACIÓN: LOS RESULTADOS DE UNA SESIÓN DE LLUVIA DE IDEAS SOBRE EL DESARROLLO DEL SECTOR ORGÁNICO EN INDIA.

La implementación

- Informe a los participantes acerca de la meta de la sesión de la lluvia de ideas.
- Prepare una pizarra visible para todos los participantes.
- Escriba el tema o la pregunta central en la pizarra.
- Destine una o dos personas para que anoten todas las ideas.
- Fíjese un período de tiempo para recoger las ideas (10 – 15 min.)
- Pídale al grupo para que expresen sus ideas uno por uno, observando las reglas establecidas.
- Cada voto debe ser documentado por los responsables de este cargo.
- Permita preguntas de aclaración y concierne a las ideas presentadas.
- Discuta el resultado formando grupos temáticos y evaluándolos en cada caso.
- Las conclusiones

Reglas

- Silencio absoluto durante la lluvia de ideas, ninguna pregunta o comentario.
- Una idea por voto y no más de 3 palabras por idea, no permitir largas explicaciones
- Para presentar la idea, ponerse de pie, hablar claro y sentarse.

Si algunos participantes colocan una idea después de otra mientras algunos no se atreven a hablar, entonces usted puede intervenir para promover la participación de los tímidos.

1 Introducción

c) Trabajo en grupo

Objetivos y Aplicación

Cuando un tema necesita ser elaborado por los mismos participantes, pero es demasiado complicado hacerlo en el plenario, un trabajo en grupo puede ayudar, esto también permite división de tareas y por consiguiente un proceso eficiente. En grupos pequeños, los participantes tienen más ocasión para la interacción, los grupos los involucra más que las sesiones del plenario, hacen la capacitación real y les dan a las personas recurso la oportunidad para descansar un poco.



LA ILUSTRACIÓN: GRUPO DE TRABAJO SOBRE NORMAS ORGÁNICAS NACIONALES EN INDIA.

La implementación

La formación de grupos puede hacerse de diversas formas:

- Al azar (contando, distribuyendo números o colores), esta forma mezcla a las personas y asegura intercambio
- Grupos homogéneos (por región, género, interés etc.), permite la identificación de puntos de vistas específicos de los involucrados y evita que algunos participantes dominen a otros (por ejemplo los científicos dominando a las mujeres agricultores)
- Elección libre de temas por los participantes (asigne los temas por mesa, los participantes eligen libremente la mesa y el tema), cada participante puede ocuparse del tema en que está más interesado.
- Según la distribución de los asientos, ahorra tiempo, pero no mezcla a las personas

La opción más apropiada dependerá del propósito del trabajo en grupo así como también de la composición del grupo.

A todos los grupos se les debe explicar claramente las instrucciones y la tarea, estas pueden ser dadas en forma oral o escrita, en forma directa o con la ayuda de facilitadores del grupo quienes previamente deben haber sido adiestrados, o con una combinación de lo antes dicho. Puede ser una ayuda si la persona recurso va de grupo en grupo para estar atento a cómo surgen las preguntas o para ayudar a los grupos que no están trabajando bien con su tarea.

1 Introducción

d) Compartir los resultados del trabajo de grupo:

Objetivos y Aplicaciones:

Al delegar tareas a los grupos los resultados necesitarán exponerse en plenaria al final de la sesión, estas presentaciones deberían posibilitar a cada grupo que comparta sus ideas y sea reconocida su contribución, al mismo tiempo, las presentaciones deben ser interesantes para la audiencia y por eso se debería evitar repeticiones y monólogos interminables.

La implementación

- Cada grupo documenta en pocas palabras, en rotafolios o en transparencias, su material.
- Cada grupo selecciona a un expositor que prepara la presentación.
- Si los grupos han tenido tareas diferentes, entonces a cada uno se le debería asignar igual tiempo y atención para su presentación (es muy sabio restringir estrictamente el tiempo de cada grupo)
- Si todos los grupos tienen la misma tarea y tema, se debe evitar repeticiones pidiendo al primer grupo una presentación completa y a los siguientes que se restrinjan a los puntos que no han sido mencionados anteriormente.
- Al final de cada presentación solicite preguntas, retroalimente a la audiencia, resuma y haga comentarios sobre los resultados

e) Contribución de los participantes

Objetivos y Aplicación:

Muchos participantes pueden ser de hecho expertos en sus campos respectivos y traerán mucho conocimiento y experiencia práctica. Es prudente seleccionar y utilizar algunos participantes como personas recurso para temas específicos, esto permite relacionarse con experiencias prácticas pertinentes, hacer sentir a los participantes realmente envueltos y apreciados y sobretodo añadir variedad en lo profesoral y algún descanso para los instructores.

La implementación

- Seleccione los temas que pueden ser delegados a los participantes (o a expertos externos):
- O, investigue si algunos participantes tienen algún conocimiento especial o experimental pertinente. Vea usted si puede integrar el tema dentro del programa.
- Pregunte a los participantes elegidos si ellos estarían dispuestos a preparar una contribución en el tema seleccionado.
- Convenga en el objetivo y el alcance de la contribución, especialmente sobre los contenidos exactos, mensajes, manera de presentación y límite de tiempo.
- Asegúrese que la contribución cabe dentro de la estructura y concepto global del curso.

1 Introducción

f) Uso de tarjetas

Objetivos y Aplicación

La visualización continua de los resultados durante un proceso de trabajo en grupo puede ayudar a hacer el proceso más cristalino y eficiente. Las tarjetas de cartón escritas son una herramienta muy conveniente para recolectar, estructurar y documentar elementos de una tarea o tema complicado, montados en una gráfica mayor, tienen la ventaja de poder ser re-arreglados en el proceso según se necesite. Las tarjetas de colores diferentes, de tamaños o de formas diferente permiten la inclusión de información adicional.

La implementación

- Prepare tarjetas de cartón de colores diferentes y de tamaño apropiado (10 x 15 cm)
- Provea un suficiente número de rotuladores, alfileres o tarjetas adhesivas.
- Manifieste al grupo el objetivo y resultado esperado de la tarea.
- Si fuese apropiado dé un ejemplo o provea una plantilla.
- Asocie los colores y formas de las tarjetas con atributos o categorías.
- Pídale a los miembros del grupo que anoten debajo de cada tarjeta los elementos de la estructura global de la discusión en cada tarjeta, en vista del significado asignado a los colores o formas.
- Tan pronto como un miembro pone debajo de un elemento una tarjeta esta debería ser prendida con alfileres o tachuelas.
- Una vez que la pizarra esté llena, las tarjetas pueden ser re-arregladas, alteradas o reemplazadas.
- Cuando la estructura de cada tema parece ser terminada, pida al grupo que compruebe su lógica e integralidad otra vez y luego fíjela permanentemente a la pizarra.
- Deje a los grupos presentar sus gráficas a la audiencia.

Reglas

- Las tarjetas deberían ser legibles a una distancia mínima de 3 metros.
- La idea es que las tarjetas se refieran a un único tema en cada caso.
- Las tarjetas sólo deberían ser removidas con el consentimiento de la persona que las escribió.

g) Los juegos de papel

Objetivos y Aplicación

En los juegos de papel los participantes usan sus ideas y su experiencia para presentar realmente situaciones de la vida real. Los juegos de papel pueden ayudar a entender mejor la actitud de los actores en una situación complicada o en conflicto, o para analizar cómo ocurren las cosas y qué pasa cuando éstas ocurren, también pueden servir a los participantes para aplicar en lo práctico lo que habían aprendido en teoría. Los juegos de papel realmente exponen a los actores y por consiguiente sólo funcionarán adecuadamente si hay un cierto espíritu de equipo y atmósfera de confianza entre ellos.

La implementación

- Defina el objetivo del juego de papel y las tareas de los actores.
- Prepare las "etapas" y las propiedades necesarias.
- Seleccione a los actores para el juego y aclare su papel.
- Pregúnteles a los observadores que anoten sus observaciones, posiblemente dándoles ciertos criterios.
- Introduzca el juego de papel y déjelo comenzar.
- Pregunte a los actores lo que observaron o sintieron durante el juego de papel.
- Pregunte a los observadores sobre lo que percibieron.
- Resuma y concluya las lecciones aprendidas

Reglas

- Respete la dignidad de las personas, evite que los participantes no pierdan prestigio.
- Un juego de papel debe ser concluido con un resumen, dando a los actores la posibilidad para hablar sobre sus observaciones y sentimientos.

1 Introducción

h) Discusión pública

Objetivos y Aplicación

Algunos temas relacionados con la agricultura orgánica provocarán actitudes conflictivas. Los debates pueden ayudar a forjar opiniones personales considerando puntos de vista diferentes, en una discusión informativa frente a una audiencia, se deben seleccionar actores que representan opiniones y actitudes diferentes sobre el tema, asegurándose que estos reciban la oportunidad de compartir sus ideas delante de la audiencia; el debate es guiado por un mediador que dirige las preguntas solo a los miembros del panel. En una segunda parte, la audiencia deberá tener oportunidad de dirigir las preguntas a los miembros del panel.

La preparación

- Define el tema del debate claramente y tan específico como le sea posible.
- Identifique los grupos diferentes de intereses con todo detalle.
- Seleccione a las personas de los participantes o de afuera que representaran los grupos.
- Prepare preguntas que usted quiera que los miembros del panel se ocupen para tocar los diferentes aspectos del tema.
- Arregle una reunión con los miembros del panel, conozca sus antecedentes, hágalos saber las preguntas previstas, y a quién, explique el procedimiento de la discusión informativa a la audiencia.
- Prepare el panel: Las sillas, las placas con el nombre (el moderador sentado en el medio), los refrescos.

La implementación

- El moderador introduce el tema de la discusión pública, presenta a los miembros del panel y explica el procedimiento y las reglas (5 min).
- El moderador dirige las preguntas específicas a los miembros del panel (20 min).
- La audiencia puede dirigir preguntas específicas a miembros del panel (20 min).
- El moderador presenta el resumen del debate y concluye.

Reglas:

- Cada miembro del panel tendrá un tiempo igual para todos para hablar, el moderador tiene derecho a recortar discursos largos.
- Apéguese al tema, el moderador tiene derecho a interrumpir y rechazar las preguntas que están fuera del tema.
- No se deben permitir ofensas personales
- Las preguntas de la audiencia, la pregunta debe hacerse de una sola vez, no deben permitirse largas declaraciones.

i) Salidas al campo

Objetivos y Aplicaciones

Cuando se toque el tema de la agricultura ninguna cosa es más eficiente, convincente y duradera que la exposición práctica de cómo cultivar. Una excursión a una granja orgánica dará a participantes la oportunidad de combinar la teoría con la experiencia práctica y asociar las conferencias con el problema y condiciones de situaciones de la vida real, al mismo tiempo, las excursiones traerán un cambio a la monotonía del aula y por esta razón es más conveniente colocarlas en la mitad del programa de capacitación.

La implementación

- Seleccione una granja adecuada y compruebe la voluntad del agricultor para cooperar con el curso.
- Informe al agricultor cual será su papel y que usted quiere contratarlo como persona recurso.
- Prepare transporte y comida, si es necesario.
- Deje saber a los participantes acerca del propósito y día de la excursión.
- Inicie la visita a la granja con un paseo guiado por el agricultor pidiéndole que él explique su proceso de producción.

1 Introducción

- Dé una oportunidad a los participantes para entrevistar al agricultor.
- Discuta las observaciones y conclusiones con el grupo.
- Recomendaciones del grupo para el agricultor?
- Retroalimentación hacia el agricultor



ILUSTRACIÓN: REUNIÓN DURANTE UNA VISITA DE UNA GRANJA EN UN CAPACITACIÓN EN INDIA.

Reglas

- El agricultor y la granja no deberían ser afectados en forma alguna.
- Mantenga unido al grupo o divídalos en subgrupos, si es demasiado grande, para que la visita sea útil.
- Al circular espere hasta que todos los miembros del grupo hayan llegado y cerciórese de que todo el mundo puede oír al "guía".

j) Retroalimentación de los participantes

Objetivos y Aplicación.

Al final de todo el curso, el capacitador debe recibir la retroalimentación de los participantes para poder mejorar el programa. Esta es además una buena ocasión para que los participantes recapitulen sobre lo que han aprendido y que hagan sus propias conclusiones acerca del evento.

Dos métodos sobre como obtener retroalimentación de los participantes se describen a continuación:

El cuestionario

Prepare un cuestionario que los participantes pueden llenar en forma anónima, por ejemplo validando la calidad de ciertos aspectos en una escala de 1 para 5 (donde 1 es mala y 5 es muy buena), los puntos a evaluar podrían ser:

- Lo adecuado de los temas ¿Cuáles temas faltan?
- La relevancia práctica de las lecciones aprendidas.
- La valoración de las sesiones.
- Lo apropiado y oportuno del horario.
- La competencia de las personas recurso y de los instructores.
- La preparación del curso.
- La calidad del material y de los documentos del curso.
- El grado de interacción con los participantes.
- Las instalaciones del curso.

1 Introducción

Lluvia de ideas sobre las lecciones aprendidas:

Haga que los participantes recuerden las lecciones aprendidas, las respuestas que han tenido y las conclusiones a que han llegado, para esto, prepare hojas en las cuales usted anotará los temas tratados en el curso y los subcapítulos o las discusiones y la relación que guardaron con el tema. Divida a los participantes en grupos y dé a cada uno una hoja temario, tarjetas pequeñas de un color por grupo, rotuladores y alfileres para pegar, los miembros de cada grupo deberán resumir las conclusiones a las que ellos han llegado durante la capacitación, deberán escribir las palabras claves en las tarjetas y pegarlas con los alfileres en el tema asignado o punto respectivo, después de algunos minutos, el siguiente grupo hará el mismo ejercicio con otro tema. Una vez que todos los grupos han terminado con todos los temas, fije las hojas a la pared y discuta los resultados con los participantes.

Es siempre útil terminar un evento de capacitación con un debate abierto en el cual todos los participantes tienen la oportunidad a proveer su retroalimentación personal para los capacitadores. Las sugerencias para las mejoras deberían ser anotadas para usarlas en la organización de futuros programas de capacitación.



LUSTRACIÓN: LA SESIÓN FINAL EN UN CAPACITACIÓN EN INDIA, HACIENDO UNA LLUVIA DE IDEAS SOBRE LECCIONES APRENDIDAS EN LOS SUBCAPÍTULOS SUELOS Y SALUD DE LA PLANTA.

Lecturas recomendadas

- *"Participatory Learning and Action", Pretty et al*
- *"Agricultural Extension", LBL*

2 Principios de la agricultura orgánica

2 Principios de la agricultura orgánica

2.1 ¿Qué es la agricultura orgánica?

Introducción

Hay mucha confusión sobre lo que realmente significa agricultura orgánica. La palabra “orgánica” significa “de origen vegetal o animal”, pero también se aplica al aspecto organizacional de un organismo, por consiguiente “la agricultura orgánica” no es un término muy preciso, para algunas personas es el tipo de agricultura que se basa en abonos orgánicos o insumos naturales, o sea mineral u otros pesticidas de origen de vegetal. En vista de lo anterior, el énfasis es dado a la renuncia del uso de fertilizantes y pesticidas que son sintéticos o químicos.

Para otros se aplica a los sistemas agrícolas que siguen los principios y las lógicas de un organismo viviente en el cual todos los elementos (el terreno, las plantas, los animales, los insectos, el agricultor etc.) están estrechamente vinculados unos con otros. La agricultura orgánica por consiguiente debe basarse en una comprensión profunda y el manejo comprensivo de los procesos e interacciones.

La Agricultura orgánica está a menudo definida por normas orgánicas que explican cuales son los principios y cuáles los métodos y los insumos que no están permitidos. Mientras las normas son adecuadas para definir los puntos comunes y de interés mínimo para los tipos diversos de la agricultura orgánica, no proveen muchas directrices de cómo debería ser el sistema ideal de agricultura orgánica.

2.1.1 Principios y objetivos de la agricultura orgánica

Un enfoque sistémico

La agricultura convencional se enfoca en lograr rendimientos de máximos en un cultivo específico, se basa en una comprensión más bien simple de que los rendimientos del cultivo son aumentados por el uso de nutrientes y reducidos por las plagas, enfermedades y malezas, los que por consiguiente deben ser combatidos.

Lecciones por aprender

- *Los ecosistemas naturales pueden servir de modelo para los sistemas de agricultura orgánica.*
- *Comprender las diferencias entre la agricultura orgánica y sistemas relacionados.*
- *La agricultura orgánica no es un retroceso sino un sistema moderno de agricultura.*
- *Familiarizarse con las ventajas y limitaciones de la agricultura orgánica*

Motivación: ¿Que es agricultura orgánica?

Pregunte a los participantes ¿Cómo definiría usted "agricultura orgánica"? Anote las sugerencias en palabras claves en la pizarra, debata; regrese a las notas al final de la sesión y verifique si la comprensión de los participantes ha cambiado.

Alternativamente usted puede poner en la pizarra algunas posibles definiciones y puede dejar a los participantes dar sus comentarios y preferencia uno por uno, para esto cada participante recibe dos etiquetas adhesivas (o plumones), uno verde y uno rojo, que él o ella puede pegar a las definiciones, el verde significa estar de acuerdo con la definición seleccionada, rojo desacuerdo. Al colocar sus etiquetas adhesivas, los participantes explicarán su elección, concluya calificando las definiciones según el resultado de la evaluación.

2 Principios de la agricultura orgánica

La agricultura orgánica es una forma integral u holística de agricultura, además de la producción de bienes de calidad alta, una meta importante es la conservación de los recursos naturales, un suelo fértil, agua limpia y una rica biodiversidad. El arte de la agricultura orgánica es hacer el mejor uso de los principios y procesos ecológicos. Los agricultores orgánicos pueden aprender bastante del estudio de las interacciones en ecosistemas naturales, como los bosques. La siguiente sección muestra cómo los principios de un ecosistema natural pueden servir para diseñar un sistema orgánico de agricultura.

Ciclo de nutrientes en los bosques

Los árboles y otras plantas obtienen nutrientes del suelo y las incorporan en su biomasa (las hojas, ramas etc.). Los nutrientes regresan al suelo cuando las hojas caen o las plantas mueren, parte de la biomasa es ingerida por diversos animales (incluyendo a los insectos) y sus excrementos devuelven los nutrientes al suelo. En el suelo un gran número de organismos del suelo está involucrado en la descomposición del material orgánico que hace disponible nutrientes a las plantas y raíces de nuevo. El denso sistema radicular del bosque colecta los nutrientes liberados casi completamente

Reciclando nutrientes en granjas orgánicas

El manejo orgánico de los nutrientes se basa en material biodegradable o sea plantas y residuos animales que pueden ser descompuestos. Los ciclos de nutrientes son cerrados con la ayuda de compost, mulching, abonos verdes, rotación de cultivos etcétera. Los animales de la finca pueden jugar un papel importante en el ciclo de los nutrientes, su estiércol es de alto valor y su uso permite reciclar nutrientes provistos con el pasto; si son cuidadosamente manejados las pérdidas de nutrientes debido a la lixiviación, la erosión del terreno y la volatilización pueden reducirse al mínimo, esto reduce la dependencia de los insumos externos y permite ahorrar gastos. Los nutrientes sin embargo, que son sacados de la granja a través de los productos vendidos, necesitan ser reemplazados de algún modo.

Fertilidad del suelo en los bosques

El suelo y su fertilidad conjuntamente constituyen el centro del ecosistema natural. Una cubierta más o menos permanente del suelo impide la erosión del suelo y ayuda a aumentar la fertilidad del suelo. El suministro continuo de material orgánico alimenta un número enorme de organismos del suelo y provee un ambiente ideal para ellos, como resultado el suelo se pone suave y capaz de absorber y almacenar grandes cantidades de agua.

Ilustración: Comparando ecosistemas naturales y agrícolas
Con la ayuda de los siguientes capítulos y transparencias, explique cómo la "sabiduría" de los sistemas naturales es usada en las granjas orgánicas. Ilustre sus mensajes con fotos y ejemplos de ecosistemas y prácticas agrícolas locales.

2 Principios de la agricultura orgánica

Protección del suelo en granjas orgánicas

Los agricultores orgánicos dan una importancia central al mantenimiento y la mejora de la fertilidad del suelo, estimulan la actividad de los organismos del suelo con abonos orgánicos y evitan dañarlos con pesticidas químicos. Mulching y cultivos de cobertura son usados entre otros métodos para impedir la erosión del suelo.

La diversidad en los bosques

Los bosques tienen una gran diversidad de variedades de plantas con diferentes sistemas de raíces y requerimientos. Los animales son también parte del sistema, si un organismo abandona el sistema, éste es inmediatamente repuesto por otro que llena el vacío. Así el uso del espacio, la luz, el agua y los nutrientes son optimizados, el resultado es un sistema muy estable.

Diversidad de cultivos en granjas orgánicas

Las granjas orgánicas cultivan varios cultivos a la vez, incluyendo árboles, ya sea como cultivos intercalados o en rotación; los animales son una parte integral del sistema de la finca. La diversidad no sólo permite el uso óptimo de los recursos sino que también sirve como una seguridad económica en el caso de plagas o el ataque de enfermedades o los precios bajos del mercado para ciertos cultivos.

El equilibrio ecológico en los bosques

Las plagas y las enfermedades ocurren en ecosistemas naturales, pero raramente causan un daño grande. Debido a la diversidad es difícil para ellos propagarse, las plantas usualmente pueden recuperarse de una infestación por sí mismas y muchas plagas son controladas por otros organismos como insectos o aves.

El control biológico en granjas orgánicas

Los agricultores orgánicos tratan de conservar las plagas y enfermedades en un nivel que no causen daño económico. Su enfoque principal está dirigido a fortalecer la salud y la resistencia del cultivo, los insectos beneficiosos son promovidos ofreciéndoles hábitat y alimento. Si las plagas alcanzan niveles críticos, entonces son usados los enemigos naturales y las preparaciones a base de hierbas.



TRANSPARENCIA 2.1.1(1): UTILIZANDO UN ECOSISTEMA FORESTAL NATURAL (IZQUIERDA) COMO UN MODELO DE UN SISTEMA "IDEAL" DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA (DERECHA).

Discusión: Los ecosistemas de las fincas orgánicas

Discuta con los participantes cuales de los principios de los ecosistemas naturales pueden identificar en los ecosistemas de las fincas tradicionales u orgánicas del área. ¿Cuál es su significado para el agricultor? ¿Cuáles elementos podrían ser incluidos para mejorar las fincas?

2 Principios de la agricultura orgánica

¿Volver a la naturaleza?

La agricultura orgánica quiere seguir las leyes de la naturaleza ¿Quiere decir esto que las granjas orgánicas deben ser casi copias de los sistemas naturales en lo posible? Dentro del mismo movimiento orgánico se encontrarán agricultores que enfocan un manejo en forma natural, y otros que toman un enfoque puramente comercial. La mayor parte de agricultores orgánicos probablemente están ubicados en medio de estos dos extremos, la mayoría de agricultores planean obtener suficiente producción de la granja para vivir bien, para ellos el desafío es seguir los principios de la naturaleza y a su vez en lograr una productividad alta.

Lluvia de ideas: ¿Qué espera usted de la agricultura orgánica?

Pregunte a los participantes ¿Por qué está usted interesado en cultivar orgánicamente? ¿Qué espera usted de la agricultura orgánica?

Dibuje un triángulo en la pizarra con las tres dimensiones de la sostenibilidad, las metas ecológicas, las metas económicas y las metas sociales. Distribuya tarjetas y plumas a los participantes y pídale que escriban, sus expectativas y metas personales referidas a la agricultura orgánica, sobre las tarjetas (una meta por tarjeta) y cuélguelas con tachuelas en la pizarra. Usted también puede usar este ejercicio como motivación, divida a los participantes en grupos, distribuya a cada grupo tarjetas de un color particular y haga una competencia entre ellos en lo que se refiere a cual de los grupos logra nombrar la mayor cantidad de metas. Concluya el ejercicio haciendo comentarios y discutiendo los resultados, usela transparencia de la sección 2.1.1b en el siguiente capítulo.



ILUSTRACIÓN: UNA SESIÓN DE LLUVIA DE IDEAS SOBRE LOS OBJETIVOS PERSONALES DE SOSTENIBILIDAD REFERIDOS A LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN UN ENTRENAMIENTO EN LA INDIA.

2 Principios de la agricultura orgánica

Objetivos de sostenibilidad

La agricultura orgánica reclama ser sostenible. ¿Pero qué significa ser sostenible? En el contexto de la agricultura, sostenibilidad básicamente se aplica a la gestión exitosa de los recursos de la agricultura para satisfacer necesidades humanas y al mismo tiempo mantener o realzar la calidad del ambiente y conservando los recursos naturales. Sostenibilidad en la agricultura orgánica por consiguiente debe verse en un sentido integral, lo cual incluye aspectos ecológicos, económicos y sociales; sólo si las tres dimensiones se cumplen, entonces un sistema agrícola puede llamarse sostenible.

Sostenibilidad ecológica

Algunos aspectos importantes son:

- Reciclar nutrientes en vez de usar insumos externos.
- Ninguna contaminación química del suelo o del agua.
- Promoción de la diversidad biológica.
- Mejorar la fertilidad del suelo y fabricación de humus.
- Impedir la erosión y compactación del suelo.
- Manejo apropiado de los animales.
- Usar fuentes de energía renovable.

Sostenibilidad social

Algunos aspectos importantes son:

- Producción suficiente para la subsistencia y el ingreso.
- Una nutrición segura de la familia con comida saludable.
- Buenas condiciones de trabajo para hombres y mujeres.
- Respeto y uso de conocimiento y tradiciones locales.

Sostenibilidad económica

Algunos aspectos importantes son:

- Rendimientos satisfactorios y confiables.
- Inversión y costos bajos en insumos externos.
- Diversificación de los cultivos para asegurar y mejorar los ingresos.
- Valor añadido a través de la mejora de calidad y procesamiento en granja.
- Alta eficiencia para mejorar la competitividad.



TRANSPARENCIA 2.1.1(2): LAS TRES DIMENSIONES DE LA SOSTENIBILIDAD EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA CON ALGUNOS EJEMPLOS.

2 Principios de la agricultura orgánica

Principios de la agricultura orgánica

En un proceso de varias décadas la comunidad orgánica internacional, organizada en IFOAM, acordó en los principios comunes de la agricultura orgánica. Se formularon claramente los requisitos mínimos que aparecen en las normas básicas de IFOAM, estas normas se basan en un número de principios presentes en la introducción de las normas. Refiriéndose a los principios generales y en el ámbito de campo, los principios demuestran que la agricultura orgánica es mucho más que renunciar al uso de insumos químicos.

2.1. Que es la Agricultura Orgánica? 3

Principios de la Agricultura Orgánica

En el nivel general:

- Mejorar y mantener el paisaje natural y los agroecosistemas
- Evitar la sobre explotación y la contaminación de los recursos naturales
- Minimizar el consumo de energía y de los recursos naturales no renovables
- Producción de suficiente cantidad de alimentos sanos, nutritivos y de alta calidad
- Proveer retornos adecuados en un ambiente de trabajo seguro y saludable
- Reconocer el conocimiento indígena y los sistemas agrícolas tradicionales

En el nivel práctico:

- Mantener y aumentar la fertilidad de los suelos a largo plazo
- Mejorar los ciclos biológicos dentro de la finca, especialmente los ciclos de los nutrientes
- Proveer una oferta de nitrógeno a través del uso intensivo de las plantas fijadoras de nitrógeno
- Protección biológica de las plantas basada en la prevención en lugar de la curación
- Diversidad de variedades de cultivos y de especies animales apropiada para las condiciones del lugar
- Crianza de animales apropiada para las necesidades de los animales
- Prohibición de fertilizantes químicos sintéticos, pesticidas, hormonas y otros reguladores del crecimiento
- Prohibición de la ingeniería genética y sus productos
- Prohibición de los métodos, aditivos e ingredientes sintéticos y dañinos en el procesamiento de alimentos

Adaptado de "IFOAM Basic Standards and Principles"

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 2.1.1(3): RESUMEN DE LOS PRINCIPIOS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA DE ACUERDO A IFOAM.

Discusión: Relevancia práctica de los principios

Discuta los principios uno por uno, pregunte a los participantes si están de acuerdo con cada principio y si tienen sentido bajo las condiciones locales. ¿Qué se necesita hacer para lograr los principios en las granjas orgánicas locales

2 Principios de la agricultura orgánica

La agricultura biodinámica

La agricultura Biodinámica es un tipo especial de agricultura orgánica, cumple a cabalidad con todos los principios y normas de la agricultura orgánica pero va un paso más allá, el cultivar bio-dinámicamente incluye una dimensión espiritual en la agricultura. Se basa en el concepto de la antroposofía desarrollado en los años 1920 por el filósofo austriaco Rudolf Steiner, él apuntó hacia un acercamiento nuevo para la ciencia que integrase la observación de fenómenos naturales y las dimensiones espirituales. Según las palabras de Steiner: "La materia no está nunca sin espíritu y el espíritu no está nunca sin materia". Algunos fundamentos de la agricultura biodinámica son:

- Los ritmos cósmicos, los ritmos del sol, la luna, los planetas y las estrellas influyen el crecimiento de plantas. Al utilizar estos ritmos en las actividades de labranza, siembra y cosecha, el agricultor puede usar esta influencia en beneficio de los cultivos.
- La vitalidad, además de las características físicas y químicas, la materia tiene una calidad vital que influye los organismos. Así, los agricultores y horticultores biodinámicos deben apuntar a la calidad y no sólo a la cantidad.
- Las preparaciones Biodinámicas, ciertas plantas y ciertos materiales animales están combinados en proporciones específicas y son aplicados en forma altamente diluida al compost, al suelo o directamente a las plantas. Las fuerzas dentro de estas preparaciones organizarán los elementos dentro de las plantas y animales.
- El organismo de la finca, una finca debe ser considerada como un organismo integral compuesto de plantas, animales y humanos. Debería haber el número correcto de animales para proveer estiércol para la fertilización y estos animales deberían ser alimentados de la granja misma.

Para comercializar sus productos, los agricultores bio-dinámicos están organizados en un sistema mundial de certificación llamado "Demeter". La etiqueta "Demeter" se usa para garantizar al consumidor que el producto ha sido producido por métodos biodinámicos.

Otros sistemas de agricultura orgánica

Hay una gama de sistemas agrícolas que usualmente se supeditan a la agricultura orgánica mientras que cumplan a cabalidad los requisitos mínimos de las normas orgánicas. Algunos ejemplos son permacultura y agricultura natural, usualmente no pueden ser definidos estrictamente al no tener normas específicas.



TRANSPARENCIA 2.1.1(4): CARACTERÍSTICAS DE LA AGRICULTURA BIODINÁMICA (IZQUIERDA), UNA FOTO DE SU FUNDADOR RUDOLF STEINER, CUERNOS DE GANADO LLENADOS CON ESTIÉRCOL PARA LA PREPARACIÓN DE UNA TRATAMIENTO BIODINÁMICO Y EL SELLO "DEMETER".

2 Principios de la agricultura orgánica

¿Orgánico por abandono?

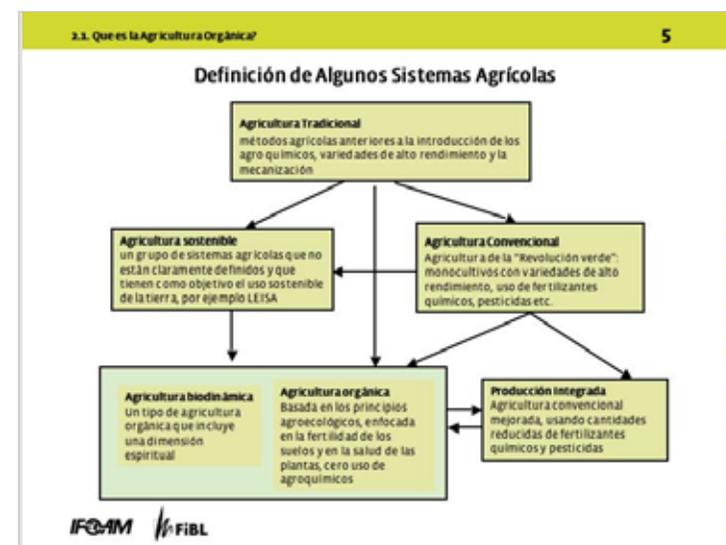
En algunas áreas las plantaciones perennes son cultivadas con baja intensidad al suspender la oferta de nutrientes o el manejo de plagas, pero se continúa cosechando los productos. Aunque los costos de mantenimiento son bajos, los rendimientos disminuyen después de algún tiempo, algunas de estas plantaciones descuidadas obtuvieron certificación orgánica ya que cumplen a cabalidad los criterios mínimos de las normas, sin embargo, es dudoso si este enfoque ofrece una perspectiva a largo plazo para los agricultores. Como la agricultura orgánica quiere contribuir a la seguridad alimentaria, ser orgánico por negligencia no es la estrategia correcta.

2.1.2 Diferencias con otros sistemas agrícolas

La agricultura "sostenible"

Desde que el impacto ambiental negativo de revolución verde en la agricultura se hizo cada vez más evidente, la sostenibilidad en la agricultura se convirtió en un objetivo ampliamente aceptado. Los tipos sostenibles de agricultura reclaman ser ambientalmente correctos, conservando los recursos naturales, económicamente viables, socialmente aceptables y comercialmente competitivos. Por sus metas, la agricultura sostenible tiene mucho en común con la agricultura orgánica, sin embargo no hay acuerdo general sobre el alcance de la sostenibilidad o la extensión en que debe ser logrado y cuál de los métodos e insumos pueden ser aceptados. Por consiguiente también los sistemas que hacen uso de fertilizantes químicos, pesticidas u los organismos genéticamente modificados se llaman sostenibles. La Producción Integrada (IP/PI) o el Manejo Integrado de Plagas (MIP/IPM), por ejemplo, sólo evita el uso de pesticidas altamente tóxicos y reduce la aplicación de otros hasta cierto punto (vea la sección que sigue).

Los sistemas como la Agricultura de Bajo Uso de Insumos Externos (LEIA o LEISA en Ingles) o eco-agricultura parcialmente renuncian al uso de agroquímicos, buscan optimizar el uso de los recursos localmente disponibles, a fin de que se complementen entre si y tengan el máximo efecto sinérgico posible. Los insumos externos sólo se usarán para proveer elementos que son deficientes en el ecosistema y para realzar los recursos biológicos, físicos y humanos disponibles.



TRANSPARENCIA 2.1.1(5): INTENTO DE DISTINGUIR ENTRE ALGUNOS TÉRMINOS USADOS COMÚNMENTE EN LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS. LAS FLECHAS MUESTRAN COMO ÉSTOS SE TRANSFORMAN DE UN TIPO AL OTRO.

Discusión: ¿Es la agricultura orgánica sostenible?

Discuta algunas preguntas provocadoras con los participantes en la asamblea plenaria ¿De cuáles granjas orgánicas saben o han oído? ¿Cuál es su opinión si estas son sostenibles o no? ¿Qué debe variarse para lograr la sostenibilidad? Si es posible, usted puede preparar algunos estudios de caso de diferentes granjas orgánicas en la región o de otro sitio

2 Principios de la agricultura orgánica

No siempre se logra trazar una línea clara entre los diferentes sistemas, hay sistemas sostenibles de agricultura que son también orgánicos y hay granjas orgánicas que no son realmente sostenibles, aunque cumplen a cabalidad los requisitos mínimos de las normas.

¿Es La agricultura tradicional orgánica?

Los productos químicos han sido usados en el agro en gran escala sólo desde 1960, por consiguiente las comunidades agrícolas que no han sido influenciadas por la llamada "Revolución verde" automáticamente cumplen con los criterios más importantes de la agricultura orgánica, o sea el no uso de cualquier fertilizante químico, pesticidas y organismos genéticamente modificados. Estos sistemas agrícolas son a los que nos referimos como sistemas agrícolas "tradicionales".

En las últimas décadas, el enfoque en la agricultura se ha desviado principalmente de una agricultura de subsistencia (para el propio consumo) a una que busca comercializar la producción (para ganar un ingreso financiero). En muchos países, la densidad de población ha aumentado tremendamente y muchos sistemas tradicionales de agricultura han sido incapaces de cumplir con las expectativas de rendimiento de los agricultores. Debido a los períodos de barbecho reducidos, sobre-pastoreo o el cultivo extractivo, áreas tradicionalmente cultivadas han sido afectadas por una degradación severa, al mismo tiempo, las variedades de alto rendimientos que han sido introducidas son más propensas a las enfermedades. La agricultura orgánica trata de enfrentar las crecientes necesidades de alimentos de la población sin comprometer la productividad a largo plazo de las tierras cultivadas.

Muchos métodos y técnicas de la agricultura orgánica se han originado en los diversos sistemas de agricultura tradicional en el mundo entero, sin embargo, no todos los sistemas tradicionales hacen uso de estos métodos, algunas veces por la simple razón que éstos no son conocidos en una región específica. Además, la agricultura orgánica posee una amplia gama de modernas tecnologías como el uso de microbios antagónicos en el manejo de las plagas, variedades resistentes a enfermedades o el uso de abono verdes altamente eficientes.

Si un sistema tradicional de agricultura puede llamarse orgánico dependerá de que todas las normas orgánicas se cumplan, por ejemplo, algunos sistemas tradicionales entran en conflicto con los requisitos para el manejo orgánico de animales (por ejemplo suficiente espacio y movimiento libre), la prevención necesaria del suelo, la prohibición de cortar los bosques y quemar biomasa (por ejemplo los sistemas tumba y quema).

2.1. ¿Qué es la Agricultura Orgánica?		6
Es la Agricultura Tradicional Orgánica?		
¿Qué tienen en común la agricultura orgánica y la tradicional?	Métodos orgánicos que pueden ser encontrados en la agricultura tradicional	¿Qué es específico de la agricultura orgánica?
<ul style="list-style-type: none">No utilizan fertilizantes químicos, insecticidas, fungicidas, herbicidas, promotores de crecimiento, etc.No usan plantas y animales genéticamente modificadosUso de estiércoles de animales	<ul style="list-style-type: none">Ciclos de nutrientes cerrados, pocos insumos externosReciclaje de biomasa a través del mulching o compostajeCultivos mixtos y/o rotación de cultivosManejo sostenible de los recursos: suelo, energía, aguaMantenimiento de la fertilidad del suelo, prevención de la erosión del sueloPrácticas apropiadas de manejo de animales	<ul style="list-style-type: none">Uso de preparaciones microbianas para el manejo de plagasLiberación o atracción eficiente de insectos benéficosUso de especies de animales y plantas resistentes a las enfermedades y de alto rendimientoIntroducción de abonos verdes, cultivos de cobertura, y árboles fijadores de nitrógeno eficientesUso de herramientas mejoradas para la labranza, la eliminación de malezas, siembra, etc.Aplicación de métodos mejorados de compostaje y biofertilizantes
IFOAM / FIBL		MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 2.1.2(6): SEMEJANZAS Y DIFERENCIAS ENTRE LA AGRICULTURA ORGÁNICA Y LA TRADICIONAL.

Trabajo en grupo: ¿En qué medida los sistemas tradicionales son orgánicos?

Pregunte a los participantes qué sistemas tradicionales de agricultura son encontrados en su región. Identifique 3 o 4 sistemas y deje a los participantes tomar parte en el grupo con base en el sistema con que ellos se sienten más familiarizados. Cada grupo describirá su sistema tradicional de agricultura en unas pocas palabras claves. Con la ayuda de la lista de comprobación en Anexo 8.1, cada grupo discutirá cuál de los principios y los requisitos mínimos de la agricultura orgánica son cumplidos por el sistema tradicional y cuáles no. ¿Cuáles son los problemas de los sistemas tradicionales? ¿Puede llamarse el sistema "sostenible" de un punto de vista ecológico, económico y de tertulia? Cada grupo presentará sus conclusiones a la asamblea plenaria.

2 Principios de la agricultura orgánica

Producción integrada (IP)

La producción integrada (IP) ha tomado gran importancia en los últimos años especialmente en las economías en transición y en los países industrializados. IP no se abstiene de usar los insumos químicos, pero se enfoca a una reducción de su aplicación; para la protección de las plantas es usada una combinación de métodos de bio-control y pesticidas químicos (Manejo Integrado de Plagas), si el daño por la plaga o enfermedad alcanza los niveles críticos definidos, entonces los pesticidas químicos son aplicados. Para la nutrición de las plantas, los fertilizantes químicos pueden ser usados, pero usualmente las cantidades máximas están definidas.

Las reglas en IP no son siempre muy claras y se diferencian de país a país, si es que son del todo formuladas; unos cuantos países tienen sellos y sistemas de control para la producción integrada, en algunos países los sistemas integrados son llamados de "producción verde".

Sobre todo la producción integrada sigue el mismo enfoque que la agricultura convencional, pero trata de reducir los efectos negativos en la calidad del producto y el ambiente. Está muy distante de la comprensión holística de la agricultura orgánica, sin embargo, puede contribuir considerablemente a un ambiente más saludable en su forma actual por ser más fácil de seguir por un gran número de agricultores.

2.1. ¿Que es la Agricultura Orgánica? 7

Comparación entre Producción Integrada (PI) y Agricultura Orgánica

Criterio	Producción integrada	Agricultura orgánica
Insecticidas, fungicidas y herbicidas químicos	Permitidos con restricciones	No permitidos
Fertilizantes químicos	Permitidos con limitaciones sobre el máximo de aplicación	No permitidos
Uso de transgénicos	Permitidas	No permitidos
Semillas tratadas	Permitidas	Cero tratamiento químico
Manejo apropiado animales	Algunas regulaciones	Regulaciones estrictas
Compra de forraje	Permitidas	Límites definidos
Uso de estimuladores del crecimiento	Permitidas	No permitidos
Selección de animales	Alto rendimiento y transferencia de embriones	Vida útil y no transferencia de embriones
Sanidad animal	Uso preventivo de medicinas químo-terapéuticas	Cero uso preventivo de medicinas químo-terapéuticas

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 2.1.2(7): COMPARACIÓN ENTRE LA PRODUCCIÓN INTEGRADA Y LA AGRICULTURA ORGÁNICA SIGUIENDO ALGUNAS CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA.

2 Principios de la agricultura orgánica

2.1.3 ¿El Porque de la agricultura orgánica?

El término "agricultura convencional" no es muy claro ya que depende de que las costumbres agrícolas de una región sean tradicionales o modernas. "La Agricultura convencional " usualmente se aplica a la agricultura representativa de la mayoría, o sea es la agricultura que incluye el uso de los productos químicos, en contraste a la agricultura orgánica.

¿La "Revolución verde" – era realmente verde?

El uso de fertilizantes químicos y pesticidas es una tecnología que se ha expandido a la mayoría de países tropicales desde los años sesenta. En un nuevo enfoque referido como la "Revolución verde", el paquete de tecnologías apuntaba a aumentar los rendimientos por área cultivada, este paquete de tecnología consiste en:

- Monocultivo de variedades alto rendimiento.
- Intervención intensiva en los suelos (usualmente con máquinas)
- El uso de herbicidas para eliminar las malezas.
- El uso de pesticidas (insecticidas, fungicidas, etc) para eliminar las plagas y enfermedades.
- Fertilización intensiva con fertilizantes químicos (N,P,K) a menudo combinada con irrigación intensiva.

Después del éxito inicial de la "Revolución verde" se volvió evidente que éste tipo de agricultura tenía muchos efectos secundarios no deseados sobre los recursos naturales (suelo, agua, bio-diversidad) y la salud humana:

- El suelo: Las vastas áreas que una vez fueron tierras fértiles quedaron degradadas debido a erosión del suelo, la salinización o una pérdida general de la fertilidad del suelo.
- El agua: Los recursos hídricos se contaminaron o sobre-explotaron por uso intenso de productos químicos y la irrigación excesiva.
- Biodiversidad: Muchas especies, silvestres y cultivadas, de plantas y animales se extinguieron y los paisajes se volvieron monótonos.
- Salud humana: Los residuos de pesticidas dañinos en la comida y el agua potable ponen en peligro la salud de agricultores y consumidores. La salud se arriesga aún más a través de antibióticos en la carne, la enfermedad de las vaca locas, BSE y de los organismos (GMO) genéticamente modificados.

Además, este tipo de agricultura se basa en un uso excesivo de insumos externos y consume una gran cantidad de energía de recursos no renovables.



TRANSPARENCIA 2.1.3(8): EL PAQUETE TECNOLÓGICO DE LA REVOLUCIÓN VERDE (IZQUIERDA) Y SU IMPACTO AMBIENTAL (DERECHA). EN EL FONDO, MONOCULTIVO DE PIÑA CONVENCIONAL.

Compartiendo experiencias: La "Revolución Verde"
Anime a los participantes que compartan su experiencia con la introducción de métodos de la revolución verde en su región. ¿Qué fue exitoso, dónde falló?

2 Principios de la agricultura orgánica

Éxitos y fracasos de la Revolución Verde

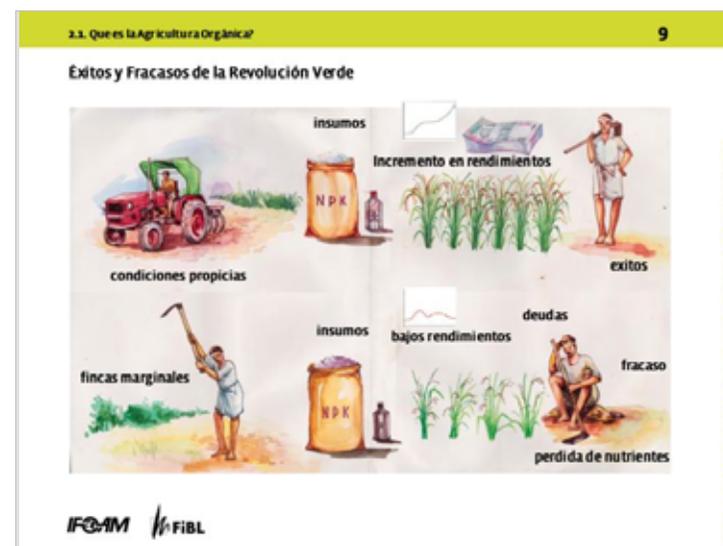
Debe ser admitido que con la ayuda de las tecnologías de la Revolución Verde los rendimientos de los cultivos aumentaron tremendamente, especialmente en las zonas templadas de Europa y América del Norte.

Varios países del sur también experimentaron la Revolución Verde como una historia de éxito, aunque los incrementos en los países del sur usualmente quedaron detrás de los de los países del norte. India por ejemplo logró convertirse autosuficiente en su producción de cereales, mientras que antes estaba sujeta a menudo a hambrunas severas.

Sin embargo, el éxito de la Revolución Verde en el sur se distribuyó desigualmente, mientras que la tecnología trajo incrementos considerables de rendimiento en llanuras aluviales fértiles o tierra de regadío, más bien no funcionó en los suelos marginales que constituyen la mayoría de la tierra en los trópicos. Como las tierras fértiles usualmente pertenecen a los agricultores más ricos, los agricultores marginales no se beneficiaron mucho de las nuevas tecnologías.

Una razón de su fracaso en tierras marginales fue la pobre eficiencia de las aplicaciones de fertilizante en los suelos tropicales, a diferencia de los suelos en regiones templadas, muchos suelos tropicales no retienen los fertilizantes químicos (ver capítulo 3.1.1). Los nutrientes son fácilmente lavados o se evaporan como gas (N), la mayoría de los fertilizantes aplicados por consiguiente se perdieron.

En países donde la mano de obra es comparativamente barata pero los insumos son caros, los gastos en productos agroquímicos significan una proporción grande de los costos de producción, frecuentemente estos insumos son comprados con préstamos que deben ser reembolsados cuando la cosecha se vende. Si los rendimientos de los cultivos fueron más abajo de los esperados (por ejemplo porque la fertilidad del suelo disminuyó) o el total del cultivo fracasó (por ejemplo debido al ataque incontrolado de una enfermedad o plaga), los agricultores tienen todavía que cubrir los gastos de los productos químicos que usaron. Así, el endeudamiento por tanto se ha convertido en un problema muy extendido entre agricultores en el sur, y muchos se hunden cada vez más en la "trampa de la deuda". Como los precios por los productos agrícolas tienden a disminuir continuamente mientras que el de los insumos se incrementa continuamente (por ejemplo debido a los subsidios reducidos), se hace difícil que muchos agricultores obtengan el suficiente ingreso con la agricultura convencional.



TRANSPARENCIA 2.1.3(9): ARRIBA. EN CONDICIONES FAVORABLES, EL USO DE MAQUINARIA Y AGROQUÍMICOS PUEDE PRODUCIR ALTOS RENDIMIENTOS E INGRESOS; ABAJO: AGRICULTORES MARGINALES PUEDEN ENFRENTAR PROBLEMAS SEVEROS SI LOS FERTILIZANTES QUÍMICOS Y LOS PESTICIDAS USUALMENTE CAROS NO RESULTAN EN LOS RENDIMIENTOS ESPERADOS.

Trabajo en grupo: Una línea de tiempo

Analice la historia del desarrollo agrícola de la región, forme grupos de participantes que sean de un área geográfica, dibuje líneas de tiempo en una gráfica, por ejemplo de los últimos 50 años (la marca: 1950's, 1960's, 1970 etc.). Debata y anote el desarrollo de la agricultura en la región específica, considere aspectos ambientales, económicos y sociales. Las siguientes preguntas pueden ayudar:

- ¿Cuál era el sistema agrícola tradicional?
- ¿Cuáles fueron las primeras tecnologías "modernas"?
¿Cómo fueron introducidas?
- ¿Cómo reaccionaron los agricultores inicialmente?
¿Adoptaron los nuevos métodos?

2 Principios de la agricultura orgánica

Los pesticidas: ¿" Medicina o Veneno para las Plantas "?

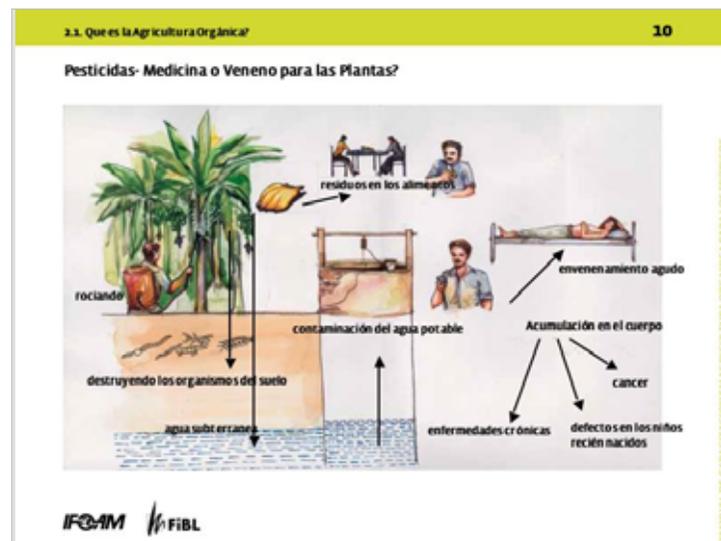
En algunos idiomas locales, los pesticidas son llamados "medicinas" teniendo en mente su efecto curativo en las plantas enfermas o afectadas por las plagas. La mayoría de los pesticidas químicos, sin embargo tienen una amplia gama de efectos secundarios no deseados:

- Matando algunas veces insectos beneficiosos crea muchas veces condiciones ideales para que nuevas plagas se puedan desarrollar.
- Muchos pesticidas hacen también daño a organismos del suelo, que son importante para conservar plantas saludables, por consiguiente la aplicación de pesticidas puede demandar más pesticidas más adelante.
- Al aplicar pesticidas los agricultores se arriesgan a envenenarse. Se ha estimado en el ámbito mundial, que los envenenamientos severos con productos químicos en la agricultura causan unas 200'000 muertes al año.
- Los residuos de los pesticidas quedan en los productos después de cosechar, así llegan a los consumidores, también se infiltran en el agua subterránea, contaminando el agua potable.
- Algunos pesticidas son muy persistentes y se acumulan en el cuerpo. Muchos de ellos muestran sus efectos sólo después de muchos años causando enfermedades crónicas, defectos en los niños recién nacidos, cáncer etcétera.

Muchos pesticidas están ya prohibidos en países industrializados porque son demasiados peligrosos, a pesar de eso, algunos de ellos se venden en los países del sur donde la conciencia de su riesgo potencial es todavía baja. Algunos países en vías de desarrollo confrontan problemas grandes con la eliminación de enormes inventarios de pesticidas prohibidos que recibieron de compañías del norte.

- ¿Cuáles fueron las experiencias de los agricultores? ¿Cuáles fueron las historias de éxito ocurridas?
- ¿Qué problemas aparecieron ¿Cómo fueron manejados?
- ¿Cuál es la situación actual de la agricultura? ¿Adónde ir ahora?

Si el tiempo lo permite, los agricultores ancianos de la región pueden ser invitados y entrevistados.



TRANSPARENCIA 2.1.3(10): EFECTOS DE LOS PESTICIDAS EN LOS SUELOS Y EL AGUA, COMO SE INTRODUCEN EN LA CADENA ALIMENTARIA HUMANA Y QUÉ PUEDEN CAUSAR?

Compartiendo experiencias: Impacto negativo de los pesticidas

Pregunte a los participantes ¿Si ha oído de impactos negativos de los pesticidas químicos en su área? Comparta la experiencia y las historias.

2 Principios de la agricultura orgánica

Beneficios de la agricultura orgánica

Las ventajas de la agricultura orgánica comparada con la agricultura convencional pueden ser resumidas como sigue:

- Conservación de suelos y el mantenimiento de la fertilidad del suelo.
- Menos contaminación del agua (el agua subterránea, los ríos, los lagos)
- Protección de fauna silvestre (las aves, las ranas, los insectos etc.)
- Biodiversidad más alta, paisaje más diverso.
- Mejor tratamiento de los animales.
- Menos utilización de insumos externos no renovables y de energía.
- Menos residuos de pesticida en la comida.
- Cero hormonas y antibióticos en los productos animales.
- Mejor calidad de los productos (el sabor, las propiedades para almacenamiento)

Lecturas recomendadas

- *"Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential Areas"*, KIOF
- *"What is Organic Farming?"*, HDRA
-

Websites útiles

- www.farmingsolutions.org
- <http://www.attra.org/>

2 Principios de la agricultura orgánica

2.2 El desarrollo de la agricultura orgánica

Introducción

La agricultura orgánica no es un concepto nuevo, ya antes de que el uso de los productos agroquímicos se convirtiese en popular, algunos agricultores innovadores e investigadores trabajaron en mejorar las tecnologías tradicionales basadas en una comprensión más profunda de los conceptos agroecológicos. En estos últimos años, la agricultura orgánica experimentó un crecimiento tremendo en muchos países, sin embargo, todavía constituye sólo una proporción muy pequeña del sector agrícola total. En los países del sur, la agricultura orgánica certificada es principalmente impulsada por la exportación y los mercados domésticos son todavía más bien pequeños, el desarrollo de mercados locales para productos orgánicos es de importancia crucial para la consolidación del sector orgánico de un país, para esto son necesarios los esfuerzos unidos no solo de los niveles nacionales, sino que también del nivel internacional. IFOAM y sus grupos regionales y nacionales proveen una plataforma para cabildear, para el desarrollo de estándares y la armonización, para el desarrollo de tecnología, comercialización y entrenamiento.

2.2.1 La historia de la agricultura orgánica

La idea orgánica

Es difícil decir cuándo apareció por primera vez la agricultura orgánica, los conceptos de una agricultura alternativa "orgánica" fueron desarrollados antes de la invención de los productos agroquímicos sintéticos. Algunos pioneros innovadores trataron de mejorar los sistemas tradicionales de agricultura con métodos característicos de la agricultura orgánica, éstos, que en aquel entonces, nuevos avances enfocaban la atención en la fertilidad del suelo basada en el humus y apuntaban a un balance ecológico dentro de la granja.

Cuando el uso de los productos agroquímicos combinados con la introducción de variedades de altos rendimientos y la mecanización intensa (la agricultura de la "Revolución Verde") se extendieron, algunas pocas personas se opusieron a este nuevo desarrollo e iniciaron prácticas de la agricultura orgánica como compostear, rotaciones mejoradas de cultivos, abonos verdes; la brecha entre la agricultura orgánica y la convencional ("química") se ensanchaba.

Lecciones por aprender

- *La agricultura orgánica es un proceso innovador.*
- *El rápido crecimiento de la agricultura orgánica en todo el mundo ofrece opciones promisorias para los agricultores en el sur.*
- *Hay una necesidad de unir esfuerzos de organizaciones y agricultores orgánicos para trabajar por un desarrollo positivo de la agricultura orgánica.*

2 Principios de la agricultura orgánica

A medida que los impactos negativos de la Revolución Verde en la salud y el ambiente (vea capítulo 2.2.1) se evidenciaron en los 1970's y 80's, la conciencia sobre los temas "orgánicos" lentamente aumentó entre agricultores y consumidores, se desarrollaron sistemas agrícolas relacionados como la "Permacultura" o "la agricultura de bajo uso de insumos externos" (LEIA).

Sólo en los 90's la agricultura orgánica experimentó un fuerte crecimiento, un número de desastres ambientales y los escándalos en la producción de alimentos impulsaron una conciencia creciente en los consumidores y una política progresivamente comprensiva en algunos países. Al mismo tiempo, una gama de tecnologías orgánicas innovadoras (especialmente en el manejo biológico de plagas) y sistemas más eficientes de distribución, fueron desarrollados.

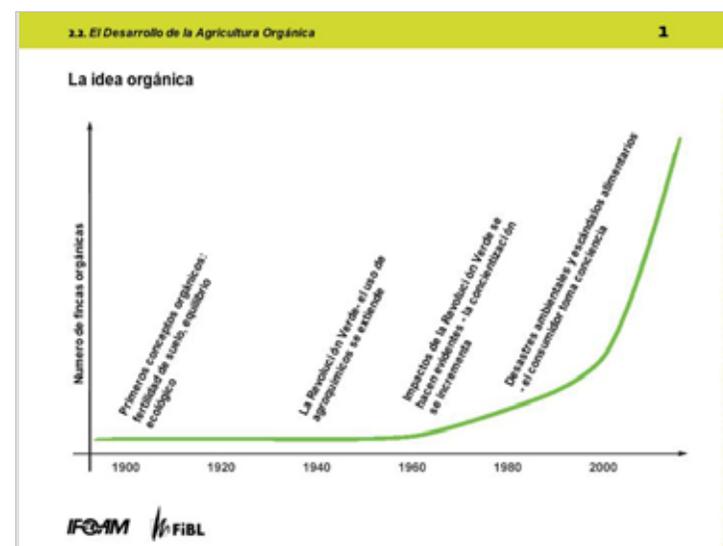
A pesar de eso, la agricultura orgánica constituye sólo una porción pequeña de la agricultura del mundo, raramente constituyendo unos por ciento del sector agrícola de muchos países. El apoyo gubernamental para la investigación, la extensión o mercadeo en la agricultura orgánica es todavía muy bajo en la mayoría de países, no obstante, la agricultura orgánica presenta ahora tasas promisorias de crecimiento en el mundo entero.

Pioneros de la agricultura orgánica

Hay una larga lista de personas que contribuyeron e influenciaron el desarrollo de la agricultura orgánica con sus trabajos prácticos, investigaciones y escritos. Aquí están dos ejemplos:

Sir Albert Howard (1873 - 1947)

A veces referido como el fundador del movimiento orgánico de agricultura, Sir Albert Howard a principio del siglo 19 tuvo una gran influencia en la comprensión de la fertilidad del suelo y su relación con la salud de las plantas. Siguiendo un enfoque agroecológico, él se dio cuenta de la importancia crucial del manejo del humus en la agricultura, él trabajó durante 25 años como investigador agrícola en India, donde desarrolló el Indore afamado proceso de hacer abono vegetal, proceso que pone el arte tradicional de compostaje sobre una base científica firme.



TRANSPARENCIA 2.2.1(1): GRÁFICA CON CURVA DE AUMENTO DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA EN EL MUNDO, (LAS GRANJAS VS. LOS AÑOS), CON FASES IMPORTANTES MARCADAS EN PALABRAS CLAVES.

2 Principios de la agricultura orgánica

Consideró a los pequeños agricultores y también a las plagas y malezas como sus "Profesores de Agricultura", él vio en las plagas y malezas indicadores de una fertilidad del suelo perturbada y de cultivos no aptos creciendo en condiciones inadecuadas, encontró que cuando las condiciones inadecuadas se corrigieron las plagas se fueron. Sus libros más famosos son "An Agricultural Testament" and "Farming and Gardening for Health or Disease".

Masanobu Fukuoka (1914)*

El agricultor japonés Masanobu Fukuoka practica lo que él llama "no arar, no fertilizar, no deshierbar, no pesticidas, como el método de "no-hacer nada" en la agricultura natural ". Para él la idea que las personas puedan cultivar cultivos es egocéntrica, ya que es la naturaleza la que cultiva los cultivos. Con su método de no hacer nada, él pudo cultivar cereales con rendimientos comparables a los de cultivos intensivos; estos métodos ayudan no solamente a sostener las poblaciones naturales, sino Fukuoka cree que son también económicamente superiores al método moderno.

Fukuoka cultiva dos cultivos en el año, el arroz en el verano, cebada y centeno en el invierno, usando justamente la paja del cultivo precedente, una cubierta de trébol blanco y una aspersión de estiércol de aves de corral como fertilizante. En lugar de plantar semillas y trasplantar plántulas, él riega comprimidos de barro conteniendo semillas en terreno sin arar. A las malezas se les permite germinar, controladas por el sistema natural de chequeo y control, incluyendo depredadores naturales, los cuáles también se hacen cargo de controlar las plagas.

En los últimos quince años Fukuoka centró su atención en la re-vegetación de los desiertos con resultados positivos. Sus libros más famosos son "The Natural Way of Farming" y "The One-Straw Revolution".

2.2. El Desarrollo de la Agricultura Orgánica 2

 <p>Sir Albert Howard</p> <ul style="list-style-type: none">• Relación entre la fertilidad del suelo y la salud de las plantas• La importancia del manejo del humus• 25 años de investigación en la India• Mejoramiento de las técnicas tradicionales• El método INDORE para la producción de compost• Indicadores de plagas y malezas• Libros: «An agricultural testament» and «Farming and gardening for Health or Disease»	 <p>Masanobu Fukuoka</p> <ul style="list-style-type: none">• Cero labranza, cero fertilizante, cero eliminación de malezas, cero pesticidas• El método de no hacer nada de la agricultura natural• Sostenible y económicamente válido• Usando la paja del cultivo anterior como mulch• Utilizando trébol blanco como cultivo de cobertura y abono verde• Libros: «The Natural Way of Farming» and «The One-Straw Revolution»
---	---

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENCIA 2.2.1(2): SIR ALBERT HOWARD Y MASANOBU FUKUOKA, DOS PIONEROS DE LA AGRICULTURA ORGÁNICA Y SUS ENFOQUES.

2 Principios de la agricultura orgánica

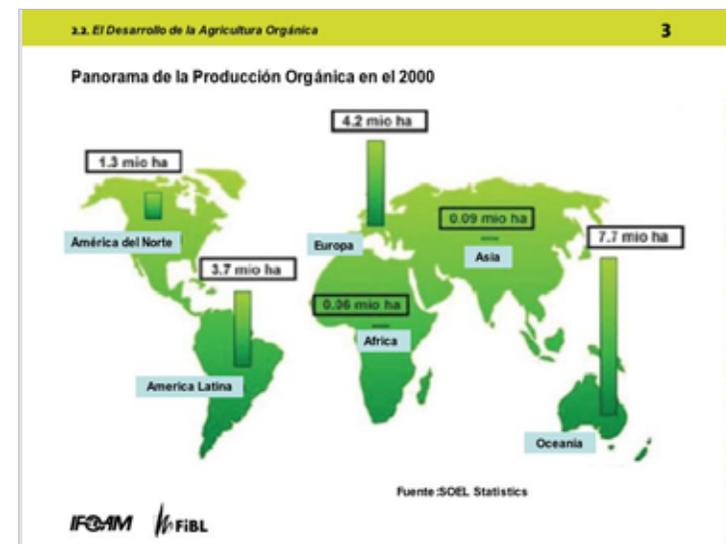
2.2.2 La agricultura orgánica a nivel mundial

Visión general de la producción orgánica

La Agricultura Orgánica es actualmente practicada en más de 120 países, se ha estimado mundialmente, aproximadamente unos 17 millones de hectáreas son manejadas orgánicamente. Sin embargo, una parte grande de esta área consiste de pastos extensivos bajo el control de unos pocos agricultores, en vez del número de total hectáreas, sería más interesante saber el área orgánica por cultivo, pero muy pocos datos sobre este tema están disponibles en la actualidad.

La proporción de tierra bajo manejo orgánico (por ciento) por país es más alto en algunos países europeos, dónde llega hasta un % considerable de la tierra agrícola total. El éxito de agricultura orgánica en estos países es principalmente debido a la creciente conciencia del consumidor en los temas de salud y medio ambiente, la integración de la AO al mercadeo masivo (por ejemplo en los supermercados) y políticas progresivamente favorables nacionales.

En la mayoría de los países en el sur, los datos oficiales referente a las tierras bajo manejo orgánico certificado es escasa y uno puede asumir que la agricultura orgánica representa una actividad minoritaria, sin embargo, hay algunas áreas tradicionalmente cultivadas donde pocos o ningún producto agroquímico se utiliza. Algunas de estas podrían ser catalogadas como áreas que cumplen totalmente con los requisitos de la certificación orgánica.



TRANSPARENCIA 2.2.2(3): HECTÁREAS BAJO MANEJO ORGÁNICO CERTIFICADO EN LOS DIFERENTES CONTINENTES (FUENTE: SOEL STATISTICS).

Estadísticas en la producción orgánica nacional

¿Están disponibles estadísticas sobre la producción orgánica en su país? En caso de que no, discuta con los participantes las siguientes preguntas:

- *¿Puede estimar usted cuántos agricultores orgánicos hay en el país? ¿Cuál es el área que cubren? ¿Cuáles son los cultivos principales?*
- *¿Cómo puede la información sobre la producción orgánica hacerse disponible? ¿Quién podría (debería) recopilar los datos necesarios?*

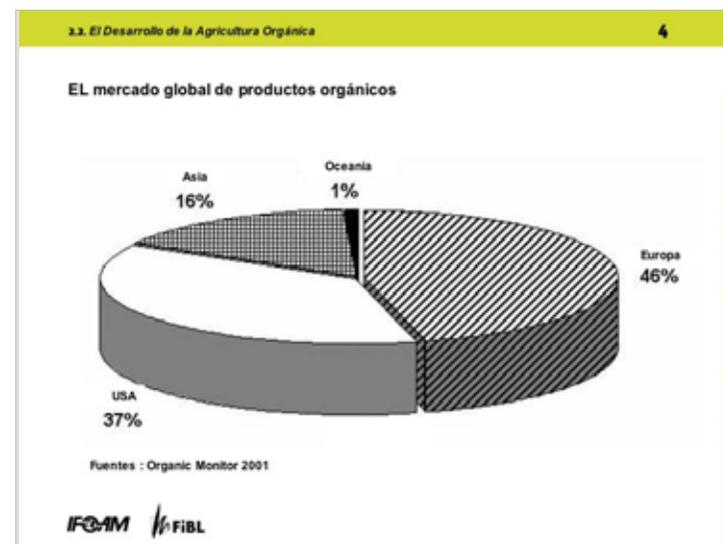
2 Principios de la agricultura orgánica

El mercado global para los productos orgánicos

El mercado orgánico crece rápidamente, según las estimaciones hechas por el International Trade Centre UNCTAD/WTO (ITC) el mercado minorista mundial para comida y bebida orgánica alcanzaba unos 21 billones de US\$ dólares en 2001. ITC estima que las tasas del crecimiento de las ventas anuales fluctuaran en el mediano plazo entre un cinco y un veinte por ciento dependiendo del mercado, las ventas de alimentos orgánicos en los mercados minoristas podrían saltar entre un uno y un diez por ciento en los principales mercados durante los siguientes años.

Aunque los mercados de exportación son difíciles de acceder, existen buenas oportunidades de mercado para países en vías de desarrollo para los productos orgánicos exportados que no son producidos en Europa o América del Norte, como café, té, cacao, especerías, frutas tropicales, ciertas verduras y ciertos cítricos.

Los mercados mundiales más grandes para productos orgánicos están en los EEUU, Europa y Japón, en algunos países en vías de desarrollo los mercados locales aunque están desarrollándose son todavía muy pequeños. Sin embargo, dependencia en la exportación constituye un riesgo alto para los países del sur ya que los precios del mercado mundial para los productos orgánicos pueden variar, por consiguiente, es importante que los movimientos orgánicos nacionales desarrollen también un mercado local para productos orgánicos. Como en muchos países tropicales la seguridad alimentaria no es evidente y muchas pequeñas fincas dependen de su propia producción de alimentos, un enfoque en la exportación es incluso muy peligroso.



TRANSPARENCIA 2.2.2(4): LA PROPORCIÓN QUE CADA CONTINENTE REPRESENTA DEL MERCADO ORGÁNICO GLOBAL. LOS DATOS INCLUYEN IMPORTACIONES Y PRODUCCIÓN DOMÉSTICAS.

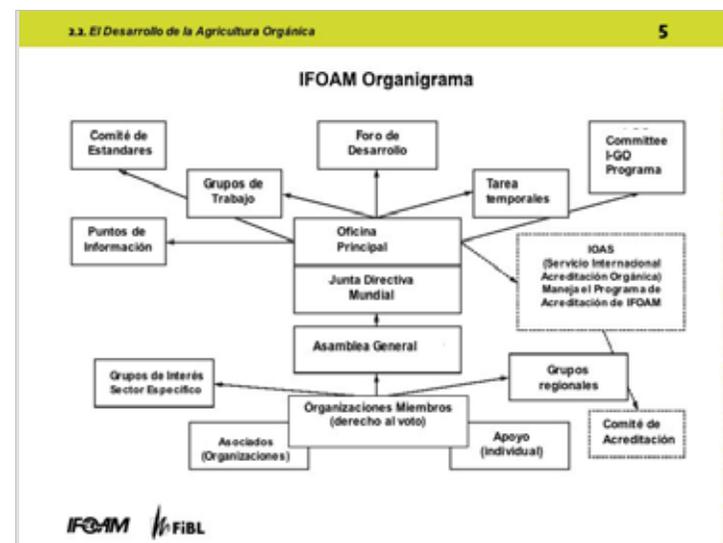
2 Principios de la agricultura orgánica

2.2.3 El rol de IFOAM

¿Que es IFOAM?

IFOAM es la Federación de Movimientos Internacionales de Agricultura Orgánica, a una y representa el movimiento de agricultura orgánica mundial. Tiene unas 700 organizaciones miembros en más de 100 países, la función principal de la Federación es coordinar el movimiento orgánico internacional. IFOAM es una federación democrática con todas las decisiones fundamentales tomadas en sus asambleas generales, dónde su Junta Mundial de Directores es de libre elección. Los miembros se organizan según regiones geográficas o los intereses del sector, las actividades de la Federación son llevadas a cabo por diversos comités, grupos de trabajo y las fuerzas de tarea (por ejemplo el comité de normas IFOAM).

Siendo una federación de movimientos orgánicos, IFOAM ofrece status de afiliado a asociaciones, instituciones, comerciantes etc. que están activos en el sector orgánico, las personas físicas pueden unirse a IFOAM como apoyo. El Directorio o " Organic Agriculture Worldwide " contiene todas las organizaciones e instituciones miembros de IFOAM (IFOAM 2002).



TRANSPARENCIA 2.2.3(5): ORGANIZACIÓN ADMINISTRATIVA DE IFOAM

Grupos Regionales de IFOAM

Comparta con los participantes si hay un grupo regional o nacional de IFOAM en su país, cuales son sus actividades, cómo unirse a ellas etc.

2 Principios de la agricultura orgánica

La misión de IFOAM

Una de las metas principales de la federación es aportar información acerca de la agricultura orgánica y promocionar su aplicación mundial. Representa el movimiento orgánico internacional en los foros de política internacional por ejemplo en el EU, ONU, FAO etc. e intenta construir una agenda común para todos los involucrados en el sector orgánico.

En el campo del desarrollo del sistema de garantías orgánicas, IFOAM establece, mantiene y regularmente revisa las "Normas Básicas de IFOAM " que son una base para establecer estándares en el ámbito nacional o regional. También estableció el "IFOAM Criterios de Acreditación para Programas de Certificación " los que son aplicados por el "Servicio de Acreditación Orgánica Internacional (IOAS) para la acreditación de programas de certificación.

IFOAM ofrece muchas plataformas para el intercambio de información, por ejemplo en su Congreso Mundial Orgánico y en numerosos otros acontecimientos internacionales, continentales o regionales. La revista "Ecology and Farming", las memorias de los congresos y otras publicaciones son también herramientas de información importante y de intercambio en red. Las actividades internacionales de cabildeo de IFOAM dan al movimiento orgánico voz e influencia, la federación está implementando el proyecto de cuatro años del I-GO (IFOAM - Creciendo Orgánico) apoyando los movimientos orgánicos en países en vías de desarrollo.



TRANSPARENCIA 2.2.3(6): LAS ACTIVIDADES PRINCIPALES DE IFOAM.

¿Qué esperar de IFOAM?

Discuta con los participantes qué tipo de actividades esperan de IFOAM. Esto puede ser hecho como una lluvia de ideas en grupo, escribiendo algunas categorías en la pizarra como, el funcionamiento en red, la información, los acontecimientos, los proyectos, la política etc.

Lecturas recomendadas

- "An Agricultural Testament", Sir Albert Howard
- "A One-Straw Revolution", Masanobu Fukuoka
- "Organic Agriculture Worldwide", Helga Willer

Websites utiles

- <http://www.ifoam.org/>
- <http://www.attra.org/>

2 Principios de la agricultura orgánica

2.3 El sistema de control de calidad orgánica

Introducción

Para asegurar al consumidor que un producto es producido orgánicamente, es necesario un sistema de control de calidad, el sistema de control de calidad orgánica se basa en normas, inspección, certificación y acreditación. Es un campo más bien complicado en la agricultura orgánica, demasiado grande para ser cubierto en detalle en este módulo. Este capítulo proveerá unas bases generales y entendimiento general.

2.3.1 ¿Por qué la certificación es necesaria?

Desarrollando confianza

Cada vez más los consumidores se interesan en productos orgánicos porque están preocupados acerca de su salud o están preocupados por el ambiente. Algunos de ellos están dispuestos a pagar un precio algo superior para los productos agrícolas orgánicos.

Por otro lado, cada vez más los agricultores cambian para la agricultura orgánica por varias razones, al menos alguno de ellos espera obtener un precio mayor por sus productos porque tiene que enfrentar una carga de trabajo superior o rendimientos inferiores y los productos orgánicos son más seguros y sabrosos.

Un premio en el precio es posible sólo si hay confianza mutua entre productores y consumidores. El consumidor quiere estar seguro que el producto que él compra se produce realmente orgánicamente, el agricultor orgánico también necesita estar protegido de la competición injusta de otros agricultores que usan el término "orgánico" en una forma fraudulenta.

Lecciones a aprender

- *La certificación orgánica apunta al desarrollo de confianza entre consumidores y productores orgánicos.*
- *Las normas orgánicas son los requisitos mínimos para la producción orgánica.*
- *La inspección orgánica es vigilar todo el proceso de la producción y el procesamiento donde las pruebas de laboratorio son solo una herramienta.*
- *Los programas locales de certificación son importantes para desarrollar los mercados locales y pueden reducir los costos de inspección.*

Motivación: ¿Con o sin un premio en el precio?

Realice a los participantes las siguientes preguntas:

- *¿" Quién de ustedes piensa que los agricultores orgánicos deberían tener un precio mejor por sus productos que los no-orgánicos?*
- *¿Quién no piensa eso?" – Cuente el número de cada grupo.*
- *¿" Por qué piensa usted que los consumidores deberían estar listos a pagar un precio superior?*
- *¿Por qué no piensa usted que debiesen. Anote las discusiones en las palabras claves en la pizarra.*

2 Principios de la agricultura orgánica



TRANSPARENCIA 2.3.1(1): UN PREMIO AL PRECIO PARA PRODUCTOS ORGÁNICOS PUEDE SER LOGRADO SÓLO SI HAY CONFIANZA ENTRE CONSUMIDORES Y AGRICULTORES ORGÁNICOS.

Discusión: ¿Cómo puede crearse confianza en los productos orgánicos?

Debata con los participantes cómo puede construirse esta relación de confianza entre consumidores y agricultores orgánicos:

- Si los consumidores y los agricultores viven en el mismo pueblo.
- Si los consumidores viven lejos, en otro pueblo o en otro país.

2 Principios de la agricultura orgánica

Las etiquetas orgánicas y los sellos de certificación

Para mostrar a los compradores en los mercados o las tiendas que un producto es orgánico, usualmente son usadas etiquetas o sellos de certificación. Como nombres de marcas, estas etiquetas están registradas y protegidas y puedan ser usadas sólo por productores y procesadores autorizados.

La autorización es usualmente obtenida firmando un contrato cuando el productor o el procesador queda certificado. La certificación orgánica confirma que un producto es producido y procesado según normas orgánicas específicas.

Las etiquetas y los sellos de certificación ayudan al consumidor a reconocer fácilmente los productos orgánicos confiables, por consiguiente, son importantes herramientas en la comercialización y permiten lograr un mejor precio comparado con el que se paga por los productos convencionales.



TRANSPARENCIA 2.3.1(2): LAS COSAS NECESARIAS DE LAS ETIQUETAS, ADEMÁS ALGUNAS ETIQUETAS NACIONALES E INTERNACIONALES Y SELLOS DE CERTIFICACIÓN.

Formando Opinión: ¿Una etiqueta orgánica nacional?
Pregunte a los participantes ¿"si saben de etiquetas orgánicas nacionales o los sellos de certificación que se usan en el país? ¿Cuáles etiquetas extranjeras o internacionales sirven para la exportación?" Si no hay etiqueta nacional aún, entonces pregunte a los participantes en que debía consistir una etiqueta nacional ¿Es eso necesario?

2 Principios de la agricultura orgánica

2.3.2 Normas orgánicas

¿Qué exactamente significa si un producto está etiquetado como "orgánico"? La reclamación orgánica dice que el producto ha sido producido según ciertos requisitos que son llamados "las normas". Las normas orgánicas no definen un estado de calidad medido en el producto final (por ejemplo cuántos residuos de pesticida están permitidos), definen la forma de producción (por ejemplo que ningún producto químico o pesticidas será usado).

Requisitos importantes de normas orgánicas

Internacionalmente las normas orgánicas más importantes son las IFOAM Basic Standards. Estas Normas Básicas son revisadas regularmente para asegurar que reflejen la realidad de la agricultura orgánica en todo el mundo, además de los requisitos mínimos, el IFOAM Basic Standards también describe los principios de agricultura orgánica y provee recomendaciones de cómo lograr los requisitos mínimos.

Hay otras normas orgánicas a nivel privado, nacional e internacional. El IFOAM Basic Standards provee un marco para las organizaciones de certificación y las organizaciones que establecen estándares en todo el mundo para desarrollar sus normas de certificación y no puede ser usada para certificación por si misma. Las normas locales de certificación pueden igualar o pueden exceder las normas Básicas de IFOAM pero deberían tener en cuenta condiciones locales específicas y proveer por esa causa requisitos más específicos.

2.3. El Sistema de Control de Calidad Orgánica 3

Requerimientos Importantes de las Normas Orgánicas



- Manejo de Nutrientes**
 - Debe ser basado en material orgánico con cantidades máximas definidas
 - Fertilizantes Minerales (e.g. rocas molidas) solamente pueden ser usadas como suplemento
 - Fertilizantes sintéticos no permitidos (por ejemplo urea no)



- Protección de Plantas**
 - Uso de métodos preventivos para mantener la salud de las plantas
 - Pesticidas botánicos solo pueden usarse como suplementos
 - Pesticidas sintéticos no permitidos



- Crianza de Animales**
 - Mantenimiento apropiado de animales con suficiente espacio para moverse libremente
 - Forraje Orgánico (con excepciones)
 - Uso preventivo de antibióticos o estimuladores del crecimiento no están permitidos

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 2.3.2(3): ALGUNOS REQUISITOS IMPORTANTES Y COMUNES DE LAS NORMAS ORGÁNICAS.

Trabajo de grupo: Conociendo las normas básicas de IFOAM

Divida los participantes en 3 - 4 grupos asociándolos con capítulos seleccionados del IFOAM Basic Standards (por ejemplo el manejo de la fertilización, de plagas, la cría de animales, procesamiento y etiquetado). Los miembros de cada grupo obtienen copias de los capítulos respectivos de los IFOAM BS, cada grupo leerá el capítulo en asignado y discutirá su significado. Con la ayuda de la plantilla provista en el Anexo 8.1, los grupos resumirán cada requisito o norma en sus propias palabras, donde sea apropiado, un ejemplo de la relevancia práctica en la granja será dado. Después de un período de tiempo, los grupos presentarán sus resultados a la asamblea plenaria.

2 Principios de la agricultura orgánica

2.3.3 Inspección y certificación

Inspección, certificación y acreditación

Frecuentemente hay muchos malentendidos sobre qué es la inspección y la certificación, como estos pasos son importantes en la agricultura orgánica, aquí se aclaran brevemente. La acreditación es el tercer nivel del sistema orgánico de control de calidad y es mencionada aquí por necesaria.

La inspección:

Si un agricultor orgánico quiere que sus productos sean certificados, entonces él tiene que ser inspeccionado al menos una vez al año. El inspector evalúa el desempeño de las actividades en la granja con la ayuda de las declaraciones del agricultor y los registros y mirando los campos, animales y edificios, él o ella examina si las declaraciones y records son correctos y plausibles; en caso de duda, el inspector puede tomar pruebas para laboratorio o posteriormente puede hacer inspecciones no anunciadas, sin embargo, la prueba de laboratorio es una herramienta de la inspección, en casos de sospecha de aplicación de o contaminación con sustancias prohibidas.

El análisis químico del producto revelará que la prueba contiene una sustancia específica en ese momento, éstas pruebas son de alcance limitado para detectar residuos de pesticidas y fertilizantes químicos después de pasado algún tiempo y los análisis químicos del producto además cuestan caro, por consiguiente no pueden reemplazar la inspección del proceso productivo en la finca.

La certificación:

Es un procedimiento definido en el cual un cuerpo de certificación evalúa una granja o compañía que asegura por escrito que cumplen los requisitos de las normas orgánicas. El inspector transmite sus descubrimientos al cuerpo de certificación en un informe escrito, el cuerpo de certificación compara los resultados de la inspección con los requisitos de las normas orgánicas, el comité de certificación decide si la certificación puede ser concedida o no.

La acreditación:

Para asegurarse que el programa de certificación es competente para llevar a cabo la inspección y certificación, una tercera instancia es necesaria para el control de calidad. Los cuerpos autorizados regularmente evalúan los programas de certificación y comprueban su funcionamiento correcto según ciertos criterios, en caso de que el cuerpo de certificación cumpla con los criterios, el programa de certificación se acredita.



TRANSPARENCIA 2.3.3(4): DEFINICIONES DE INSPECCIÓN, CERTIFICACIÓN Y ACREDITACIÓN.

Verifique la comprensión del participante

Pregunte a los participantes si entendieron los conceptos de inspección, certificación y acreditación. Déjelos explicar en sus palabras las tres cosas.

2 Principios de la agricultura orgánica

¿Certificación local o extranjera?

Certificación extranjera:

Actualmente una gran cantidad de los proyectos orgánicos orientados a la exportación, en países en vías de desarrollo son inspeccionados y certificados por cuerpos de certificación basados en los países importadores.

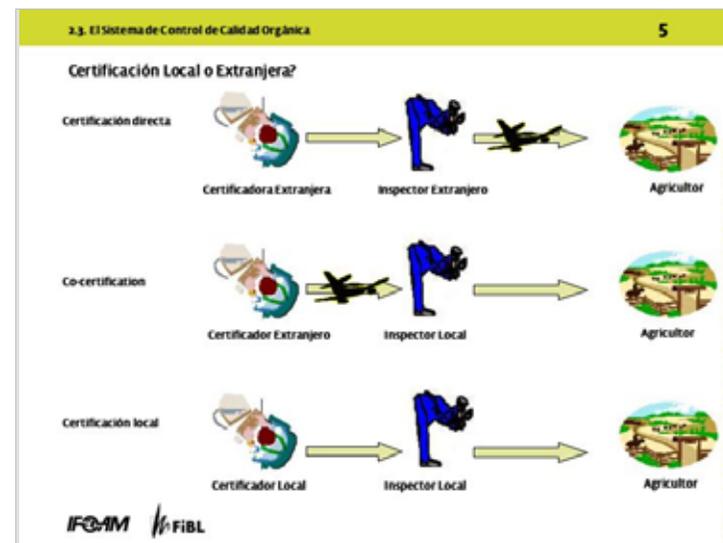
Estos cuerpos internacionales de certificación usualmente tienen una larga experiencia en la agricultura orgánica y su certificación, los importadores a menudo prefieren sus servicios por su larga experiencia y por proveer sus servicios en todo el mundo. La desventaja es que algunas veces no conocen las condiciones locales y los costos de la certificación son altos, dado que los viajes en avión y sueldos de países desarrollados tienen que ser pagados.

Co-Certificación:

Durante los últimos años, la mayoría de programas de certificación internacionales comenzaron a desarrollar oficinas regionales y locales para realizar el trabajo con personal local de inspección. Todavía, el trabajo de inspección es supervisado por la oficina central, pero el número de vuelos requeridos es menos, los inspectores locales encuentran más fácil inspeccionar las granjas, ya que usualmente hablan el mismo lenguaje y están familiarizados con las condiciones locales

Certificación local:

Hoy en día los países en vías de desarrollo establecen cada vez más sus programas de certificación, la certificación local por estos cuerpos resulta usualmente más barata ya que se requiere viajar menos y sólo los sueldos locales tienen que ser cubiertos. La certificación local especialmente puede dar soporte al desarrollo de un mercado doméstico para productos orgánicos, sin embargo, para propósitos de exportación los cuerpos locales de certificación tienen que lograr reconocimiento internacional, lo que significa cumplir con los requisitos de los diferentes de países donde el artículo es importado; esto usualmente precisa un par de aplicaciones para la aceptación y algunas veces más de una acreditación.



TRANSPARENCIA 2.3.3(5): LÍNEA SUPERIOR: LA CERTIFICACIÓN POR CERTIFICADORES EXTRANJEROS, LÍNEA INTERMEDIA: LA CERTIFICACIÓN EXTRANJERA CON OFICINAS LOCALES O CON INSPECTORES LOCALES CONTRATADOS, LÍNEA BAJA: LA CERTIFICACIÓN LOCAL CON INSPECTORES LOCALES Y CUERPO ADMINISTRATIVO LOCAL.

Análisis: La situación de la certificación en su país o su región

Si ya hay un programa local de certificación, usted puede invitar a un representante de para que de una charla, o usted hace la presentación basada en el material ya recogido.

Si no hay programa local de certificación aún, entonces pregunte a los participantes lo que saben de la certificación en su país o su región. ¿Quién está actualmente haciendo la certificación orgánica y a qué costo? Sería razonable establecer un programa nacional de certificación. ¿Cómo puede comenzar este proceso?

2 Principios de la agricultura orgánica

Certificación de grupos de pequeños productores

Donde un número grande de pequeños productores debe ser inspeccionado por un cuerpo extranjero de certificación, los costos involucrados pueden ser muy altos. Muchos proyectos orgánicos para pequeños productores en el sur por consiguiente implementan una certificación llamada modelo de Certificación Grupal, grupos definidos de agricultores con producción similar son organizados por una ONG o corporativa y son monitoreados con un sistema de control interno (SIC). Los SIC funcionan como un pequeño cuerpo interno de control, las normas internas, un compromiso escrito de los agricultores participantes, los inspectores internos inspeccionando las granjas al menos una vez al año y un sistema interno de sanciones en contra de agricultores que fallan. El certificador externo inspecciona el funcionamiento de los SIC e inspecciona al azar un cierto porcentaje de las granjas, la parte contratante es el grupo de agricultores, el proyecto o cooperativa que también es dueño del certificado.

Por un lado la implementación de un sistema de control interno puede ayudar a ahorrar gastos en la certificación e inspección externa, además apoya a los agricultores en la producción y el registro continuo de acuerdo con los requisitos del estándar; por otra parte, el establecimiento y mantenimiento de los SIC y las necesidades de mano de obra suelen ser considerables y por eso también generan gastos en sueldos. Debido al requisito de reinspección, una parte de las granjas pueden ser inspeccionadas dos veces, otro problema está relacionado a la propiedad del certificado, si el grupo está certificado como un todo, entonces los agricultores individuales (o el grupo sin el consentimiento de la ONG o cooperativa) no pueden usar el certificado para vender sus productos a otros compradores. Si durante la inspección externa algunos de los miembros del grupo son encontrados que no cumplen con las normas, el grupo entero se arriesga a perder la certificación.

Donde servicios locales de certificación están disponibles, los grupos de agricultores deberían evaluar si la inspección externa o el uso de un SIC es más apropiado y económico, los servicios de asesoría ofrecidos por la ONG o cooperativa pueden contribuir considerablemente al éxito de un proyecto orgánico para pequeños productores, aun si la inspección es hecha por una agencia externa.

2.3. El Sistema de Control de Calidad Orgánica 6

Certificación de Grupos de Pequeños Agricultores

- Para grupos definidos de agricultores colaboradores que tienen producciones similares.
- Basada en reglamentos internos y sanciones definidas en casos de no-cumplimiento.
- El SCI (sistema de control interno) debe inspeccionar cada uno de los miembros del grupo por lo menos una vez al año.
- El programa externo de certificación evalúa el funcionamiento del ICS.
- Determina el % de fincas que son re-inspeccionadas por el programa externo de certificación.
- Contrato entre el grupo de agricultores y el programa externo de certificación.



IFOAM | FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 2.3.3(6): LOS REQUISITOS PARA IMPLEMENTAR UNA CERTIFICACIÓN GRUPAL BASADA EN UN SISTEMA INTERNO DE CONTROL (ICS).

Estudio de caso: Costos y ahorros a través de un Sistema de Control Interno (SIC): Conjuntamente con los participantes, seleccionen un ejemplo de un grupo de pequeños agricultores que tiene intención de contratar la certificación o tiene su producción orgánica certificada. ¿Qué costaría o que cuestan los esfuerzos de implementar un sistema de control interno? ¿Qué costaría o qué costó, si la inspección fue basada en un 100% es en un sistema externo? ¿Qué sería (cual es) el significado de los consejeros internos e inspectores? ¿Cuál sería la mejor opción para este grupo de agricultores?

Lecturas recomendadas.

- "Building Trust in Organics", IFOAM
- "Basic Standards for Organic Production and Processing", IFOAM
- "A Guideline for Internal Control Systems (ICS)", Naturland
- "The Organic Market in Switzerland and the European Union", FiBL

3 La fertilidad del suelo

3 La fertilidad del suelo

3.1 El suelo- Un organismo vivo

Introducción

El suelo es el factor de producción más importante para los cultivos y al mismo tiempo es el más influenciado por el agricultor, los suelos son sistemas muy diversos y complejos, llenos de vida; el suelo puede ser mirado como una forma de vida, porque es un hábitat para plantas, animales y microorganismos que están todos interconectado entre sí.

3.1.1 Composición y estructura de los suelos

Partículas minerales

El suelo consta de partículas minerales, materia orgánica y poros, las partículas minerales se originan en el subsuelo y las rocas que se desintegran en partes cada vez más pequeñas a través de procesos físicos y químicos.

Las partículas minerales del suelo se dividen en cuatro grupos según su tamaño:

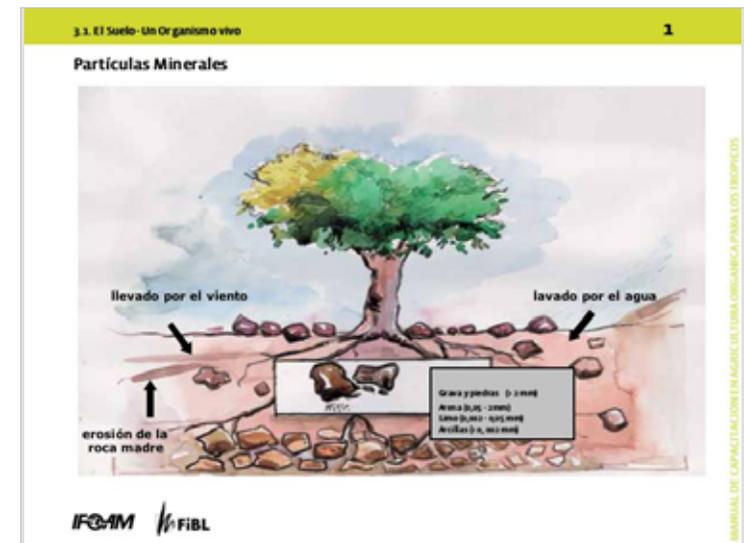
- La grava y las piedras: Las partículas mayores de 2 milímetros.
- La arena: Las partículas de 0.05 a 2 milímetros; pueden sentirse entre los dedos.
- El cieno: Las partículas de 0.002 a 0.05 milímetros.
- La arcilla: Las partículas más pequeñas que 0.002 milímetros.

La diferencia entre arena, cieno y arcilla no es visible a simple vista, sin embargo es importante distinguir entre ellos, ya que las propiedades del suelo dependen mucho de la composición de las partículas de diferentes tamaños. Los suelos con proporciones equilibradas de arcilla, cieno y arena son ideales para el uso agrícola, tal suelo es llamado limo.

Las partículas minerales contienen nutrientes que son lentamente liberados en el proceso de meteorización. Las raíces y algunos microorganismos pueden disolver activamente los nutrientes de las partículas minerales y los pueden usar para su crecimiento, las plantas necesitan minerales para construir la materia orgánica y los procesos fisiológicos.

Lecciones a aprender:

- *El suelo es una forma de vida y por consiguiente está en un proceso continuo de transformación.*
- *Sin los organismos del suelo, el suelo está muerto! No todos los microbios son hostiles, la mayoría de microbios del suelo son ayudantes muy importantes para el agricultor.*
- *Las relaciones entre los elementos del ecosistema del suelo son complejas y sensibles a los disturbios.*



TRANSPARENCIA 3.1.1(1): EL PROCESO DE FORMACIÓN DE PARTÍCULAS MINERALES Y SU CLASIFICACIÓN POR TAMAÑO.

3 La fertilidad del suelo

La materia orgánica del suelo

Además de partículas minerales, el suelo contiene materia orgánica o humus, en menor o mayor cantidad, resultado de la descomposición de la biomasa. A pesar de representar en la mayoría de los suelos agrícolas tropicales sólo un pequeño porcentaje o menos del uno por ciento de la materia sólida total, es de importancia fundamental para la fertilidad del suelo. Sus funciones se explican detalladamente en el capítulo 3.2.2.

La materia orgánica está presente principalmente en el estrato superior del suelo, el cual está sujeto a procesos continuos de transformación, la parte activa de la materia orgánica del suelo puede además ser descompuesta por organismos de este. Las estructuras resultantes pueden recombinarse para formar estructuras muy estables de humus, las cuales pueden permanecer en el suelo por muchos años, el humus o materia orgánica, debido a su larga permanencia en el suelo, constituye un aporte importante para mejorar la estructura del suelo.

Motivación: La importancia del suelo

Pregunte a los participantes porqué el suelo es de importancia crucial para la agricultura orgánica, colecte lo que dicen mediante palabras claves en la pizarra, continúe con la teoría para lograr una comprensión más completa del suelo.



ILUSTRACIÓN: SUELOS DE SITIOS DIFERENTES ORGANIZADOS EN HOJAS DEL BANANO EN UN AULA.

Trabajo de grupo: Estudiando muestras de suelo

Colecta muestras de suelo de sitios diferentes, de colores diferentes, bajo prácticas diferentes de cultivo, de cuevas o suelos planos, de suelos del bosque, de suelos superficiales o profundos, rico o pobre en materia orgánica. Guarde las muestras (unos cien gramos) en bolsas plásticas para conservar su humedad. Escriba la descripción del sitio en cada bolsa, es aún mejor, pedir a los participantes que traigan algunas muestras de sus comunidades o fincas, o colecte las muestras junto con los participantes en lugares cercanos.

3 La fertilidad del suelo

La estructura del suelo – ¿Qué quiere decir?

Además de las partículas minerales y materia orgánica, los suelos también constan de poros menudos (hoyos diminutos) llenos de aire y agua. La distribución espacial de partículas y poros se resume como la "estructura del suelo", los poros pequeños son buenos en conservar la humedad, los más grandes permiten una infiltración rápida de agua de lluvia o de irrigación y además ayudan a drenar el suelo y a asegurar su aeración.

En suelos bien estructurados, la materia orgánica y las partículas minerales forman agregados estables. La materia orgánica opera como un adhesivo, pegando partículas de suelo, este proceso es apoyado por los organismos del suelo como las lombrices de tierra, bacterias y hongos, así la estructura del suelo puede ser mejorada agregando al suelo materia orgánica pero también puede arruinarse mediante un manejo inadecuado del suelo, por ejemplo al labrar la tierra húmeda provocando su compactación.

Exhiba las pruebas del suelo en el aula colocándolas en pequeños montones en una mesa, indicando el sitio y el tipo de suelo, si se usa hojas de banano, entonces el origen y el tipo de cada muestra pueden ser anotados en el reverso de la hoja; esto estimulará a los participantes a primero adivinar el tipo de suelo y luego verificar levantando la hoja respectiva. Pida a los participantes que formen grupos de dos o tres y seleccionen una muestra de suelo, con la ayuda del cuestionario de evaluación de suelos del Anexo 8.1, los grupos analizarán la composición, estructura, color, olor etc. de su muestra de suelo y discutirán sus características y su fertilidad. Al final del ejercicio agrupe todos los grupos alrededor de las muestras y tome algunas de las muestras para una discusión ¿"Quién nos puede contar algo sobre este suelo? ¿Cuáles cultivo podrían cultivarse en este suelo? ¿Compraría usted tierra con este suelo? ¿Cómo puede ser mejorada la fertilidad de este suelo"? Esta simple demostración puede ayudar a reevaluar el suelo poniéndolo en el centro de la discusión en el aula. ¡Es importante desarrollar una sensibilidad para las propiedades del suelo - véalo, tóquelo, huélalo! Probablemente, el conocimiento local sobre los suelos predominantes y sus propiedades abunda, por consiguiente, anime a los participantes a que compartan su conocimiento y su experiencia.

Demostración: Examen con pala

El examen con pala es un método simple para evaluar la fertilidad de un suelo considerando su estructura y propiedades visibles. Con la ayuda de una pala plana, un bloque de suelo es cortado cuidadosamente evitando en lo posible su compactación o deformación, para esto, la pala es empujada verticalmente en el suelo y una zanja es cavada con la pala, el perfil es obtenido cortando los bordes y empujando la pala a unos 15 cm detrás de la zanja. Ahora usted puede observar los diferentes estratos del suelo del suelo, la distribución de humus, el número de poros o el grado de compactación, la densidad y la profundidad de raíces, huellas de presencia de lombrices de tierra y otros organismos y la presencia de agregados en el suelo.

3 La fertilidad del suelo

Análisis de Suelo

La mayoría de la gente tiene gran confianza en cualquier trabajo científico, por consiguiente, en lo que se refiere a la fertilidad del suelo, los agricultores también podrían pensar en analizar su suelo en un laboratorio; aunque el análisis químico de los suelos puede producir información valiosa a preguntas específicas, los agricultores no deberían esperar demasiado de ellas. Por ejemplo hay algunos problemas inherentes relacionados al análisis del contenido de nutrientes en el suelo, para la planta, el contenido total de un cierto nutriente en un suelo no siempre tiene importancia, ya que el nutriente puede estar adherido a los minerales tan firmemente que no está disponible para las raíces de la planta (e.g. El fósforo, ver capítulo 4.1.3).

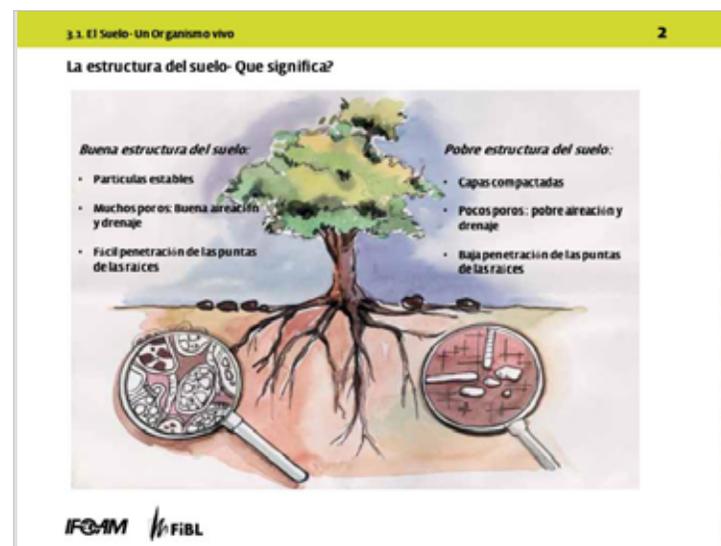
Por consiguiente, algunas pruebas tratan la muestra con solventes para simular el fragmento del nutriente disponible para las plantas, ésta podría ser una simulación realista para la agricultura convencional.

En suelos orgánicamente manejados, sin embargo, la mayor actividad de los organismos del suelo puede resultar en una mejor disponibilidad del nutriente, por lo cual el resultado de la prueba no es totalmente apropiado. El contenido de ciertos nutrientes como nitrógeno es sumamente variable en pocos días, así que depende altamente del momento de la toma de la muestra.

A pesar de lo anterior, el análisis químico del suelo puede ser útil en algunos casos, por ejemplo para analizar el nivel de acidez del suelo (pH) o detectar deficiencia de nutrientes como Potasio (K) o Zinc (Zn). Los agricultores orgánicos podrían especialmente tener interés en saber y monitorear el contenido de materia orgánica de su suelo.

El análisis químico de los residuos de pesticida del suelo es altamente complicado porque uno debe saber qué pesticida busca y además son muy costosos. La prueba física, por ejemplo, relacionada con la aptitud de retención de agua o el análisis de la estructura del suelo puede producir información interesante, pero las muestras deben ser tomadas muy cuidadosamente.

El análisis biológico, por ejemplo de la actividad de los organismos del suelo, debe ser hecho en laboratorios especialmente equipados y es bastante costoso, de hecho, el uso de los análisis de suelo en el ámbito de campo está limitado debido a los métodos científicos, la disponibilidad de laboratorios adecuados y los costos involucrados. Si se usa análisis de suelos, asegúrese que se investiguen los aspectos relevantes y que los resultados de las pruebas sean discutidos críticamente.



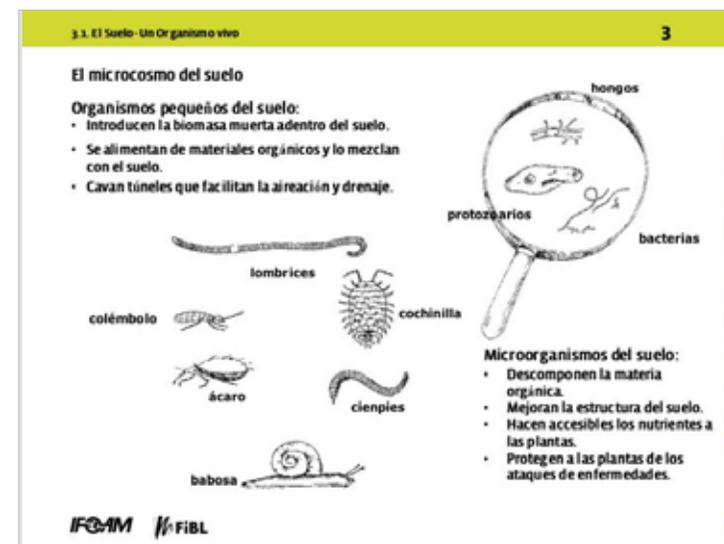
TRANSPARENCIA 3.1.1(2): ESQUEMA DE ESTRUCTURA DEL SUELO MOSTRANDO SUS COMPONENTES PRINCIPALES: LAS PARTÍCULAS MINERALES, LA MATERIA ORGÁNICA, EL AGUA Y EL AIRE. IZQUIERDA UN EJEMPLO DE UNA BUENA ESTRUCTURA DEL SUELO, A LA DERECHA DE UNA POBRE.

3 La fertilidad del suelo

3.1.2 El Suelo un micro-cosmos

¡Una cucharita de tierra activa es el hábitat de millones de organismos del suelo! Algunos son de origen animal, y otros de origen vegetal. Los organismos difieren grandemente en el tamaño, algunos son visibles a simple vista como las lombrices, garrapatas, termitas, sin embargo, la mayoría son tan pequeños que sólo pueden ser vistos con un microscopio, por consiguiente se los llama microorganismos. Los microorganismos más importantes son las bacterias, hongos y los protozoarios, los microorganismos son los elementos claves para la calidad y la fertilidad de los suelos, pero para nosotros hacen su trabajo en forma invisible. Mientras mayor sea la variedad de especies y más alto su número, mayor es la fertilidad natural del suelo.

<p>Algunos organismos mayores del suelo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las lombrices • Las arañas • Las babosas y los caracoles • Los abejones • Las garrapatas • Los ciempiés • Los pizarreros 	<p>Algunos microorganismos del suelo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • La bacteria • Las algas • Los hongos • Los protozoarios • Los actinomiceto
--	--



TRANSPARENCIA 3.1.2(3) : ALGUNOS ORGANISMOS DEL SUELO.

Demostración: Descubriendo el micro-cosmos

Preparar antes del entrenamiento, llene una botella de agua cortada a la mitad con un puñado de tierra orgánica o compost húmedo (como se muestra en la ilustración), llene una vasija no muy honda con una mezcla de agua y alcohol. Coloque la botella en un cilindro de papel o en algo similar encima de la vasija y fije una lámpara brillante encima de toda la estructura, asegúrese que la parte inferior de la construcción se mantenga en la oscuridad.

3 La fertilidad del suelo

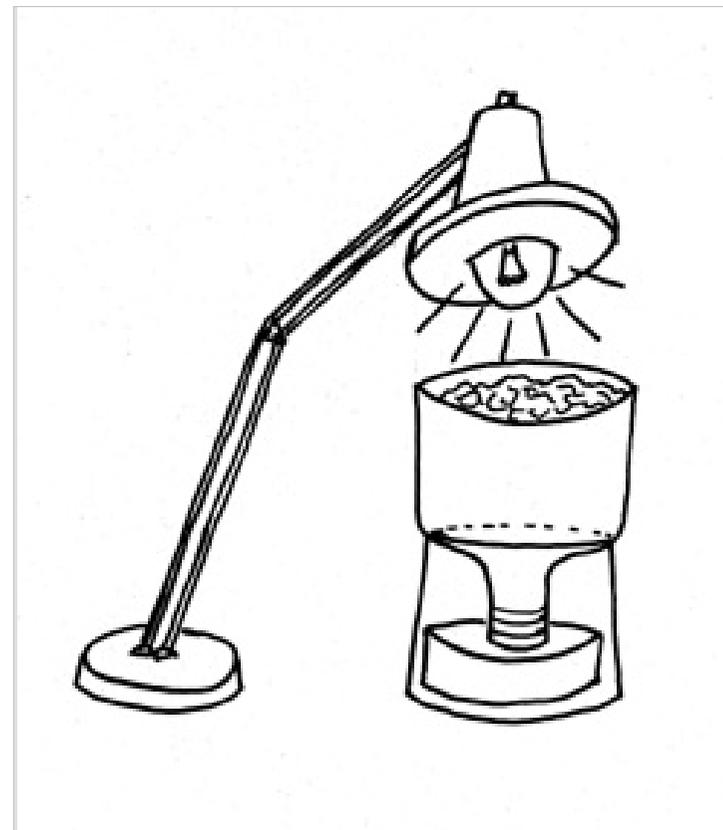


ILUSTRACIÓN: EXTRACCIÓN DE ORGANISMOS MAYORES DE UNA MUESTRA DEL SUELO.

La luz y el calor harán que los organismos del suelo se muevan lentamente hacia abajo donde finalmente caerán en la vasija y serán matados por el alcohol. Los insectos diminutos, arañas, gusanos etc. pueden ser estudiados durante el entrenamiento con una lupa o binoculares; concientice a los participantes que estos organismos del suelo son los más valiosos ayudantes del agricultor orgánico a cero costo. También señale que la inmensa mayoría de organismos del suelo son demasiado pequeños para ser descubiertos de este modo.

3 La fertilidad del suelo

Organismos del suelo: ¿adversarios o amigos?

Muchos agricultores consideran a todos los microorganismos sólo como pestes y piensan ¿"cómo los podemos matar? En realidad, mientras pocos microorganismos en el suelo pueden dañar cultivos, la mayoría son de mucha utilidad y gran importancia para la fertilidad del suelo. Los organismos del suelo son importantes porque:

- Ayudan a descomponer el material orgánico y fabricar humus.
- Mezclan la materia orgánica con partículas del suelo y así ayudan a desarrollar partículas de suelo estables.
- Hacen túneles que promueven el enraizamiento profundo de las plantas y la buena aeración del suelo.
- Ayudan a liberar nutrientes de las partículas minerales.
- Ayudan a controlar plagas y enfermedades que afectan las raíces de los cultivos.

La mayoría de organismos de los suelos son muy sensibles a los cambios en humedad y temperatura en los suelos, a medida que la planta se enraíza y los organismos del suelo consumen aire, una buena circulación de aire en el suelo es crucial para su desarrollo. La actividad de los organismos del suelo es generalmente baja cuando los suelos están secos, muy mojados o muy calientes, la actividad es más alta en los suelos cuando éstos están tibios, húmedos y cuando la comida (o sea biomasa) está disponible.

La lombriz – un ayudante invaluable

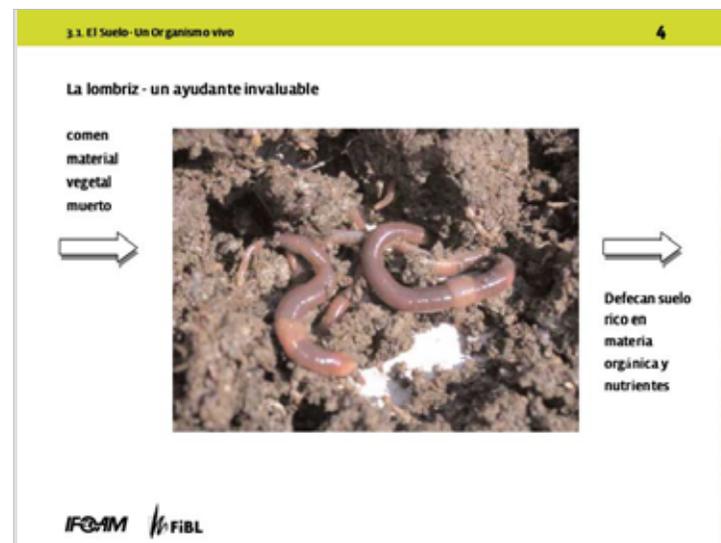
La mayoría de agricultores están conscientes que la presencia de lombrices es un signo de suelo fértil. Ciertamente las lombrices son de suma importancia para la fertilidad del suelo ya que cumplen varias funciones cruciales, por ejemplo aceleran la descomposición de la biomasa moviendo material vegetal muerto de la superficie del suelo, durante la digestión del material orgánico, mezclan material orgánico con partículas minerales del suelo y facilitan el desarrollo de agregados estables del suelo, lo cuál ayuda a mejorar su estructura. Sus excrementos contienen 5x más nitrógeno, 7x más fósforo, 11x más potasa y 2x más magnesio y calcio que una tierra normal.

No menos importante es que sus túneles promueven la infiltración y desagüe del agua de lluvia y así impiden la erosión y el anegamiento de los suelos.

Las lombrices necesitan un suficiente suministro de biomasa, moderada temperatura y suficiente humedad. Por eso son aficionadas al pajote, mezcla de paja y hojas que tapa el suelo, la labranza frecuente de la tierra disminuye el número de lombrices en el suelo, como lo hace el uso de pesticidas.

Compartiendo experiencias: Hablando de microbios

¿Qué saben los participantes de los organismos del suelo? ¿Han tenido o vivido a lo largo de su vida situaciones donde los organismos del suelo jugaron un papel importante? ¿Los agricultores se dan cuenta de la importancia de los organismos del suelo?



TRANSPARENCIA 3.1.2(4): UNA LOMBRIZ EN UN SUELO RICO EN MATERIA ORGÁNICA Y SUS FUNCIONES.

3 La fertilidad del suelo

Micorriza – un hongo beneficioso

Una parte principal de la biomasa microbiana del suelo está compuesta de hongos. Los representantes importantes de los hongos del suelo son las "micorrizas" las que viven en asociación (simbiosis) con las raíces de las plantas, ambos, la planta y el hongo, sacan provecho de la asociación, la planta obtiene nutrientes por el hongo y el hongo recibe asimilados ("comida") de la planta en una especie de trueque. La micorriza está presente en todos los tipos de suelos, pero no todos los cultivos pueden entrar en simbiosis con la micorriza.

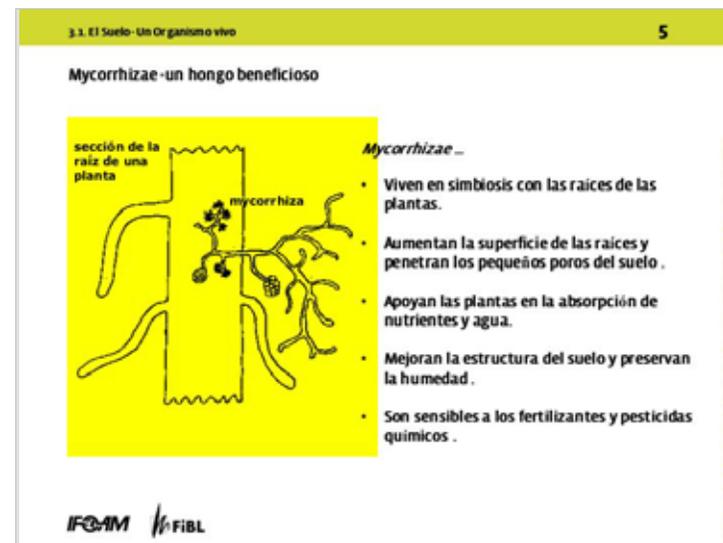
Las Micorrizas tienen varias funciones que son de gran interés para el agricultor:

- Acrecientan la zona de enrizamiento de las plantas y pueden entrar en poros pequeños del suelo.
- Disuelven nutrientes como fósforo de partículas minerales y se los llevan a la planta.
- Fabrican agregados del suelo mas estables perfeccionando así la estructura del suelo.
- Conservan humedad y mejoran el abastecimiento con agua para las plantas.

La formación de la micorriza depende de las condiciones del suelo, los cultivos que son cultivados y el manejo que se practique:

- La labranza de la tierra y la quema de biomasa drásticamente reducen y dañan las micorrizas.
- Un alto contenido de nutrientes (especialmente el fósforo) y los pesticidas químicos suprimen la simbiosis.
- La mezcla y, la rotación de cultivos y el cultivo de plantas perennes favorecen el desarrollo de micorriza.
- Practique la aplicación de pajote -mezcla de paja y hojas -para estabilizar la temperatura y humedad del suelo.

Entre las especies naturales de micorrizas, no todas funcionan con la misma eficiencia para obtener fósforo del suelo, por eso, la inoculación artificial de variedades específicas de micorriza puede mejorar su uso. De todos modos, la inoculación no reduce la importancia de ofrecer condiciones apropiadas de vida para estos hongos.



TRANSPARENCIA 3.1.2(5): MICORRIZA PENETRANDO LA PUNTA DE UNA RAÍZ.

Lecturas Recomendadas.

- "Soil Fertility Management", Agromisa Agrodok-series No.2
- "Agriculture in African Rural Communities", Dupriez, H., De Leener, P.

3 La fertilidad del suelo

3.2 ¿Qué hace un suelo fértil?

Introducción

Mientras que la fertilidad del suelo sea medida sólo por los rendimientos del cultivo, la conciencia acerca de la importancia del suelo permanecerá baja. El suelo en este contexto es simplemente un medio donde las plantas crecen y una base para aplicar nutrientes a la planta, comparada con esta idea de la agricultura convencional, la fertilidad del suelo tiene un significado completamente diferente en la agricultura orgánica.

Mejorar y mantener la fertilidad del suelo es tema central en la agricultura orgánica, para el agricultor orgánico alimentar el cultivo significa alimentar el suelo. Sólo un suelo fértil puede producir cultivos saludables y ese es el recurso más importante de cada granja, por consiguiente, es de suma importancia para agricultores orgánicos desarrollar una comprensión integral de los diversos factores que influyen la fertilidad del suelo.

3.2.1 ¿Cómo lograr un suelo fértil?

¿Qué tiene influencia sobre la fertilidad de suelos?

Los agricultores saben que la fertilidad del suelo depende de muchos factores. Para que las plantas crezcan necesitan, obtener del terreno las condiciones adecuadas para el crecimiento de la raíz, suministro apropiado de agua y nutrientes disponibles para ser absorbidos por las raíces. Si ciertas condiciones del suelo no son adecuadas, entonces el crecimiento de la planta puede ser inhibido, por ejemplo, el anegamiento de los suelos, la acidez, la compactación o la escasez de nutrientes puede disminuir tremendamente los rendimientos de algunos cultivos.

Lecciones a aprender

- *Sensibilización sobre la importancia central de fertilidad del suelo y su manejo para la agricultura orgánica.*
- *La fertilidad del suelo puede ser mejorada por un manejo orgánico práctico.*
- *La materia orgánica del suelo juega un papel central para la fertilidad del suelo.*
- *Cómo aumentar la cantidad de materia orgánica del suelo y cómo producir suficiente biomasa.*

La motivación: ¿Qué significa "fertilidad del suelo"?

Anote el término "fertilidad del suelo" en la pizarra y pregunte a los participantes: "¿Qué significa esto para ustedes? ¿Qué perciben e imaginan al pensar en fertilidad del suelo?", anote las palabras claves de las respuestas, resuma y continúe.

Trabajo en grupo: Lo que espera una planta del suelo

Para poder identificar los factores diversos que influyen la fertilidad del suelo, haga uso de la rica experiencia que probablemente tengan los participantes de cultivar suelos más o menos fértiles.

Divida a los participantes en grupos, de a cada grupo tarjetas en dos colores (diez por color) y algunos rotuladores, cada grupo escribirá ideas sobre las siguientes dos preguntas (15 – 20 minutos):

- *¿Qué necesitan las plantas del suelo para un crecimiento saludable? (Para ser anotado en tarjetas de un color)*
- *¿Cuales propiedades del suelo pueden inhibir el crecimiento de la planta? (Para ser anotado en tarjetas del otro color)*

Un miembro del primer grupo presentará las proposiciones que encontraron pegando las tarjetas en una pizarra preparada (vea ilustración). En la misma forma, los otros grupos añaden sus tarjetas omitiendo las proposiciones que ya han sido mencionadas. El entrenador comenta los resultados y usa Transparencia.3.2.1.(1) de referencia.

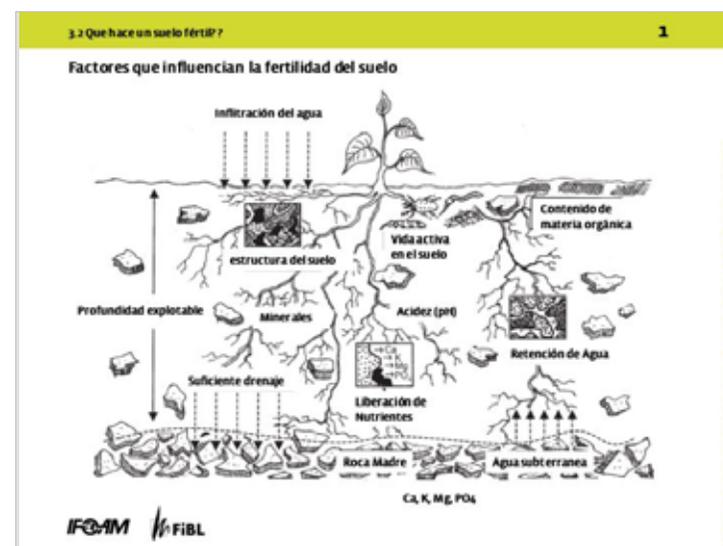
3 La fertilidad del suelo

Factores que influyen la fertilidad del suelo

- Profundidad del suelo: El volumen explotable por las raíces.
- Disponibilidad de agua: La retención de humedad para el abastecimiento continuo de agua.
- Drenaje: La mayoría de cultivos no pueden soportar los suelos anegados.
- Aeración: Necesario para un crecimiento saludable de las raíces y una alta actividad de vida en el suelo.
- PH (el rango de acidez): El suelo no debería ser demasiado ácido o demasiado alcalino.
- Composición mineral: Tiene influencia en la cantidad de nutrientes liberados a través de la meteorización y la estructura del suelo.
- Contenido de materia orgánica: Tiene influencia en los nutrientes liberados por la descomposición, la capacidad de captar nutrientes, retención de agua, estructura del suelo y la vida en el suelo.
- La actividad de los organismos del suelo: Son cruciales para la disponibilidad de los nutrientes, retención de agua, buena estructura del suelo, la descomposición de la materia orgánica y la buena salud del suelo.
- La contaminación: La concentración alta de sal, pesticidas o metales pesados pueden inhibir el crecimiento de la planta

Plantas diferentes tienen requisitos diferentes

Las plantas difieren en sus requisitos de humedad y fertilidad del suelo, todos los suelos no sirven para todos los cultivos, por consiguiente, al decidir cuáles cultivos se cultivará en un campo específico, las propiedades del suelo deberían ser tomadas en consideración.



TRANSPARENCIA 3.2.1(1): BOCETO DEL SISTEMA RADICULAR DE UNA PLANTA, MOSTRANDO LOS FACTORES LISTADOS ARRIBA.

Ejemplos: El contexto local

Seleccione los factores más relevantes bajo las condiciones locales y explíquelos con la ayuda de la transparencia, donde sea posible, dé ejemplos del contexto local.

Ejemplos: ¿Cuál cultivo crece en qué tipo de suelo?

Dé ejemplos locales sobre cuales cultivos necesitan qué tipo específico de suelo, o cuáles suelos pueden usarse para cultivar cuál tipo de cultivos, pida a los participantes otros ejemplos. Los ejemplos pueden ser: las piñas pueden ser cultivadas en suelos marginales arenosos, mientras que los bananos necesitan suelos ricos; los suelos húmedos y pesados sirven para cacao, batatas o arroz, pero no para cultivar pimienta etc.

3 La fertilidad del suelo

Cómo mejorar y mantener fertilidad del suelo

Los agricultores pueden mejorar la fertilidad de su suelo mediante diversas prácticas de manejo, es importante lograr:

- **Una protección del suelo** de la luz del sol y la lluvia fuerte por medio de una cubierta de plantas: por ejemplo mulching con residuos de plantas, el uso de abonos verdes o siembras de cultivos de cobertura, para impedir la erosión del suelo y conservar humedad.
- **Una rotación de cultivos adecuada o cultivos asociados:** Una secuencia adecuada de cultivos anuales impide la erosión del suelo.
- **Un método apropiado de labranza del suelo:** es necesario para obtener una buena estructura del suelo sin causar erosión y compactación.
- **Un buen manejo de los nutrientes:** La aplicación de estiércoles y fertilizantes según las demandas de los cultivos en sus respectivas etapas de crecimiento.
- **La protección y alimentación balanceada de los organismos del suelo:** reforzando la actividad de los microbios beneficiosos del suelo y organismos como las lombrices, suministrando a éstas material orgánico.



TRANSPARENCIA 3.2.1(2): PASOS PARA MEJORAR LA FERTILIDAD DEL SUELO.

Visita al campo en relación con la fertilidad del suelo

Visite terrenos con suelos de fertilidad diferente, examine el suelo con la pala de sondeo respectiva y el cuestionario del suelo descrito en capítulo. 3.1.1 Si es posible, muestre el perfil edafológico en la demostración, entreviste al agricultor acerca del terreno y las propiedades del suelo ¿Cuál es la historia de este terreno, cómo fue manejado en los últimos años, cuál era la condición del suelo cuando el agricultor era niño? ¿Cómo cambió el suelo a lo largo de estos años? ¿Cuáles fueron los beneficios y problemas relacionados con el cultivo? En caso de suelos fértiles, pregunte al agricultor cómo él / ella logró aumentar o mantiene la fertilidad. En caso de suelos pobres, debata con el agricultor y los participantes cómo podría ser el suelo mejorado ¿Cuáles prácticas de manejo serían adecuadas? ¿Cuáles son las restricciones? Alternativamente si el tiempo es corto, entonces la experiencia personal de los participantes puede discutirse sin visita de campo.

3 La fertilidad del suelo

Suelo: El reino de raíces

Las raíces de la planta crecerán donde encuentran condiciones adecuadas, o sea una estructura suelta del suelo, suficientes nutrientes y cantidad adecuada de agua. Pero un crecimiento superficial de las raíces también puede ser la causa de efectos dañinos en las capas más profundas del suelo tales como acidez, bajo contenido de nutrientes o anegamiento,

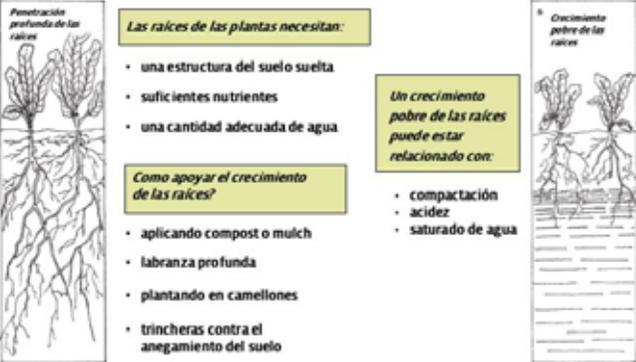
Dónde los suelos menos profundos son cultivados, las raíces tienen poco espacio para crecer, si el subsuelo está compactado pero es cultivable, entonces el laboreo profundo o la excavación doble puede ayudar a las raíces a crecer más profundamente (vea capítulo 3.3). Para estabilizar la estructura e incorporar nutrientes en los estratos más profundos del suelo, es importante incorporar material orgánico (idealmente compost) al suelo.

La mayoría de cultivos no pueden soportar el anegamiento en la zona de la raíz (las excepciones son por ejemplo arroz, caña de azúcar o tarot). Una buena estructura del suelo con muchos canales tubulares excavados por las lombrices ayudará al agua a infiltrarse en los estratos más profundos del suelo.

En las áreas donde la napa freática subterránea esta alta, la siembra en montículos elevados y las zanjas de trinchera pueden ser una solución, sin embargo, se debe tomar cuidado de que el terreno no sea propenso a la erosión.

3.2 Que hace un suelo fértil? 3

Suelo: El reino de las raíces



Las raíces de las plantas necesitan:

- una estructura del suelo suelta
- suficientes nutrientes
- una cantidad adecuada de agua

Como apoyar el crecimiento de las raíces?

- aplicando compost o mulch
- labranza profunda
- plantando en camellones
- trincheras contra el anegamiento del suelo

Un crecimiento pobre de las raíces puede estar relacionado con:

- compactación
- acidez
- saturado de agua

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENCIA 3.2.1(3): LO QUE LAS RAÍCES NECESITAN PARA SU CRECIMIENTO, LO QUE LAS PUEDE PERJUDICAR Y CÓMO PROMOVER SU CRECIMIENTO.

3 La fertilidad del suelo

Cómo mejorar la estructura del suelo?

Una buena estructura del suelo es importante para la penetración fácil de las raíces, una buena aeración, suficiente infiltración, suficiente vida activa en el suelo y muchas otras funciones. Algunos suelos tienen una pobre estructura por su composición mineral (por ejemplo suelos con alto contenido de arcilla). Lo más importante para mejorar la estructura del suelo es aumentar el contenido de materia orgánica, ya que esto ayuda a que las partículas del suelo se adhieran unas a otras y ayuda a soportar el trabajo de los organismos del suelo al brindarles comida y refugio.

Las actividades que mejoran la estructura del suelo:

- Aplicar materia orgánica como estiércol, compost, mulch etc.
- Promover la actividad de los organismos del suelo.
- Proteger la superficie del suelo con mulch o plantas de cobertura.

Las actividades que dañan la estructura del suelo:

- Cultivar el suelo en condiciones húmedas puede causar compactación del suelo.
- El cultivo frecuente del suelo reduce el contenido de materia orgánica del suelo.
- El cultivo mecánico intensivo como el laboreo rotativo destruye las agregados del suelo.

3.2 Que hace un suelo fértil? 4

Como mejorar la estructura del suelo?

Una buena estructura es importante para:

- fácil penetración de las raíces
- Buena aireación
- suficiente infiltración de agua
- vida activa del suelo



Para mejorar la estructura usted puede:

- mantener el suelo cubierto para evitar el salpicado
- evitar la labranza de suelos mojados
- aumentar el contenido de materia orgánica
- aplicar mulch o compost para alimentar los organismos del suelo

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 3.2.1(4): BENEFICIOS DE UNA BUENA ESTRUCTURA DEL SUELO Y COMO LOGRARLO.

Compartiendo experiencias: Mejorando la estructura del suelo

Pida a los participantes que compartan su experiencia sobre cómo mejorar la estructura del terreno. ¿Qué probaron y qué observaron ellos?

3 La fertilidad del suelo

3.2.2 La importancia de la materia orgánica del suelo

El contenido de materia orgánica en el suelo es uno de los factores más importantes para la fertilidad del suelo. Tiene muchas funciones que son cruciales para el éxito del agricultor, entender las diferentes funciones de la materia orgánica puede ayudar a tomar las decisiones correctas en el manejo del terreno.

La formación de la materia orgánica en el suelo

Las plantas están compuestas de agua, aire y nutrientes. Cuando el material de la planta se descompone con la ayuda de animales, organismos y microbios del suelo, los componentes son liberados en forma de nutrientes o gases, y están disponibles de nuevo para el crecimiento de la planta. En el curso de la descomposición, una parte del material se descompone hasta cierto grado, estos componentes medio descompuestos se asocian para formar una materia de color café oscuro o negro que es la materia orgánica del suelo; una parte de esta materia orgánica contiene todavía estructuras visibles como hojas, fibras, madera etc. la mayor parte de ésta carece de estructuras y está íntimamente mezclada con el suelo.

Los actores principales en la descomposición del material vegetal de la planta son los organismos mayores y más pequeños viviendo en la parte superior del suelo o en el suelo. Cortando, masticando, comiendo y jalando el material orgánico adentro del suelo, preparan la comida para los que vienen después, los microorganismos.

No todo material de origen vegetal o animal se descompondrá al mismo ritmo:

- Mientras más nutritivo sea el material, más rápido y más completamente, éste será comido por los organismos y microbios del suelo. Tales materiales son por ejemplo hojas jóvenes frescas, estiércol y plantas que fijan nitrógeno.
- Mientras más duro es el material y menos nutrientes contiene, más tiempo tomara para descomponerse. Las plantas viejas y los materiales vegetales ricos en fibra o leñoso necesitan más tiempo para descomponerse.
- La velocidad de descomposición también dependerá de la humedad del suelo y de la temperatura. La vida del suelo es más activa en condiciones calientes y húmedas, conducentes a la descomposición rápida del material orgánico.
- Cuando la descomposición es rápida y completa, muchos nutrientes son liberados pero menos humus es fabricado. La descomposición lenta debido a materiales fibrosos o a clima frío causará que más humus se concentre en el suelo.
- Nota: La descomposición de materiales orgánicos puede acelerarse fabricando compost (ver capítulo 4.4).

Motivación

Presente muestras de dos suelos con contenido obviamente diferente de materia orgánica. Pregunte a los participantes ¿"Cuál de los dos suelos usted preferiría tener en su campo? ¿Por qué"?



TRANSPARENCIA 3.2.2(5): FOTO DE DIFERENTES MATERIALES VEGETALES Y MATERIA ORGÁNICA EN DIFERENTES ETAPAS DE DESCOMPOSICIÓN, FINALMENTE COMO SUELO OSCURO, COMPARADO CON SUELO DE BAJO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA.

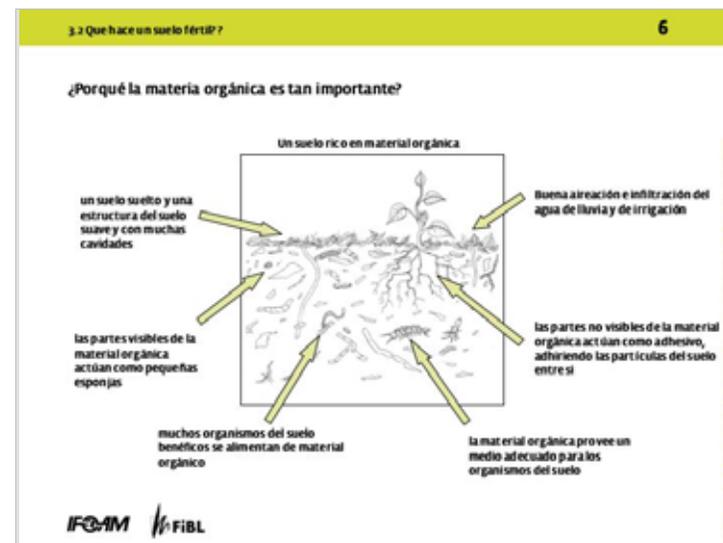
Estudiando organismos del suelo

Para mostrar la manera de cómo los organismos del suelo están involucrados en el proceso de la descomposición del material orgánico, el método para extraer organismos del suelos, descrito en el capítulo 3.1.2, puede ser aplicado en un puñado de hojarasca o compost fresco.

3 La fertilidad del suelo

¿Porque la materia orgánica es tan importante?

- La materia orgánica en el suelo ayuda a construir una estructura suelta y suave del suelo con un montón de porosidades. Esto conduce a una mejor aeración, mejor infiltración de agua pluvial o regador y una penetración más fácil de las raíces.
- Las partes visibles de la materia orgánica actúan como esponjas diminutas que pueden absorber agua hasta cinco veces de su propio peso, por consiguiente en los períodos secos más agua está disponible para las plantas, por un tiempo más largo. Esto es especialmente importante en suelos arenosos.
- Las partes invisibles de la materia orgánica actúan como una goma, pegando las partículas del suelo, unas a otras formando así agregados estables. Tales agregados mejoran la estructura del suelo, especialmente en suelos arcillosos y arenosos.
- Los microorganismos beneficiosos y otros organismos del suelo como las lombrices también se alimentan de material orgánico descomponiéndolo. Como estos organismos requieren suficiente humedad y aeración, la materia orgánica del suelo provee un ambiente adecuado para ellos.
- La materia orgánica tiene una gran capacidad para retener nutrientes y liberarlos continuamente, por consiguiente se incrementa la capacidad del suelo de suplir a las plantas de nutrientes y reduce pérdidas de nutrientes por lixiviación. Esto es especialmente importante en terrenos arenosos que naturalmente retienen muy pocos nutrientes.
- La materia orgánica también impide a los suelos ponerse demasiado ácidos.



TRANSPARENCIA 3.2.2(6): VISTA GENERAL DE LAS FUNCIONES DE LA MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO.

Discusión: La relevancia local de la materia orgánica del suelo

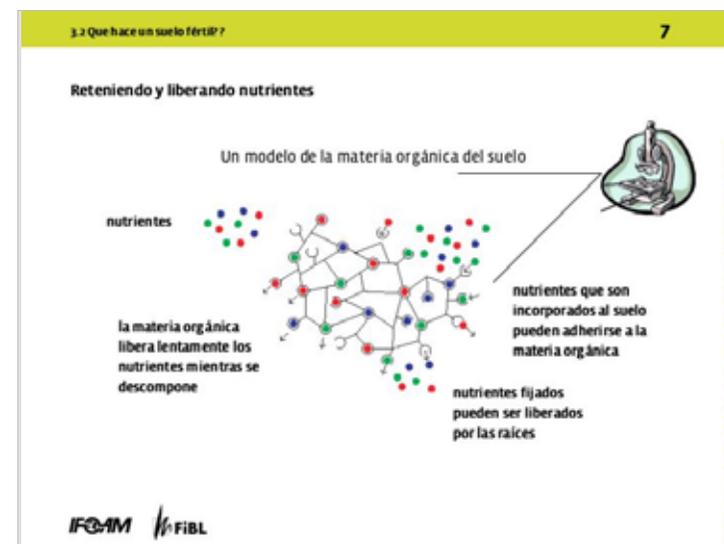
Debata con los participantes ¿Cuál de las propiedades arriba es más pertinente en las condiciones locales? ¿Cuáles problemas podrían reducirse si más materia orgánica es incorporada al suelo?

3 La fertilidad del suelo

La materia orgánica retiene y suelta nutrientes

Como la materia orgánica esta compuesta de biomasa descompuesta, provee una mezcla adecuadamente balanceada de todos los nutrientes que las plantas requieren para su crecimiento, al descomponerse, actúa como una fuente de liberación lenta de nutrientes para los cultivos.

La materia orgánica actúa como un agente de cambio o de absorción de nutrientes añadidos al suelo. En suelos ácidos y altamente erosionados la materia orgánica es responsable de casi toda la capacidad de intercambio de nutrientes del suelo, los nutrientes están asociados en forma reversible al humus y pueden ser liberados constantemente por la actividad de raíces de la planta y los microorganismos. Esto ayuda a reducir pérdidas de nutrientes a través del lixiviado.



TRANSPARENCIA 3.2.2(7): BOCETO DE LA ESTRUCTURA SIMBÓLICA DEL HUMUS, CONTENIENDO NUTRIENTES (LUGARES COLORIDOS) DENTRO DE LA RED. LOS SEMICÍRCULOS SIMBOLIZAN SITIOS DÓNDE LOS NUTRIENTES AÑADIDOS PUEDEN QUEDAR ATADOS, PERO TAMBIÉN LIBERADOS.

Ejemplo: Como explicar el concepto de la capacidad de intercambio

El concepto de la capacidad de intercambio puede ser difícil de entender, pero es muy importante en la agricultura orgánica. Piense en una anécdota que permita explicar el concepto a los participantes. Un ejemplo: "Si comparamos los cultivos con niños pequeños, entonces los nutrientes son como dulces. Imagine tirar un saco de dulces sobre un niño sentado en una silla, el niño atraparé alguno de los dulces y los disfrutará, pero la mayor parte de ellos caerá al piso. Lo mismo ocurriría a los fertilizantes aplicados a un cultivo, algunos serán utilizados por el cultivo, pero la mayoría se perderá a través de la lixiviación. En nuestro cuento, la materia orgánica puede ser comparada con una madre amigable que recoge los dulces y se los da uno por uno al niño, algunos de los dulces ella los almacenará en sus bolsillos para guardarlos para los próximos días. Asimismo, la materia orgánica atraparé nutrientes y los liberará lentamente cuando las plantas los demanden. – ¡El suelo sin materia orgánica es como un niño huérfano!".

¿Cómo aumentar la cantidad de materia orgánica en el suelo?

3 La fertilidad del suelo

La materia orgánica experimenta permanentemente un proceso de descomposición, para mantener o aumentar el contenido de materia orgánica del suelo, el material orgánico debe ser aplicado una y otra vez. La velocidad de descomposición depende del clima, (en condiciones calientes y húmedas, la materia orgánica se procesa mucho más rápido que en condiciones frías o secas) y de qué tan verde el material es (C/N-Ratio).

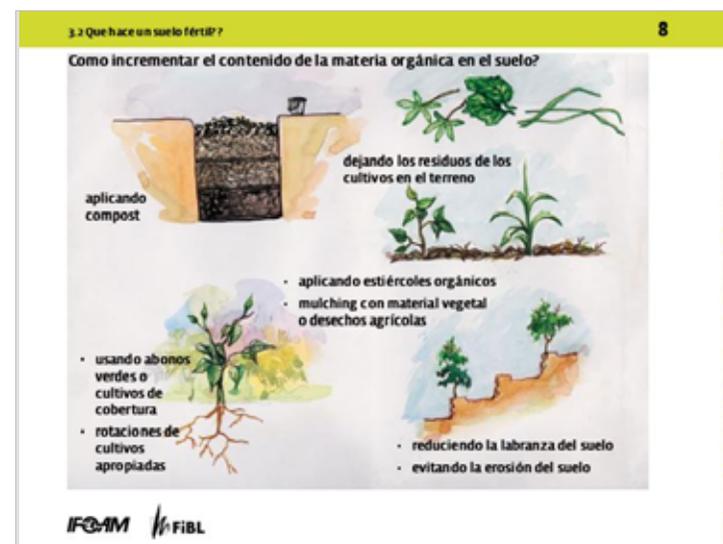
Las actividades que aumentan el nivel de materia orgánica del suelo:

- Dejando residuos del cultivo en el campo, en lugar de quemarlos o desaprovechándolos, ya que son la fuente principal de biomasa.
- Aplicando compost, esto es muy efectivo, ya que parte de la materia orgánica en el compost ya está estabilizada y se quedará en el suelo por un tiempo más largo que material fresco de la planta.
- Aplicando estiércoles orgánicos, como contienen material orgánico, ayudan a aumentar el contenido de materia orgánica; al mismo tiempo, pueden apresurar la descomposición ya que son ricos en nitrógeno y así pueden estimular los organismos del suelo.
- Mulching con materiales de plantas o residuos agrícolas, especialmente aplicando material duro (rico en fibras o leñoso) se aumentará el contenido de materia orgánica, quedando en el suelo por mucho tiempo; además ayuda a reducir erosión.
- Utilizando abonos verdes o cultivos de cobertura, los abonos verdes cultivados en el mismo campo contribuirán con biomasa de las hojas y las raíces; el material cultivado en otro sitio contribuye sólo con las hojas. Mientras más joven sea la planta el material se descompone más rápido, liberando los nutrientes más rápido pero añadiendo menos a la cantidad de materia orgánica del terreno.
- Rotación de cultivos adecuada, incluyendo cultivos en la rotación que contribuyan con materia orgánica al terreno (por ejemplo los pastos); especialmente las plantas perennes y los cultivos con un sistema radicular denso (por ejemplo los pastos) son muy beneficiosos.
- Reduciendo la labranza, cada labranza apresurará la descomposición del material orgánico, al oxigenar el suelo y estimular los organismos del suelo.
- Evitando la erosión del suelo, todos los métodos mencionados antes serán en vano a menos que la erosión del suelo se prevenga, ya que éste se lleva aquellas partículas que contienen humus y que además son las más fértiles.

Detalles de todos estos enfoques pueden ser encontrado en los capítulos respectivos.

Motivación: Cómo aumentar los contenidos de la materia orgánica

- 1) Pregunte a los participantes ¿"Cuáles métodos pueden ayudar a aumentar el contenido de humus en el suelo?"
- 2) Anote las sugerencias en una pizarra y discútalas con los participantes.
- 3) Compare todas las notas con la siguiente transparencia, dando algunas explicaciones adicionales que se brindan a continuación.



TRANSPARENCIA 3.2.2(8): ¿CÓMO AUMENTAR EL CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA DEL SUELO?

3 La fertilidad del suelo

La cantidad de materia orgánica en el terreno está mayormente determinada por la cantidad de biomasa añadida a éste en forma de residuos de la planta, de cultivos, siembras de abono verdes, incorporación de rastrojos y, si está disponible estiércol. Es sin embargo más importante la calidad de la biomasa que la cantidad, lo que conduce a un incremento de materia orgánica en el suelo. La materia orgánica verde, que puede ser fácilmente descompuesta por los organismos del suelo, promueve una población grande de organismos y así mejora la disponibilidad de nutrientes en el suelo, pero lleva a una acumulación de materia orgánica estable.

La escasez de material para descomponer

La agricultura orgánica frecuentemente anda escasa de material orgánico, porque casi nunca se puede obtener bastante de este insumo valioso. La producción de biomasa que puede servir para aplicarse al suelo, algunas veces compite con la producción de cultivos para la comida o la venta, por consiguiente es de suma importancia encontrar formas de combinar la producción de biomasa con la producción de cultivos. El uso de cultivos de cobertura o abonos verdes, rotación de cultivos con abonos verdes en la época del barbecho o los cercos vivos en sitios improductivos pueden ser opciones adecuadas. Es de suma importancia reciclar los residuos del cultivo y los derroches procesadores.

Discusión: La viabilidad de los métodos

Discuta con los participantes cuales de los métodos sugeridos pueden ser usados en condiciones locales. ¿Cuál experiencia han tenido los participantes con tales métodos?



TRANSPARENCIA 3.2.2(9): BOCETO PARA ILUSTRAR AL AGRICULTOR HACIENDO LA PREGUNTA.

La voz del agricultor

Los agricultores pueden reaccionar así "Bien, sería bueno para el suelo aplicar cantidades grandes de material orgánico, pero de donde obtendré la biomasa si en los alrededores no crece nada".

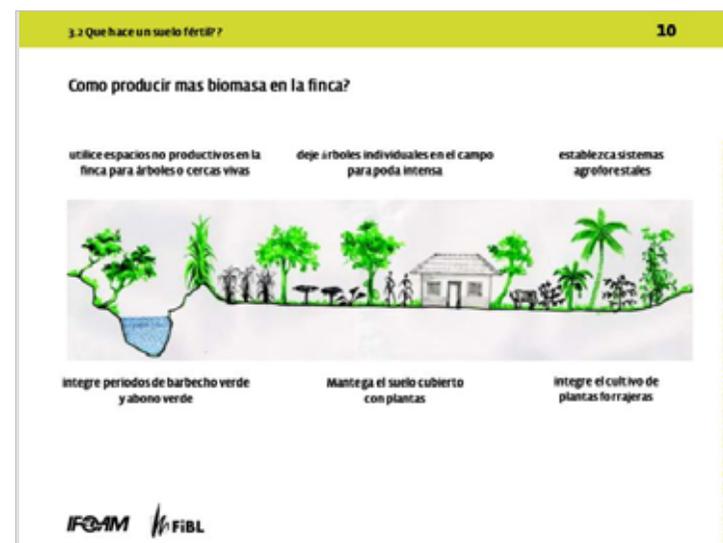
Discuta lo que dice el agricultor con los participantes ¿Qué contestar a éste agricultor?

3 La fertilidad del suelo

¿Cómo producir más biomasa en la granja?

- Integrar abonos verdes en los períodos de barbecho enriqueciendo la rotación de cultivos.
- Intentar cubrir el suelo con plantas todo el año, donde sea posible.
- Integrar el cultivo de forrajes en la granja donde sea posible (cercos vivos, siembra de pasto)
- Usar espacios improductivos (por ejemplo a lo largo de caminos, bordes de los campos, áreas pendientes etcétera) para plantar árboles o los cercos vivos.
- Establecer sistemas agroforestales, donde asigna.
- Dejar o plantar árboles solos en el campo (por ejemplo árboles que fijan nitrógeno) manejándolos con sistema de poda intensa.
- Dejar el ganado vacuno pastorear algunas noches en campos cosechados (también puede ser el ganado del vecino) para obtener el beneficio de sus excrementos.

Sin embargo en algunas áreas la vegetación es muy escasa y el suelo es demasiado pobre para producir aún un cultivo de abono verde. En tales condiciones, podría ser necesario primero aumentar la fertilidad del suelo trayendo abonos orgánicos de fuera de la finca.



TRANSPARENCIA 3.2.2(10): UN BOCETO DE UNA GRANJA ¿CÓMO AUMENTAR LA PRODUCCIÓN DE BIOMASA?. EL DIBUJO EN NEGRO MUESTRA UNA GRANJA CONVENCIONAL. IDEAS DE CÓMO PRODUCIR MÁS BIOMASA DENTRO DE LA GRANJA ESTÁN EN COLOR VERDE.

Experiencia de los agricultores

Pregunte a los participantes si ellos saben de ejemplos donde la producción de material orgánico fue exitosamente aumentada ¿Cómo funcionó? ¿Cómo puede ser la producción de biomasa aumentada bajo las condiciones locales?

Lecturas recomendadas

- "Manual de Agricultura Ecológica" (Spanish), Kolmans, E., Vasquez, D.)
- "Soil Fertility Management", World Neighbours
- "Soil Fertility Management", Agromisa Agrodok-series N 2

3 La fertilidad del suelo

3.3 Labranza del suelo

Introducción

La labranza del suelo incluye todas las medidas mecánicas para aflojar, voltear o mezclar el suelo, tales como arar, labrar, cavar, azadonar, gradear, etc. La labranza cuidadosa del suelo puede mejorar la capacidad de éste para retener agua, su aeración y su aptitud de infiltración, calentamiento, evaporación etc. pero el laboreo del suelo también puede dañar la fertilidad del suelo acelerando la erosión y la descomposición de humus. No hay una forma correcta de labrar el suelo, existiendo sin embargo un amplio rango de opciones, dependiendo del sistema de cultivo y tipo de suelo, patrones apropiados de la labranza del suelo deberán ser desarrollados.

3.3.1 Objetivos del laboreo del suelo

Creando buenas condiciones para el crecimiento de las plantas

Hay muchas razones para labrear el suelo. Los más importantes son:

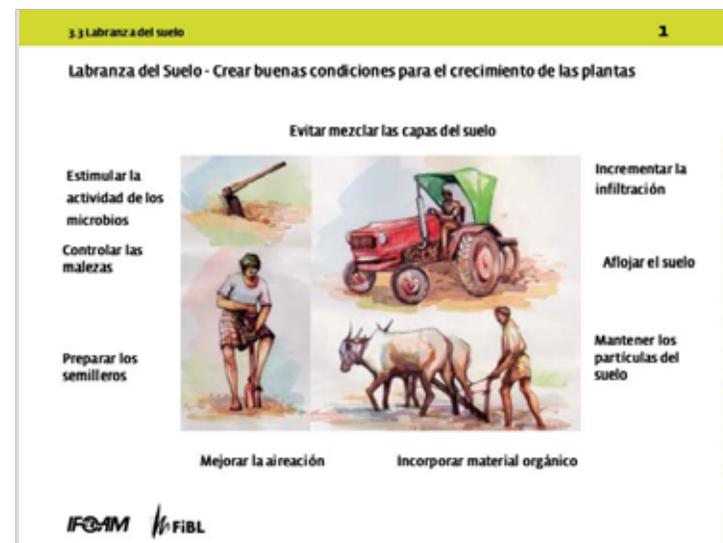
- Aflojar el suelo para facilitar la penetración de las raíces de la planta.
- Mejorar la aireación (nitrógeno y el oxígeno del aire)
- Promover la actividad de los organismos del suelo.
- Incrementar la infiltración de agua.
- Reducir la evaporación.
- Destruir o controlar las malezas y las plagas del suelo.
- Incorporar residuos de cultivos y estiércoles en el suelo.
- Preparar bien el sitio para semillas y plántulas.
- Restauración de la compactación del suelo causada por actividades previas.

Lecciones a aprender

- La labranza del suelo puede tener un impacto positivo o negativo en la fertilidad del suelo.
- El laboreo frecuente puede conducir a una disminución de materia orgánica en el suelo, pérdida de nutrientes y puede causar la erosión de los suelos.
- La labranza debe apuntar a un impacto mínimo en la vida del suelo.

Discusión: ¿Por qué labrar el suelo?

Pida a los participantes razones de porqué los agricultores labran el suelo? Escribalas en la pizarra y concluya con la diapositiva que sigue.



TRANSPARENCIA 3.3.1(1): ALGUNOS MÉTODOS DEL LABOREO DEL SUELO, RODEADO POR SUS DIFERENTES METAS EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA.

3 La fertilidad del suelo

Impacto mínimo

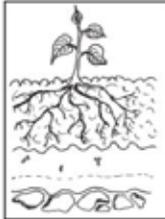
Cualquier laboreo del suelo tiene un impacto más o menos destructivo en la estructura de éste. En los suelos tropicales, el suelo laborado regularmente acelera la descomposición de la materia orgánica lo que puede conducir a la pérdida de nutrientes. La mezcla de los diferentes estratos del suelo puede dañar gravemente ciertos organismos del suelo, después del laboreo el suelo es muy propenso a la erosión si queda descubierto antes del inicio del periodo de lluvias fuertes.

Los sistemas de labranza cero mas bien ayudan a formar la estructura natural del suelo con un suelo granular, rico en materia orgánica y lleno de organismos. Las pérdidas de los nutrientes son reducidas al mínimo ya que no hay descomposición repentina de materia orgánica y los nutrientes están atrapados por la densa red de raíces de las plantas, la erosión del suelo no será un problema mientras tanto haya una cubierta vegetal permanente o una aplicación suficiente de materia orgánica. No menos importante, es el hecho de que los agricultores pueden ahorrar muchísima mano de obra con estos sistemas.

Así, cada agricultor orgánico tendrá que evaluar las prácticas del laboreo del suelo que son más adecuada para sus condiciones. La labranza cero puede ser usada sólo en pocos cultivos, principalmente en los cultivos perennes, minimizando los impactos negativos de la labranza del suelo mientras que se beneficia de sus ventajas, el agricultor orgánico debería apuntar a la reducción del número de intervenciones a un mínimo y escoger métodos que conserven las calidades naturales del suelo.

3.3 Labranza del suelo 2

Labranza o labranza cero?



Ventajas de la labranza:

- Mejora la aireación
- Incorpora residuos de cultivos
- Facilita la penetración de la raíz
- Suprime las malezas



Ventajas de la labranza cero:

- Mejora la estructura del suelo
- Mantiene la materia orgánica
- Beneficia los organismos del suelos
- Previene la erosión

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 3.3.1(2): LAS VENTAJAS DE LABOREO DEL SUELO Y DE LOS SISTEMAS DE LABRANZA CERO.

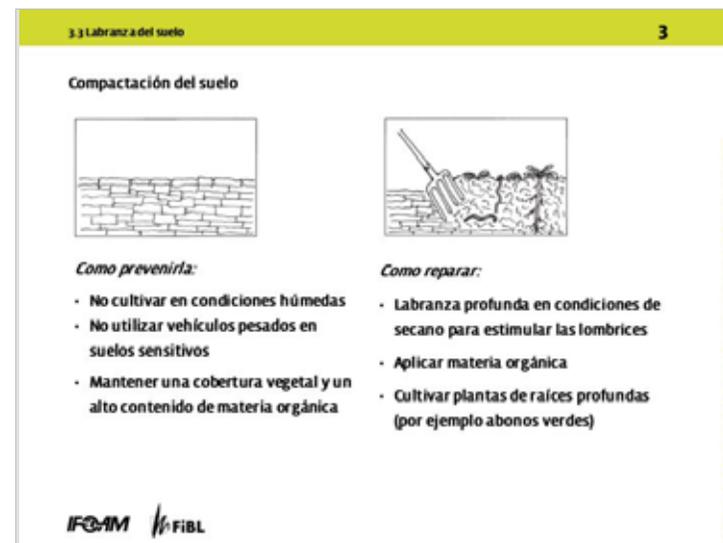
3 La fertilidad del suelo

Compactación del suelo

Si los suelos son labrados en condiciones húmedas o utilizando maquinaria pesada, hay un riesgo de compactación del suelo que resulta en la supresión del crecimiento de la raíz, la aeración reducida y el anegamiento del suelo.

Donde la compactación del suelo es un posible problema, los agricultores deberían tomar en cuenta los siguientes aspectos:

- El riesgo de la compactación del suelo es más grande cuando la estructura del suelo ha sido perturbada en condiciones húmedas.
- No conduzca vehículos en sus parcelas poco tiempo después de haber llovido.
- El laboreo de suelos húmedos puede llevar a embarrar el pie del arado.
- Los suelos arenosos son menos propensos a la compactación que terrenos ricos en arcilla.
- Un contenido alto de materia orgánica en los suelos reduce el riesgo de compactación de estos.
- Cuesta mucho restaurar una buena estructura del suelo una vez que la compactación del suelo tuvo lugar.
- La labranza profunda en épocas secas y el cultivo de plantas con raíces profundas puede ayudar a enmendar la compactación del suelo.



TRANSPARENCIA 3.3.1(3): CÓMO EVITAR Y CÓMO ENMENDAR LA COMPACTACIÓN DEL SUELO.

Demostración: Estudiando perfiles edafológicos

Lleve a los participantes a los siguientes tres sitios, un terreno forestal virgen, un campo cultivado recientemente y un camino peatonal. En cada sitio, haga un examen con la pala como ha sido descrito en el capítulo. 3.1.1, discuta los diferentes perfiles edafológicos, su estructura, mezcla de estratos, relevancia para los organismos del terreno etc. Esta demostración puede hacerse durante un descanso si los sitios adecuados están disponibles cerca, o durante una excursión.

3 La fertilidad del suelo

3.3.2 Métodos para laborar el suelo

Tipos de laboreo del suelo

Dependiendo de la meta de la labranza del suelo, diferentes prácticas son implementadas durante las diferentes etapas del ciclo del cultivo, después de cosechar, antes de sembrar o mientras el cultivo permanece en el terreno.

La post-cosecha

Para acelerar la descomposición, los residuos del cultivo anterior deben ser incorporados en el suelo antes de preparar el semillero para el siguiente cultivo. Los residuos del cultivo, los cultivos de abono verde y el estiércol del corral deberán ser incorporados sólo en la capa arable (15 para 20 cm), debido a que la descomposición en los estratos más profundos del suelo es incompleta, produciendo sustancias que pueden inhibir y dañar el crecimiento del cultivo siguiente.

Labranza inicial

En cultivos anuales o plantaciones nuevas, la labranza inicial se hace usualmente con un arado o un instrumento similar. Como principio, el laboreo del suelo debería lograr un volteo plano del suelo superficial aflojando el siguiente estrato; la labranza profunda mezcla los estratos del suelo, daña a los organismos del suelo y modifica su estructura natural.

La preparación del semillero

Antes de sembrar o plantar, una siguiente labranza del suelo debe efectuarse para desmoronar y crear terrones o partículas de suelo de un tamaño apropiado. Si la presión de malezas es alta, los semilleros pueden ser preparados antes de la siembra facilitando la germinación de las malezas antes de que el cultivo sea sembrado pudiéndose así eliminar las malezas antes de la siembra definitiva. Un rastreo ligero después de la aparición de las malezas suele ser suficiente para eliminar los brotes jóvenes de maleza, donde existen problemas de anegamiento, los semilleros se pueden hacer en camellones o montículos.

En medio el cultivo

Una vez que el cultivo está establecido, debe hacerse una labranza superficial del suelo, por ejemplo el aporque ayuda a suprimir las malezas, también realza la aeración del suelo y al mismo tiempo reduce la evaporación de la humedad del suelo proveniente de los estratos más profundos del suelo. Cuando los cultivos carecen temporalmente de nutrientes, la labranza superficial del suelo puede estimular la descomposición de materia orgánica facilitando así la disponibilidad de los nutrientes.

Compartiendo experiencias: Prácticas autóctonas de cultivo

Muchos sistemas tradicionales de agricultura poseen un conocimiento muy enriquecedor sobre el tipo apropiado y momento oportuno para hacer las prácticas de labranza del suelo. Puede ser valioso coleccionar y estudiar las diferentes prácticas y métodos tradicionales. Pida a los participantes que compartan su conocimiento y experiencias o recojan tales prácticas visitando a los agricultores tradicionales en el área ¿En que tanto, tales prácticas están dentro de los principios de agricultura orgánica? ¿Cómo pudieran ser adicionalmente desarrolladas tales prácticas?

3 La fertilidad del suelo

El ejemplo: La labranza mínima y de cero en Honduras

(Adaptado De: " Manual de agricultura biológica ", Kolmans, E. & Vasquez, D.)

Los agricultores de la región costera de Honduras practican el siguiente sistema de labranza mínima:

- Primero, la vegetación se corta a nivel del suelo.
- Luego se abre el suelo a lo largo de curvas de nivel a una distancia igual a la distancia entre surcos para el cultivo en cuestión.
- El abono orgánico es aplicado en los surcos.
- El cultivo es sembrado en los surcos.
- La vegetación entre los surcos se corta regularmente y es utilizada como mulch.
- Este sistema puede combinarse con plantas leguminosas que sirven como abono verde.

En la misma región, un sistema de labranza cero es practicado sembrando maíz directamente en los residuos del cultivo previo:

- El maíz es sembrado en el estrato de mulch.
- 1-2 meses más tarde se siembran los frijoles intercalados.
- Después de que el maíz es cosechado, los residuos quedan sobre el campo y los frijoles crecen sobre ellos.
- Los frijoles ofrecen condiciones adecuadas para una siembra directa del siguiente cultivo de maíz.
- Con este método, dos cultivos de maíz y dos cultivos de frijol son obtenidos al año con rendimientos satisfactorios.

Con ambos métodos, los agricultores obtienen rendimientos totales más grandes, se ven afectados por menos erosión y malezas y tienen una gran reducción de la carga de trabajo.

Compartiendo experiencias: Métodos de labranza mínima y labranza cero

Algunos participantes pueden tener experiencia con sistemas de labranza mínima y labranza cero, pida que la compartan con el grupo, dando una corta presentación de sus sistemas y de los resultados o invite a un agricultor innovador de la región para que comparta su experiencia.

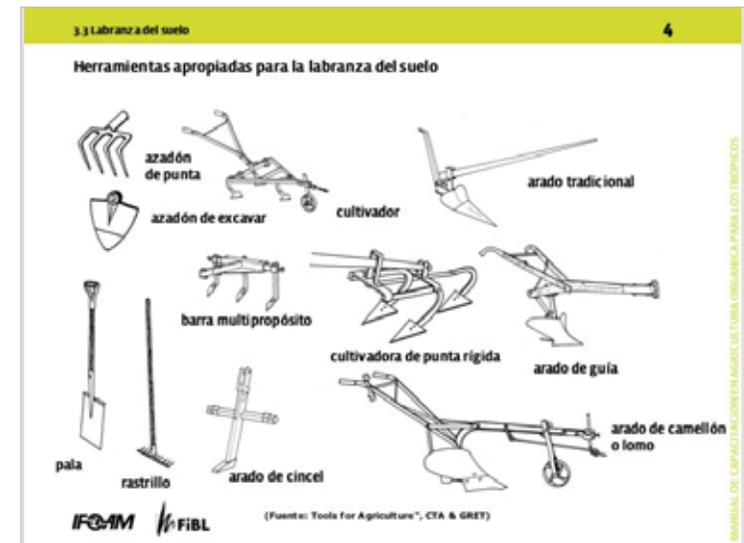
3 La fertilidad del suelo

3.3.3 Herramientas Adecuadas para la Labranza del Suelo

Las herramientas para la labranza del suelo pueden ser agrupadas en cuatro tipos:

- Herramientas para la labranza inicial, el arado de madera, el arado de vertedera, la pala.
- Herramientas para la siguiente labranza, los cultivadores, las rastras, los rastrillos.
- Herramientas para la labranza entre surcos, los cultivadores entre surcos, los azadones.
- Herramientas para el moldeado de la tierra, los acaballadores, los azadones

Las herramientas de labranza deberán ser seleccionadas considerando el propósito de la labranza, el tipo del suelo, el cultivo y la fuente de energía disponible, por consiguiente es difícil hacer recomendaciones generales.



TRANSPARENCIA 3.3.3(4): ALGUNOS EJEMPLOS DE HERRAMIENTAS PARA LA LABRANZA DEL SUELO (FUENTE: "HERRAMIENTAS PARA LA AGRICULTURA", CTA Y GRET).

Compartiendo experiencias: Herramientas locales para la labranza

¿Cuáles herramientas son usadas en la región? Muestre herramientas o fotos, discuta sus ventajas y sus desventajas.

Lecturas recomendadas

- "Manual de Agricultura Ecológica", Kolmans, E. & Vasquez, D.
- "Tools for Agriculture", CTA/GRET.

3 La fertilidad del suelo

3.4 La Erosión del suelo: Una gran amenaza

Introducción

La erosión del suelo es una de las amenazas más serias e irreversibles para la fertilidad, lava las partes más fértiles del suelo, el horizonte superior y las fracciones más finas de arcilla que son fragmentos ricos en humus y nutrientes. Aún cuando los índices de erosión sean bajos, lo que la hace casi invisible, ésta puede con los años tener un impacto severo en los suelos, es por consiguiente de importancia vital proteger los suelos de la erosión. La agricultura, especialmente la orgánica depende completamente del mantenimiento de la fertilidad natural del suelo, por consiguiente este manual dedica un capítulo entero a este tema. En las áreas, donde la erosión no ocurre, o los agricultores están familiarizados en cómo impedir la erosión del suelo, éste tema puede ser eliminado del curso.

Muchos países tropicales tienen bien definidas las estaciones secas y húmedas, durante la estación seca, la vegetación es escasa y dispersa, dejando el suelo descubierto, en consecuencia, cuando las lluvias llegan, una cantidad grande de la valiosa capa arable puede ser removida, dejando la tierra con cárcavas y con suelos de baja fertilidad. No sólo las áreas de pendiente sino también los campos planos son propensos a la erosión y pueden ser afectados gravemente, además la lluvia y la irrigación excesiva pueden causar erosión del suelo.

Lecciones a aprender:

- *La sensibilización sobre el serio impacto de la erosión del suelo, cómo elimina la capa más fértil del suelo.*
- *Existen varias estrategias para disminuir el impacto erosivo de la lluvia y del viento.*
- *Aprender los métodos prácticos para reducir la erosión.*

Nota: La erosión eólica

Donde sea apropiado, sensibilice que en zonas secas la erosión eólica puede tener un impacto negativo fuerte en la fertilidad del suelo. En un suelo descubierto, el viento lleva lejos los fragmentos de la arcilla fina y del humus del suelo, los que son altamente fértiles, en estas condiciones, es importante reducir la velocidad del viento, por ejemplo plantar cercos vivos. Este capítulo sin embargo enfoca la atención en la erosión del suelo causada por la lluvia.

3 La fertilidad del suelo

3.4.1 ¿Cómo enfrentar la erosión?

Señales de erosión del suelo

¿Cómo podemos identificar si un suelo está siendo afectado por la erosión? Hay algunos indicadores:

- Cárcavas profundas muestran erosión severa y obvia del suelo.
- Las grietas pequeñas en la superficie del suelo indican pérdidas significativas del suelo.
- Una costra compacta del suelo después de una lluvia fuerte es un indicador de probable erosión.
- La acumulación de material fino del suelo en zanjas y depresiones es una prueba de erosión del suelo en la inmediata cercanía.
- El color café del agua de drenaje o de los arroyuelos durante y después de lluvias fuertes es un indicador claro de la erosión del suelo en la cuenca.
- Los agricultores dicen: "Las piedras brotan del suelo".
- Raíces de árboles parcialmente al descubierto.



TRANSPARENCIA 3.4.1(1): ARRIBA A LA IZQUIERDA: SUBSUELO DE BAJA FERTILIDAD Y SUELO SUPERFICIAL OSCURO FÉRTIL; ARRIBA A LA DERECHA: AFLORAMIENTOS ROCOSOS DEBIDO A LA EROSIÓN; ABAJO A LA IZQUIERDA: EROSIÓN SEVERA EN UNA PLANTACIÓN JOVEN DE TÉ; ABAJO A LA DERECHA: CÁRCAVAS MOSTRANDO EROSIÓN EN UNA PLANTACIÓN DE JENGIBRE.

Trabajo en Grupo: Erosión del suelo en nuestra área

- *Discuta las siguientes preguntas en grupos o en plenario:*
- *¿Qué problemas de erosión observamos en los suelos en nuestra área?*
- *¿Cuáles son las razones para estos problemas?*
- *¿Qué intentos se han hecho para solucionar estos problemas?*
- *¿Cuáles han sido los éxitos y fracasos de estos intentos?*

Cada grupo presentará los puntos principales de la discusión, anote los aspectos más importantes en un papel de póster o en tarjetas.

3 La fertilidad del suelo

¿Cómo impedir la erosión del terreno?

Hay tres estrategias generales para impedir la erosión del terreno:

1. Reduciendo el poder erosivo de la lluvia conservando el terreno cubierto (con vegetación o mulch).
2. Mejorando la infiltración del agua de lluvia en el suelo.
3. Reduciendo la velocidad del agua que fluye cuesta abajo con la ayuda de construcciones.

En sitios que son altamente propensos a la erosión, estas tres estrategias idealmente deberían combinarse. Los siguientes dos capítulos ofrecerán algunas ideas de cómo pueden ser implementadas estas estrategias.



TRANSPARENCIA 3.4.1(2): TRES ESTRATEGIAS PARA REDUCIR LA EROSION DEL SUELO. LOS GRAFICOS DEL LADO IZQUIERDO MUESTRAN RAZONES PARA LA EROSION DEL SUELO, LOS GRAFICOS DE LA DERECHA MUESTRAN FORMAS DE REDUCIR LA EROSION.

3 La fertilidad del suelo

3.4.2 La cobertura vegetal

¿Qué Aprender de los Bosques Naturales?

En los bosques naturales, varios mecanismos aseguran que ninguna erosión del escaso y valioso suelo ocurra. Los varios estratos del techo de las hojas rompen la velocidad de las gotas de lluvia que caen sobre el suelo. Las gotas grandes son capturadas por las hojas de las partes superiores de los arbustos y las hierbas, las gotas de agua que alcanzan el suelo lo hacen a menos velocidad y así tienen un efecto menor sobre los agregados del suelo. El suelo está cubierto normalmente con plantas vivas como helechos, musgos o plántulas, y por una mezcla de materiales de plantas en proceso de descomposición (hojas, corteza, varitas de leña, ramas etc.). La capa superior del suelo es penetrada por raíces, hongos y algas y es rica en humus, muchos organismos del suelo tales como las lombrices ayudan a mantener una estructura suelta y estable en el suelo a través de la cual el agua de lluvia se puede infiltrar fácilmente.

Motivación: ¿Erosión del suelo en los bosques?

Pregunte a los participantes ¿"Por qué los bosques naturales en laderas con pendientes no son sujetos de erosión? ¿Cuales son los mecanismos que impiden la erosión en un bosque?"
Anote las respuestas de los participantes en palabras claves en la pizarra, al final de la sesión, regrese a las propuestas resumidas de los participantes para concluir.



TRANSPARENCIA 3.4.2(3): IZQUIERDA: GRAFICO DE UNA SECCIÓN FORESTAL, ILUSTRANDO LAS FUNCIONES DE PREVENCIÓN DE LA EROSIÓN; DERECHA: FOTO DE UN SISTEMA AGROFORESTAL EN LA INDIA (CAFÉ, PIMIENTA, COCO, MADERA, ETC)

3 La fertilidad del suelo

La vegetación densa protegiendo el suelo

En plantaciones perennes como huertas de frutales, la vegetación densa puede ser lograda a través del cultivo de leguminosas, pastos o plantas trepadoras entre los árboles. En plantaciones nuevas de árboles, pastos forrajeros y cultivos de árboles y cultivos arables (como tubérculos, piña, y frijoles) pueden cultivarse hasta que los árboles desarrollen un techo denso. No sólo los cultivos sino que también pastos y malezas pueden proveer la cubierta protectora, si es posible, la limpieza de malezas debería ser evitada antes y durante la estación de lluvias, ya que las malezas ayudan a proteger el terreno; s hay que cortar las malezas porque la competencia con los cultivos es demasiado fuerte, entonces deberían ser cortados y dejados en el lugar como una capa protectora de mulch.

Mulch significa cubrir el suelo con material vegetal cortado de cualquier tipo de planta (los detalles están descritos en el capítulo 3.6.). Debido a funciones múltiples, el mulch es muy efectivo en la protección del suelo de la erosión, aún unos cuantas hojas o tallos reducirán drásticamente el poder erosivo de la lluvia.



TRANSPARENCIA 3.4.2(4): IZQUIERDA: FOTO DE UN NARANJAL CON CULTIVO DE COBERTURA EN CUBA, DERECHA: FOTO DE UN CULTIVO NUEVO DE COCO Y CACAO, INTERCALADO CON BANANAS, DENSAMENTE CUBIERTO DE PASTOS FORRAJEROS Y PIÑA (INDIA)

Demostración de campo: Simulación de la erosión del suelo

Usted puede simular el efecto de lluvia en un suelo protegido de vegetación comparando con uno sin protección. Antes de que usted saque a los participantes a una caminata (una caminata puede ser un buen despertador) usted debería preparar el sitio de demostración.

Seleccione un área de aproximadamente un metro cuadrado en una ladera cercana que esté densamente cubierta de pasto, malezas u otra vegetación, quite la vegetación de la mitad del área con un azadón, debajo del área seleccionada, cave una zanja pequeña, obtenga dos regaderas llenas de agua.

3 La fertilidad del suelo

Ahora usted puede demostrar a los participantes qué tan fuertes son los efectos de la lluvia en las dos partes del área seleccionada, tome una regadera y riegue en la parte cubierta con vegetación, observe el color del agua fluyendo abajo en la zanja; ahora, derrame agua sobre la parte descubierta y otra vez observe el color del agua.

Si la demostración funciona, entonces el agua que escurre abajo del sitio cubierto debería estar más o menos clara, mientras que la del terreno desnudo debería ser más o menos de color oscuro. Mientras más oscura el agua sea y mientras más partículas de suelo contenga, más propenso a la erosión es el sitio específico.

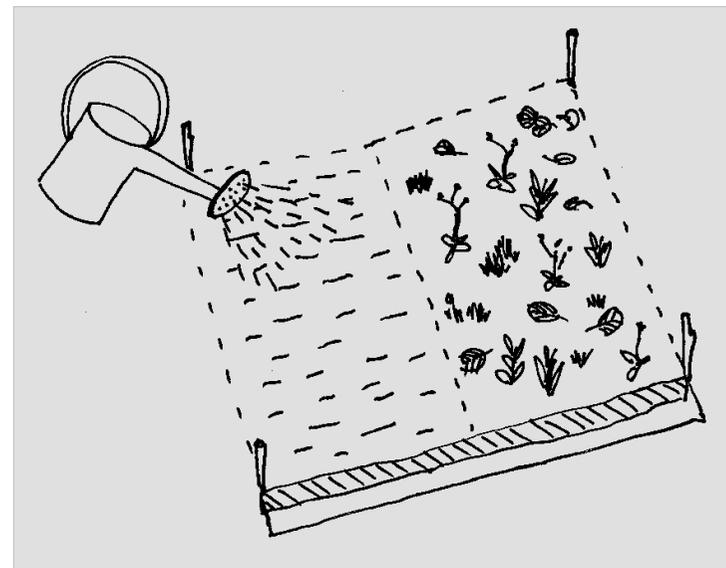


ILUSTRACIÓN: DEMOSTRACIÓN DE LA EROSIÓN DEL SUELO Y LOS EFECTOS DE PROTECCIÓN DE UNA COBERTURA VEGETAL.

3 La fertilidad del suelo

Cultivos de cobertura

Toda planta que cubre el terreno y mejora su fertilidad puede ser un cultivo de cobertura o abono verde. Podría ser una planta leguminosa con otros efectos beneficiosos, o podría ser una maleza caracterizada por su crecimiento rápido y su producción enorme de biomasa, la propiedad más importante de los cultivos de cobertura es su crecimiento rápido y la capacidad de mantener el terreno cubierto permanentemente.

Los siguientes criterios caracterizan un cultivo de cobertura ideal:

- Las semillas son baratas, fáciles de obtener, cosechar, almacenar y propagar.
- Ser de crecimiento rápido y que pueda cubrir el terreno en el corto tiempo.
- Ser resistente contra plagas y enfermedades.
- Producir cantidades grandes de materia orgánica y material seco.
- Fijar y proveer el nitrógeno del aire al suelo.
- Tener un sistema radicular de compactante y regenerar suelos degradados.
- Fácil de sembrar y manejar como cultivo solo o asociado con otros cultivos.
- Puede ser utilizado como pasto, grano o grano comestible.

El ejemplo: Fríjol terciopelo como cultivo de cobertura

Frijol terciopelo (*Vigna unguiculata*, francés: Niébé) es una leguminosa de grano muy importante a todo lo largo del trópico y las regiones subtropicales. Tiene algunas propiedades que lo hace un cultivo ideal de cobertura:

- Es tolerante a la sequía y puede cultivarse con muy poco agua.
- Puede fijar nitrógeno y se da aún en suelos muy pobres.
- Es tolerante a la sombra y por consiguiente compatible como cultivo intercalado.
- Su grano es comestible y puede ser utilizado como pasto para animales rico en proteína.
- Es realmente resistente al ataque de plagas.

Los agricultores de subsistencia en el África sub-Sahariana usualmente lo intercalan con maíz, sorgo, mijo y yuca.

3.4 Erosión del Suelo - Una amenaza mayor 5

Tabla listando cultivos de cobertura usados en América Latina
(adaptado de Herwart Groll, fuente no publicada)

Nombre Local	Gandul = albeja	Delichos	Mucuna	Canavalia	Kudzu	Glicine
Nombre Botánico	Cajanus cajan	Delichos lablab	Mucuna pruriens	Canavalia ensiformis	Pueraria phaseoloides	Glicine wightii
Ciclo de vida	1-3 años	1-3 años	1 año	1-3 años	perenne	perenne
Tipo de crecimiento	Erecto	Trepadora	Trepadora	Erecta (tropa un poco)	Trepadora y rastrera	Tropa y se arrastra menos que el Kudzu
Desarrollo inicial	Rápida	Rápida	Muy rápida	Muy rápida	Lenta	Regular
Producción de materia orgánica	Muy elevada	Elevada	Muy elevada	Muy elevada	Medio	Medio
Resistencia a la sombra	Baja	Baja	Baja	Medio	Medio	Baja
Resistencia a la sequía	Muy elevada	Muy elevada	Medio	Muy elevada	Medio	Muy elevada
Calidad como forraje	Muy buena	Muy buena	Muy buena	Poco palatable	Buena	Muy buena
Uso de las semillas	Si, alimento de personas y animales	Si, alimento de personas y animales	Requiere tratamiento especial	Requiere tratamiento especial	Ninguno, semillas muy pequeñas	Ninguno, semillas muy pequeñas

(adaptado de Herwart Groll, fuente no publicada)

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 3.4.2(5): CUADRO DE CULTIVOS DE COBERTURA USADOS EN AMÉRICA LATINA (ADAPTADO DE HERWART GROLL, FUENTE NO PUBLICADA).

Compartiendo experiencias: Variedades adecuadas de cultivos de cobertura

¿Cuáles cultivos de cobertura conocen los participantes? Anótelos en un cuadro en la pizarra, incluyendo sus características principales, discuta su aptitud en la agricultura orgánica en la región.

3 La fertilidad del suelo

Diseñando sistemas de cultivos

Los sistemas de cultivos deberían ser diseñados de tal manera que el suelo este casi cubierto permanentemente por las plantas. En cultivos arables, la cuidadosa elección del momento de la siembra y del planteo puede evitar un suelo descubierto que pueda ser lavado y arrastrado durante la estación de lluvias, después de que los cultivos principales son cosechados, un cultivo de abono verde puede ser sembrado (vea capítulo 4.5).

En áreas con pendiente, los cultivos deben ser sembrados a lo largo de la pendiente (es decir en curvas de nivel) en vez de verticalmente. Esto puede contribuir enormemente a reducir la velocidad de agua superficial. En cultivos que toman bastante tiempo para desarrollar un techo protector, es conveniente intercalar especies de rápido crecimiento como frijoles o trébol que puedan ayudar a proteger el suelo en el periodo inicial del cultivo principal.

Las posibles medidas para asegurar una cobertura vegetal permanente pueden enfocarse en:

- El momento apropiado del laboreo del suelo.
- El momento apropiado de plantar o sembrar.
- Producir plántulas y trasplantarlas.
- Cultivo mixto.
- Intercalar cultivos.
- Cultivos de cobertura.
- Mulching.
- El momento apropiado de limpieza de malezas.
- La siembra de un cultivo de abono verde en la temporada baja.

Los siguientes aspectos también deben ser tomados en consideración:

- Efectos esperados en los rendimientos.
- Disponibilidad de especies adecuadas.
- Costos de las semillas.
- Disponibilidad de agua.
- Disponibilidad de mano de obra.
- Uso adicional de cultivos acompañantes.
- Reducción del riesgo.
- Seguridad alimentaria.

Trabajo en grupo:

Sistemas de Cultivos que permiten una cobertura más o menos permanente del suelo sólo pueden ser diseñados para las condiciones de la región y con cultivos locales. Si los participantes no están muy familiarizados con las prácticas locales, entonces los agricultores pueden ser invitados como expertos para el trabajo en grupo.

Cada grupo seleccionará un cultivo importante que causa erosión del suelo en la región. Alternativamente los cultivos importantes pueden ya haber sido identificados por los organizadores del curso, los grupos redactarán un calendario agrícola en una gráfica, en la cual establecerán las actividades agrícolas típicas relacionadas con el cultivo, tales como cavar, plantar, desyerbar, cosechar, sembrar un segundo cultivo etc. Indicando la época y estación de las lluvias y los períodos cuando los suelos son mas afectados por la erosión, la disponibilidad de mano de obra también debería ser tomada en consideración. Basado en este calendario, el grupo discutirá opciones de cómo adaptar el patrón de cultivos para evitar la erosión del suelo, las alteraciones propuestas por cada grupo pueden ser marcadas en el calendario, por ejemplo con un color diferente. Cada grupo presentara el sistema de cultivo seleccionado y las alteraciones propuestas basadas en el calendario, concluya con una discusión amplia del tema.

3 La fertilidad del suelo

3.4.3 Construcciones para evitar la erosión del suelo

Las laderas cultivadas son sumamente propensas a la erosión, para reducir la velocidad de agua fluyendo abajo durante lluvias fuertes, las construcciones a lo largo de curvas de nivel son útiles. Las curvas de nivel son rayas horizontales imaginarias a través de una pendiente. Las construcciones en contra de la erosión del suelo apuntan a hacer más pequeña la pendiente y consecuentemente la velocidad del agua superficial, además atrapan y acumulan el suelo erosionado de arriba. Para ser efectivas, todas las construcciones en contra de erosión del suelo (muros de barro, paredes de piedra, barreras vivas, zanjas, terrazas) deben ser hechas a lo largo de las curvas de nivel de un campo. Hay muchas buenas publicaciones sobre cómo planear e implementar construcciones en contra de erosión del suelo (ver Lecturas Recomendadas), por consiguiente aquí sólo proveemos una introducción básica.

Identificando las curvas de nivel

Una forma simple para identificar curvas de nivel en una ladera es usar nivel A, es una herramienta sencilla hecha de tres palos o patas, cuerda, una piedra y un suministro de estacas.

Cómo construir y usar un Nivel A:

- Fije tres palos de aproximadamente 2.5 metros de largo en forma de una "A" pareja. Si la cuerda no es suficiente para fijar las puntas use clavos.
- Amarre un cordón a la parte superior de la A y una piedra en el otro extremo a fin de que la piedra quede justo entre el piso y el eje horizontal del A.
- Ponga el Nivel A en posición vertical y marque la colocación de ambas patas. Luego, marque el punto donde la cuerda pasa el eje horizontal.
- Vuelva el Nivel A de tal manera que la colocación de las patas sea al revés. Otra vez marque el punto donde la cuerda pasa el larguero. Si las dos marcas no quedan en el mismo punto, entonces marque un tercer punto con un cuchillo exactamente en el medio entre las dos primera marcas.
- Clave la primera estaca en el borde en lo alto del campo, ponga una pata del nivel A tocando la estaca. Coloque la otra pata de tal forma que la cuerda pase por el punto nivelado del larguero.
- Clave otra estaca justo debajo de la segunda pata. Mueva el nivel A y continúe asimismo a través del campo.
- La siguiente curva de nivel es colocada entre los 3 y 6 metros más abajo de la primera línea, dependiendo de la pendiente del sitio. Mientras más pronunciado sea el pendiente, más cercano debería ser el rayado.



TRANSPARENCIA 3.4.3(6): CONSTRUYENDO Y USANDO UN NIVEL A PARA IDENTIFICAR LAS CURVAS DE NIVEL. FUENTE: "FIELD NOTES ON ORGANIC FARMING", KIOF).

Demostración de campo: Usando el Nivel A.

La construcción y uso de un Nivel A pueden ser demostrados fácilmente siguiendo la guía anterior. Lleve el grupo a una parcela con pendiente y trate de identificar las curvas de nivel con el Nivel A. Esta demostración también puede estar combinada con la demostración del campo que sigue.

3 La fertilidad del suelo

Algunas construcciones en contra de la erosión

Las barreras de madera y las paredes de piedra

- Las barreras sencillas pueden estar construidas usando troncos de árboles y ramas. Estas acumulan suelo erosionado detrás de ellas, impidiendo así que este sea arrastrado por la corriente.
- La construcción de paredes de piedra necesita más tiempo, pero duran más y el trabajo de mantenimiento es bastante menor. Esta clase es apropiada en laderas empinadas y en las áreas donde bastantes piedras están disponibles.

Muros y zanjas

- Los muros de barro son comparativamente fáciles de hacer, pero necesitan más esfuerzos para mantenerlos, además pastos forrajeros, cercos vivos, piña u otros cultivos pueden ser plantados en ellos.
- Los muros pueden estar combinados con zanjas de contorno, ayudan a retener terreno erosionado y a aumentar la infiltración de agua.

Terrazas de banco

- Construir terrazas de banco toma tiempo y energía, pero estas terrazas son muy eficientes en el control de erosión y ayudan a desarrollar y mejorar la fertilidad del suelo.
- Al cavar las terrazas, es importante que el suelo de arriba que es el más fértil sea conservado a un lado y más tarde distribuido sobre la terraza terminada.

El siguiente capítulo da una visión general de algunos tipos de construcciones en contra de erosión del suelo. Dependiendo de las condiciones locales, ponga más o menos énfasis en los tipos específicos, refiérase a los ejemplos de construcciones en el área.



TRANSPARENCIA 3.4.3(7): ESQUEMAS DE BARRERAS DE MADERA, PAREDES DE PIEDRA, MUROS DE BARRO Y TERRAZAS DE BANCO (FUENTE: "INTRODUCTION TO SOIL AND WATER CONSERVATION PRACTISES", WORLD NEIGHBOURS)

Demostración de campo: Las construcciones en contra de la erosión

En la decisión sobre cual construcción usar para impedir la erosión del suelo en un sitio afectado, varios aspectos deberían ser tomados en consideración, discuta con los participantes cuáles aspectos deben ser tomados en cuenta cuándo se planean construcciones en contra de la erosión. Anote sus sugerencias en la pizarra y compleméntelas.

3 La fertilidad del suelo

Barreras vivas

Solamente las construcciones no serán suficientes para impedir la erosión del suelo a menos que estén combinadas con plantas. Las raíces de las plantas ayudan a reforzar las barreras, diques y las zanjas, protegiéndolas así de la destrucción en caso de lluvias fuertes.

Si a las construcciones se les planta pastos, cercos vivos, o cultivos adecuados, éstas ya no son una pérdida de espacio para el agricultor y por consiguiente proveen un uso doble del terreno.

Cuando los cercos vivos son plantados muy densamente a lo largo de las curvas de nivel, pueden convertirse en una barrera viva sin necesidad de ningún tipo de trabajo de construcción. En pendientes suaves, pueden contribuir para el terraceo y nivelado del sitio a lo largo de los años, al quedar acumulado el suelo erosionado en los cercos de protección.

Andropogon gayanus: Una especie adecuada de hierba en el Sahel Africano

Un ejemplo de una especie de hierba útil es el Andropogon Gayanus, un pasto perenne africano, se ha propagado naturalmente del Sur del Sudan al Sahel. Las siguientes características la hacen una variedad muy adecuada para barreras vivas y cobertura de suelos:

- Raíces profunda y fuertemente arraigadas.
- Resistente al fuego, termitas y sequía.
- Crece en suelos arcillosos así como también en suelos arenosos.
- Crecimiento abundante y rápido.
- Los tallos alcanzan entre 1 y 2.5 m de largo.
- Tolera recorte.

Puede ser cultivado ya sea por siembra directa en el lugar o trasplantando plántulas jóvenes, preferentemente a principios de la estación de lluvias para evitar el trabajo adicional de riego. Cuando se planta en contorno, limita la erosión hídrica y eólica e incrementa la infiltración del agua, además es un forraje excelente y también ayuda a los terrenos agotados a recuperarse.

Dependiendo del contexto local, las siguientes proposiciones pueden tener importancia:

- Las condiciones del sitio (el grado de la pendiente, profundidad y estabilidad del suelo etc.)
- La disponibilidad de material de construcción (árboles, piedras etc)
- La disponibilidad de mano de obra.
- Los costos de construcción y mantenimiento.
- El costo adicional al plantar pasto, cercos vivos o cultivos en las construcciones.



TRANSPARENCIA 3.4.3(8): IZQUIERDA: ESQUEMA DE UN CERCO VIVO DENSO Y DE PIÑA PLANTADA EN CURVAS A NIVEL (FUENTE: "CONTOUR FARMING WITH LIVING BARRIERS", WORLD NEIGHBOURS); DERECHA: FOTO DE UN MURO DE BARRO PLANTADO CON UN CERCO VIVO EN INDIA.

3 La fertilidad del suelo

Compartiendo experiencias: Identificando especies adecuados de pastos

¿Cuáles pastos usan los participantes u observaron en su área? Coleccione los nombres locales y/o científicos de las variedades y discuta las ventajas y las desventajas de cada variedad.

Demostración de campo: Impidiendo la erosión del suelo.

Seleccionar un área experimental en una pendiente, con signos de erosión o que no ha sido cultivado aún. Los participantes se dividen en grupos, cada grupo recibe un sitio específico dentro del área, un experto en los métodos específicos (por ejemplo para diques/ trincheras, cultivos de cobertura, cercos vivos en contorno, cosecha de agua etcétera.) y una selección de materiales (Nivel A, herramientas, árboles jóvenes, brotes de pasto, plántulas y semillas de abono verde, material para mulch etcétera.)

Cada grupo debatirá cómo podría ser su lote mejorado o desarrollado, mediante el método respectivo, ellos deberán diseñar un sistema apropiado de cultivo y el desarrollo del lote e iniciar la implementación en unos pocos metros cuadrados, el efecto de las medidas puede ser probado con una regadera, si los sitios son mantenidos con el sistema por uno o dos años, éstos podrán ser usados como sitios demostrativos en el futuro.

3 La fertilidad del suelo

Mantenimiento

Para ser efectivo un mantenimiento cuidadoso de las construcciones es importante que las paredes y los diques deban repararse cuando se dañan, las zanjas deben ser limpiadas de vez en cuando, especialmente después de lluvias fuertes, el suelo acumulado es de buena fertilidad y debería ser devuelto a los campos. Los árboles recién plantados, los cercos vivos y los pastos recién plantados debe ser irrigados inicialmente, desyerbados apropiadamente y el suelo alrededor de ellos aflojado de vez en cuando.

Después de una lluvia fuerte, el color de los ríos y riachuelos de un área es un buen indicador del grado de erosión del suelo en el lugar y por consiguiente de la efectividad de las medidas.



TRANSPARENCIA 3.4.3(9): IZQUIERDA: ESQUEMA DE COMO LIMPIAR LAS TRINCHERAS; DERECHA: ESQUEMA DE UNA DESHIERBA ENTRE PLÁNTULAS DE UN CERCA VIVO SOBRE UN MURO DE BARRO. (FUENTE: WN I, S. 23.)

Lecturas recomendadas

- "Introduction to Soil and Water Conservation Practises", Practical Guide to Dryland Farming I, World Neighbours
- "Contour Farming with Living Barriers", Practical Guide to Dryland Farming II, World Neighbours

3 La fertilidad del suelo

3.5 Conservación del agua

Introducción

La escasez de agua para la agricultura es un fenómeno común en los países tropicales. En algunas regiones es casi imposible cultivar sin irrigación, aún en las áreas donde llueve mucho en la estación lluviosa, los cultivos pueden sufrir de escasez de agua durante los períodos secos.

La agricultura orgánica apunta a optimizar el uso de los recursos disponibles en la granja y a un uso sostenible de los recursos naturales. La conservación activa de agua, la cosecha y almacenado de agua, por consiguiente, son temas especialmente importantes para los agricultores orgánicos. Hay publicaciones especializadas que dan detalles de los tipos de construcciones para la cosecha y almacenamiento de agua (se recomienda ampliar la información del tema sobre la base de las lecturas recomendadas). Este capítulo sólo proveerá una visión general breve.

3.5.1 Manteniendo el agua en los suelos

En la agricultura convencional, la primera idea para vencer la escasez de agua usualmente es la de instalar sistemas de irrigación. Los agricultores orgánicos saben que es más importante primero mejorar la retención y la infiltración de agua en el suelo.

Lecciones a aprender

- *La importancia de un uso sostenible del agua por ser este un recurso muy valioso y escaso.*
- *La necesidad de conservar la humedad en el terreno.*
- *Los métodos para cosechar y almacenar agua.*
- *Comprendiendo el potencial y las restricciones de la irrigación en la agricultura orgánica.*



TRANSPARENCIA 3.5.1(1): DOS AGRICULTORES DEBATIENDO ACERCA DE LA ESCASEZ DE AGUA.

3 La fertilidad del suelo

¿Cómo mantener el agua en los suelos?

Durante los períodos secos, algunos suelos están en mayor y otros en menor condición de suplir de agua a los cultivos. La habilidad de un suelo de absorber y suministrar agua mayormente depende de la composición del suelo y del contenido de materia orgánica, los suelos ricos en arcilla pueden almacenar hasta tres veces más agua que los suelos arenosos.

La materia orgánica de los suelos actúa como un almacén de agua, algo así como una esponja, los terrenos por consiguiente, ricos en materia orgánica conservarán su humedad para un tiempo más largo. Para aumentar el contenido de materia orgánica, la aplicación de estiércoles orgánicos, compost, mulch o los abonos verdes pueden ser utilizados tal y como se describe en el capítulo 4.

Una capa delgada de mulch puede reducir considerablemente la evaporación de agua del suelo al dar sombra al suelo y protegiéndolo de la irradiación directa del sol, impide además al suelo calentarse.

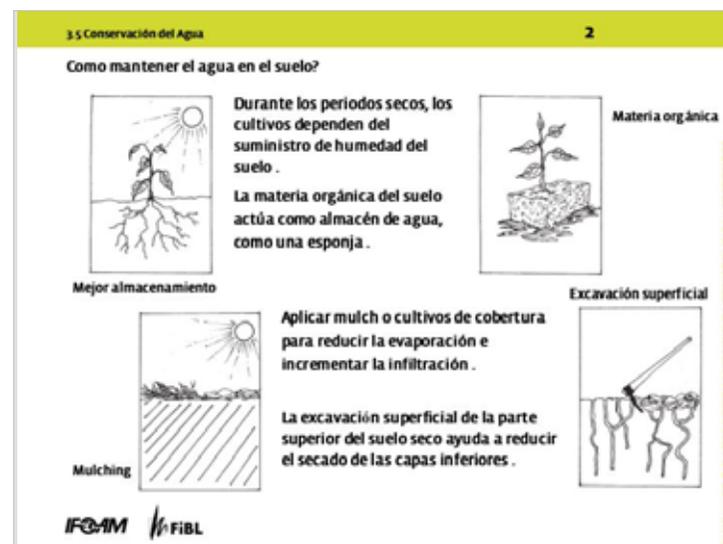
El rastrear a poca profundidad la superficie seca del suelo puede ayudar a reducir el secamiento de los estratos inferiores de éste (al romper los vasos capilares). Una mejor retención de agua dentro del terreno ahorra en costos de irrigación.

Atención: Un abono verde o un cultivo de cobertura no es siempre una forma adecuada de reducir la evaporación del suelo. Mientras una cobertura vegetal provee sombra y reduce la luz solar que directamente alcanza el suelo, esos mismos cultivos evaporan agua a través de sus hojas aún más eficazmente que el suelo. Cuando la humedad del suelo se pone escasa, las plantas que compiten por el agua con el cultivo principal pueden podarse o cortarse, sirviendo así de mulch.

¿Irrigación o Humedad? - Un diálogo entre dos agricultores
El diálogo de los dos agricultores puede presentarse al principio de la sesión para interesar, a los participantes en el tema.

Compartiendo experiencias: ¿Escasez de agua?

Pregunte a los participantes a cuáles cultivos y durante qué período del año, la escasez de agua es un problema importante en su área ¿Cuál es el alcance del problema de retención de humedad del suelo durante el período seco? ¿Hay métodos tradicionales para conservar humedad?



TRANSPARENCIA 3.5.1(2): ENFOQUES PARA LA CONSERVACIÓN DE AGUA: UNA MEJOR RETENCIÓN DE AGUA A TRAVÉS DE UN ALTO CONTENIDO DE MATERIA ORGÁNICA EN LOS SUELOS; EVAPORACIÓN REDUCIDA A TRAVÉS DE UNA CAPA DE MULCH O EL RASTREO SUPERFICIAL DEL SUELO.

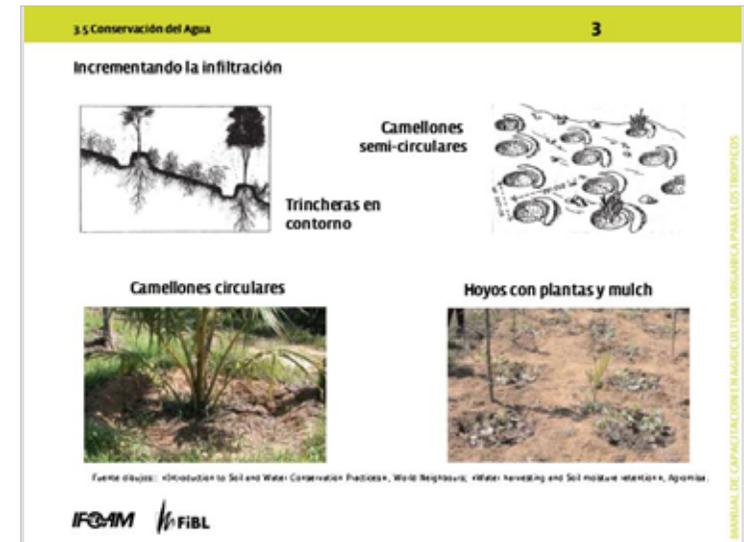
3 La fertilidad del suelo

3.5.2 Cosechando agua

Aumentando la infiltración

Durante lluvias fuertes, sólo una parte del agua se infiltra en el suelo. Una parte considerable se desliza sobre la superficie, y se pierde para el uso por el cultivo. Para hacer la mayor cantidad de agua de lluvia disponible para el suelo, la infiltración de agua de lluvia necesita ser aumentada. Lo más importante para lograr una alta infiltración en los suelos es mantener la capa arable con una buena estructura del suelo es decir con muchas porosidades por ejemplo hechos por lombrices. Los cultivos de cobertura y el mulch son adecuados para crear una buena estructura en el suelo (vea capítulo 3.4 y 3.6), adicionalmente, ayudan a disminuir el flujo de agua, dando mas tiempo para la infiltración.

En áreas con pendiente, la infiltración de agua de lluvia adicionalmente puede ser facilitada a través de zanjas excavadas a lo largo de las líneas de contorno, el agua que corre superficialmente es capturada en la zanja donde lentamente puede infiltrarse en el suelo, montículos semicirculares, por ejemplo alrededor de árboles, tienen un efecto similar. Colectan agua, que corre cuesta abajo promoviendo su infiltración cerca de la raíz del cultivo. En suelos planos, pueden ser usados los hoyos para plantar, el efecto de estas "trampas de agua" puede ser aumentado si un estrato de mulch es también integrado.



TRANSPARENCIA 3.5.2(3): PARTE SUPERIOR: BOCETOS DE ZANJAS Y MONTÍCULOS SEMICIRCULARES, INFERIOR: FOTO DE UN MONTÍCULO SEMI CIRCULAR ALREDEDOR DE UN COCOTERO Y FRIJOLES CON MULCH ADENTRO DE HOYOS (TRAMPAS) DE AGUA.

Nota: Daños por causa de un exceso de "overtopping"
En regiones de lluvia fuerte, se debe mencionar que cuidado debe ser tomado para evitar daños a través de overtopping de las construcciones para la cosecha del agua. Overtopping puede conducir a la formación de cárcavas severas y a la destrucción de estructuras del contorno en pendiente.

3 La fertilidad del suelo

El almacenamiento de agua

El agua excedentaria de la estación lluviosa puede utilizarse durante los períodos secos. Hay muchas posibilidades de almacenaje de agua de lluvia para la irrigación, pero la mayor parte de ellas son intensivas en mano de obra y muy costosas.

Almacenar agua en estanques tiene la ventaja que se pueden criar peces, pero el agua probablemente puede perderse a través de la infiltración y la evaporación. La construcción de piscinas de agua puede evitar estas pérdidas, pero se necesitan materiales de construcción, para decidir si se construyen o no piscinas de agua, los beneficios de estas deberían ser bien calculados contra los gastos, incluyendo la pérdida de tierra cultivable.

3.5.3 Irrigación

Daños potenciales de la irrigación

Aún en la agricultura orgánica, hoy día grandes áreas de tierra están bajo irrigación, mientras que la oportunidad de la irrigación puede ayudar a los agricultores para mejorar su ingreso y sustento, hay también algunos impactos potenciales negativos de la agricultura de regadío, que deberían ser considerados:

- Cuando la cantidad de agua extraída de un lago, río o de la napa freática del agua subterránea excede su reabastecimiento, la reducción drástica del recurso de agua puede ser el resultado, con su bien conocido impacto en el eco-sistema.
- La irrigación excesiva en las áreas secas o semiáridas puede causar salinidad del suelo, lo cual en el peor de los casos pueda hacer el suelo no apto para la agricultura.
- La irrigación intensa puede causar erosión del suelo (para los impactos ver capítulo 3.4).
- La irrigación por aspersores o inundación puede dañar la estructura de la capa arable. La estructura de las partículas del suelo puede ser destruida y las partículas de suelo pueden concentrarse en los poros, resultando en la formación de una costra dura del suelo. Esto reducirá la aeración del terreno y dañará los organismos del suelo.
- La irrigación impropia puede causar estrés a los cultivos, haciéndoles más vulnerable a las plagas y enfermedades. Los cultivos de zonas secas son afectados fácilmente por el agua excesiva aun cuando sea por periodos cortos de tiempo. La irrigación durante los períodos mas calientes del día puede causar estrés a las plantas.

Compartiendo experiencias: Cosechando Agua

Pregunte a los participantes que métodos saben usar para cosechar agua de lluvia más eficazmente. ¿Cuáles son sus experiencias con la cosecha de agua? ¿Qué métodos de cosecha podrían estar disponibles en su región?



TRANSPARENCIA 3.5.3(4): DAÑOS POTENCIALES POR IRRIGACIÓN INADECUADA.

3 La fertilidad del suelo

Lo que dicen las Normas Básicas de IFOAM acerca del Agua

El agua es un recurso valioso y escaso para la producción agrícola. La agricultura orgánica generalmente apunta a la protección y el uso sostenible de los recursos naturales, sin embargo las normas orgánicas hacen sólo unas pocas menciones, más bien de tipo general, sobre el agua. Como la explotación y la contaminación del agua tienen dimensiones diferentes en diferentes lugares, es difícil elaborar normas más específicas que las existentes.



TRANSPARENCIA 3.5.3(5): REFERENCIA EN LO REFERENTE A AGUA, DE IFOAM BASIC STANDARDS, LA EDICIÓN 2000.

3 La fertilidad del suelo

Selección del Cultivo

El factor fundamental que determina la necesidad de irrigación es la selección de cultivos y un sistema de cultivos apropiado, obviamente, no todos los cultivos (y no todas las variedades del mismo cultivo) requieren la misma cantidad de agua, ni necesitan agua por el mismo período de tiempo. Algunos cultivos son muy resistentes a la sequía mientras otros son altamente susceptibles, los cultivos con raíces profundas pueden extraer agua de los estratos más profundos del suelo y por lo tanto son menos sensibles a las sequías temporales.

Con la ayuda de la irrigación, muchos cultivos hoy día pueden ser cultivados fuera de sus límites agro-climáticos. Esto puede causar no sólo los impactos negativos arriba mencionados, sino también algunas ventajas, puede hacer posible el cultivar tierra que de otra manera sería no apta para la agricultura sin irrigación. O el cultivo de plantas sensitivas puede ser trasladado a áreas con menos incidencia de plagas o enfermedades.

3.5 Conservación del Agua		6	
Selección del Cultivo			
Cultivo	Requerimiento de agua (mm)	Profundidad radical (m)	Sensibilidad a la sequía
Frijol	300 - 500	0.5 - 0.7	Media - alta
Maíz	500 - 800	1.0 - 1.7	Media - alta
Millo	450 - 650		Baja
Cebolla	350 - 550	0.3 - 0.5	Media - alta
Arroz	450 - 700	0.8 - 1.0	Alta
Sorgo	450 - 650	1.0 - 2.0	Baja
Girasol	600 - 1000	0.8 - 1.5	Baja - media

Fuente : «Water harvesting and soil moisture retention», Agromisa.

IFOAM FIBL

UNIDAD DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 3.5.3(6): REQUERIMIENTO DE AGUA, PROFUNDIDAD DE LA RAÍZ Y SENSIBILIDAD A LA SEQUÍA DE CULTIVOS SELECCIONADOS (FUENTE: COSECHANDO AGUA Y LA RETENCIÓN DE HUMEDAD DEL TERRENO, AGROMISA).

Trabajo de Grupo: Cultivos y sistemas de irrigación

Discuta las siguientes proposiciones en grupos. Cada grupo anotará los puntos más importantes en tarjetas:

¿Cuáles cultivos pueden ser cultivados a secano en la región?

¿Que cultivos necesitan de irrigación para crecer?

¿Cuales podrían ser los sistemas apropiados y sostenibles para las condiciones locales?

Cada grupo anotará los puntos mas importantes (5 tarjetas máximo), cada grupo presentara sus comentarios con la ayuda de sus notas y tarjetas, puntos presentados previamente pueden omitirse, resuma y concluya.

3 La fertilidad del suelo

El Riego por Goteo

Hay sistemas de irrigación de eficiencia superior o inferior y con más o menos impacto negativo. Si la irrigación es necesaria, entonces los agricultores orgánicos deberían seleccionar cuidadosamente un sistema, que no sobre-explote la fuente de agua, no dañe el suelo y no tenga un impacto negativo en la salud de la planta.

Una opción alentadora son los sistemas de irrigación por goteo. De un tanque central, el agua es distribuida por las tuberías delgadas agujereadas directamente a cada planta, hay un flujo continuo pero muy ligero de agua, permitiendo así el suficiente tiempo para infiltrar la zona de la raíz de los cultivos, de este modo se pierde un mínimo de agua y el suelo no está afectado negativamente.

El establecimiento de sistemas de irrigación por goteo puede ser muy costoso, sin embargo algunos agricultores han desarrollado sistemas de irrigación por goteo de bajo costo usando materiales localmente disponibles. No importa qué sistema de riego el agricultor escoja, este alcanzará eficiencia superior si está combinado y acompañado de medidas para mejorar la estructura del suelo y la retención de agua en éste, como está descrito arriba.



TRANSPARENCIA 3.5.3(7): IZQUIERDA: EL SISTEMA DE RIEGO POR GOTEO EN EL CULTIVO DE VEGETALES., DERECHA: DETALLE DE LOS TUBOS DE GOTEÓ. (TAILANDIA).

Lecturas Recomendadas

- *"Water harvesting and soil moisture retention", Agrodok-series No. 13, Agromisa*
- *"Introduction to Soil and Water Conservation Practises", World Neighbours*
- *"Soil Fertility Management", World Neighbours*

3 La fertilidad del suelo

3.6 Mulching

Introducción

Mulching es el proceso de cubrir la capa arable con materiales como hojas, hierba, ramitas, residuos del cultivo, paja etc. Una cobertura de mulch realza la actividad de los organismos del suelo como lombrices que ayudan a crear una estructura del suelo con bastantes poros grandes y pequeños, a través de los cuales el agua de lluvia fácilmente puede infiltrarse en el suelo, reduciendo así la escorrentía en la superficie; como el mulch se pudre, este aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo. La materia orgánica en el suelo ayuda a crear un buen suelo con una estructura granular estable, así las partículas del suelo no serán fácilmente erosionadas; por consiguiente, el mulch juega un papel crucial en el control de la erosión. (Vea capítulo 3.4).

En algunos lugares, materiales como hojas plásticas o aun las piedras sirven para cubrir el terreno; aquí, el término “mulch” se aplica sólo al uso de materiales orgánicos, degradables de la planta.

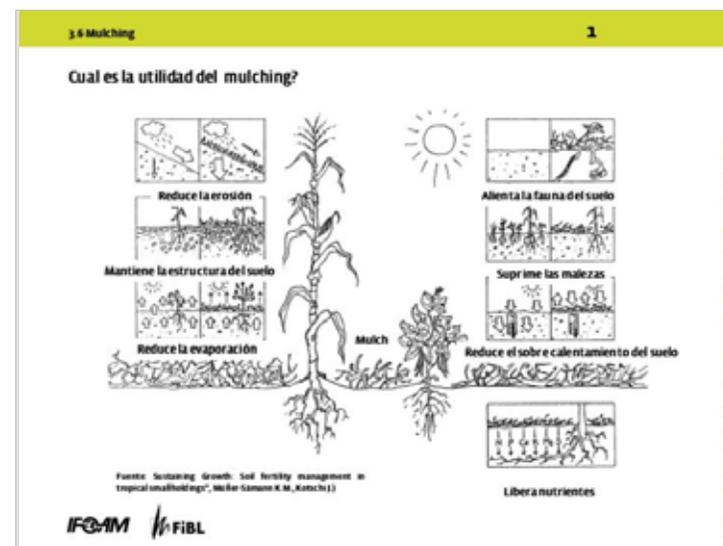
3.6.1 Porque usar mulch?

¿Cuál es la utilidad del mulch?

- Protege el suelo de la erosión por viento y agua: Las partículas del suelo no pueden ser sujetas a la erosión hídrica o eólica.
- Mejora la infiltración de agua pluvial y de riego manteniendo una buena estructura del suelo: Ninguna costra se forma, los poros se mantienen abiertos.
- Mantiene el suelo húmedo reduciendo la evaporación: Las plantas necesitan menos irrigación o usan la lluvia disponible más eficazmente en las estaciones o áreas secas.
- Alimenta y protege a los organismos del suelo: El material orgánico del mulch es una comida excelente para los organismos del suelo y provee condiciones adecuadas para su crecimiento.
- Suprime el crecimiento de las malezas: Con una suficiente capa de mulch, las malas hierbas encuentran dificultades para crecer a través del mulch.
- Impide que el terreno se caliente en exceso: El mulch provee sombra para el suelo y retiene la humedad manteniéndolo frío.
- Proveyendo nutrientes para los cultivos: Al descomponerse, el material orgánico del mulch continuamente libera nutrientes, así fertiliza el suelo.
- Aumenta el contenido de materia orgánica en el suelo: Parte del mulch será transformada en humus.

Las lecciones a ser aprendidas

- Entender el valor y las funciones del mulch
- Entender cuáles materiales se pueden usar para mulch y cómo aplicarlos
- Saber las restricciones del mulch y poder evaluar donde es útil.



TRANSPARENCIA 3.6.1(1): BOSQUEJO DE LOS EFECTOS DEL MULCHING (SOURCE: „SUSTAINING GROWTH: SOIL FERTILITY MANAGEMENT IN TROPICAL SMALLHOLDINGS“, MÜLLER-SAMANN K.M., KOTSCHI J.)

3 La fertilidad del suelo

La selección de materiales de mulch

El tipo de material usado para mulching influirá fuertemente en su efecto; el material que fácilmente se descompone protegerá el suelo solo por poco tiempo, pero proveerá nutrientes para los cultivos al descomponerse; los materiales duros se descompondrán más lentamente y por consiguiente cubrirán el suelo por un tiempo más largo (vea también capítulos 4.4 Abonos Verdes y 4.5 Compost). Si la descomposición del material de mulch se desea acelerar, entonces los abonos orgánicos tales como el estiércol pueden servir de camada encima de mulch, aumentando así el contenido de nitrógeno.

Donde la erosión del suelo es un problema, el material de mulch que se pudre lentamente (bajo contenido de nitrógeno, C/N alto) proveerá una protección más larga comparada con el material que se pudre más rápido.

Las fuentes de material de mulch pueden ser las siguientes:

- Las malezas o las plantas de cobertura
- Los residuos del cultivo
- Pastos
- Podas de árboles
- Podas de los cercos vivos
- Los desperdicios del procesamiento agrícola o forestal

Una lista de materiales diferentes para hacer mulch, su contenido de nitrógeno y su cantidad de C/N revise en el capítulo 4.4 (el compostaje).

Trabajo de grupo: El uso de mulch en los sistemas de cultivo locales

La selección de material de mulch y la oportunidad del momento de su aplicación depende muchísimo de las condiciones locales y los sistemas predominantes; la interacción con los agricultores por consiguiente es importante para averiguar el potencial y las restricciones del mulch en la región.

Forme grupos, discuta las siguientes preguntas, anote las proposiciones principales:

- 1. ¿Qué materiales están disponibles en la región adecuadas para mulching?*
- 2. ¿Qué problemas y en qué cultivos podrían subsanarse con la aplicación de mulch?*
- 3. Seleccione un ejemplo de un cultivo. Cuándo sería el momento ideal en el ciclo del cultivo para aplicar mulch?*
- 4. ¿Qué problemas podrían ocurrir usando mulch en este cultivo, y cómo superarlos?*

Presente los resultados de los grupos en el plenario y trate de derivar de estos aspectos comunes y conclusiones.

3 La fertilidad del suelo

3.6.2 Restricciones del mulching

Mientras el mulch tiene un montón de ventajas, también puede causar problemas en situaciones específicas:

- Algunos organismos pueden proliferar con exceso en las condiciones húmedas y protegidas del estrato de mulch; las babosas y los caracoles pueden proliferarse muy rápidamente bajo el mulch; las hormigas o las termitas que pueden causar daño a los cultivos también pueden encontrar condiciones ideales para vivir.
- Cuando los residuos del cultivo sirven para mulch, en algunos casos se aumenta el riesgo de propiciar enfermedades y plagas; los organismos dañinos como el taladro pueden sobrevivir en los tallos de los cultivos como algodón, maíz o la caña de azúcar; el material de la planta infectado con enfermedades fungosas o virales no deberían ser usadas si hay el riesgo que la enfermedad podría pasar al siguiente cultivo. La rotación de cultivos es de suma importancia para vencer estos riesgos.
- Cuando se usa materiales ricos en carbón como paja o tallos, el nitrógeno del suelo puede ser consumido por microorganismos para descomponer el material; así, el nitrógeno temporalmente no puede ser disponible para el crecimiento de la planta (el riesgo de N-Inmovilización, ver cuadro abajo).
- La restricción principal para mulching usualmente es la disponibilidad de material orgánico; su producción o colección usualmente requiere de mano de obra que puede competir con la producción de cultivos; recomendaciones sobre como superar las restricciones de disponibilidad de materia orgánica se ofrecen en el capítulo 3.2.



TRANSPARENCIA 3.6.2(2): PROBLEMAS POSIBLES RELACIONADOS CON EL MULCHING : FOTO DE UNA CAPA DE MULCH.

Trabajo de Grupo: Elaborar una lista de evaluación de materiales

Los agricultores tienen que evaluar si los beneficios del mulching prevalecerán sobre desventajas potenciales en una parcela específica y en un cierto momento; es necesario decidir caso por caso si la mejor opción es utilizar la biomasa disponible como mulch o como material para el compost.

Para facilitar estas decisiones, los participantes pueden elaborar juntos una lista de comprobación para agricultores en su región. Para empezar, use la lista de valoración para mulch dado en Annex 8.1; divida a los participantes en grupos; cada grupo discutirá los criterios de la lista de evaluación basada en un cultivo específico bien conocido para ellos, según los resultados del debate, los grupos adaptarán la lista de valoración para las condiciones locales; al final, cada grupo presentará los resultados de su debate y su lista nueva de valoración en la plenaria.

3 La fertilidad del suelo

La inmovilización del nitrógeno

Cuando el material orgánico es aplicado al suelo, los microbios para la descomposición se multiplican rápidamente; para su crecimiento, necesitan nutrientes, especialmente nitrógeno, igual que las plantas; si el material no contiene suficiente nitrógeno (es decir tiene una proporción alta C/ N, vea el capítulo 4.4); entonces los micro-organismos lo toman del suelo. Este proceso es llamado inmovilización de nitrógeno, como el nitrógeno está fijado temporalmente en los microbios y estará suelto sólo después de algún tiempo; durante este tiempo, los microbios compiten con las plantas por el nitrógeno y el cultivo puede padecer de desnutrición.

- Los materiales viejos o ásperos de la planta deberían ser aplicados al suelo mínimo dos meses antes de plantar o sembrar el cultivo principal.
- La inmovilización de nitrógeno puede ocurrir cuando los siguientes materiales son aplicados: paja, cáscara del grano, material conteniendo madera (por ejemplo ramas, aserrín), compost en proceso de descomposición.

Los ejemplos: Cómo entender la inmovilización de nitrógeno

Es de alta relevancia para que los agricultores entiendan el concepto de inmovilización de nitrógeno, especialmente en lo que se refiere a mulching o uso de desechos agroindustriales como abonos; como el concepto puede mostrarse demasiado complicado para los agricultores, el entrenador puede pensar en un cuento para ilustrar la competencia entre microbios y plantas por el nitrógeno. El siguiente ejemplo ha sido útil en las condiciones de la India:

" Los Hindúes comen cantidades grandes de arroz todos los días; sin embargo, no lo tocarán si no hay además un poco de curry o un poco de salsa chutney servido con él, si el arroz simple está servido, entonces harán todo para encontrar algún curry o la salsa chutney; de modo semejante, los microbios del suelo son muy exigentes en materiales ricos en carbón como paja, tallos o cáscaras, pero necesitan una cierta cantidad de nitrógeno para comerlo; si el material rico en carbón está disponible, entonces harán todo para encontrar algún nitrógeno para comerlo, en esto, están mucho mejor que las raíces de la planta, así las plantas se volverán hambrientas; sólo una vez que los microbios están saturados y mueren, el nitrógeno incorporado se vuelve disponible para las plantas otra vez.

Aun si tales historias no son siempre científicamente válidas, pueden ayudar bastante a entender el mensaje más importante de asuntos complicados.

3 La fertilidad del suelo

3.6.3 Aplicación de mulch

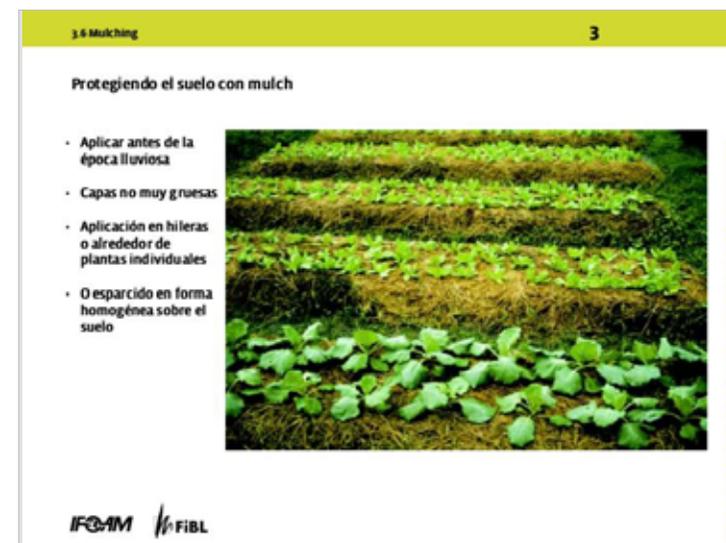
Si es posible, el mulch debería ser aplicado antes o a comienzos de la estación de lluvias, como luego el suelo es más vulnerable.

Si la capa de mulch no es demasiado gruesa, entonces las semillas o las plántulas pueden ser en seguida sembradas o plantadas en medio del material de mulch; en las parcelas de verduras es mejor aplicar mulch sólo después de que las plantas jóvenes se hayan vuelto algo más fuerte, porque pueden ser dañadas por los productos de descomposición del mulch fresco.

Si mulch es aplicado antes de sembrar o plantar, entonces la capa de mulch no debería ser demasiado gruesa para que las plántulas puedan fácilmente penetrarla, el mulch también puede ser aplicado en cultivos establecidos, mejor si es directamente después de trabajar el suelo; puede ser aplicado entre las filas, directamente alrededor de plantas (especialmente para cultivos del árboles) o puede ser bien esparcido en la parcela.

El pionero japonés orgánico Fukuoka desarrolló un sistema de arroz basado en mulch

Trébol blanco es sembrado entre el arroz un mes antes de cosechar; poco tiempo después, centeno de invierno es sembrado; después de trillar el arroz cosechado, la paja de arroz se devuelve al campo donde es utilizada como mulch; ambos el centeno y el trébol blanco surgen a través del mulch que se queda hasta que el centeno es cosechado; si la paja se pudre demasiado lentamente, entonces gallinaza es rociada sobre el mulch. Este sistema de cultivo no requiere ninguna labranza del suelo, sin embargo logra rendimientos satisfactorios.



TRANSPARENCIA 3.6.3(3): MULCH APLICADO EN VEGETALES EN FILIPINAS, CON RECOMENDACIONES PARA LA APLICACIÓN DE MULCH USANDO PALABRAS CLAVES.

Lecturas recomendadas.

- "Soil fertility management", Agromisa, Agrodok-series No.2
- "Sustaining Growth: Soil fertility management in tropical smallholdings", Müller-Sämman K.M., Kotschi J.

4 Nutrición de Plantas

4.1 Nutrición balanceada

Introducción

El enfoque de la nutrición de las plantas en la agricultura orgánica es fundamentalmente diferente de las prácticas de la agricultura convencional; mientras que la agricultura convencional tiene como meta proveer una nutrición directa a las plantas utilizando fundamentalmente fertilizantes minerales fácilmente solubles, la agricultura orgánica alimenta a las plantas indirectamente alimentando los organismos del suelo con materia orgánica.

4.1.1 Nutrición y salud de las plantas

Fertilizantes sintéticos o químicos – ventajas y desventajas-

El uso de fertilizantes químicos puede llevarnos a incrementos impresionantes de los rendimientos, los fertilizantes químicos ofrecen a las plantas una gran cantidad de nutrientes fácilmente disponibles; este hecho hace el uso de fertilizantes nitrogenados altamente atractivos; pero esto también tiene sus limitaciones, de hecho la mitad de los fertilizantes nitrogenados aplicados se pierde mediante la escorrentía, la lixiviación y la volatilización. En condiciones desfavorables (lluvias fuertes, largos periodos de sequía, suelos erosionados o de suelos con bajo contenido de materia orgánica) la eficiencia de los fertilizantes nitrogenados puede ser aun menor; como resultados de la escorrentía y de la lixiviación por ejemplo la napa freática y el agua potable pueden contaminarse; además de ser económica y ecológicamente cuestionables los fertilizantes químicos pueden tener un impacto negativo en la salud de las plantas.

La nutrición y la salud de las plantas están muy interrelacionadas

La fertilización química tiene los siguientes impactos negativos en el suelo y la salud de las plantas:

- La sobre oferta de nitrógeno puede llevar a la suavización de los tejidos de las plantas resultando en plantas que son más sensibles a las enfermedades y plagas.
- La fertilización química reduce la colonización de las raíces por parte de los hongos benéficos llamados micorrizas.
- La alta fertilización con nitrógeno frena la fijación simbiótica de nitrógeno por parte de las rizobias.

Lecciones a Aprender

- *La fertilización química conlleva muchos riesgos y además posee una serie de desventajas en el largo plazo.*
- *La nutrición de las plantas en la agricultura orgánica está basada en la fertilización orgánica; el suministro de nutrientes está garantizado mediante el manejo apropiado de la materia orgánica en el suelo.*
- *En muchas fincas se puede encontrar una gran cantidad de materia orgánica sin uso, esta materia orgánica puede ser utilizada para mulching o compostaje.*
- *El mejor uso de los nutrientes se hace cuando estos son sistemáticamente reciclados con un mínimo de pérdida y los insumos optimizados.*

Motivación: Comparta experiencias en el uso de fertilizantes químicos y orgánicos

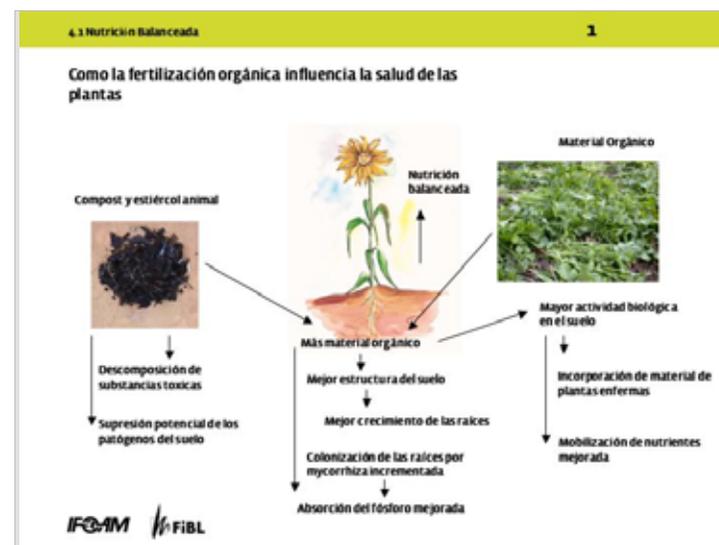
Discuta con los participantes que observaciones u experiencias han hecho o tienen con los fertilizantes orgánicos y minerales; escriba las palabras claves en tarjetas o en la pizarra; complete la discusión con ayuda de la siguiente transparencia.

4 Nutrición de Plantas

- El uso exclusivo de fertilizantes de NPK lleva a la desaparición de los micronutrientes en el suelo que no son reemplazados por esta clase de fertilizantes; esta disminución produce una reducción en los rendimientos y en la salud de las plantas y de los animales.
- La descomposición de la materia orgánica de los suelos es acelerada lo cual conduce a la degradación de la estructura de estos y a una mayor vulnerabilidad a la sequía.

La fertilización orgánica alimenta al suelo con material orgánico lo que tiene los siguientes efectos positivos:

- El suministro de nutrientes es más balanceado, lo cual ayuda a mantener las plantas más saludables.
- La actividad biológica de los suelos es realzada, lo cual mejora el metabolismo de los nutrientes y su movilización de las fuentes orgánicas y minerales y a la descomposición de las sustancias tóxicas.
- La colonización por micorrizas es realzada, lo cual mejora la oferta de fósforo en los suelos.
- El compost aplicado al suelo tiene el potencial de suprimir a los patógenos del suelo.
- Debido a una mejor estructura de los suelos el desarrollo de las raíces es favorecida.
- El humus o mantillo tiene el potencial de mejorar la capacidad de intercambio de nutrientes y así evitar la acidificación de los suelos.



TRANSPARENCIA 4.1.1(1): COMO LA FERTILIZACIÓN QUÍMICA Y LA ORGÁNICA INFLUENCIAN LA SALUD DE LAS PLANTAS.

4 Nutrición de Plantas

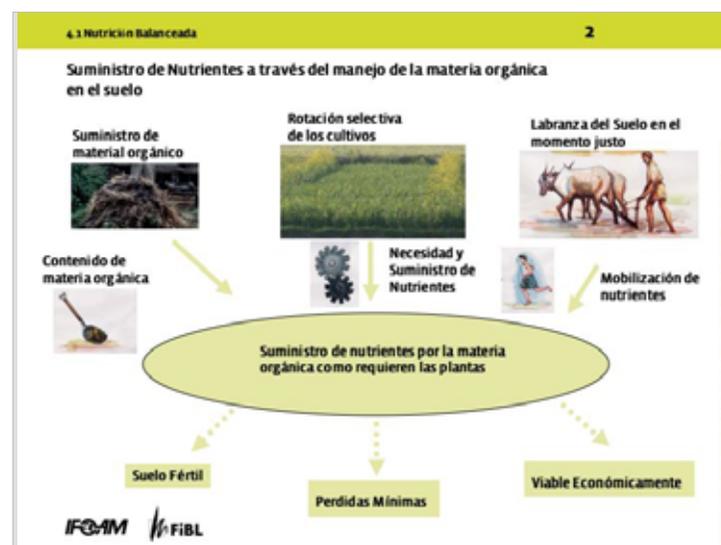
4.1.2 Suministro de nutrientes mediante el manejo de la materia orgánica de los suelos

La nutrición de las plantas en la agricultura orgánica se enfoca en el manejo adecuado de la materia orgánica en los suelos, que es la mayor fuente de nutrientes para las plantas (además de nitrógeno producto de la fijación simbiótica). El agricultor orgánico utiliza tres métodos para asegurarse de una oferta continua de nutrientes provenientes de la materia orgánica:

- Variando la cantidad de material orgánico: La cantidad y la calidad de materia orgánica, que es aplicada al suelo, influye en el contenido de la materia orgánica de este; un suministro regular de materia orgánica provee las mejores condiciones para una nutrición balanceada de las plantas. Hechos estimados nos dicen que: en climas tropicales húmedos 8.5 toneladas, en climas sub-húmedos 4 toneladas y en climas semiáridos 2 toneladas de biomasa son requeridas por hectárea y por año para mantener los niveles de carbón en el suelo de 2,1 y 0.5% respectivamente.
- Rotación de cultivos apropiada: Los cultivos en la parcela determinan la cantidad de nutrientes que el suelo necesita para mantener su fertilidad; los agricultores arreglan la rotación de cultivos de forma tal que la oferta y demanda de nutrientes en el suelo se acomoden de la mejor forma posible (por ejemplo nitrógeno de leguminosas, nutrientes de abonos verdes) (vea capítulo 4.2.3).
- Influenciando la movilización de nutrientes en el suelo: El laboreo de los suelos mejora la aireación de este y aumenta la actividad de los microorganismos en el suelo; los agricultores pueden influenciar la liberación de nutrientes del humus labrando el suelo en el momento adecuado, a la profundidad correcta y con la intensidad y frecuencia apropiada (ver también capítulo 3.2.2). La actividad de los microorganismos en el suelo es muy importante para asegurar un suministro de nutrientes adecuado a las plantas; si los microorganismos encuentran condiciones adecuadas para desarrollarse, ellos pueden ser muy eficaces en disolver los nutrientes y haciéndolos disponibles a las plantas; por lo tanto, en la agricultura orgánica es importante fomentar la salud de las plantas mediante la creación de un suelo activo biológicamente; aun cuando las pruebas que se hagan den como resultado bajos niveles de nutrientes en el suelo, los suelos manejados orgánicamente pueden estar en posición de ofrecer suficientes nutrientes a las plantas.

Motivación: ¿Cómo se puede asegurar una oferta continua de nutrientes?

Pregunte a los participantes; ¿Cómo se puede asegurar una oferta continua de nutrientes a los cultivos? Escriba las palabras claves en las tarjetas y péguelas en la pizarra; regrese a las respuestas que escribió más adelante.



TRANSPARENCIA 4.1.2(2): SUMINISTRO DE NUTRIENTES MANEJANDO LA MATERIA ORGÁNICA DE LOS SUELOS.

Discusión: ¿Cómo se puede manejar la materia orgánica para la nutrición de las plantas?

Escriba los tres enfoques mencionados anteriormente en la pizarra; asigne las respuestas a la pregunta anterior; discuta con los participantes ¿Cómo la oferta de nutrientes puede ser mejorada?

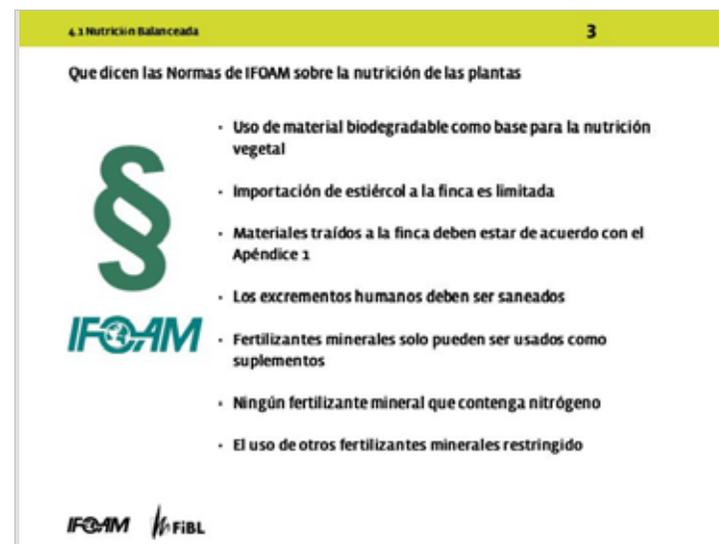
4 Nutrición de Plantas

¿Qué dicen las normas de IFOAM sobre la nutrición de las plantas?

Las normas básicas de IFOAM definen como la nutrición de las plantas debe ser enfocada en la agricultura orgánica, cuales materiales son permitidos, cuales son permitidos con restricciones y cuales están prohibidos.

Normas Principales sobre Nutrición de las Plantas de IFOAM

- Los materiales biodegradables constituyen las bases de la fertilización orgánica.
- La cantidad de material biodegradable que se puede traer a la finca es limitada.
- En los corrales de los animales nunca debe acumularse estiércol en exceso cuando se corre el riesgo que el exceso se lixivie y contamine los ríos y los mantos freáticos.
- El material que se traiga a la finca debe ser de acuerdo con los criterios en el Apéndice 1.
- El estiércol usado en la fertilización de plantas para consumo humano no podrá contener excretas humanas, si antes no ha sido tratado y limpiado en forma sanitaria.
- Los fertilizantes químicos podrán ser utilizados sólo como suplementos a las fuentes orgánicas de nutrientes.
- Los fertilizantes químicos deben ser usados sólo en su composición natural.
- Ningún fertilizante químico conteniendo nitrógeno podrá ser usado, el nitrato Chileno y todos los fertilizantes nitrogenados sintéticos están prohibidos.
- Solamente el uso restringido de potasio mineral, fertilizante de magnesio, elementos menores, estiércoles y fertilizantes con alto contenido de metales pesados y otras sustancias no deseadas tales como: escoria básica, roca fosfórica y fango de alcantarillado está permitido.



TRANSPARENCIA 4.1.2(3): ¿QUÉ DICEN LAS NORMAS DE IFOAM SOBRE LA NUTRICIÓN DE LAS PLANTAS?

4 Nutrición de Plantas

4.1.3 Los nutrientes principales de las plantas y como garantizar su suministro

Macro y micro nutrientes

Las plantas requieren varios nutrientes para un crecimiento saludable. Los nutrientes han sido generalmente agrupados en macro nutrientes o aquellos que son requeridos en grandes cantidades tales como el nitrógeno, fósforo, potasio, calcio entre otros y en micro nutrientes o aquellos que se requieren en pequeñas cantidades, pero que son igualmente importantes tales como el zinc, manganeso, hierro entre otros. Los abonos orgánicos usualmente contienen todos los nutrientes requeridos en cantidades suficientes en composición balanceada; por lo tanto, la deficiencia de un nutriente en particular puede ser evitada aplicando compost, estiércol u otros abonos orgánicos.

Motivación: ¿Cuáles nutrientes conocen ustedes?

Pregunte a los participantes que nombren los nutrientes que las plantas necesitan para crecer normalmente; pregúnteles que función cumple cada uno y cuales son los síntomas cuando estos son deficitarios.

4 Nutrición de Plantas

Nitrógeno

Uno de los nutrientes más importantes que limita el crecimiento de las plantas es el nitrógeno (Signo químico: N). El nitrógeno es necesario para la elaboración de la clorofila, que es lo que da a las plantas su color verde y les permite captar la energía para la recepción de nutrientes y su crecimiento; es además componente de los amino ácidos, que son los elementos esenciales de las proteínas; el nitrógeno puede perderse fácilmente de los suelos a través de la lixiviación o la volatilización si no está fijado en la materia orgánica.

Una fuente importante de fijación de nitrógeno es el aire a través de la fijación que hacen ciertos microbios llamados rhizobia asociados con ciertas especies de leguminosas (ver también capítulo 4.5); debido a su potencial para suplir nitrógeno a otras plantas las leguminosas juegan un papel muy importante en la agricultura orgánica ya sea en la forma de nódulos, cultivos de cobertura, abonos verdes, cercas vivas o árboles; para lograr el mayor nivel de fijación de nitrógeno, las leguminosas necesitan buenas condiciones de crecimiento.

¿Cómo se puede asegurar un suministro suficiente de nitrógeno?

- El aporte del suelo mejora la aireación de este y promueve la actividad de los microorganismos; el resultado es la movilización de nitrógeno de la materia orgánica.
- La irrigación restaura la actividad microbiana en los suelos secos.
- La incorporación de materia orgánica de fácil descomposición al suelo puede causar que una gran cantidad de nitrógeno fijado pueda ser liberado en el suelo.

Fósforo

El fósforo juega un papel esencial en el metabolismo de las plantas y en todos los procesos de transporte de energía; el fósforo mejora el crecimiento de las raíces y promueve la floración y la maduración de las semillas; es además, esencial en la nutrición animal para el desarrollo de los huesos y el metabolismo; la deficiencia de fósforo perjudica el crecimiento de las plantas y puede resultar en un pobre crecimiento de las raíces y un retardo en la floración y maduración; las plantas deficientes en fósforo parecen rígidas y sus hojas adultas primero presentan un color verde oscuro y después rojo antes de morir.

4.1 Nutrición Balanceada 4

Como asegurar el suministro de nitrógeno?

En el corto plazo

- Mediante la movilización desde la materia orgánica
 - por la labranza del suelo
 - por la irrigación en periodos secos
 - incorporando material vegetal fresco y de fácil descomposición
- aplicando abonos orgánicos
- aplicando té de plantas o abonos líquidos



Camote o papa dulce con deficiencia en nitrógeno

Del mediano al largo plazo

- cultivando plantas fijadoras de nitrógeno
- facilitando el enraizamiento profundo de las plantas
- por el suministro seguro y continuo de la materia orgánica
- por el uso de sistemas de labranza que conserven el suelo

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 4.1.3(4): FOTO DE UNA PLANTA CAMOTE (PAPA DULCE) CON DEFICIENCIA DE NITRÓGENO; FORMAS DE ASEGURAR UNA OFERTA DE NITRÓGENO A CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZO.

4 Nutrición de Plantas

La mayoría de los suelos químicos son pobres en fosfatos; los fosfatos disponibles para las plantas están fijados a la materia orgánica en el suelo o están incorporados a los micro organismos, mientras que las soluciones de suelo presentan solo pequeñas cantidades de fósforo; una vez que los fosfatos son absorbidos por las partículas del suelo solo pequeñas cantidades pueden ser disueltas, para hacerse disponible a las plantas, la colonización de las raíces por las micorrizas; sin embargo, puede mejorar la absorción del fósforo por las plantas (ver capítulo 3.1.2).

¿Cómo se puede mejorar la disponibilidad del fósforo?

- La movilización del fósforo es mayor en suelos con pH entre 6 y 6.5.
- La roca fosfórica es idealmente suministrada en adición al azufre elemental y a la bacteria *Thiobacillus*; es mejor cuando está mezclado en la composta o el estiércol animal para evitar ser fijado por partículas minerales y por lo tanto convertirse en fósforo no disponible para las plantas.
- Promoviendo el crecimiento de las raíces mejora la captación de fósforo; el crecimiento de las raíces es realzado al incrementar la materia orgánica como por ejemplo cubriendo el suelo con mulch (en los climas secos).
- Cultivando plantas con raíces profundas.
- La humedad en el suelo es esencial para que el fósforo sea disponible a las plantas.
- Preferiblemente cultive leguminosas que estén adaptadas a las condiciones locales.
- Mejorando las condiciones para la micorhiza.

Potasio

El potasio es necesario para la síntesis de los amino ácidos y esta involucrado en el proceso de fotosíntesis y en la habilidad de las plantas de desarrollar resistencia a enfermedades, un buen suministro de potasio durante el crecimiento mejora la capacidad de almacenamiento de los productos cosechados; las plantas idealmente contienen una relación potasio/ nitrógeno de 1:1., el potasio es también esencial para los animales. El potasio es usualmente suministrado en cantidades suficientes por las plantas forrajeras. La mayoría del potasio en el suelo está incorporado en partículas minerales y como tal no esta fácilmente disponible; algo de potasio es fijado en la superficie de ciertas partículas minerales y está disponible más fácilmente. Los suelos ricos en arcilla y limos son ricos en potasio.

4.1 Nutrición Balanceada 5

Como mejorar la disponibilidad de fósforo en el suelo?



Planta de papa mostrando síntomas de deficiencia de fósforo

- Incorporando material orgánico de origen animal o vegetal
- Elevando el pH en suelos ácidos a través de la aplicación por etapas de calcio
- Mezclando roca fosfórica con compost o estiércol
- Minimizando la pérdida de la capa superior del suelo
- Aumentando la densidad de las raíces
- Asegurando la humedad en el suelo
- Promoviendo la colonización de las raíces de las plantas con micorrizas

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 4.1.3(5): FOTO DE UNA PAPA (*Solanum sp.*) MOSTRANDO UNA DEFICIENCIA DE FÓSFORO; POSIBILIDADES DE COMO MEJORAR LA DISPONIBILIDAD DE FÓSFORO EN LOS SUELOS.

4 Nutrición de Plantas

Cuando existen deficiencias de potasio, el resultado es una muerte prematura de las partes más viejas de las plantas, como el potasio esta movilizado prioritariamente para los nuevos tejidos. Los suelos bajos en nitrógeno y potasio producen plantas achaparradas que además presentan hojas y frutos más pequeños y en menos cantidad que las normales; en general el suministro de potasio puede ser satisfecho a través de meteorización de los minerales en la tierra; la necesidad por potasio esta estrechamente ligada al tipo de cultivos que se están cultivando, los tubérculos son especialmente susceptibles a la deficiencia de potasio.

¿Cómo puede el suministro de potasio mejorarse?

- Garantizando el reciclaje de los residuos de cultivos (especialmente la paja) y el estiércol de animales, ya que ambos contienen potasio.
- Evitando la lixiviación de los suelos mediante el uso de coberturas permanentes y mediante la elevación del nivel de humus en los suelos.
- Cubriendo el suelo con mulch.
- Manejando eficientemente el estiércol de los animales (ver la sección sobre estiércoles)Evitando la lixiviación en las estercoleras en especial aquellas que no están cubiertas.

Trabajo en grupo: Como realizar el manejo orgánico de nutrientes?

Pregunte a los participantes que discutan en grupo como el suministro de nutrientes puede ser garantizado en los cultivos locales. Seleccione 3 o 4 cultivos que tengan diferentes necesidades (alta y baja, general y particular, de corto y largo plazo) y pregúnteles a los grupos que desarrollen estrategias para asegurar el suministro de nutrientes para los cultivos. Discuta los resultados en el plenario.

4 Nutrición de Plantas

4.1.4 Ciclos de nutrientes – Optimizando el manejo de nutrientes en una finca

Reciclaje de nutrientes en la naturaleza

En la naturaleza el reciclaje de nutrientes es el resultado del nexo entre lo que crece encima del suelo con lo que crece debajo; las plantas fabrican más biomasa en las raíces que en las partes que están encima del suelo; las raíces están constantemente descomponiéndose lo que las hace una importante fuente de alimento para los organismos del suelo; a través de su trabajo y la liberación de nutrientes que suceden cuando mueren los organismos del suelo, estos organismos son reciclados y convertidos en alimentos para que crezcan nuevas plantas. Cuando las plantas mueren, la materia de las plantas es reciclada y suministrada a los organismos del suelo, cerrándose el ciclo y mejorando así lentamente la fertilidad de los suelos.

Reciclaje de nutrientes en la finca

En contraste con la naturaleza, en la agricultura, los agricultores fertilizan los campos para cosechar más productos; si un agricultor no quiere depender de insumos externos en gran medida, debe hacer un uso muy eficiente de los nutrientes de que dispone – es decir: hacer un mejor manejo de los nutrientes en la finca; los nutrientes deben provenir de la propia finca. Esta idea lleva al concepto de los ciclos cerrados de nutrientes.

¿Cómo optimizar el manejo de nutrientes en una finca?

Existen 3 principios de cómo optimizar el manejo de nutrientes en una finca.

Principio 1: Minimizar las Perdidas

- Grandes pérdidas de nutrientes son el producto de la lixiviación que se debe a la baja capacidad de intercambio de los suelos; el lixiviado de nutrientes se puede reducir aumentando el contenido de materia orgánica.
- Si el estiércol o el compost son mantenidos en condiciones anegadas o expuestos al sol ocurrirán pérdidas muy altas de nitrógeno; el lavado de nutrientes del estiércol o compost puede ser evitado poniéndolo a cubierto o almacenándolo adecuadamente; el estiércol o el compost frecuentemente son almacenados en hoyos donde en la época lluviosa el agua de la lluvia se estanca; el nitrógeno se pierde debido al lixiviado (si el fondo del hoyo es permeable) o a través de la volatilización (si el fondo del hoyo hace que el agua se acumule).

Motivación: ¿Cómo maneja la naturaleza los nutrientes?

Discuta con los participantes: ¿Cómo las plantas en los ecosistemas naturales manejan los nutrientes para desarrollarse tan bien? De donde toman los nutrientes. Dibuje los elementos de un ecosistema natural y el flujo de nutrientes en la pizarra en la medida que los participantes dan sus respuestas.

Trabajo en grupo: ¿Cómo puede mejorarse el reciclaje de nutrientes?

Discuta las siguientes preguntas con los participantes o en grupos: ¿Cuáles son las diferencias entre el ciclo de nutrientes en una finca comparada con la naturaleza? Dibuje flujos de nutrientes en la pizarra para un sistema natural y para una finca o pregunte a los participantes para hacerlo. Pregunte: ¿Cómo se puede optimizar el reciclaje de nutrientes en las fincas?

Trabajo en grupo: ¿Cuanto dinero se puede ahorrar minimizando las pérdidas?

Pregunte a los participantes que discutan en grupo cuanto dinero puede ahorrarse en estiércol minimizando las pérdidas de nitrógeno. Recoja las respuestas en el plenario.

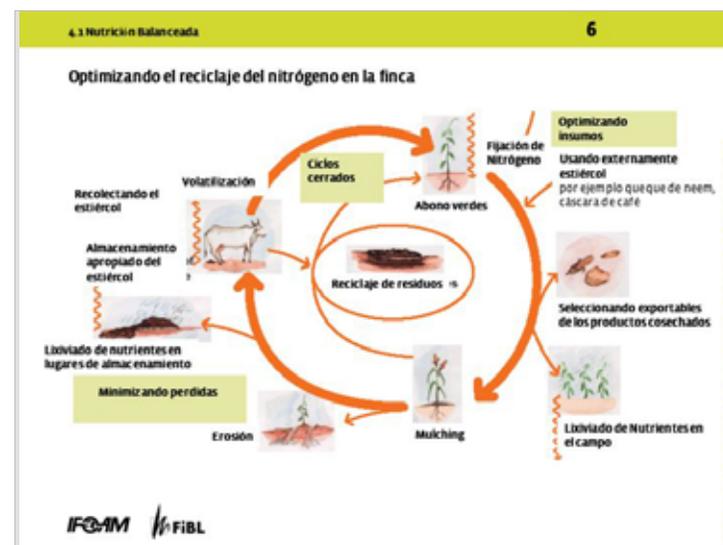
4 Nutrición de Plantas

- La erosión del suelo roba a este de sus partes más fértiles: El horizonte superior contiene la mayoría de los nutrientes y la materia orgánica; esto puede prevenirse manteniendo una densa cobertura de plantas (ver capítulo 3.4) y con cierto tipo de construcciones como muros de piedra, terrazas u otros.
- Evite quemar la biomasa.
- Para prevenir la pérdida de nitrógeno fijado por las leguminosas, practique la rotación de cultivos o la mezcla de cultivos con especies de alta demanda por nitrógeno.
- La liberación de nutrientes de la materia orgánica en los suelos cuando no hay plantas presentes o capaces de absorberlos, lleva a una pérdida considerable de nutrientes.
- El nitrógeno es fácilmente perdido por volatilización en forma de amoníaco; las mayores pérdidas ocurren durante las dos primeras horas después de que el estiércol es aplicado al terreno; por lo tanto el estiércol debe ser aplicado en la tarde cuando las temperaturas frescas y mayor humedad reducen las pérdidas. El estiércol y el riego deben ser aplicados en cantidades que las plantas puedan absorber rápidamente y deben ser incorporado al suelo poco después de su aplicación.

Sin embargo la exportación de nutrientes a través de los productos que se venden en el mercado y las pérdidas a través del lixiviado y la volatilización no pueden ser evitadas totalmente.

Principio 2: Ciclos cerrados de nutrientes

- Maximice el reciclaje de los residuos de plantas, sub-productos, estiércol y los desechos de la finca: hojas, ramas, raíces, en fin todo tipo de desecho es una valiosa fuente de diferentes nutrientes y debe ser devuelto a los cultivos.
- Los árboles con raíces profundas y matorrales plantados en las diferentes áreas y rincones de la finca recogen parte de los nutrientes lixiviados y pueden suministrar mucho material si una poda fuerte se les aplica.
- Para el compostaje sirven casi todos los materiales orgánicos de la finca; este no es sólo una forma de reciclar nutrientes, sino de incrementar la capacidad de intercambio (la capacidad de almacenar nutrientes) en el suelo.
- El mulching es una forma muy sencilla de reciclar nutrientes que además ayuda a mantener los suelos húmedos y alimentar a los microorganismos.



TRANSPARENCIA 4.1.4(6): OPTIMIZANDO EL CICLO DE NITRÓGENO EN LA FINCA. ESQUEMA DE UNA FINCA CON CAMPOS MOSTRANDO LOS ANIMALES, LOS INSUMOS, PRODUCTOS Y LAS PÉRDIDAS.

Caminata en el Campo: ¿Dónde se están perdiendo los nutrientes?

- Invite a los participantes a una caminata, travesando toda una finca. Junto con ellos busque la respuesta a las siguientes preguntas:
- ¿Dónde se están perdiendo los nutrientes? (por ejemplo estiércol de cerdo que no se aprovecha, ya que los cerdos son considerados animales sucios en algunas culturas, montón de estiércol a la intemperie, lixiviación de nutrientes en las composteras, erosión de los suelos en cultivos entre otras).
- ¿Qué fuentes de nutrientes se pueden encontrar? (por ejemplo cascarilla de café, cascarilla de coco, ramas, hojas, hierba, nitrógeno fijado en las leguminosas de las cercas vivas, leguminosas como cultivo de cobertura, lodo de lagunas secas, cenizas de las cocinas, desperdicios de la cocina, entre otras).

4 Nutrición de Plantas

- Las cenizas de la cocina son una mezcla muy concentrada de nutrientes que puede ser aplicada a los terrenos directamente o mezclada en el compost.
- Las diferentes plantas tienen requerimientos diferentes de nutrientes; los cultivos mixtos y las rotaciones de cultivos ayudan a optimizar el uso de nutrientes en el suelo.

Nutrientes salvados o reciclados significan dinero ahorrado!

Principio 3: Optimizar los insumos

- Introduzca desechos orgánicos si están disponibles. Varios desechos orgánicos baratos como: cascarilla de café, bagazo de caño, cascarilla de arroz, tallos de algodón etc. pueden estar disponibles en el área y pueden ser usados para la preparación de compost.
- Minerales como la roca fosfórica o la dolomita ayudan a suministrar nutrientes escasos, y son menos objetos de lixiviación y dañarán menos al suelo que los concentrados.
- Las plantas fijadoras de nitrógeno proveen nitrógeno gratis; estas además pueden ser plantadas como cultivos de cobertura, granos comestibles, cercas vivas y árboles y además pueden proveer leña y forraje.

- *¿Qué nutrientes pueden ser reciclados? Por ejemplo compost de desperdicios de cocina, compost de materiales orgánicos y estiércol, ceniza mezclada con compost, mulch de ramas de árboles y otros materiales orgánicos, cultivos mixtos y en rotación entre otros.*

4 Nutrición de Plantas

Quema de material de plantas -¿Por qué es tan desventajosa?

Las quemas son muy comunes en la agricultura de tumba y quema o para deshacerse de desechos agrícolas como una forma de ahorrar mano de obra. Las cenizas contienen nutrientes que se hacen disponibles directamente disponibles a las plantas; sin embargo el quemar tiene muchas desventajas:

- Una gran cantidad de carbón, nitrógeno y azufre son liberados al aire y por lo tanto perdidos.
- Los nutrientes en las cenizas son fácilmente lavados por la lluvia.
- El material vegetativo es demasiado valioso como fuente de materia orgánica del suelo para ser quemado.
- Las quemas dañan los insectos benéficos y los organismos del suelo.

En la agricultura orgánica, los materiales vegetativos deben ser quemados solo en caso excepcionales (e.g en el caso de cultivos afectados por alguna enfermedad, o malezas leñosas perennes). En lugar de quemarse el material vegetativo debiera de ser usado como mulch o compost.

Lecturas Recomendadas:

- "Soil and soil fertility" – Training modules on improved soil fertility management, Helvetas Kyrgystan.
- "Soil fertility management", Agrodok-series No. 2, Agromisa.
- "Field notes on organic farming", KIOF.
- "Soil fertility management", KIOF.
- "Manual de agricultura ecologica", SIMAS, Nicaragua.
- "Agriculture in African Rural Communities", Land and Life.
- "Training Module for tropical and subtropical organic farming", BIOHERB, Germany.

4 Nutrición de Plantas

4.2 Cultivos asociados y rotación de cultivos

Introducción

En muchos sistemas agrícolas tradicionales se encuentra una diversidad de cultivos en tiempo y espacio. Existen diferentes razones por las cuales los agricultores manejan la rotación y la asociación de los cultivos; no obstante muchos agricultores no conocen las relaciones a fondo y por ello no aprovechan todos los potenciales de estas prácticas.

4.2.1 Diversidad de cultivos para el manejo de nutrientes

Especies diferentes de plantas tienen sistemas radiculares diferentes

Algunas plantas desarrollan raíces que crecen profundamente mientras que otras tienen más bien sistemas radiculares superficiales; además de desarrollar sus sistemas radiculares típicos, también responden a las características del suelo; según donde el agua este disponible en el suelo, donde los nutrientes estén liberados de la materia orgánica o de los fertilizantes, o si haya piedras o estratos compactados de suelo que impiden el crecimiento de las raíces, estas mostrarán un patrón diferente típico de la condición respectiva. La forma en que las raíces de la planta ocupan el suelo también puede ser influenciada por el agricultor hasta cierto punto (por ejemplo a través de una asociación específica de especies y por las prácticas culturales directas como labrar, surcar y amontonar).

Para poder decidirse cuáles plantas son más convenientes de cultivar en asociación y cuál es la secuencia de cultivos más apropiada, hay que conocer como los diferentes cultivos exploran el suelo con sus raíces.

Lecciones a aprender:

- *Especies diferentes tienen necesidades diferentes de nutrientes y ocupan áreas diferentes en el suelo con sus raíces.*
- *Los cultivos asociados ofrecen muchos beneficios comparados con los monocultivos y hay varias posibilidades para asociar cultivos.*
- *La rotación apropiada de cultivos es una parte esencial en la prevención de enfermedades y plagas, en el control de malezas y en la optimización del manejo de nutrientes.*



TRANSPARENCIA 4.2.1(1): PERFIL DE SUELO CON RAÍCES Y HORIZONTES.

4 Nutrición de Plantas

Necesidades diferentes de cultivos diferentes

Especies de plantas diferentes e inclusive variedades tienen diferentes necesidades. Las siguientes necesidades básicas pueden ser distinguidas: necesidad por nutrientes, agua, luz, temperatura y aire. Plantas diferentes requieren cantidades totales diferentes de nutrientes para producir altos rendimientos; la demanda por nutrientes cambia también durante el crecimiento de las plantas; algunas especies tienen muy alta demanda de nutrientes específicos. Mientras que a algunas plantas les gusta la plena luz, otras prefieren la media luz y otras la sombra; algunas otras son indiferentes a las condiciones de luz, a pesar de que todas las plantas necesitan luz; si las condiciones de luz no son buenas la planta sufrirá un estrés y no crecerá correctamente, las necesidades de las plantas por luz están ligadas a la nutrición de estas; las plantas que crecen en suelos pobres prefieren la sombra mas que las plantas que crecen en condiciones ideales de suelo.

Las conclusiones generales sobre cultivos asociados:

- La competición entre las raíces debería ser mínima (especialmente durante la fase con mayor demanda de nutrientes).
- Las raíces deberían ocupar el espacio del suelo en la mejor forma posible.

Las conclusiones específicas para los cultivos asociados:

- Los cultivos con sistemas radiculares fuertes deberían ser asociados o alternados con cultivos con sistemas radiculares débiles.
- Las distancias entre las plantas deberían ser tales que la competición por nutrientes entre plantas pueda ser minimizada.
- Los cultivos con raíces profundas son mejor asociados con las especies con raíces de crecimiento poco profundo.
- Las plantas perennes pueden ser asociadas con plantas estacionales.
- Los cultivos leguminosos pueden cultivarse en asociación o antes de cultivos que tengan una alta demanda por nitrógeno.
- Las especies cultivadas en asociación deberían de tener hábitos diferentes de crecimiento y necesidades diferentes de luz.
- En cultivos asociados, los períodos de mayor necesidad por nutrientes no deberían coincidir.

Demostración: ¿Cuáles cultivos tienen cuál sistema radicular?

Pídales a los participantes que dibujen en el papel o en la pizarra los sistemas radiculares de algunos cultivos locales; si es posible, excave algunos cultivos con el sistema radicular entero y expóngalos en el aula.

Para mostrar que tan diferentes son los sistemas radiculares en los cultivos asociados, un perfil (una sección vertical) puede ser excavado. Discuta con los participantes las consecuencias que los diferentes sistemas tienen en el crecimiento, en la nutrición de la planta y qué posibilidades tiene el agricultor de hacer el mejor uso de esas características; además de conocer la forma del sistema radicular de los diferentes cultivos, es también importante saber porque partes de las raíces las plantas absorben agua y nutrientes, donde las raíces crecen, y cuáles factores pueden influenciar la profundidad, la intensidad, y la anchura del crecimiento de las raíces.

Motivación: ¿Cuáles son las necesidades de las plantas?

Discuta con los participantes, cuales son las necesidades básicas de las plantas y escríbalas en la pizarra; pídale a los participantes formar pequeños grupos y caracterizar los cultivos cultivados localmente ¿Qué necesidades específicas tienen estos? ; trate de sacar algunas conclusiones para los cultivos mixtos y las rotaciones de cultivos.

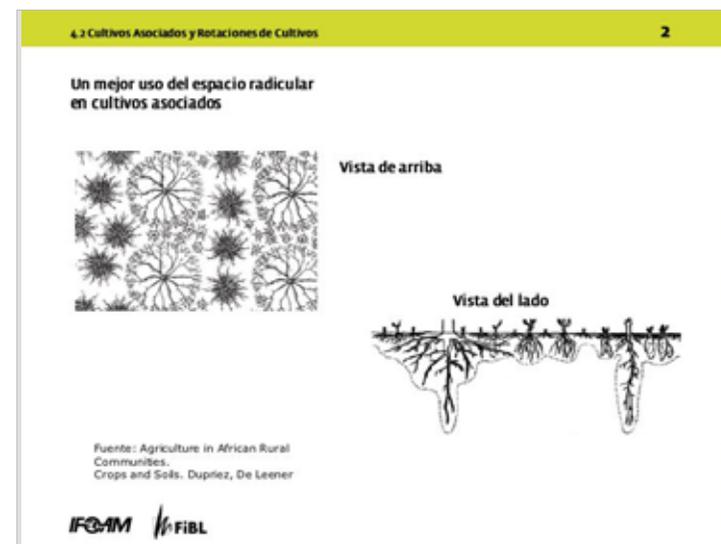
4 Nutrición de Plantas

4.2.2 Cultivos asociados

Los cultivos asociados se definen como el cultivo de dos o más cultivos en el mismo campo al mismo tiempo; si cultivos adecuados son combinados, entonces el cultivo mixto puede conducir a un rendimiento total superior por área. Esto es básicamente debido al uso más eficiente del espacio (en la superficie y bajo tierra) y debido además a las interacciones beneficiosas entre los cultivos mixtos.

Beneficios adicionales de los cultivos mixtos.

- La diversificación: Una diversidad mayor de cultivos puede cultivarse en los campos; esto ayuda al agricultor a no depender de un sólo cultivo e idealmente a lograr un suministro continuo de productos del campo.
- La reducción de plagas y de las enfermedades: Los efectos disuasivos o atrayentes de algunas especies de plantas ayudan a impedir el ataque de plagas en ciertos cultivos. La diversidad aumenta la resistencia a las enfermedades y hace más difícil a ciertas plagas y gérmenes a encontrar ciertas especies.
- Mejorando el manejo de la fertilidad del suelo: El cultivo mixto con leguminosas, como frijoles, mejora el suministro de nitrógeno para las no leguminosas después.
- El control de la hierba mala: Idealmente, los cultivos asociados cubren el suelo más rápido y entonces pueden suprimir las malezas mas eficientemente. ese achican el período de ayuda y terreno desnudo para suprimir rastros.



TRANSPARENCIA 4.2.2(2): VISTA DE LAS RAÍCES DE CULTIVOS INTERCALADOS, CAFÉ, MAÍZ Y ÑAME DESDE ARRIBA Y DEL LADO

4 Nutrición de Plantas

Hay diferentes posibilidades para asociar cultivos:

- Los cultivos mixtos: Dos o más cultivos son sembrados al mismo tiempo compartiendo el mismo espacio, o son sembrados al mismo tiempo en filas vecinas; un cultivo también puede ser sembrado como un cultivo lindante.
- Los cultivos mixtos en línea: Dos o más cultivos son sembrados al mismo tiempo en líneas vecinas con un espaciamiento más grande.
- Cultivos mixtos posteriores: Un segundo cultivo es sembrado antes de cosechar el primero.
- Combinando cultivos anuales y árboles.

Ejemplo: Cultivos asociados en el cultivo de verduras en los Andes Bolivianos

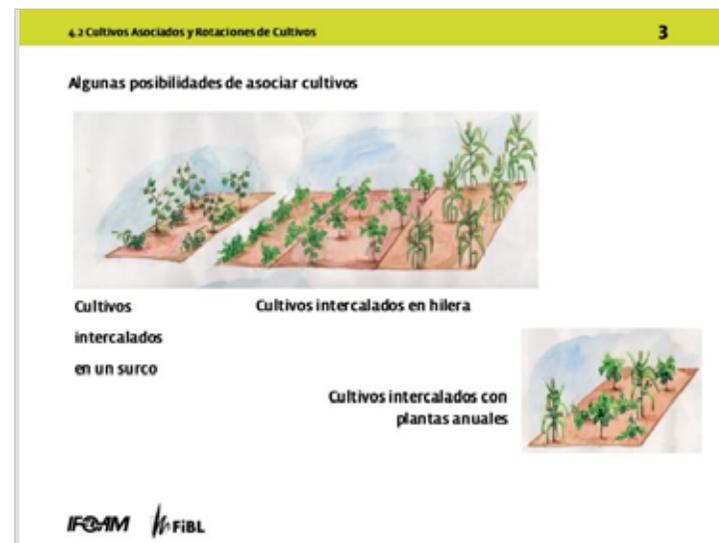
(La experiencia de Agroplan en Samaipata, Bolivia)

Según la experiencia de los agricultores, hay 3 tipos de interacciones en los cultivos asociados:

- La interacción positiva: Cuando los cultivos mutuamente promocionan el desarrollo del otro; ejemplos: El rábano con acelga, papa con frijolitos verdes.
- La interacción negativa: Cuando la combinación mutuamente impide el desarrollo de las otras plantas, resultando en un crecimiento deficiente o en el ataque de plagas y enfermedades; ejemplos: La lechuga con perejil, puerros o col.
- La interacción neutral: La reacción es indiferente entre los cultivos de verduras; ejemplos: La lechuga con zanahoria, zanahoria con coles, tomate con frijolitos verdes.

Ejemplos de cultivos asociados:

- Según las partes comestibles de las plantas: Las verduras frondosas combinadas con las verduras de raíces; por ejemplo: La lechuga con zanahoria
- Según las familias de la planta: leguminosas (fijadoras de nitrógeno), con coles o solanáceas, (usuarios altos de nitrógeno)
- Según la duración del cultivo: Las verduras de crecimiento rápido con otros de crecimiento más lento; por ejemplo: El rábano con col o calabaza con lechuga o remolachas.



TRANSPARENCIA 4.2.2(3): 3 POSIBILIDADES DE ASOCIAR DIFERENTES CULTIVOS.

4 Nutrición de Plantas

4.2.3 La rotación de cultivos

Los problemas de los monocultivos

Si el mismo cultivo es cultivado por varios años consecutivos en un mismo terreno, usualmente los rendimientos declinarán (o más fertilizante será necesario para obtener el mismo rendimiento) y se originarán problemas de salud en el cultivo o el campo. La extracción de una combinación específica de nutrientes conduce a un empobrecimiento del suelo; enfermedades específicas y plagas originadas en el suelo pueden desarrollarse; malezas que están bien adaptadas a condiciones similares del cultivo (por ejemplo buenas condiciones de luz, y labranza típica del suelo), pueden propagarse fácilmente y pueden requerir de esfuerzos mayores para ser controlados.

Los beneficios de la rotación de cultivos

Cuando cultivos diferentes son cultivados consecutivamente, en el mismo campo, cada cultivo usa el suelo de su manera reduciéndose así el riesgo de una reducción drástica de nutrientes; una alternancia equilibrada de especies de cultivo, también impide el desarrollo de enfermedades originadas en el suelo; por consiguiente, las pausas para un mismo cultivo y entre cultivos de una misma familia de plantas deben ser respetadas.

Para evitar el desarrollo de malezas persistentes, las plantas con un crecimiento lento al principio deberían ser combinadas con cultivos con una buena capacidad de supresión de malezas; un cambio entre cultivos con raíces profundas y superficiales y entre plantas con tallos de gran altura y especies produciendo una gran masa de hojas que ayudan a cubrir el terreno rápidamente también ayuda a suprimir las malezas.

La rotación de cultivos es también un instrumento importante para mantener la materia orgánica del suelo; idealmente, la rotación de cultivos debería mantener, o aun debería incrementar, el contenido de materia orgánica del suelo.

La motivación: ¿Por qué necesitamos rotación de cultivos?

Debata con los participantes qué pasa si el mismo cultivo es cultivado por varios años en el mismo campo; escriba las respuestas en la pizarra; saque conclusiones, conjuntamente con los participantes, que sirvan para la planificación de una rotación de cultivos.



TRANSPARENCIA 4.2.3(4): CRITERIOS PARA UNA ROTACIÓN IDEAL DE CULTIVOS.

4 Nutrición de Plantas

Trabajo de grupo: ¿Son las rotaciones practicadas sostenibles?
Dibuje en la pizarra un esquema de rotación de cultivos localmente practicado. Pregunte a los participantes: ¿Cumple a cabalidad este tipo de rotación todos los criterios para lograr un buen resultado? ¿Cómo puede ser mejorado? Ordene los cultivos de la lista en orden decreciente considerando su importancia económica y su importancia agrícola; discuta posibles conflictos

Lecturas recomendadas:

- "Sustaining growth – soil fertility management in tropical smallholding", CTA-GTZ.
- "Soil and soil fertility" – Training modules on improved soil fertility management, helvetas Kyrgystan.
- "Soil fertility management", Agrodok Series No. 2, Agromisa.
- Field notes on organic farming, KIOF.
- "How to grow a balanced diet", VSO.
- "Training Module for tropical and subtropical organic farming", BIOHERB, Germany.

4 Nutrición de Plantas

4.3 Abonos

Introducción

En los países de desarrollo, el potencial de los abonos orgánicos es subestimado; estiércoles o también los desechos agroindustriales están disponibles en muchas partes pero mayormente son quemados o ignorados.

4.3.1 Abonos orgánicos y su valor

El valor de los abonos orgánicos.

Los abonos orgánicos incluyen todas las fuentes nutrientes derivadas de origen vegetal o animal, desdichadamente estos son a menudo una fuente subestimada de nutrientes.

Los abonos orgánicos son muy diferentes de los fertilizantes químicos o minerales, la diferencia básica es que contienen materia orgánica. Debido a su contenido de materia orgánica son una fuente lenta de nutrientes y proveen varios nutrientes simultáneamente; sin embargo, mejoran principalmente la calidad del suelo.

Lecciones a aprender

En la agricultura orgánica, los abonos orgánicos juegan un papel central en la nutrición de las plantas.

El uso de abonos de la granja misma es muchas veces descuidado; el almacenamiento y la aplicación de los abonos puede sin duda ser mejorados.

El uso de fertilizantes minerales esta restringido en la agricultura orgánica.

Motivación: ¿Qué fuentes de nutrientes están siendo utilizadas.?

Pregunte a los participantes, ¿Qué abonos orgánicos localmente se usan? ¿Qué otras fuentes pueden estar disponibles? ¿Cuáles están subusados? ¿Por qué? Discuta las ventajas y las desventajas de las diversas fuentes.



TRANSPARENCIA 4.3.1(1): ABONOS ORGÁNICOS - UNA VISTA GENERAL.

4 Nutrición de Plantas

Juego de papeles: ¿Cuáles son sus experiencias con abonos orgánicos y fertilizantes químicos?

Pregúnteles a los participantes quienes desean representar los siguientes papeles para el siguiente juego: un vendedor de fertilizantes químicos y el otro un representante de una asociación de agricultores orgánicos que ha tenido muy buenos resultados con los abonos orgánicos; pídale a los actores que defiendan enfoques; durante el juego (de 10 min.) escriba los argumentos en la pizarra o en tarjetas.

Complete la lista de beneficios y las restricciones de los fertilizantes químicos y abonos orgánicos en un debate abierto con los participantes.

4.3 Abonos 2

El valor de los abonos orgánicos

Fertilizantes químicos	Abonos orgánicos
	
<ul style="list-style-type: none">• Contienen nutrientes seleccionados y pueden generar deficiencias• Reducen el contenido de la materia orgánica en el suelo• Perturban los organismos del suelo• Son fácilmente lixiviados• Son caros• Necesitan gran cantidad de energía para ser producidos• Frecuentemente no muestran el éxito que se esperaba	<ul style="list-style-type: none">• Ofrecen todos los nutrientes que necesitan las plantas• Incrementan el contenido de materia orgánica en el suelo• Alimentan los organismos del suelo• Poco riesgos de lixiviación de nutrientes• Son baratos o sin costo• Son en muchos casos desperdicios• Liberan nutrientes lentamente a lo largo de mucho tiempo

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENCIA 4.3.1(2): EL VALOR DE LOS ABONOS ORGÁNICOS.

4 Nutrición de Plantas

4.3.2 Tratamiento adecuado del estiércol de los corrales

Los animales son principalmente mantenidos para la producción de leche, carne y pieles. Según donde los animales sean guardados ya sea en establos o no (parte o todo el tiempo), el abono del corral esta compuesto de excrementos animales y material de camada que cubre el piso (usualmente la paja o la hierba). En muchos lugares, el estiércol de corral es desecado y quemado para cocinar y no es reconocido como una fuente de nutrientes y materia orgánica; al secar y quemar el estiércol cantidades grandes de materia orgánica y nutrientes se pierden de los sistemas agrícolas.

El estiércol del corral es un abono orgánico sumamente valioso.

Algunas características y efectos del abono del corral:

- Contiene cantidades grandes de nutrientes.
- Sólo parte del nitrógeno en el abono está directamente disponible para las plantas, mientras que el resto es liberado en la medida que el estiércol se descompone. El nitrógeno en la orina de los animales está disponible en corto tiempo.
- Cuando el estiércol y la orina son mezclados, forman una fuente balanceada de nutrientes para las plantas.
- La disponibilidad de fósforo y potasio del estiércol del corral es similar a la proveniente de los fertilizantes químicos. El abono del gallinero es rico en fósforo.
- Los abonos orgánicos contribuyen a incrementar la cantidad de materia orgánica en los terrenos y así mejoran mucho la fertilidad.

¿Cómo almacenar el estiércol de la finca?

El abono del corral idealmente debería ser coleccionado y almacenado por un rato para obtener un abono de alta calidad; el mejor resultado se logra si el estiércol del corral es composteado. El abono almacenado bajo condiciones anaeróbicas (por ejemplo en hoyos anegados), es de calidad inferior.

La colecta de estiércol del corral es más fácil si los animales están estabulados. Para el almacenamiento, el estiércol debería de ser mezclado con material seco de las plantas (los residuos de paja, de hierba, del cultivo, etcétera.) para absorber el líquido; la paja que ha sido cortada o picada esparciéndola en un borde del camino puede absorber más agua que la paja larga.

Compartiendo experiencias: ¿Es el estiércol del corral simplemente un producto de basura?

¿Qué papel juega el estiércol recogido en corrales en la nutrición de las plantas en los sistemas agrícolas locales? ¿Cómo es almacenado, cómo es aplicado? Colecte el conocimiento de la localidad en manejo de los abonos recogidos en el corral.

Compartiendo experiencias: El valor y uso del estiércol de los corrales.

Invite a los participantes a que compartan sus experiencias relacionadas con el estiércol de corral. ¿Cómo manejan la disponibilidad de nutrientes? ¿Debería ser el estiércol de corral colectado y composteado o aplicado directamente como abono a los campos? Añade a las respuestas colectada aquí la información que sigue.



TRANSPARENCIA 4.3.2(3): TRATAMIENTO APROPIADO DEL ESTIÉRCOL DE LA FINCA.

4 Nutrición de Plantas

Usualmente, el estiércol es almacenado al lado del establo, ya sea en montones o en hoyos, también puede guardarse dentro del establo en forma de camada, si esta siempre cubierto de material fresco de camada.

En todo caso, el estiércol del corral debe ser protegido del sol, viento y la lluvia. El anegamiento debe ser evitado así como también el secado excesivo, para evitar pérdidas de los nutrientes; el sitio de almacenamiento debería ser impermeable y debería tener una ligera pendiente. Idealmente, una zanja debería colectar el líquido del estercolero y la orina del establo. Un borde alrededor del montón impide la entrada y salida de los líquidos en forma incontrolada.

El almacenamiento en hoyos es particularmente adecuado en las zonas secas y en la época seca; el almacenamiento en hoyos reduce el riesgo de que el estiércol se reseque y la necesidad de rociar con agua. No obstante el almacenamiento en ellos aumenta el riesgo de anegamiento y requiere más esfuerzos al tratar de sacarlo del hoyo; para el compostaje en hoyos la profundidad de este debe ser de unos 90 cm con un ligero declive en el fondo del hoyo. El fondo debe ser compactado y recubierto con una capa de paja; el hoyo es llenado con capas de unos 30 cm de espesor, cada capa debe ser compactada y cubierta con una capita de tierra; el hoyo debe ser llenado hasta que llegue a una altura de unos 30 cms por encima del nivel del suelo y después debe ser cubierto con una capa de tierra de unos 10 cm.

Asegure que el nivel de humedad es apropiado.

La humedad en el estercolero debe controlarse. Para evitar pérdidas de nutrientes, no debe estar demasiado mojado ni desecarse.

- Si una fungosidad blanca aparece (hilos y lugares blancos), entonces el abono esta demasiado seco y debería ser humedecido con agua u orina.
- Un color verde amarillento y /o el mal olor son signos de que el abono esta demasiado mojado y no suficientemente aireado.
- Si el abono tiene un color moreno a negro a todo lo largo del montón, entonces las condiciones son ideales.

Demostración: Dé una mirada al abono

Si esta disponible, traiga pruebas de abono para el aula y déjelas, entonces los participantes inspeccionan la calidad de las pruebas; si es posible, visite a un agricultor local, quien practica tratamiento apropiado de abono; con el agricultor y el grupo discuta las ventajas, las restricciones, el potencial y las alternativas posibles para almacenar abono del corral.

4 Nutrición de Plantas

Cuadro: Biogás de desechos

La producción de biogás hace uso del potencial del estiércol puro para producir gas de metano que es una fuente de energía barata y ambientalmente apropiada. La producción de biogás es efectuada en digestores de metano, los cuáles excluyen oxígeno y permiten la fermentación anaeróbica. Las aguas residuales luego pueden agregarse al compost o aplicado directamente a los cultivos; a través del proceso parte del carbón es transformado en biogás y por consiguiente se pierda como materia orgánica; sin embargo, la instalación de un sistema de biogás puede ser costosa y la gestión puede ser más bien intensiva en mano de obra.

4.3.3 Abonos orgánicos comerciales

Donde el reciclaje de nutrientes es practicado sistemáticamente, pocos abonos orgánicos de fuera de la finca son necesarios; estos deberían ser utilizados más como un suplemento en el reciclaje de nutrientes y no como alternativa para él; hay un número de fuentes valiosas de nutrientes y de materia orgánica que pueden ser usados, especialmente si ellos están disponibles a bajo costo. Los abonos orgánicos comerciales son en su mayor parte desechos del procesamiento agrícola o de la producción de alimentos a nivel industrial; los abonos comerciales deberían ser cuidadosamente seleccionados con respecto a sus nutrientes, sustancias tóxicas y su precio.

Estos abonos son más convenientes mezclados con material orgánico de la granja (incluyendo abono del corral) y composteado, o usado para la producción de biogás así que estos se vuelven fertilizantes balanceados antes de ser aplicado en los campos.

El uso de fertilizantes costosos en general sólo se justifica en cultivos con una renta alta y segura.

Los abonos orgánicos comerciales: ¿Cuáles son sus experiencias?

Pregunte a los participantes que abonos orgánicos comerciales son vendidos, ¿Cuáles han sido usados y que resultado han tenido los agricultores al usarlos?

4.3 Abonos		4		
Abonos orgánicos comerciales				
Estiércol	Efectos al fertilizar	Disponibilidad de nitrógeno	Origen	Comentarios
Guano	N, P	***	Excrementos secos de aves marinas	Contenido de fósforo superior a los requerimientos de las plantas
Harina de pezuñas y cuernos	N, P	***	Desperdicios de mataderos	Los molidos mas finos, hacen el N mas rápidamente disponible
Algas	Minerales			Dependiendo del origen pueden contener metales pesados
Queques de aceite	N, P	-(-)	Subproductos de la producción de aceites	Ejemplos aceite de ricino, queque de neem, queque de maní, queque de "rapseed"
Pelo, lana, plumas	N	--(+)		
Subproductos agroindustriales	N, P, K	**		Subproductos de las cervecerías, destilerías, textiles, cáscaras, industria alimenticia. La proporción de nutrientes depende del producto.

TRANSPARENCIA 4.3.3(4): FERTILIZANTES COMERCIALES ORGÁNICOS.

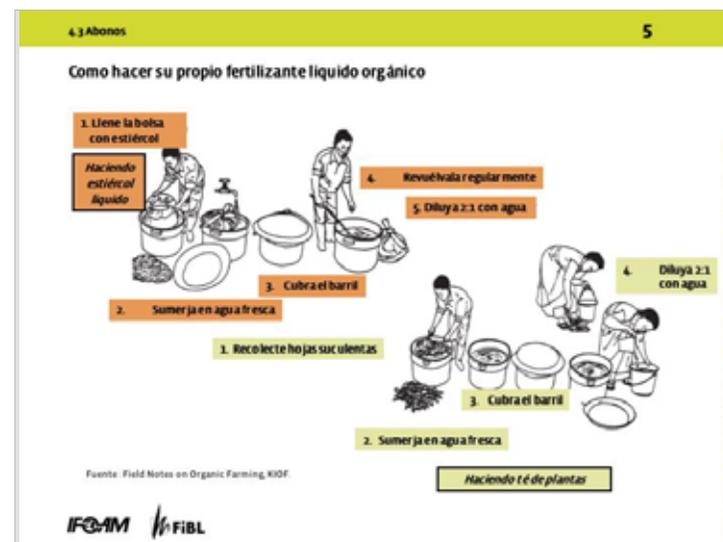
4 Nutrición de Plantas

4.3.4 Abonos orgánicos líquidos

La planta puede absorber nutrientes aproximadamente 20 veces más rápido a través de las hojas que por el suelo; por consiguiente, los abonos líquidos son de mucha ayuda para vencer la escasez temporal de nutrientes. En la agricultura orgánica se utiliza mayormente a estimular el crecimiento durante el periodo de crecimiento lo que significa en realidad cuándo el suministro de nutrientes por las raíces es más limitado.

El abono líquido está hecho de material del corral o material vegetal (infusiones vegetales).

El material recogido es remojado en agua por varios días o semanas para que se fermente; el movimiento frecuente promueve la actividad microbiana, el líquido resultante puede ser utilizado como un fertilizante del foliar o puede ser aplicado al suelo directamente.



TRANSPARENCIA 4.3.4(5): COMO HACER UN FERTILIZANTE LÍQUIDO.

Compartiendo experiencias: Preparando y utilizando abonos líquidos

Pregunte a los participantes si producen y aplican abonos líquidos; invíteles a que ellos expliquen el procedimiento y compartan su experiencia; usted también puede demostrar como preparar abono líquido usando una fórmula local.

4 Nutrición de Plantas

4.3.5 Fertilizantes minerales

Los fertilizantes minerales permitidos en la agricultura orgánica se basan en roca natural molida; como se mencionó anteriormente (capítulo 4.1), estos sólo pueden ser utilizados como un suplemento para abonos orgánicos; si contienen nutrientes fácilmente solubles, entonces pueden entorpecer la vida de los organismos del suelo y pueden resultar en una nutrición desequilibrada de la planta. En algunos casos, los fertilizantes minerales son ecológicamente dudosos dado su colección y el transporte de estos y la energía consumida en estos casos y que en algunos el hábitat natural está siendo destruido.

Trabajo de grupo: ¿Cuáles fertilizantes minerales están permitidos?

Pregúnteles a los participantes que nombren los fertilizantes minerales, que están siendo usados en la región y los anote en la pizarra. Distribuya copias del Appendix 1 de las Normas Básicas de IFOAM y pregúnteles a los participantes que encuentren cuáles de estos fertilizantes están permitidos en la agricultura orgánica y cuáles no; debata el hecho que ciertos fertilizantes no están permitidos, y otros que están restringidos.

Trate de ubicar todos los fertilizantes minerales permitidos según su efecto en la nutrición de la planta en uno de los grupos siguientes: fertilizantes ricos en nitrógeno, fertilizantes ricos en fósforo, fertilizantes ricos en potasio, fertilizantes ricos en nutrientes múltiples, fertilizantes ricos en cal, fertilizantes ricos en micro nutrientes.

4.3 Abonos		6	
Fertilizantes minerales permitidos en la agricultura orgánica-una vista general básica			
Fertilizante	Origen	Características	Aplicación
Ceniza de Plantas	- Material Orgánico Quemado	- Composición mineral similar a la de las plantas - Fácil absorción de los minerales - Cenizas de Madera ricas en Potasio y calcio	- Al Compost (mejor) - Alrededor de la base de las plantas
Carbonato de Calcio	- Carbonato de Calcio Molido, algas	- Estabiliza bajo pH (contenido de Calcio y Magnesio secundario) - Algas ricas en trazos de elementos menores	- Cada dos o tres años cuando el pH del suelo es bajo (evitar uso excesivo: reducción de la disponibilidad de fósforo, mayor deficiencia de elementos menores)
Pedra de Piedra	- Roca Pulverizada	- Trazos de elementos menores (dependiendo de la composición de la fuente) - Mientras mas fino el molido mejor la absorción	- El estiércol de la finca (reduce la volatilización del nitrógeno y fomenta el proceso de enraizamiento)
Roca Fosfórica	- Roca Pulverizada conteniendo fósforo	- Fácil absorción de minerales del suelo - Absorción débil a la materia orgánica - Reacción lenta	- Al compost - No en suelos rojos (absorción irreversible)

TRANSPARENCIA 4.3.5(6): FERTILIZANTES MINERALES PERMITIDOS EN LA AGRICULTURA ORGÁNICA: UNA VISIÓN GENERAL

4 Nutrición de Plantas

4.3.6 Fertilizantes microbiales

Algunas personas y compañías recomiendan la aplicación de microorganismos al suelo para realzar procesos de descomposición y controlar enfermedades; los microorganismos se venden usualmente en paquetes listo para su uso en la fertilización y protección de las plantas.

Estos fertilizantes microbiales en su mayor parte constan de material orgánico y alguna fuente de azúcar o almidón, las cuáles se fermentan conjuntamente con especies específicas de microorganismos. Los productos son organismos vivos y necesitan ser aplicados con cuidado; no hay que usar con fecha de uso vencida, ya que los organismos deben estar muertos.

Aunque algunas investigaciones han sido hechas sobre el uso de microorganismos y sus efectos positivos han sido probados todavía hay poca experiencia con tales productos.

Para averiguar el efecto de un producto, es recomendable probarlos en escala pequeña y compararse con un área no tratada; recuerde sin embargo, que los fertilizantes microbianos no pueden sustituir un manejo apropiado del humus en la granja.

Algunos agricultores hacen sus propios fertilizantes microbianos lo cual les economiza costos. (Vea la experiencia de Bolivia a continuación).

Algunos microbios añaden nutrientes al suelo a través de la mineralización; otros añaden nitrógeno fijándolo de la atmósfera como el Rhizobium y Azotobacter; otros microbios, como los hongos Mycorrhizas, ayudan a suplir plantas con fósforo. Azospirillum brasilense es una bacteria de la raíz que puede fijar nitrógeno; el Azotobacter puede fijar nitrógeno y puede crecer en amoníaco. Las Pseudomonas son un grupo de bacterias que pueden usar una gran variedad de compuestos que las plantas liberan a través de sus raíces.

Ejemplo”: Experiencia con "Bocashi" y un bio-fertilizante liquido en Bolivia

Don David es un pequeño agricultor de Bolivia, que ha preparado tres veces un "Bocashi", un abono microbiano fermentado, y lo incorpora en sus campos; en las parcelas que fertilizó con Bocashi, él practica una rotación de cultivos con papas en el primer año, en el segundo año maíz, luego las verduras como los frijoles, las flores o la alfalfa (la comida para sus conejos) y luego papas otra vez.



TRANSPARENCIA 4.3.6(7): ALGUNOS INGREDIENTES ACTIVOS EN LOS FERTILIZANTES MICROBIALES: UNA VISTA GENERAL.

Compartiendo experiencias: Los efectos de fertilizantes microbianos.

Puede ser interesante escuchar de las experiencias que los agricultores han tenido con fertilizantes microbianos – sean estos productos comerciales o propios; invite a un agricultor u otro experto para que describa la preparación y la aplicación de fertilizantes microbianos; si es posible vaya y visite campos donde tales fertilizantes fueron usados.

4 Nutrición de Plantas

Don David ha tenido resultados admirables: Las plantas de maíz han crecido bien altas y la cosecha de papa se ha duplicado, él ha dejado de usar fertilizantes químicos totalmente; además de incorporar a Bocashi al sembrar cultivos, él también aplica un biofertilizante líquido, este se produce basándose en abonos mixtos fermentados del corral; él los rocía en los cultivos cada quincena durante el periodo de crecimiento de la planta. Según Don David, la aplicación de Bocashi y biofertilizante líquido ha ayudado al suelo a recobrar su fertilidad, y han hecho a los cultivos mucho más capaces para defenderse contra las plagas y las enfermedades; la producción ha aumentado y la calidad de los productos se ha mejorado.

Cómo hacer Bocashi (según la receta de Don David):

- Coloque los ingredientes en estratos repetidos, comenzando con los materiales ricos en paja y hojas, luego tierra, luego estiércoles, luego el carbón vegetal, luego el afrecho y finalmente la cal.
- Disuelva la melaza en agua y rocíela sobre el material.
- Nivèle el material de la pila a unos 50 cm en la altura y cúbrala con bolsas para resguardarlo del frío durante el proceso de fermentación.
- Sólo use agua durante la preparación del abono; una vez que la consistencia correcta es lograda, no se requiere de agua adicional.
- Durante la fermentación (de cerca de 2 semanas) el calor liberado en la pila no debe quemar la mano al probarlo.
- Durante las primeras dos semanas la pila necesita revolverse una vez al día (en regiones frías) y dos veces al día (en regiones calientes); hasta que la pila se siente fría.
- Después de 14 días de fermentación la mezcla se convierte en Bocashi; pero es mejor dejarla reposar un mes antes de usarla.

4.3 Abonos 8

Como preparar su propio biofertilizante

Una receta boliviana para preparar 1500 kilos de Bocashi (debe adaptarse a las condiciones locales)



- 400 kilos de excremento animal. (ganado, pollos, conejos, ovejas, cabras)
- 400 kilo de paja de avena, trigo, arroz o centeno)
- 400 kilos de suelo sin piedras o pelotas
- 120 kilos de carbón en pequeños pedazos
- 20 kilos de afrecho o harina.
- 1 kilo de carbonato de calcio (en zonas de suelos ácidos)
- Algunos kilos de levadura, maíz fermentado o Bocashi ya preparado)
- 1 litro de melaza de caña de azúcar
- 225 litros de agua

IFOAM 

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 4.3.6(8): RECETA GENERAL PARA PREPARAR SU PROPIO BIOFERTILIZANTE.

Lecturas recomendadas:

- "Sustaining growth – soil fertility management in tropical smallholding", CTA-GTZ.
- "Soil and soil fertility" – Training modules on improved soil fertility management, helvetas Kyrgystan.
- "Field notes on organic farming", KIOF.
- "Soil fertility management", KIOF.
- "Agriculture in African Rural Communities", Land and Life.
- "Training Module for tropical and subtropical organic farming", BIOHRB, Germany.
- specific literature on making biofertilizers.

4 Nutrición de Plantas

4.4 Compostaje

Introducción

Compostaje es el proceso por el cual el material vegetal o animal de origen orgánico es transformado en humus en pilas o huecos; comparada con la descomposición no controlada del material orgánico, esta descomposición ocurre más rápido, llega a temperaturas más altas y resulta en un producto de mejor calidad.

4.4.1 Las fases del proceso de compostaje

En el proceso de compostaje se pueden distinguir tres fases: la fase de calentamiento, la fase de enfriamiento y la fase de maduración; sin embargo cada una de estas fases no son separables fácilmente la una de la otra.

La fase de calentamiento:

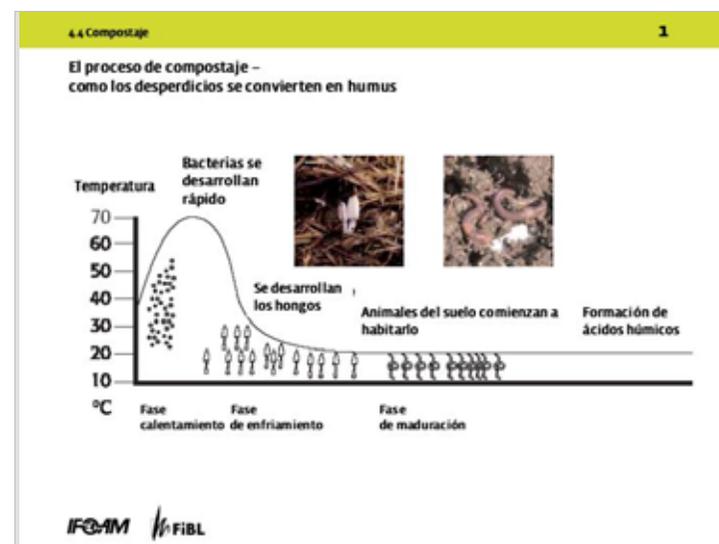
- A los tres días de haber preparado la pila o cama del compost, la temperatura en este se eleva entre 60 y 70 grados centígrados y se mantiene en estos niveles entre 2 y 3 semanas, la mayoría de la descomposición ocurre en esta etapa.
- En esta fase las bacterias están muy activas; las altas temperaturas son el resultado de la liberación de energía durante la conversión del material de fácil descomposición por las bacterias; las temperaturas calientes son típicas y parte importante del proceso de compostaje. El calor destruye enfermedades, plagas, raíces y semillas de malezas.
- Durante esta primera fase del compostaje las bacterias tienen una demanda muy alta de oxígeno debido al rápido crecimiento de su población. Las altas temperaturas en la pila o cama son señal de que hay un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias; si no hubiese el suficiente aire en la pila, el desarrollo bacteriano sería perjudicado y el compost adquiere un olor desagradable.
- La humedad es esencial al proceso de compostaje ya que las bacterias requieren condiciones de humedad para poder hacer su trabajo. La necesidad de agua es mayor durante el proceso de calentamiento debido a que la actividad biológica es muy alta y además una fuerte evaporación ocurre en esta etapa.
- En la medida que el calor aumenta, el pH del compost aumenta (significa la acidez disminuye).

Lecciones a aprender

- *El compostaje de residuos y desechos de animales y plantas aumenta el valor de estos.*
- *Para poder fabricar y tener un compostaje de buena calidad la pila debe prepararse cuidadosamente y el proceso de compostaje deberá ser chequeado periódicamente.*
- *Para que el compostaje esté libre de semillas de malezas y de patógenos, este debe someterse a un periodo de altas temperaturas.*

Motivación: ¿Qué significa compostear?

Pregunte a los participantes que describan el proceso de compostaje; discuta con ellos la diferencia entre compostaje y la descomposición natural.



TRANSPARENCIA 4.4.1(1): EL PROCESO DE COMPOSTAJE - COMO LOS DESPERDICIOS SE TRANSFORMAN EN HUMUS. LAS TRES FASES DEL PROCESO DE COMPOSTAJE.

4 Nutrición de Plantas

La fase de enfriamiento:

- En la medida que el material de fácil digestión por las bacterias ha sido convertido, la temperatura del compostaje se reduce poco a poco y se mantendrá entre 25 y 45 grados centígrados.
- Con la reducción de la temperatura los hongos comienzan a aparecer y se inicia la descomposición de los tallos, fibras y materiales leñosos; dado que este proceso de descomposición es mas lento, la temperatura de la pila no aumenta.
- En la medida que la temperatura de la pila se reduce más, el ph declina más y la acidez se incrementa mas.

La fase de maduración:

- Durante la fase de maduración los nutrientes son mineralizados y los ácidos humicos y antibióticos aumentan en contenido.
- Durante esta etapa la lombriz roja del compostaje y otros organismos del suelo comienzan a aparecer en la pila del compost.
- Al final de esta fase el compost ha perdido la mitad de su volumen original y el color se vuelve oscuro como el de los suelos fértiles; el compost está listo para ser utilizado.
- En la medida que el tiempo pasa a partir de este momento sin que se utilice, el compost pierde su calidad como fertilizante mientras que su capacidad para mejorar la estructura de los suelos mejora.
- En la fase de maduración, el compost necesita muchísima menos agua que en la fase de calentamiento.

4.4.2 ¿Por qué fabricar compost?

Hay muchas razones porque invertir tiempo y esfuerzos para hacer un buen compost.

Ventajas del compost

Durante el proceso de compostaje, algunos materiales orgánicos son transformados en sustancias de humus, las cuales son relativamente resistentes a la descomposición microbial.

Demostración: Muestras de compost

Si estuviesen disponibles traiga a la clase muestras de compost en diferentes estados de maduración y muéstrelas (e.g en una hoja de banano). La ventaja de muestras frescas es que se puede oler y sentir la textura de estas; pídale a los participantes que describan las muestras de compost; como les parece el material ¿Qué le ha pasado al material? ¿A qué fase pertenece?

4.4 Compostaje 2

¿Porque hacer y usar compost?



Porque...

- Es un fertilizante bien balanceado
- No es costoso hacerlo
- La fase de calentamiento destruye las semillas de las malezas y los gérmenes portadores de enfermedades
- Suprime los gérmenes de enfermedades del suelo
- Eleva el pH en los suelos ácidos
- Eleva el contenido de la materia orgánica del suelo

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

IFOAM FIBL

TRANSPARENCIA 4.4.2(2): RAZONES PARA HACER Y USAR COMPOST.

4 Nutrición de Plantas

Compostaje ayuda a mantener y aumentar el contenido de la materia orgánica en los suelos. Los otros componentes del compost proveen de nutrientes y de micro nutrientes en las proporciones adecuadas (dado que el compost esta hecha de materiales vegetales) para que los utilicen las plantas. El compost tiene beneficios de corto y mediano plazo para la nutrición de las plantas en la medida que los nutrientes son liberados en forma permanente. Debido a su pH neutral, el compost mejora la disponibilidad de los nutrientes en los suelos ácidos; cuando el compost se mezcla con los suelos puede suprimir los patógenos originados en el mismo.

El compost maduro es bueno para las plantas y no influye negativamente a las raíces y los micro organismos en el suelo, como lo hacen algunas sustancias liberadas en el proceso de descomposición.

Compostaje presenta muchas ventajas; sin embargo existen algunos aspectos que los agricultores deben de considerar antes de iniciar la producción de compost: Durante el proceso de descomposición algo de materia orgánica y de nutrientes se perderá; la producción de compost es intensiva en mano de obra y demanda atención regular.

4.4.3 ¿Cómo hacer un buen compost?

Diferentes sistemas y métodos

Los sistemas de compostaje pueden ser divididos en dos categorías: sistemas continuos y sistema de la “hornada”.

- Los sistemas continuos: Estos sistemas no se calientan durante el proceso de compostaje; estos son muy prácticos si existe un suministro de desechos permanentes. (por ejemplo desperdicios de la cocina); sin embargo tienen la desventaja de que carecen de la fase de calentamiento.
- Los sistemas de la “hornada”: Todo el material es preparado de una sola vez.; este sistema da lugar a un proceso de calentamiento; estos sistemas ofrecen la ventaja de que presentan una pérdida reducida de nutrientes, la muerte de las semillas de malezas y de enfermedades como resultado de las altas temperaturas (en unas pocas semanas) y como resultado producen un compost de superior calidad.

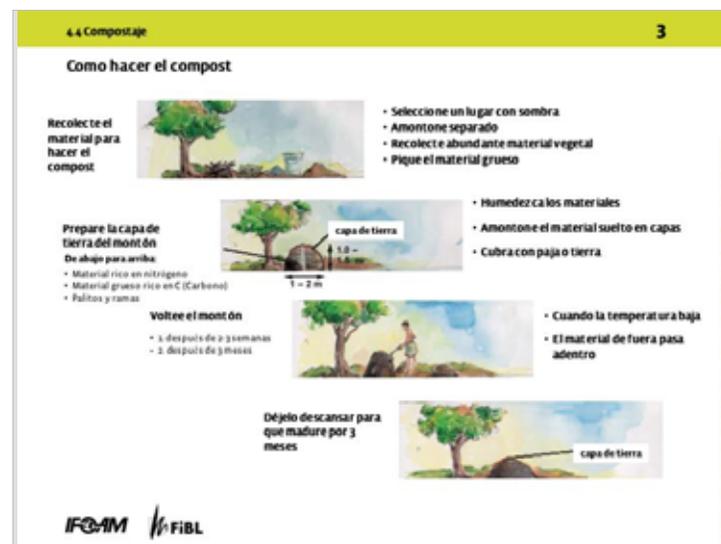
Si se dispone de poca agua, los hoyos de compostaje pueden ser la solución mas adecuada ya que estos conservan la humedad mejor que las pilas o camas.

Motivación: ¿Cuándo vale la pena de fabricar compost?

Pregúnteles a los participantes cuando vale la pena el esfuerzo de hacer compost de material orgánico y cuando el mulch es mejor.

Motivación: ¿Cómo proceder para hacer un buen compost?

Pregunte a los participantes qué debe ser considerado cuando planeamos una pila de compostaje y que debe hacerse para hacer un buen compost; termine mostrando la transparencia.



TRANSPARENCIA 4.4.3(3): ¿CÓMO HACER COMPOST?

4 Nutrición de Plantas

Ejemplos: “Método Bangalore” y el “Método Indore”.

Los dos métodos que se describen a continuación fueron desarrollados en la India pero están también difundidos en otros países:

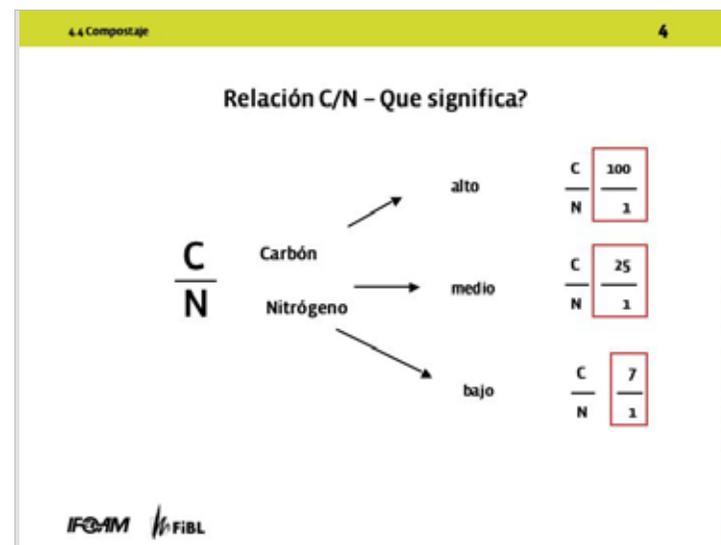
El método Bangalore: El material para el compostaje es mezclado con orina, o estiérco; después de haber montado la pila o cama esta es recubierta con una capa de barro y no es volteada periódicamente; debido a la capa de barro el proceso de compostaje se transforma en semi anaeróbico en unas pocas semanas; este método es simple, requiere de poca mano de obra, y de agua; pierde menos nutrientes que el método Indore pero posiblemente no destruye todas las enfermedades y requiere mas tiempo para madurar.

En zonas secas, el “método -hoyo – Bangalore” es el más adecuado; en este método la pila usualmente está hasta la mitad en un hoyo; en este método es mejor dar sombra a la pila con una especie de techo.

El “método Indore”: En este método, la pila o cama es volteada dos veces; es por lo tanto muy intensiva en mano de obra, necesita mas agua que el método Bangalore pero su ciclo productivo es más corto; la rápida conversión del material en compost debido a las altas temperaturas puede conducir a una pérdida cuantiosa de carbono y nitrógeno.

¿Qué se debe considerar cuando se esta planeando una pila de compost?

- Localización: El compost debe ubicarse cerca de la fuente de la materia prima y del campo en la que este será aplicada; el lugar debe ser a la sombra y poseer cerca una fuente de agua, lugares anegados o que se anegan fácilmente deben de ser evitados, la cama de compost no debe ser localizada cerca de la casa de vivienda ya que estas pueden atraer ratas, serpientes, termitas etc y de vez en cuando despiden algo de mal olor y este es difícil de evitar.
- Materiales de compostaje: La cama o pila de compost debe ser implementada cuando ya se tiene suficiente material; si la finca no produce suficiente material vegetativo este puede obtenerse de fuentes de fuera de la finca.
- Época : Es más fácil producir buen compost durante la época lluviosa ya que la lluvia ahorra mano de obra y agua.
- Tamaño : La pila de compostaje debe ser de un metro cúbico para permitir el desarrollo de un proceso de compostaje adecuado y para permitir la aeración adecuada esta no debe ser de mas de 2.5 metros de ancho y 1.5 metros de altura.
- El método seleccionado debe adecuarse a las condiciones climáticas del lugar.



TRANSPARENCIA 4.4.3(4): RELACION C/N- Y QUE SIGNIFICA.

4 Nutrición de Plantas

Seleccionando las materias primas

La composición de los materiales de compostaje es de gran importancia; la relación C/N y la estructura de los materiales tienen una gran influencia en el proceso de compostaje. Los materiales ricos en nitrógeno (baja relación C/N) no contribuyen a una buena estructura y por lo tanto a una buena aireación si se compostean por separado. Los materiales que tienen una buena estructura tienen usualmente un bajo contenido de nitrógeno (alta relación C/N) y no suministran suficiente nitrógeno para que las bacterias puedan alimentarse. La mezcla de diferentes materiales contribuye a obtener una composición balanceada de nutrientes y una estructura que permita una aireación adecuada.

¿Qué material, tamaño y mezcla?

Materiales adecuados para compostaje:

- Material vegetativo: Estos poseen una mezcla balanceada de Nitrógeno y Carbono.
- Boñiga o Estiércol de Animales: vacas, cerdos (rico en K y P) aves (muy rico en P), cabras, caballos, etc.
- Cenizas de madera; contiene K, Na, Ca, Mg etc.
- Roca fosfórica: el fósforo se fija a los materiales orgánicos y por lo tanto esta menos fijado a los minerales del suelo; por lo cual es mejor aplicarlo a la pila de compost que al suelo directamente.
- Pequeñas cantidades de tierra, especialmente aquellas ricas en arcillas o roca molida mejoran el proceso y la estructura del compost; usualmente son mezclados con otros materiales o usados para cubrir la pila para reducir las pérdidas de nutrientes.

Materiales que no son adecuados para hacer compost:

- Material vegetativo infectado por enfermedades bacteriales o virales.
- Malezas perennes solo cuando estas hayan sido secadas al sol.
- Materiales de origen no natural tales como plásticos o metales.
- Materiales con espinas o protuberancias duras.

Los materiales finos poseen una mayor superficie y por lo tanto pueden ser digeridos más fácilmente por las bacterias; una longitud ideal es de 2 a 5 cm. Si son más pequeños como en el caso de hierbas, desechos de cocina o cenizas estos deben de ser mezclados con materiales más grandes para facilitar la aireación.

4.4 Compostaje 5

C/N -Relación de materiales de compostaje

	Contenido de Nitrógeno [% de materia seca]	Relación Carbono-Nitrógeno (relación C/N)
Baja C/N: cont. alto de nitrógeno		
Estiércol de pollo	3-6	10-12
Heno de hierbas jóvenes	4	12
Hojas de yuca	4	12
Estiércol de la finca	2-3	14
Paja de cacahuete	2-3	20
Medio C/N: cont. medio de nitrógeno		
Crotalaria	2	26
Tallos de yuca	1.3	40
Hojas caídas	0.4	45
Tallos y hojas de maíz	0.7	60-70
Alto C/N: cont. bajo de nitrógeno		
Paja de trigo o de arroz	0.4	100
Basura de caña de azúcar	0.2	150
Aserrín	0.1	500

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

IFOAM FIBL

TRANSPARENCIA 4.4.3(5): CONTENIDO DE NITRÓGENO Y RELACIÓN C/N DE LOS DIFERENTES MATERIALES DE COMPOSTAJE.

Demostración: Conociendo los materiales

Durante una visita al campo solicite a los participantes que recojan diferentes materiales para compostaje; ordene los materiales de acuerdo a su relación C/N y discuta su disponibilidad; como alternativa usted puede traer a la clase diferentes materiales.

4 Nutrición de Plantas

Para permitir un proceso ideal de compostaje, la mezcla debe consistir aproximadamente de:

- Un tercio de material grueso con una buena estructura (ramas, corteza de árboles, material grueso separado de compostajes previos).
- Un tercio de materiales medianos a finos con una alta relación C/N (paja, hojas, residuos de cultivos etc).
- Un tercio de material fino con baja relación C/N (desperdicios de cocina, estiércol etc).
- 5 a 10 % de suelo.

Preparando una pila de compost

- Prepare el material adecuadamente; corte el material leñoso grueso para aumentar la superficie y acelerar la descomposición por hongos y bacterias.
- Si esta seco, mójelo antes de mezclarlo.
- En la base de la pila ponga ramas grandes y pequeñas para facilitar el drenaje del agua.
- Alterne los capas de material una rica en nitrógeno y otra rica en carbono.
- Estiércol o compost viejo puede aplicarse a cada capa para mejorar el proceso de compostaje.
- Capas delgadas de tierra tienden a reducir las pérdidas de nitrógeno.
- Una tapa de paja o de hojas de uno 10 cm al inicio y una cubierta impermeable (bolsas o carpas plásticas) en la etapa final cubriendo la pila tiende a prevenir la pérdida o lavado de potasio y nitrógeno. En los climas secos se puede cubrir la cama con una cubierta de lodo de unos 15 cm.
- Si la pila o cama no está lo suficientemente húmeda, se le debe mojar de vez en cuando con agua o estiércol líquido.

4.4 Compostaje		6	
Posibles problemas y soluciones en el proceso de compostaje			
Diagnóstico	Problema	Posibles Razones	Soluciones
<i>Temperatura no sube</i>	Microorganismos no se pueden desarrollar	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de aire o demasiado aire • Relación C/N incorrecta • Material o muy seco o muy húmedo • Demasiado tierra 	<ul style="list-style-type: none"> • Mojar con agua u orina • Aflorar el montón • Mezcle mas estiércol o material verde en el montón
<i>Bajazo repentino de Temperatura</i>	Proceso de transformación para	<ul style="list-style-type: none"> • Material se ha secado demasiado • Todo el nitrógeno disponible ha sido usado 	<ul style="list-style-type: none"> • Mojar con agua u orina • Añadir materiales ricos en nitrógeno
<i>Compost adquiere un color blanco polvoriento</i>	Desarrollo de hongos demasiado fuerte	<ul style="list-style-type: none"> • Material demasiado seco • Material no mezclado por largo tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Mezcle los materiales y haga el montón o pila de nuevo • Mojar con agua u orina • Añadir material rico en nitrógeno
<i>Material adquiere un color negro</i>	Compost está pudriendo	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de aire y estructura • Relación C/N muy baja • Material demasiado húmedo • Material no se ha mezclado lo suficiente 	<ul style="list-style-type: none"> • Prepare el montón de nuevo añadiendo material voluminoso y con una relación C/N alta • Revuelva el compost mas frecuentemente durante el periodo de calentamiento

TRANSPARENCIA 4.4.3(6): POSIBLES PROBLEMAS Y SOLUCIONES QUE SE PRESENTAN EN EL PROCESO DE COMPOSTAJE.

4 Nutrición de Plantas

Volteando el compost

Dos o tres semanas después de construida la pila o cama, esta se reducirá en tamaño a mas o menos la mitad de su tamaño original; este es el momento adecuado de voltearla. Voltear la pila de compost ayuda a acelerar el proceso, pero no es esencial.

Voltear la pila de compost tiene varias ventajas:

- Mejora la aireación y promueve el proceso de compostaje.
- Asegura que el material en los bordes de la pila se descomponga adecuadamente al ser ubicado en el centro.
- Permite verificar la calidad del proceso de compostaje y mejorar las condiciones no ideales que se pueden presentar.

Lombri-Compostaje

Las lombrices de tierra son muy eficientes transformando la biomasa muerta como hojas en un excelente humus; estas usualmente se tornan muy activas en la pila después del proceso de calentamiento. El lombri-compost se basa en la actividad de las lombrices y no pasa por una etapa de calentamiento; dado que las lombrices transforman en un corto periodo de tiempo la pila en excremento el proceso puede llegar a ser más rápido que el compostaje ordinario. Los excrementos de las lombrices son partículas de suelo fijadas fuertemente a la materia orgánica, ellos poseen un alto contenido de nutrientes, una buena retención de agua y en adición tienen el efecto de promover el crecimiento de las plantas. Algunos agricultores experimentados usan los “lixiviados de las lombrices”: Ellos colectan el liquido de la pila de compostaje después de que esta es rociada con agua y lo utilizan como un fertilizante foliar y tónico vegetal; también puede ser utilizado para ayudar a las plantas de deshacerse de plagas (como áfidos) y enfermedades. Las lombrices son muy sensibles a las fluctuaciones de humedad y temperatura. Además de necesitar un suministro permanente de “comida” por ejemplo material de compost. Ellas son atacadas por las termitas y las hormigas; por lo tanto, una base sólida es necesaria para proteger a las lombrices contra los depredadores. Para sacar el compost terminado, deje la parte de arriba de la pila secar de modo que las lombrices sean forzadas a moverse a las capas más profundas de la pila. Aunque el lombri-compost es definitivamente un abono muy bueno, requiere de más inversiones (tanque y las lombrices), de trabajo y cuidado permanente en comparación con otros métodos de ordinarios compostajes.

Ejercicio practico: Preparando una pila de compost

Si fuese posible lleve a los participantes a una finca o un campo y prepare una pila de compost junto con ellos. Pídales a ellos que comenten el trabajo; cuando hayan terminado, discuta los posibles errores que se hubiesen cometido en las diferentes fases; si fuese posible regrese al lugar para observar el progreso del compostaje.



TRANSPARENCIA 4.4.3(7): UNA PILA O CAMADA DE LOMBRI-COMPOST EN EL SUR DE LA INDIA. EXISTEN VARIOS TIPOS DE LOMBRICES QUE SON APROPIADAS PARA LA FABRICACIÓN DE COMPOST.

4 Nutrición de Plantas

Aplicación del compost

No hay un estado definitivo de madurez; la maduración del compost es un proceso que no tiene fin, el compost puede ser utilizado tan pronto como el material original ya no es reconocible en su forma original, el compost en ese momento se ha convertido en una mezcla de color café oscuro a café negro con un olor agradable.

El compost es un abono escaso y valioso para los agricultores orgánicos; usualmente no es posible producir suficiente cantidad de material para abonar todos los campos; por lo cual el agricultor deberá pensar cuidadosamente donde la aplicación del compost será la mas beneficiosa. Una gran eficiencia se obtiene en los viveros o en el transplante de las plántulas al terreno.



TRANSPARENCIA 4.4.3(8): APLIQUE COMPOST DONDE ES MAS BENEFICIOSO.

Recommended Readings:

- "Sustaining growth – soil fertility management in tropical smallholding", CTA-GTZ.
- "Soil fertility management", Agrodok Series No. 2, Agromisa.
- "Field notes on organic farming, KIOF.
- "Soil fertility management – A practical guide to dryland farming", World Neighbours.
- "Soil fertility management", KIOF.
- "The preparation and use of compost", Agrodok Series No. 8, Agromisa.
- "Training Module for tropical and subtropical organic farming", BIOHRB, Germany.
- "Composting in the Tropics I and II", HDRA.
- "Preparación del compost", CAB, Ecuador.
- "Preparation and value of compost", SHL, Switzerland.

4 Nutrición de Plantas

4.5 Abonos verdes

Introducción

Los abonos verdes, los cultivos de cobertura y el mulch están relacionados y la diferencia entre ellos no puede ser claramente distinguida. El énfasis del mulch y de los cultivos de cobertura está en proteger el suelo, la meta principal de los abonos verdes es proveer nutrientes para los subsiguientes cultivos y aumentar la fertilidad del suelo a través del aumento de materia orgánica.

4.5.1 ¿Qué son los abonos verdes?

Los abonos verdes son plantas cultivadas para acumular nutrientes para el cultivo principal. Cuando han desarrollado la biomasa máxima, son incorporados en la superficie del suelo, dado que los cultivos son cortados antes de florecer, cultivar un abono verde es diferente a cultivar una leguminosa en rotación. Una vez que se ha incorporado en el suelo el material fresco de la planta, éste libera nutrientes rápidamente y estará descompuesto en un corto periodo de tiempo. El material viejo o grueso (por ejemplo la paja, las ramitas) se descompondrá a una tasa más lenta que el material fino y por consiguiente contribuirá más a la formación de materia orgánica del suelo que a la fertilización del cultivo.

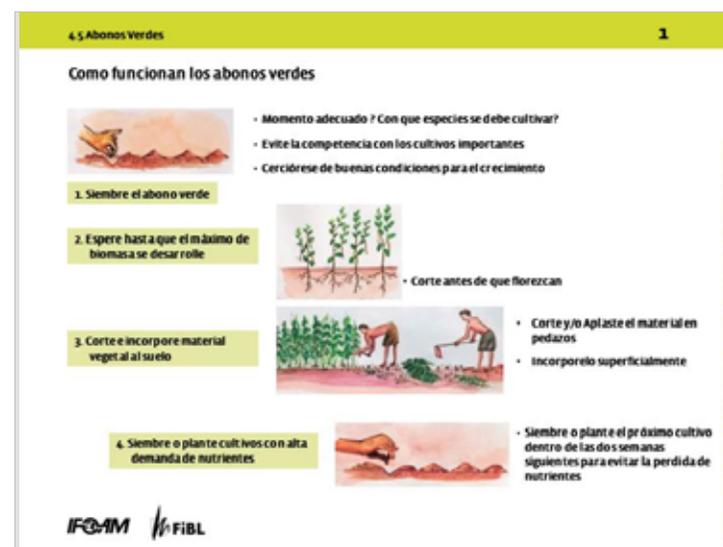
Una alternativa a sembrar un cultivo para abono verde es coleccionar material fresco de las plantas en cualquier otra parte, llevarlo e incorporarlo en el suelo, por ejemplo, los árboles y / o los arbustos que crecen junto a los cultivos en los sistemas agroforestales pueden proveer cantidades grandes de material verde que puede ser utilizado como abono verde o mulch.

Las lecciones a aprender:

- *Los abonos verdes pueden ser una fuente importante de materia orgánica y nutrientes para el suelo y los cultivos.*
- *Las especies de plantas para abonos verdes deben ser adecuadamente seleccionadas.*
- *Es importante encontrar el tiempo justo para el abono verde en la rotación.*

Motivación: ¿qué sabe usted de abonos verdes?

Pregunte a los participantes si ellos pueden explicar qué es el método con abonos verdes y cómo funciona.



TRANSPARENCIA 4.5.1(1): PASOS NECESARIOS PARA UTILIZAR ABONOS VERDES, ALGUNOS PUNTOS A CONSIDERAR. DERECHA: FOTO DE UN ABONO VERDE INCORPORADO AL SUELO.

4 Nutrición de Plantas

4.5.2 Potencial y restricciones de los abonos verdes

Los abonos verdes tienen un número de beneficios:

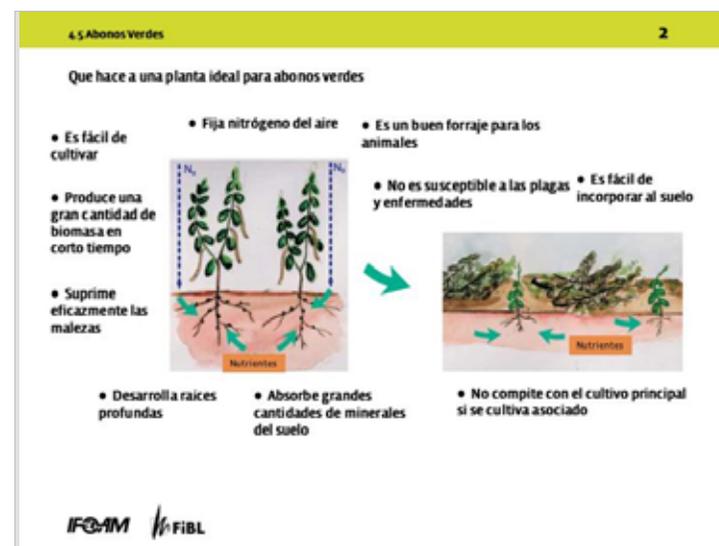
- Penetran en el suelo con sus raíces, lo hacen más friable y fijan nutrientes, que de otra manera serían lavados por el agua.
- Suprimen las malezas y protegen el suelo de la erosión y la luz directa del sol.
- Si son usadas plantas leguminosas, entonces el nitrógeno es fijado directamente del aire al suelo.
- Algunos abonos verdes pueden ser usados como plantas forrajeras o aún para proveer comida para el consumo humano (por ejemplo los frijoles y los guisantes).
- Al descomponerse los abonos verdes adicionan todo género de nutrientes en la mezcla correcta para los cultivos principales mejorando así los rendimientos.
- El material incorporado de la planta promueve la actividad de los organismos del suelo y desarrolla materia orgánica en el suelo. Esto mejora la estructura del suelo y su aptitud de retención de agua.

El abono verde es así una forma barata para mejorar la fertilidad del suelo y la nutrición de los cultivos principales.

Los siguientes aspectos deben considerarse antes de cultivar abonos verdes:

- Mano de obra es requerida para el cultivo, sembrado, el corte y la incorporación de plantas al suelo, y son muy intensivos donde la cantidad de equipos disponible es pequeña.
- Si los abonos verdes son intercalados con los cultivos principales, compiten por nutrientes, agua y luz.
- Cuando material viejo o grueso de la planta es incorporado en el suelo, el nitrógeno puede ser inmovilizado temporalmente y por consiguiente no es disponible para el crecimiento de la planta (la inmovilización de nitrógeno, el capítulo 3.6.2).
- Si alimentos y espacio son escasos puede ser más apropiado cultivar un cultivo alimenticio en vez de un abono verde y reciclar los residuos del cultivo, o intercalar un cultivo de abono verde con el cultivo principal.
- Los beneficios de los abonos verdes ocurren en el largo plazo y no son siempre visibles inmediatamente.

Trabajo de grupo: ¿Qué esperar de una planta de abono verde?
Dependiendo del conocimiento de los participantes sobre los abonos verdes, pídale que discutan en grupos, lo que esperan de las plantas de abono verdes. Pídale que presenten sus expectativas en tarjetas y arreglen las tarjetas por temas (suministro de nutrientes, protección del suelo, forraje, fertilidad del suelo.), si es necesario dé los temas por adelantado.



TRANSPARENCIA 4.5.2(2): CARACTERÍSTICAS DE LA PLANTA IDEAL DE ABONO VERDE. DEBAJO: FOTO DE UNA PLANTA DE MOSTAZA VERDE COMO ABONO VERDE.

4 Nutrición de Plantas

4.5.3 Plantas fijadoras de nitrógeno

El Proceso de fijación de nitrógeno

El aire es la fuente primaria de nitrógeno (las fuentes secundarias son agua de lluvia, materia orgánica y excrementos de animales). El aire consta principalmente de nitrógeno (78 %) y así ofrece potencialmente cantidades interminables de este valioso nutriente de las plantas, sin embargo muchas veces el nitrógeno es el nutriente limitante de las plantas ya que las plantas son incapaces de fijar nitrógeno directamente del aire, en lugar de eso lo necesitan en forma modificada.

Algunas plantas, especialmente las de la familia de leguminosas y también algunas de la familia de las mimosas, son capaces de fijar el nitrógeno del aire con sus raíces y usarlo como un nutriente. Las leguminosas hacen esto viviendo en asociación (simbiosis) con una bacteria llamada rhizobium, las cuáles se hospedan en nódulos visibles que crecen en las raíces. Estas bacterias fijan nitrógeno del aire, lo transforman y lo hacen disponible para las plantas hospederas. El proceso de fijación de nitrógeno consume mucha energía, ya sea que se lleve a cabo sintéticamente (la producción de un fertilizante químico) o biológicamente; la bacteria toma la energía necesaria de las raíces de la planta (azúcares, los productos de la fotosíntesis). La alga verde azul, e.g. "Azolla" que crece en los sembríos de arroz, produce la energía a través de su fotosíntesis.

Las especies de rhizobia en la naturaleza viven en simbiosis con plantas hospederas específicas o grupos de plantas hospederas (ésta es una diferencia importante con las micorrizas).

La asociación entre planta y rhizobia es usualmente muy específica, por esta razón puede ser necesario inocular la bacteria por primera vez a las plantas leguminosas antes de cultivarlas en un campo. Mientras mejor sea el suministro de nutrientes y agua, la acidez del suelo, temperatura y luz para la planta, las plantas leguminosas pueden suplir mejor a la bacteria la energía y satisfacer sus propias necesidades de nitrógeno.



TRANSPARENCIA 4.5.3(3): FOTO DE PLANTA LEGUMINOSA (TRÉBOL Y ARVEJA) CON NÓDULOS EN LAS RAÍCES. LAS FLECHAS INDICAN EL FLUJO DE NITRÓGENO.

Demostración: Estudiando las plantas que fijan nitrógeno

Cuidadosamente excave una planta leguminosa, ejemplo un frijol o un guisante. Compruebe en las raíces la presencia de nódulos, corte algunos nódulos: Si son de color rojizo, entonces actualmente fijan nitrógeno.

Compartiendo conocimientos: ¿Plantas fijadoras de nitrógeno?

Pida a los participantes que nombren alguna planta fijadora de nitrógeno que crezca localmente, discuta su experiencia con el cultivo de leguminosas (las palabras claves: influencia en otros cultivos, influencia de fertilizantes y materia orgánica y otros temas).

4 Nutrición de Plantas

4.5 Abonos Verdes 4

Como mejorar la fijación de nitrógeno



- Evite el sombreado intenso de las leguminosas
- Mejore la disponibilidad del fósforo
- Evite la deficiencia de nitrógeno en las primeras etapas del cultivo
- Asegure un buen suministro de potasio
- Evite la deficiencia de azufre
- Evite el anegamiento y el estrés por causa del agua

Sabía usted??
Grandes cantidades de estiércol o fertilizantes detienen el proceso de fijación de nitrógeno.

IFOAM  FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 4.5.3(4): ¿CÓMO MEJORAR LA FIJACIÓN DE NITRÓGENO?

4 Nutrición de Plantas

Árboles fijadores de nitrógeno

Entre las plantas fijadoras de nitrógeno dos grupos principales pueden identificarse: Los especies anuales y los especies perennes como árboles y arbustos. En cultivos en callejón, los arbustos perennes crecen en filas entre el cultivo principal.

Los beneficios de los árboles fijadores de nitrógeno

Fertilización y fertilidad del suelo:

Las hojas y las ramitas de árboles que fijan nitrógeno son ricas en nitrógeno y otros nutrientes de la planta y son un fertilizante sin costo y valioso. Con sus raíces aumentan directamente el nitrógeno y la materia orgánica del suelo, cuando un campo es agotado de sus nutrientes como resultado del cultivo intensivo, árboles y arbustos fijadores de nitrógeno pueden ser plantados para aumentar los niveles de nutrientes y acelerar el regreso de la fertilidad.

- **Madera y Leña:** Algunas maderas muy valiosas son provistas por árboles que fijan nitrógeno. Algunos árboles que fijan nitrógeno también producen una leña y carbón vegetal excelente.
- **Forraje y alimento:** Las hojas altamente nutritivas y digestibles de algunos árboles que fijan nitrógeno son una comida excelente para los animales. Las profundas y penetrantes raíces de estos árboles pueden capturar la humedad que está bajando y proveer alimento fresco aún durante la estación seca. Varias especies de árboles que fijan nitrógeno producen comida para la humanidad (por ejemplo el algarrobo, el palillo de tambor y el tamarindo).
- **Protección y soporte:** Los árboles fijadores de nitrógeno pueden usarse como cercas vivas para proteger cultivos de la fauna silvestre, animales domésticos, y personas. Los árboles de copa densa pueden usarse como una barrera contra el viento. En los climas calientes, los árboles fijadores pueden usarse para proveer sombra, lo cual es un beneficio adicional importante para cultivos como cacao o café, los árboles fijadores de nitrógeno también pueden proveer soporte para cultivos de enredadera como la ñame, vainilla y pimienta negra.



TRANSPARENCIA 4.5.3(5): LAS VENTAJAS DE LOS ÁRBOLES FIJADORES DE NITRÓGENO SON VARIADAS.

Demostración: Árboles fijadores de nitrógeno locales.

Coleccione varitas de árboles fijadores de nitrógeno locales y exhibalas en el aula, discuta su uso y su cultivo.

Trabajo en grupo: Integrando las leguminosas en la rotación de cultivos

Dibuje una o más rotaciones de cultivos típicas en la pizarra, pida a los participantes que debatan en grupos, cuándo y dónde se puede integrar un cultivo de abono verde (cultivo intercalado, barbecho, cultivos fuera de temporada, cercos vivas, árboles), luego discuta los resultados.

4 Nutrición de Plantas

4.5.4 Cómo usar abonos verdes

Sembrando abonos verdes

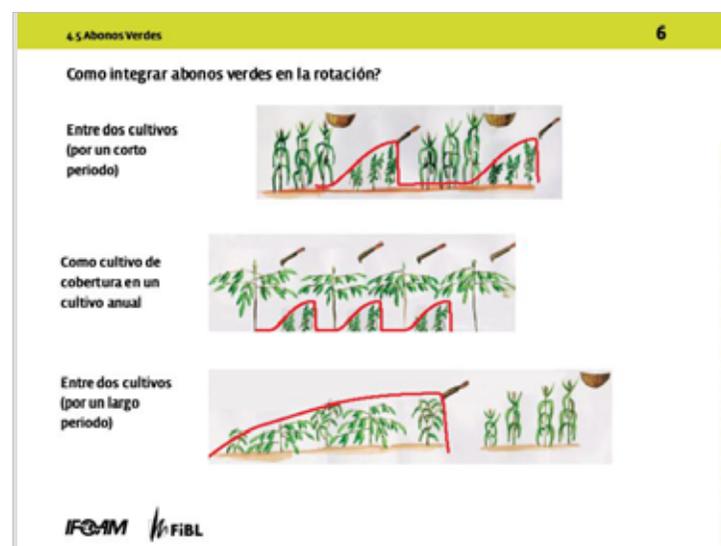
- Cuando se cultivan abonos verdes en una rotación de cultivos, el tiempo de siembra debe ser definido de tal forma que el abono verde pueda ser cosechado e incorporado al suelo antes de que el siguiente cultivo sea sembrado.
- Los abonos verdes necesitan agua para la germinación y el crecimiento.
- La densidad ideal de la semilla debe ser probada para cada situación ya que depende de la especie seleccionada.
- En general la fertilización adicional no es necesaria, si las leguminosas se cultivan en un campo por primera vez, entonces la inoculación de las semillas con el rhizobium específico puede ayudar a la fijación de nitrógeno por la leguminosa.
- Para el cultivo intercalado, el abono verde puede ser sembrado al mismo tiempo que el cultivo principal. Si éste crece más rápido que el cultivo principal y la competencia entre estos es demasiado grande, entonces puede sembrarse más tarde cuando ya el cultivo principal se ha establecido. La siembra posterior puede combinarse con una limpieza de malezas.

Incorporando el abono verde al suelo:

- Momento de incorporación: El lapso de tiempo entre la incorporación del abono verde y la plantación del siguiente cultivo no debería ser más largo que 2 o 3 semanas para impedir las pérdidas de los nutrientes del abono verde en descomposición.
- Aplastado o machacado: Las plantas de abonos verdes son insertadas más fácilmente cuando las plantas son jóvenes y frescas. Si las plantas de abono verde son altas o incluyen partes duras, entonces es preferible picar en trocitos las plantas para permitir una descomposición más fácil, mientras más viejas son las plantas, la descomposición tomara más tiempo. La mejor época para incorporar los abonos verdes es antes de su floración.
- Profundidad de incorporación: Los abonos verdes no deberían ser incorporados profundamente en el suelo, en lugar de eso sólo deberían ser incorporados a la superficie del suelo (suelos pesados entre 5 y 15 cm de profundidad, suelos ligeros entre 10 y 20 cm de profundidad). En los climas calientes y húmedos el material también puede dejarse en la superficie del suelo como una capa de mulch.

Compartiendo conocimientos: Usando abonos verdes

Invite a un agricultor que tenga experiencia con abonos verdes. Pídale a él que comparta su conocimiento de cómo sembrar, cultivar y trabajar con abonos verdes. ¿Cómo pueden los abonos verdes ser cultivados con esfuerzo mínimo? ¿Que debe ser considerado? (momento de siembra, el abastecimiento de agua etc.)



TRANSPARENCIA 4.5.4(6): POSIBILIDADES DE LA INTEGRACIÓN DE ABONOS VERDES EN LA ROTACIÓN DE CULTIVOS

4 Nutrición de Plantas

¿Cómo escoger las especies correctas?

Hay una variedad grande de plantas, especialmente leguminosas que pueden ser utilizadas como abonos verdes, es importante que especies apropiadas sean seleccionadas, sobre todo aquellas que están adaptadas a las condiciones locales de siembra y cultivo, también a las condiciones de lluvia y suelo y a los sistemas de rotación de cultivos y no deben plantear un riesgo de transmisión de plagas y enfermedades para otros cultivos.

Otros aspectos que pueden ser de ayuda en el planeamiento del uso de abonos verdes:

- ¿Puede ser el abono verde intercalado con el cultivo principal?
- ¿Hay un período del año donde el abono verde no compite con los cultivos principales?
- ¿Hay suficiente agua para cultivar ambos: el abono verde y los cultivos principales?
- ¿Hay especies adecuadas en la zona que sean de: rápido crecimiento, enraizamiento profundo y lenta propagación lo cual las hace de riesgo mínimo de convertirse en malezas?
- ¿Pueden cultivarse sin necesitar demasiada mano de obra? (cultivando con sistemas de labranza mínima, posibilidad de dejarla como mulch)

Trabajo de Grupo: Desarrolle un árbol de decisión para escoger abonos verdes

Sugiera que los participantes desarrollen un árbol de decisiones para la integración de abonos verdes a las condiciones locales. Explique la idea de un árbol de decisiones, haga este ejercicio en grupos y presente los resultados en el debate. Use la transparencia 4.5.2a para proveer algunos de los criterios. Añada otros criterios, especialmente la época de siembra dentro de la rotación local de cultivos.

Prueba de campo: ¿Cuales plantas valen la pena probar?

Conduzca una pequeña prueba de campo con alguna planta usada como abono verde y comparta los resultados con los participantes.

Lecturas recomendadas:

- "Sustaining growth – soil fertility management in tropical smallholding", CTA-GTZ.
- "Soil fertility management", Agrodok Series No. 2, Agromisa.
- "Soil fertility management – A practical guide to dryland farming", World Neighbours.
- "Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes", CIDICO, Honduras.
- "Green manures", leaflets on green manure plants, HDRA.
- "Green manures, cover crops", HDRA.
- "Manual de agricultura ecológica", SIMAS, Nicaragua.
- "How to grow a balanced diet", VSO.
- "Training Module for tropical and subtropical organic farming", BIOHRB, Germany.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.1 Manejo orgánico de plagas y enfermedades

Introducción

El manejo de plagas y enfermedades consiste en una variedad de actividades que se complementan, la mayoría de las prácticas son actividades de largo plazo orientadas a la prevención de plagas y enfermedades. El manejo se enfoca en mantener las actuales poblaciones de plagas y enfermedades en un nivel bajo; el control por otra parte es una actividad a corto plazo y concentrada en el exterminio de plagas y enfermedades el enfoque general de la agricultura orgánica es manejar las causas en lugar del tratamiento de los síntomas y ese enfoque también se aplica a las plagas y enfermedades, por lo tanto el manejo tiene una más alta prioridad que el control.

Discusión: ¿Manejo o control?

Pregunte a los participantes si preferirían ellos controlar o manejar las plagas y enfermedades y permítales elaborar sobre las diferencias.

Lecciones a aprender:

- *Las plantas saludables pueden enfrentar mejor las plagas y enfermedades.*
- *Las prácticas de manejo son la forma más eficiente de prevenir las plagas y enfermedades.*
- *Las medidas curativas deberían ser la última opción a utilizar.*

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.1.1 Salud de las plantas

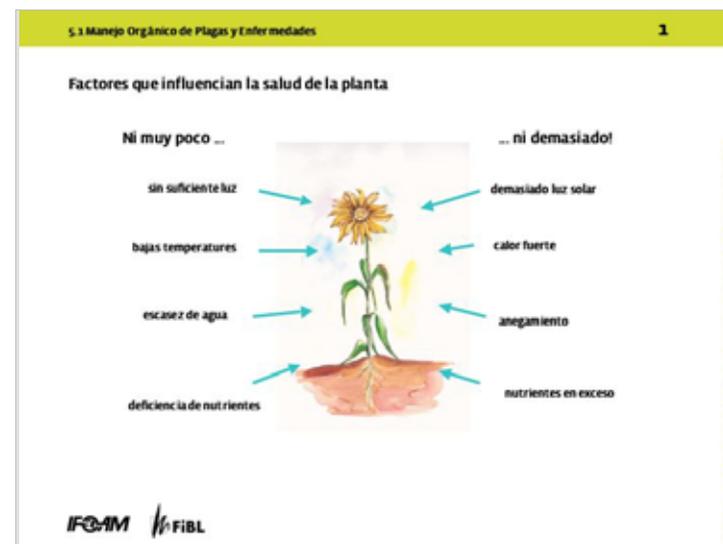
Factores que influyen la salud de la planta

Una planta saludable es menos vulnerable a la infestación por plagas o enfermedades, por lo cual un objetivo mayor de un agricultor orgánico es el de crear condiciones que permitan que las plantas se mantengan saludables. La interacción entre los organismos vivos y el medio ambiente es crucial para la salud de las plantas; en condiciones favorables los mecanismos de defensa de las plantas son suficientes para luchar contra los ataques de las plagas y enfermedades, es por eso que un ecosistema bien manejado puede ser una forma exitosa de reducir los niveles de la población de plagas y enfermedades. Algunas variedades de ciertos cultivos poseen mecanismos más efectivos que otras variedades y por lo tanto presentan menores riesgos que otras de infección.

La condición de salud de una planta depende en gran parte de la fertilidad del suelo. (ver Capítulos 3.1 y 4.1). Cuando la nutrición está bien balanceada, la planta se pone fuerte y es menos susceptible a las infecciones. Condiciones climáticas adecuadas, tales como una temperatura y una oferta de agua adecuada, son factores adicionales que son cruciales para la buena salud de la planta; cuando alguno de estos factores no es adecuado la planta se estresa, el estrés debilita los mecanismos de defensa de la planta y la hace fácilmente atacable por las plagas y enfermedades. Uno de los factores más importantes para un agricultor orgánico es entonces el cultivar plantas sana, esto evita muchas plagas y enfermedades.

Motivación: Que hace una planta saludable?

Pregunte a los participantes sus ideas sobre las razones del porqué las plantas crecen saludables o no. Haga una lista de los diferentes factores en la pizarra.



TRANSPARENCIA 5.1.1(1): FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD DE LAS PLANTAS.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

El sistema inmunológico de las plantas

Las plantas poseen mecanismos de defensa para protegerse de las plagas y enfermedades que pueden ser considerados como su sistema inmunológico. Las plagas y enfermedades no atacan al azar, sólo a aquellas que no son capaces de defenderse. Algunas plantas tienen la capacidad de prevenir o restringir la infección por una o varias plagas o enfermedades, esto es conocido como resistencia. El cultivo de variedades resistentes es una importante medida preventiva en la agricultura orgánica como una forma de reducir los daños causados por plagas y enfermedades, muchos factores influyen en la resistencia de una planta, algunos tienen orígenes genéticos, otros vienen de factores ambientales; algunas plantas son resistentes contra una amplitud de plagas y enfermedades, otras pueden defenderse solamente contra un insecto o patógeno específico; algunas plantas son resistentes durante todo el periodo vegetativo, otras solamente en ciertas etapas de su vida.

Mecanismos de defensa

Los diferentes mecanismos de defensas de las plantas que hacen que éstas sean resistentes a ciertas plagas y enfermedades, pueden ser clasificados de la forma siguiente:

1) **Sin preferencia:** Estos son factores que disuaden a las plagas o carecen de estimulación para atraerlas, estos mecanismos incluyen:

- un color que no atrae ciertas plagas,
- falta de ciertos factores nutricionales esenciales para la plaga o enfermedad,
- un crecimiento poco atractivo que no ofrece resguardo,
- largos y pegajosos pelos u hojas que afectan la habilidad de los insectos de caminar o de comer ciertas plantas,
- un fuerte olor u aroma que repele los insectos,
- hojas cubiertas de cera que no se deja penetrar fácilmente.

2) **Defensa activa:** La planta es resistente porque previene, daña y a veces destruye la plaga,

esto requiere que la planta tenga contacto directo con la plaga u la enfermedad, estos mecanismos incluyen:

- sustancias en las hojas que inhiben etapas esenciales en el metabolismo de los insectos y plagas,
- sustancias tóxicas en las hojas que dañan las plagas y enfermedades que se alimentan de tales hojas,
- pelos que emiten sustancias pegajosas que dificultan el movimiento de las plagas.



TRANSPARENCIA 5.1.1(2): UNA PLANTA SANA Y SUS MECANISMOS DE DEFENSA.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

3) **Tolerancia:** En lugar de pelear con las plagas a través de las formas antes mencionadas, las plantas tolerantes reproducen sus hojas a una velocidad tal que les permite recuperarse del ataque sin ser mayormente afectadas en su crecimiento o su nivel de producción.

Variedades resistentes

La selección de variedades resistentes requiere de una buena observación del proceso y periodo de infección de la planta en consonancia con las condiciones ambientales, a medida que se identifican las variedades que son resistentes, su multiplicación se hace necesaria.

Ejemplo: Manejo del tizón del arroz en Vietnam

Los agricultores de arroz de la zona central de Vietnam participaron en una Escuela de Campo para Agricultores en la cual se realizaron estudios de campo para estudiar la enfermedad denominada tizón del arroz (*Pyricularia grisea*) y sus estrategias de manejo. Los grupos de agricultores de arroz y el Instituto Nacional de Protección Vegetal llevaron a cabo pruebas de selección por un periodo de varios años y como resultado, al final se seleccionaron y fueron distribuidas entre los agricultores dos especies de arroz resistentes al tizón.

La variedad MT6, seleccionada por los agricultores en Ha Lam, se utiliza en la actualidad en unas 10'000 hectáreas en la provincia de Quang Ham y ha sustituido a la variedad IR17494 que es susceptible al tizón. Los agricultores en esa area encontraron que el tizón puede ser manejado a través de variedades resistentes en combinacion con una aplicación reducida de nitrógeno y una reducción en la densidad de siembra.

Compartiendo experiencias: Variedades resistentes

Pregunte a los participantes si ellos conocen de variedades de cultivos que tengan problemas regulares de plagas y enfermedades y otras que no son afectadas?

Evalúe en plenario la resistencia de las diferentes variedades de los cultivos que comúnmente se cultivan en la región, considere también la calidad y el nivel de rendimiento y qué variedades serían mas adecuadas para los agricultores orgánicos, considerando la resistencia a plagas y enfermedades y los rendimientos.

Cultivo	Variedad	Resistencia a:	Rendimiento/ Calidad
Café			
Arroz			
Banano			
.....			

ILUSTRACIÓN: CUADRO PARA EVALUAR LAS DIFERENTES VARIEDADES DE CULTIVOS

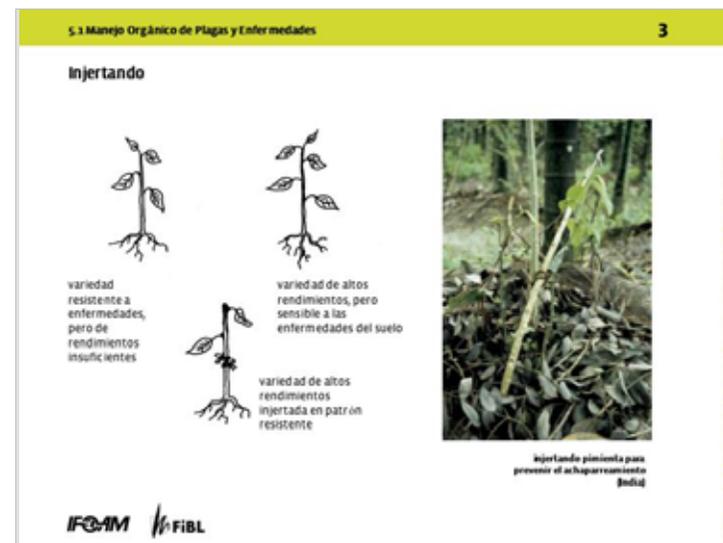
5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Injertos

Para plantas perennes, el injerto es una forma promisoriosa para obtener plantas resistentes; en los injertos se combina un retoño de una planta de rendimiento alto con una planta madre que es resistente a cierta enfermedad proveniente del suelo pero que no tiene rendimientos adecuados.

Ejemplo: Injerto en plantas de café

La variedad de café Ruiru 11 desarrollada en Kenia puede ser injertada en los patrones que posee el agricultor para prevenir la “Roya” de las hojas del café; las ramas de Arábica que producen café de alta calidad pueden ser injertadas en patrones de Robusta que son más resistentes a los nematodos de las raíces.



TRANSPARENCIA 5.1.1(3): INJERTANDO UNA VARIEDAD DE ALTO RENDIMIENTO EN UN PATRÓN RESISTENTE. DERECHA: VARIEDAD DE PIMIENTA DE ALTO RENDIMIENTO INJERTADA EN UN PATRÓN RESISTENTE A LA MARCHITES DE LA RAÍZ.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Ejemplo: crecimiento compensatorio

Un experimento para simular la defoliación en plantas de col por orugas cortadores de la hoja (incluyendo a la notoria Palomilla dorsal de diamante (diamond back moth) se realizó en Hyderabad India, en estos tratamientos de defoliación de 0 (control), 10, 20 y 50% fueron conducidos en la primera y tercera semana después de plantada la col, al observar el número de hojas y el largo de las hojas después de 2 semanas, se pudo concluir que la defoliación no tenía efecto; los estudiantes pudieron darse cuenta que el cultivo podía compensar hasta un 50% del follaje perdido en dos semanas y que por lo tanto el agricultor no necesariamente debe entrar en pánico cuando aparecen los gusanos en el cultivo.



TRANSPARENCIA 5.1.1(4): ESTUDIOS DE DEFOLIACIÓN EN COL: HOJAS CORTADAS A LO LARGO DE LA VENA CENTRAL.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.1.2 Medidas preventivas

El conocimiento de la salud y de la ecología de las plagas y enfermedades puede ayudar al agricultor orgánico a elegir las medidas más eficaces para desarrollar medidas preventivas de protección de los cultivos. Dado que muchos factores influyen en el desarrollo de plagas y enfermedades es crucial la intervención en los puntos más sensibles, esto puede lograrse a través de la aplicación en el momento correcto de las prácticas de manejo, una combinación de los diferentes métodos o de la selección de un método específico.



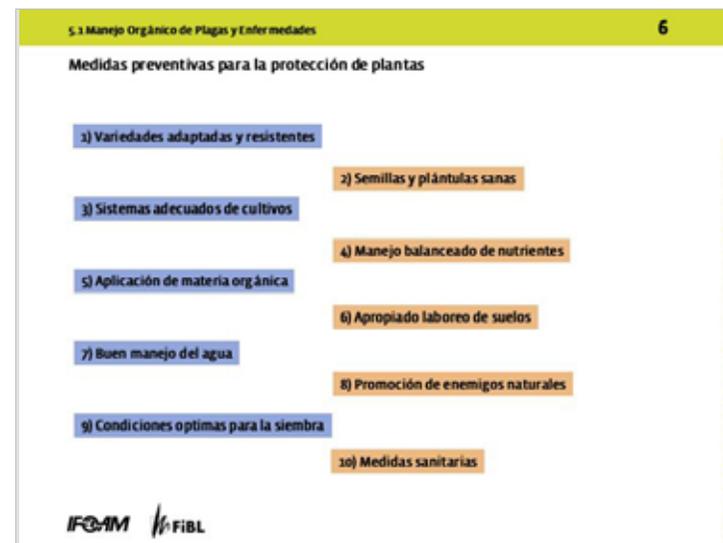
TRANSPARENCIA 5.1.2(5): EL MEJOR MÉTODO PARA DESHACERSE DE PROBLEMAS DE PLAGAS ES APOYAR EL CRECIMIENTO SALUDABLE DE LAS PLANTAS Y EL USO DE MEDIDAS PREVENTIVAS DE MANEJO DE PLAGAS.

Trabajo de grupo: ¿Como prevenir plagas y enfermedades?
¿Cual método deberá aplicar el agricultor? Divida a los participantes en 3 o 4 grupos y de a cada uno la tarea de escribir todas las medidas preventivas que cada uno de ellos conoce. Cada forma o medida de prevención deberá ser anotada en una tarjeta, los resultados se deberán presentar en el plenario, una persona por grupo deberá pegar las tarjetas en la pizarra y explicarlas una a una, después de que todos los grupos hayan presentado los resultados, el entrenador deberá agrupar las diferentes tarjetas sobre la base de los grupos discutidos; métodos curativos pueden también ser mencionados e incluidos, un grupo aparte deberá ser formado para estudiar y señalar las diferencias con el enfoque del método curativo.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Algunas medidas preventivas importantes son:

- Selección de variedades resistentes y adaptadas (vea capítulo 5.1.1):**
 - Elija variedades que estén bien adaptadas a las condiciones ambientales (temperatura, oferta de nutrientes, presión de plagas y enfermedades) ya que esto permite que las plantas crezcan sanas y tengan mayor fortaleza para enfrentar las plagas y enfermedades
- Selección de semillas y material de planta limpios. (Ver sección que sigue):**
 - Use semilla segura que haya sido debidamente inspeccionada para patógenos y malas hierbas
 - Use material de siembra de fuentes segura
- Uso de un sistema de cultivo adecuado (vea también capítulos 4.2 y 4.5):**
 - Sistemas de cultivo mixto pueden limitar la presión de las plagas y las enfermedades, ya que las plagas tienen cantidades menores de plantas hospederas para comer y una mayor cantidad de insectos beneficiosos como producto de un sistema de cultivos más diverso.
 - Rotación de cultivos reduce la probabilidad de enfermedades derivadas de los suelos e incrementa la fertilidad del suelo.
 - Los abonos verdes y cultivos de cobertura incrementan la actividad biológica en el suelo y aumentan la presencia de organismos beneficiosos (pero también de plagas, por lo cual hay que poner especial cuidado en la selección de las especies adecuadas).
- Uso de un manejo balanceado de nutrientes (ver capítulo 4.1):**
 - Fertilización Moderada: un crecimiento constante hace a la planta menos vulnerable a las infecciones, fertilización exagerada puede acarrear daño por sal a las raíces, lo que puede causar infecciones secundarias.
 - Una oferta balanceada de Potasio contribuye a la prevención de infecciones por hongos y bacterias.
- Aplicación de materia orgánica:**
 - Incrementa la densidad y actividad de los microorganismos en el suelo por lo cual, reduce la densidad de la población de patógenos y de hongos en el suelo,
 - Estabiliza la estructura del suelo y mejora la aireación e infiltración del agua,
 - Suministra sustancias que fortalecen los mecanismos de autodefensa de la planta.



TRANSPARENCIA 5.1.2(6): MEDIDAS PREVENTIVAS PARA PROTEGER LOS CULTIVOS.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

6. **Aplicación de métodos de labranza apropiada (vea capítulo 3.3):**
 - a. Facilita la descomposición de las plantas infectadas,
 - b. Regula las malezas que sirven de hospedero a plagas y enfermedades, Protege a los micro-organismos que regulan las enfermedades originadas en el suelo.
7. **Uso de un buen manejo del agua:**
 - a. Suelos anegados causan estrés en la planta que facilita el desarrollo de infecciones por patógenos.
 - b. Evitar agua en el follaje dado que ésta facilita la diseminación y germinación de patógenos y hongos.
8. **Conservación y promoción de los enemigos naturales (ver capítulo 5.2):**
 - a. Proveer un hábitat ideal para que los enemigos naturales se reproduzcan y crezcan
 - b. Evitar el uso de productos que puedan dañar a enemigos naturales
9. **Selección del momento y el espaciamiento óptimo para plantar:**
 - a. La mayoría de las plagas y enfermedades atacan a la planta en etapas específicas de su vida por lo cual, es crucial que estas etapas vulnerables no correspondan al periodo de mayor incidencia de la plaga, entonces el momento óptimo de la siembra debe ser bien elegido.
 - b. Suficiente espaciamiento entre las plantas reduce la diseminación de las enfermedades
 - c. Una buena aireación de las plantas permite que las hojas se sequen más rápido, lo cual afecta negativamente el desarrollo de patógenos e infecciones.
10. **Utilización de las medidas sanitarias apropiadas:**
 - a. Remueva las partes infectadas de las plantas (hojas, frutas) del suelo para prevenir la diseminación de enfermedades y plagas
 - b. Elimine los residuos de plantas después de la cosecha

Ejemplo: Cómo con el uso del compost se pueden reducir los problemas de enfermedades

En adición al mejoramiento de los niveles nutricionales del suelo, el compost reduce los problemas de enfermedades, esto se debe a la presencia de micro-organismos en éste que compiten con los patógenos por los nutrientes, y produciendo ciertas sustancias (llamadas antibióticos) reducen el desarrollo y sobrevivencia de patógenos o parasitan

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

en los patógenos. También existe un efecto indirecto de la aplicación de compost en la salud de las plantas. En Hai Pong Vietnam del Norte, agricultores aplicaron compost a un suelo infectado con la marchites bacterial. Comparado con la práctica de los agricultores (práctica usual en el área) los agricultores encontraron que las plantas de tomate desarrollaron mejor y más rápido con compost que sin, debido al mejoramiento de las condiciones del suelo que redujo la incidencia de la enfermedad.

Tratamiento de la semilla

Las semillas pueden ser tratadas para controlar los gérmenes que vienen adheridos a las semillas (enfermedades originadas en la semilla) y/o protegerla contra las plagas y enfermedades en el suelo que atacan las semillas, raíces emergentes y plántulas (enfermedades originadas en el suelo). Existen tres métodos para tratar las semillas en la agricultura orgánica:

Físico: esterilizando la semilla o sea remojarla en agua caliente (típicamente 50-60 grados centígrados)

Botánico: recubriendo las semillas con un extracto de plantas, tal como extracto de ajo machacado

Biológico: recubriendo la semilla con un hongo antagonista.

Cuando las semillas se compran de empresas semilleras especial atención debe prestarse al tipo de tratamiento aplicado a la semilla, dado que los productos químicos no son permitidos en la agricultura orgánica.

Ejemplo: Tratamiento de las semillas con agentes biológicos

Las semillas pueden ser recubiertas con una película de agentes biológicos. Estos agentes son usualmente hongos o bacterias antagonistas que trabajan atacando las enfermedades originadas en el suelo. Un ejemplo es la bacteria *Bacillus subtilis*, usada como tratamiento en el control de un amplio espectro de patógenos de las plántulas de los semilleros tales como: *Fusarium spp.*, *Pythium spp.* Y *Rhizoctonia spp.* que causan el mal de y la pudrición de la raíz. El tratamiento es efectivo en una amplia gama de cultivos tales como el frijol de soya, maní, trigo, algodón y cultivos leguminosos. Los organismos antagonistas crecen y se multiplican en el área alrededor de la raíz de los cultivos, ellos compiten con los patógenos que atacan las nuevas raíces emergentes y en consecuencia reduciendo el riesgo de infestación.

Compartiendo experiencias: Tratamiento de las semillas

Pregunte a los participantes sobre su experiencia con semillas tratadas, dónde la obtienen, si ellos mismos han probado tratamientos orgánicos etc. Si hubiese unos participantes con experiencia en el tópico, permítales hacer la presentación sobre su experiencia en tratamientos de semilla.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.1.3 Métodos curativos de protección de cultivos

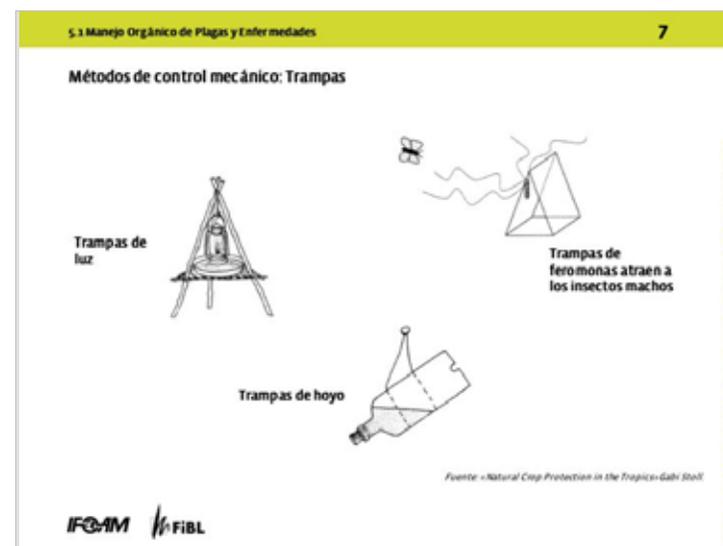
Si todas las practicas preventivas de protección de cultivos fracasan para prevenir pérdidas económicas al agricultor, es posible que sea necesario aplicar medidas curativas; acciones curativas significan controlar las plagas y enfermedades después que ya estas han infectado el cultivo, existen en este caso varias opciones:

- 1) Control biológico con predadores o microbios antagonistas (ver capítulo 5.2)
- 2) Insecticidas naturales basados en preparaciones basándose en hierbas y otros productos naturales (ver capítulo 5.3)
- 3) Control mecánico con trampas o remoción manual.

Trampas

Las trampas pueden ayudar a reducir las poblaciones de ciertas plagas; si las trampas se utilizan en una etapa temprana, su uso puede prevenir la multiplicación masiva, hay varias clases de trampas:

- trampas de luz las cuales atraen en la noche cierto tipo de insectos,
- trampas de hueco o sea donde resbalan o caen insectos rastreros y babosas
- trampas pegajosas que atraen por su color cierto tipo de insectos.
- trampas de feromonas que emanan un tipo de hormona sexual femenina que atrae a los machos de ciertas especies de insectos, los cuales quedan pegados a la trampa.



TRANSPARENCIA 5.1.3(7): ALGUNOS EJEMPLOS DE TRAMPAS PARA INSECTOS.

Trabajo práctico: Haga una trampa para insectos.

- Deje a los participantes traer una botella PET, prepare los ingredientes para una carnada.
- Carnada 1: pele una naranja o un pepino, 100 ml de orina de vaca, 0.5 litros de agua, mezcle bien los ingredientes y déjelos descansar durante una noche. La mezcla deberá ser diluida en 15 litros de agua y puesta en las trampas.
- Carnada 2: 1 litro de agua, 0.5 taza de orina de vaca, 1.5 cucharaditas de esencia de vainilla, 10 gramos de azúcar, 10 gramos de piretro. Mezclar debidamente los ingredientes y con la mezcla llenar las trampas.
- Carnada 3: 1 cucharadita de piretro, 1 taza de miel de abeja, 1 cucharadita de esencia de vainilla, 1 taza de pulpa de pepino, 10 litros de agua. Mezclar bien todos los ingredientes, ponga media taza en cada trampa.

Los participantes deben probar sus trampas y reportar los resultados.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Un ejemplo de manejo orgánico de las enfermedades del cacao

Las enfermedades en lugar de los insectos son el mayor problema del cacao. La mazorca negra (*Phytophthora palmivora*) por ejemplo es la mas importante enfermedad fungosa del cacao en Africa y es responsable por una pérdida estimada del 40% de la producción de cacao cada año. Esta enfermedad ataca las mazorcas en las primeras etapas del desarrollo de estas, algunos pasos para el manejo de esta enfermedad son:

1. Uso de variedades resistentes. En la actualidad se han desarrollado algunas variedades de cacao que son resistentes a ciertas plagas y enfermedades; en el África Occidental los trabajos de cruzamientos se han centrado en la búsqueda de variedades con resistencia a la mazorca negra y al CSSV. (Virus de la hinchazón de los retoños del cacao)
2. Mantener la higiene del cultivo. Remover y destruir las mazorcas infectadas reduce la incidencia de la mazorca negra en forma sustancial; en el suroeste asiático esta práctica ha contribuido a reducir la incidencia del taladrador de la mazorca del cacao (*Conopomorpha cramerella*) en cosechas posteriores.
3. Control biológico. El Sur y el Centro de África han enfocado su trabajo de control de enfermedades de cacao en el control biológico, para esto existen dos enfoques:
 - a. Hongos no patógenos que pueden ser aplicados a los árboles para reducir los niveles de infestación de las esporas de los hongos que causan la enfermedad. En Ghana se han encontrado algunas especies del hongo *Trichoderma* que inhibe en forma sustancial el desarrollo de la mazorca negra.
 - b. Introducción de hongos benéficos en los tejidos del árbol de cacao. Estos hongos no tienen un efecto nocivo en los árboles de cacao, pero protegen la planta atacando al patógeno o induciendo resistencia a este.

Lecturas recomendadas:

- *Natural Pest and Disease Control, HDRA*
- *Control Natural de Plagas y Enfermedades. HDRA.*

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.2 Enemigos naturales

Introducción

¿Porque algunos insectos se vuelven plagas en algunos cultivos y no en otros? ¿Porque algunas plagas son problemas en ciertas épocas y en otras están totalmente ausentes? Para poder contestar esta clase de preguntas es importante conocer el ciclo de vida de las plagas y enfermedades y su interacción con el ambiente. Conociendo los factores que influyen las poblaciones de plagas y enfermedades, le dará a Ud. pistas sobre como manejarlos, en este capítulo utilizaremos las siguientes definiciones:

Plagas: insectos y ácaros
Enfermedades/patógenos: hongos, bacterias, micoplasmas, virus y nematodos,
Predadores: enemigos naturales de las plagas.

5.2.1 Ecología de las plagas y las enfermedades

Ecología es el estudio de las relaciones entre los organismos y su medio ambiente. El medio ambiente de un insecto o de una enfermedad consiste de factores físicos como la temperatura, viento, humedad, luz y otros factores biológicos tales como otros miembros de la especie, fuentes de alimentación, enemigos naturales y competidores (organismos que utilizan la misma fuente de alimentación). En los agro-ecosistemas los insectos son considerados como población en lugar de individuos; un insecto individual que come hojas no causara pérdidas en los rendimientos en un sembrado grande pero diez mil gusanos comedores de hojas si pueden.

Estas relaciones son la razón del porqué a los insectos o los patógenos bajo ninguna circunstancia debe de permitírseles que crezcan en número y hagan daño a los cultivos.

Las condiciones del tiempo pueden ser adversas a un ciclo de vida rápido, la variedad de planta puede no ser atractiva para que los insectos la coman o que los patógenos crezcan, o puede haber un número suficiente de predadores para que se coman los insectos (vea capítulo 5.2.2). Por lo cual el medio ambiente determina el crecimiento de las poblaciones de insectos y tiene influencia sobre si estas se convierten o no en plaga.

Lecciones a aprender

*Entender el ciclo de vida y la dinámica de la población de insectos y patógenos,
Entender que son enemigos naturales y porqué son importantes para la protección de las plantas,
Entender el concepto de bio control con la ayuda de los enemigos naturales.*

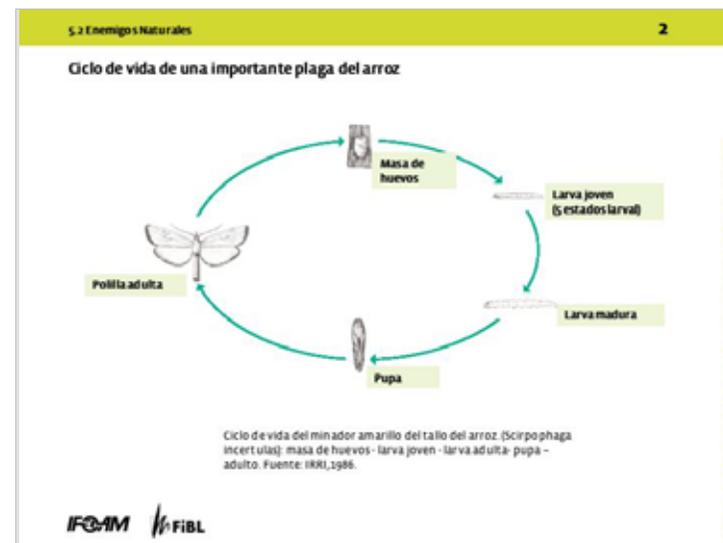


TRANSPARENCIA 5.2.1(1): FACTORES QUE INFLUENCIAN LAS POBLACIONES DE INSECTOS.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Ciclo de vida de las plagas

Dado que no todos los estados del ciclo de vida de una plaga son capaces de atacar una planta, es importante entender el ciclo de vida; conocer el ciclo de vida de un insecto o patógeno perjudiciales y cuando ataca a una planta es esencial para implementar medidas preventivas (ver 5.1.2). Un insectario permitirá adquirir un mayor entendimiento sobre el ciclo de vida de posibles plagas, además la mayoría de los insectos o patógenos infectan la planta preferiblemente en periodos específicos de su crecimiento, por lo cual la interacción, entre los ciclos de vida de las plagas y enfermedades con periodos de crecimiento del cultivo, es muy importante.



TRANSPARENCIA 5.2.1(2): EL CICLO DE VIDA DEL MINADOR AMARILLO DEL TALLO DEL ARROZ.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Insectario: estudiando ciclos de vida y predadores de insectos

Para estudiar los diferentes estados del ciclo de vida de un insecto, intente criarlo en un insectario o zoológico para insectos. Puede que no sea fácil el estudio del ciclo completo, es muy posible que se puedan estudiar ciertos estados, por ejemplo los estados que causan daño a las plantas; colecte algunos insectos, huevos, larvas o ninfas en el campo y colóquelos en un recipiente de vidrio o de plástico con unas hojas frescas recogidas de un área que no ha sido fumigado, cuando esté estudiando el ciclo de vida de ciertos predadores, aliméntelos con la presa apropiada, coloque papel suave en el recipiente para evitar la condensación, cierre el recipiente con tela de mosquitero o parecida para que el aire circule y manténgalo en la sombra.

Los insectarios son también adecuados para descubrir cuales insectos (larvas/ninfas o adultos) emergen de los huevecillos, además son adecuados para criar larvas o pupas que Ud. encuentra en el campo y que desea saber qué especie de insecto es; igualmente uno puede descubrir a un predador poniéndolo en un insectario junto con algunas víctimas (e.g. áfidos y pequeños gusanos) y monitorearlos por unos días. Usted además puede conocer qué tan eficaces son como predadores al contar el número de víctimas que se han comido cada día y comparar este número con la capacidad de reproducción de las víctimas.

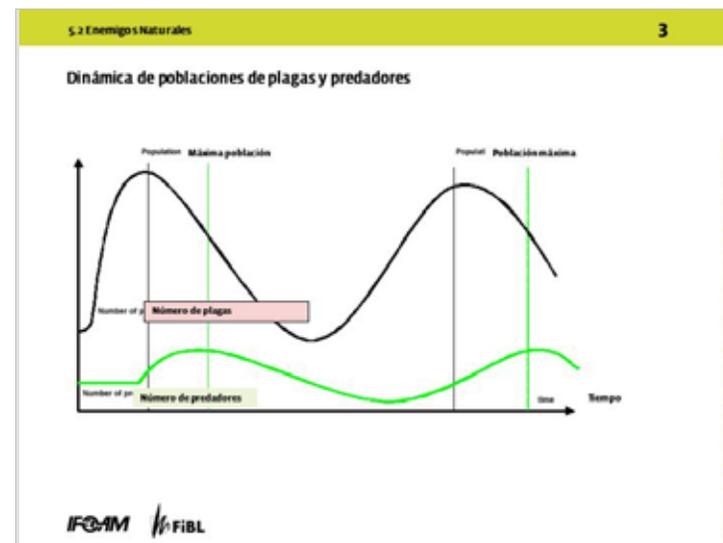


ILUSTRACIÓN: IZQUIERDA. UN INSECTARIO HECHO DE UN RECIPIENTE DE VIDRIO, DERECHA: PARTICIPANTES ESTUDIANDO INSECTOS.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Dinámica de población de plagas y predadores

Como se dijo anteriormente, los insectos, ácaros, hongos, bacterias y otros insectos se desarrollan de acuerdo con las condiciones ambientales, cuando éstas son favorables, la densidad de población crecerá, y cuando son desfavorables se reducirán. Esta interacción se torna muy importante para la dinámica de población de las plagas y sus predadores, cuando una plaga encuentra condiciones propicias para crecer aumenta su población, en consecuencia los predadores que se alimentan de plagas encuentran mayor cantidad de alimentos e incrementan su número; como consecuencia de un incremento en el número de predadores, la población de plaga será reducida ya que están sirviendo de alimento a los predadores, en la medida que la población de la plaga se reduce, se reduce la fuente de alimentos para el predador y éste al haber menos alimento se reduce en número. Es en este momento donde la población de la plaga comienza a aumentar en número y el ciclo se inicia de nuevo, eso es el principio general de la dinámica de población, que se aplica cuando la fuente de alimentos es el factor limitante de la densidad de población del predador.



TRANSPARENCIA 5.2.1(3): DINÁMICA DE POBLACIÓN DE LAS PLAGAS Y SUS PREDADORES: EL Y-EJE MUESTRA EL VARIABLE TAMAÑO DE LAS POBLACIONES DE PLAGAS Y DE PREDADORES Y EL X-EJE MUESTRA EL VARIABLE TIEMPO.

Despertador: Dinámica de población y predadores

El siguiente juego deberá despertar a los participantes que estén medio dormidos (por ejemplo después del almuerzo) y a la vez simular la dinámica de población de plaga y predadores. Dos participantes deben representar a los predadores, el resto de los participantes deberá representar a la plaga. Los participantes predadores tomados de la mano tratan de agarrar a los participantes plaga tomándolos de la mano, cuando los predadores participantes forman una fila de 4 atrapados (i.e han crecido mientras se alimentan de la plaga) y se pueden separar en dos pares (i.e reproducirse) y continuar atrapando más participantes plaga, cuando la plaga está bajo control el juego termina.

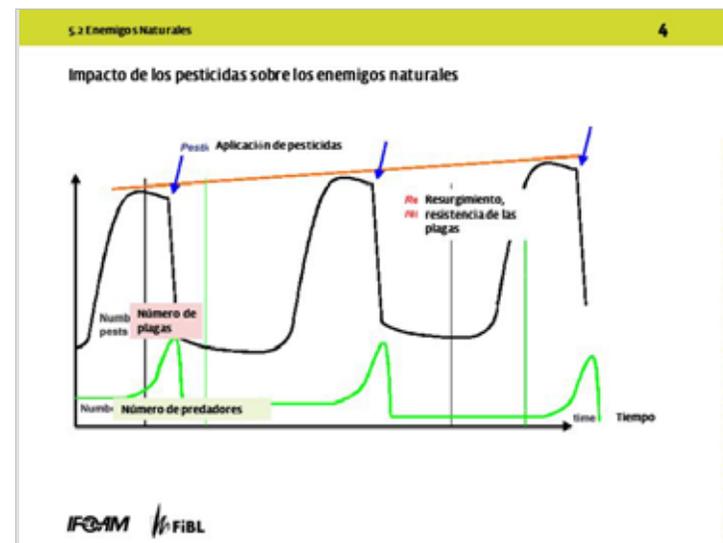
5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Impacto de los pesticidas

El sobre-uso o mal uso de los pesticidas ha generado varios problemas muy serios para la agricultura en las zonas templadas y tropicales del mundo. Los pequeños productores de arroz del Asia han tenido que repensar las estrategias de control de plagas debido a dependencia excesiva de los pesticidas lo cual ha generado la aparición de nuevas plagas, problemas de salud en los seres humanos, y un gasto muy alto de insumos. (Ver capítulo 2.2).

Dos importantes impactos negativos ocasionados por el uso de pesticidas en las poblaciones de plagas y enfermedades son:

- El resurgimiento de las poblaciones de plagas después de la eliminación de sus enemigos naturales: En algunos casos, los pesticidas pueden causar problemas de plaga en lugar de curarlas; debido a que muchos insecticidas matan los organismos beneficiosos, las plagas pueden reproducirse más rápido después del uso de insecticida debido a que, no habrá enemigos naturales que las puedan controlar. Por la misma razón anterior las plagas menores se pueden convertir en plagas mayores, un ejemplo de estos es la arañuela roja, la cual tiene muchos enemigos naturales pero que puede convertirse en un problema severo en campos que han sido muy fumigados, este fenómeno se conoce como resurgimiento.
- Desarrollo de resistencias de las poblaciones de insectos a los insecticidas: Cuando los pesticidas son utilizados continuamente, las plagas que se pretende controlar pueden adaptarse a los químicos y desarrollar resistencia a estos. Desarrollar resistencia significa que un insecto puede tolerar el insecticida sin morir, muchas de las plagas agrícolas más importantes actualmente muestran algún tipo de resistencia a varios insecticidas, habiéndose reducido las opciones de control de estas plagas utilizando los insecticidas químicos. Ejemplo de estos casos son: el áfido *Myzus persicae*, el escarabajo colorado de la papa, *Leptinotarsa decemlineata*, y la palomilla dorsa de diamante, *Plutella xylostella*.



TRANSPARENCIA 5.2.1(4): EL IMPACTO DE LOS PESTICIDAS EN LOS ENEMIGOS NATURALES . LOS EJES SON LOS MISMOS QUE LOS DE LA TRANSPARENCIA 5.2.1.C.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Ejemplo: El cicádido café del arroz

El cicádido café del arroz (*Nilaparvata lugens*) es probablemente una de las plagas del arroz más serias en el Asia, su ataque hace que la planta se mustie y se seque. Este síntoma se conoce con el nombre de “quemadura de cicádidos”, el cicádido café tiene muchos enemigos naturales que ocurren en condiciones naturales en Asia. El excesivo uso de insecticidas (“shock de pesticidas”) mató además muchos enemigos naturales, por otra parte la plaga se ha vuelto resistente a esos mismos insecticidas, esta condición ha causado un incremento dramático en los niveles de infestación del cicádido café. Con la introducción del manejo integrado de plagas muchos agricultores se han dado cuenta del excelente trabajo de control que realizan los enemigos naturales y en consecuencia han disminuido dramáticamente el uso de pesticidas.

Discusión: Pesticidas y sus efectos

Pregunte a los agricultores si ellos han utilizado alguna vez pesticidas, incluyendo botánicos, en contra de alguna plaga o enfermedad y si no funcionaron? Si la respuesta es afirmativa, cuales podrían haber sido las razones? Haga un listado de las posibles razones del no-funcionamiento y discútalas.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.2.2 Promoviendo los enemigos naturales

Enemigos naturales y su uso

Hay una gran cantidad de organismos en los campos y no todos son plagas, de hecho un número importante de insectos puede tener una función benéfica en los sistemas de cultivos. Otros insectos pueden ser sólo visitantes de paso que solo utilizan el suelo y las plantas para descansar, mientras que otros pueden ser neutrales y vivir en el cultivo pero sin alimentarse de éste o influenciar las poblaciones de los enemigos naturales en forma alguna; de hecho algunos insectos que se alimentan de ciertas plantas no necesariamente se constituyen en plagas. Las poblaciones de estos muchas veces no son lo suficientemente grandes para convertirse en plagas y hacer daño a los cultivos pudiendo la planta compensar el daño sin efecto sobre los rendimientos, además los insectos pueden servir de alimento a ciertos enemigos naturales.

Los enemigos naturales son “amigos de los agricultores” porque ayudan a los agricultores a controlar las plagas y enfermedades en los cultivos. Los enemigos naturales de las plagas y enfermedades no hacen daño a las plantas y son inofensivos con los seres humanos, los enemigos naturales se dividen en cuatro grupos: predadores (los que se comen a las plagas), parasitoides (los que parasitan en los organismos plagas), patógenos (los que causan enfermedades en los organismos plagas) y los nemátodos.

Características de los enemigos naturales

Predadores

- Predadores comunes son las arañas, las mariquitas, los escarabajos del suelo y las Syrphid moscas.
- Los predadores usualmente cazan o ponen trampas para cazar a las presas de las que se alimenta.
- Predadores pueden alimentarse de muchas especies de insectos.

Parasitoides

- Los parasitoides de las plagas son avispa o moscas.
- Solo las larvas son parásitas y pueden desarrollarse sobre o adentro de un solo insecto.
- Los parasitoides son usualmente más pequeños que su hospedero.

Compartiendo experiencias: ¿Cuales organismos benéficos conoce Ud. ?

Pregunte a los participantes qué tipo de organismos benéficos conocen ellos y sobre qué plaga o enfermedad tienen ellos impacto? ¿Cómo controlan las plagas y enfermedades?



TRANSPARENCIA 5.2.2(5): ENEMIGOS NATURALES - AMIGOS DE LOS AGRICULTORES.

Ejercicio práctico: ¿Es este insecto un predador?

Para saber si un insecto es o no un predador, recoja uno cuidadosamente y póngalo en un insectario (concepto explicado en el capítulo 5.2.1), ponga en el insectario unas hojas frescas, tomadas de un campo que no haya sido fumigado, con algunos insectos tales como áfidos o pequeños gusanos, observe si el insecto durante los próximos dos días se alimenta de los otros insectos.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Patógenos

- Los patógenos de insectos son usualmente hongos, bacterias o virus que pueden infectar o matar insectos.
- Los patógenos requieren condiciones específicas (e.g alta humedad, baja luz solar) para infectar los insectos y multiplicarse.
- Los patógenos de insectos comúnmente utilizados son el *Bacillus thuringiensis* (Bt), y el virus NPV

Nemátodos:

- Los nemátodos son una especie de pequeños gusanos.
- Algunos nemátodos atacan a las plantas (e.g nemátodos del nudo de la raíz). Otros son llamados nemátodos entomopatógenos al atacar y matar a los insectos.
- Los nemátodos entomopatógenos son usualmente efectivos contra las plagas del suelo o en condiciones húmedas.

Promoviendo y manejando los enemigos naturales

Las poblaciones activas de enemigos naturales pueden controlar las plagas y enfermedades en una forma eficiente y prevenir así la multiplicación masiva de las plagas. por lo tanto, los agricultores orgánicos deben tratar de conservar los enemigos naturales actualmente presentes en el medio ambiente en que se desarrolla el cultivo y de magnificar su impacto.

Esto puede ser logrado mediante dos métodos:

- Minimizando la aplicación de pesticidas naturales (los pesticidas químicos no están permitidos en la agricultura orgánica).
- Permitiendo que algunas plagas vivan en los campos para que estas sirvan de alimento o de hospedero de los enemigos naturales.
- Estableciendo varios sistemas de cultivos (e.g cultivos mixtos).
- Incluyendo plantas hospederas que proveen alimentos y abrigo a los enemigos naturales (e.g flores que pueden ser utilizadas como alimento por los insectos benéficos adultos).

Discusión: Fue el insecto bajo estudio, una plaga (comiéndose las plantas) o un amigo del agricultor (comiéndose las plagas)? ¿Es fácil de reconocer este amigo del agricultor en la parcela? - si lo es por favor diga cómo? ¿Cómo se puede asegurar de que el insecto “amigo” haga su trabajo en una forma adecuada?



TRANSPARENCIA 5.2.2(6): UNA HILERA DE FLORES ES UN HÁBITAT IDEAL PARA LOS ORGANISMOS BENEFICIOSOS QUE CONTROLAN LAS PLAGAS EN LOS CULTIVOS DE LA VECINDAD.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.2.3 Control biológico

De todos los métodos y enfoques usados en la actualidad para el manejo de las plagas, enfermedades y las malezas, el control biológico es sin duda el más complejo de todos y en consecuencia el menos entendido de todos.

El control biológico utiliza enemigos naturales para manejar las poblaciones de plagas y enfermedades, esto implica que se está tratando con seres vivos, que son complejos y que varían de lugar a lugar y de tiempo en tiempo. El principio básico del control biológico se explica en una forma breve a continuación, información más extensa sobre los enemigos naturales está usualmente disponible en los trabajos de manejo integrado de plagas.

Liberando enemigos naturales

Si las poblaciones de enemigos naturales presentes en un campo son muy pequeñas para controlar las plagas en forma adecuada, ellas pueden ser criadas en los laboratorios o en criaderos. La crianza natural de los enemigos y su liberación en los campos del cultivo para aumentar las poblaciones del campo y mantener bajas las poblaciones de plagas, existen dos enfoques de control biológico a través de la liberación de enemigos naturales.

- Liberación preventiva de enemigos naturales al principio de cada periodo de cultivo, esto es utilizado cuando los enemigos naturales no persisten de una cosecha a otra debido a condiciones climáticas desfavorables o ausencia de plagas; las poblaciones de enemigos naturales se establecen y crecen durante la etapa de crecimiento del cultivo.
- Liberación de enemigos naturales cuando la plaga comienza a causar daño a los cultivos, los patógenos son utilizados usualmente mediante este método porque ellos no pueden crecer y desarrollarse en el medio del cultivo sin la presencia del “hospedero” (plaga). En muchos casos los enemigos naturales son baratos de reproducir.

Ejemplo: Uso del *Trichogramma* para controlar el taladrador del tomate?

Una pequeña avispa negra llamada *Trichogramma brasiliensis* busca los huevos del barrenador del tomate (*Helicoverpa armigera*) para poner sus huevos en los huevos de este. En lugar de una larva del barrenador emerge del huevo una pequeña avispa negra, la *trichogramma* es inofensiva a la planta de tomate. Las *trichogrammas* son criadas en forma masiva y pueden ser liberadas en el campo mediante el uso de “trichotarjetas”, tarjetas que contienen 20'000 huevos del parasitoide, cada una a un costo de Rs 20 to 30 (US\$ 0.5).

Compartiendo experiencias: Liberación de organismos beneficiosos

Pregunte a los participantes sobre sus experiencias con la liberación de microbios antagonistas o de insectos benéficos ¿Funcionaron? ¿Fueron Eficaces? Los criaron ellos o los compraron. ¿Fueron caros, valieron lo pagado? ¿Durante qué tiempo pudieron ser almacenados? Etc. Discuta estos temas en plenario.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Utilizando microbios antagonistas

Los enemigos naturales que matan o suprimen las plagas o enfermedades son usualmente hongos o bacterias, ellos son llamados antagonistas o insecticidas microbianos o biopesticidas, algunos microbios antagonistas comúnmente usados son:

- Bacterias como el *Bacillus thuringiensis* (Bt). Bt ha estado disponible desde 1960 para ser utilizado como insecticida microbiano. Diferentes tipos de Bt están disponibles para el control de orugas y escarabajos en las verduras y otros cultivos y para el control del mosquito y la mosca negra.
- Virus tales como el NPV (nucleopolyhedrosis virus), eficaces en el control de varias especies de orugas. Cada especie de insectos requiere sin embargo de NPV específicos. Un ejemplo: el cogollero *Spodoptera exigua* es un problema en la producción de cebollas en Indonesia, como algunos experimentos han mostrado que el SeNPV (NPV específico para *S. exigua*) provee un mejor control que los insecticidas, los agricultores adoptaron este tipo de control. Muchos agricultores en Sumatra del Oeste están ahora produciendo NPV en sus fincas.
- Hongos que matan insectos como la *Beauveria bassiana*. Diferentes especies de este hongo están disponible comercialmente. Por ejemplo la variedad Bb 147 es utilizada para el control del barrenador del maíz (*Ostrinia nubilalis* and *O. furnacalis*), la variedad GHA es usada para el control de la mosca blanca, thrips, áfidos en las verduras y los ornamentales. Varias especies de estos hongos ocurren naturalmente en muchos ecosistemas. Por ejemplo los áfidos pueden ser matados por un hongo de color verde o blanco durante las épocas húmedas.
- Hongos que trabajan en contra de los patógenos de las plantas. Por ejemplo el *Trichoderma* sp. es ampliamente utilizado en el Asia para prevenir muchas enfermedades originadas en el suelo como el damping off y la pudrición de la raíz.
- Nematodos como el *Steinernema carpocapsae* controlan insectos del suelo como los gusanos cortadores (*Agrofis*. spp) en las verduras.



TRANSPARENCIA 5.2.3(7): LIBERANDO INSECTOS BENEFICIOSOS (IZQUIERDA: TRICHOTARJETA) Y USANDO MICROBIOS ANTAGONISTAS (DERECHA: ASPERJANDO CON PREPARACIONES MICROBIALES).

Trabajo práctico: Haciendo su propio bio-pesticida

Cuando plagas como los áfidos son encontrados muertos y cubiertos de hongos, usted puede intentar hacer su propio biopesticida de los áfidos muertos. Colecte el mayor número que pueda de áfidos muertos y con hongos, póngalos en un frasco con agua, macháquelos ligeramente y muévalos, esto hará que se liberen esporas del hongo en el agua, filtre el agua para remover las partes de los insectos. La solución que queda pueda ser probada para su efectividad en un insectario (ver sección 5.2), rocíe con la solución insectos que hayan en el insectario o mejor aún remoje varias hojas en el líquido y póngalas en el insectario. Verifique si los insectos se infectan en los próximos días, use agua como control. Si funciona el sistema la solución puede ser aplicada en los campos para controlar las plagas

Lecturas Recomendadas:

- Pest Control No. TPC 1 – 11, HDRA
- Disease Control No. TDC 1 & 2, HDRA

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.3 Pesticidas naturales

Introducción

Como fue explicado en el capítulo 5.1, el fortalecimiento de la planta es la mayor forma de protección contra las plagas y enfermedades. A través de métodos de cultivos adaptados y de un buen manejo del ecosistema (organismos beneficiosos) las infestaciones pueden ser prevenidas o reducidas. En algunos casos, sin embargo, las medidas preventivas no son suficientes y el daño causado por las plagas y enfermedades puede llegar a niveles económicos de pérdidas. Es ahí, cuando se llega a estos niveles, que las medidas de control directo mediante el uso de insecticidas naturales pueden ser la medida apropiada. Contrario al caso de la agricultura convencional, en la cual se ha desmitificado la utilización de pesticidas como la forma más rápida y mejor de reducir el daño ocasionado por las plagas y enfermedades, los agricultores orgánicos saben que los métodos preventivos son superiores y que solo si las medidas preventivas no son suficientes se deben utilizar los insecticidas naturales.

5.3.1 Pesticidas botánicos

Algunas plantas contienen componentes que son tóxicos a los insectos, cuando estos compuestos son extraídos y aplicados a ciertos cultivos infectados, estos componentes son llamados *pesticidas botánicos*. El uso de extractos de plantas para controlar plagas no es algo nuevo. Rotenona (*Derris* sp.), nicotina (tobacco), y las piretrinas (*Chrysanthemum* sp.) han sido usados ampliamente en la pequeña agricultura de subsistencia y en la agricultura comercial. La mayoría de los pesticidas botánicos son de veneno de contacto, respiratorio o estomacal por lo tanto no son muy selectivos pero afectan a una amplia gama de insectos. Estos insecticidas sin embargo no poseen una toxicidad muy alta y sus efectos negativos en los organismos benéficos pueden ser sustancialmente reducidos si se aplican selectivamente. Por otra parte los insecticidas botánicos son altamente biodegradables, lo que los vuelve inactivos en días y a veces en unas pocas horas. La aplicación selectiva de estos, además reduce el impacto negativo sobre los organismos benéficos y por lo tanto son relativamente seguros ambientalmente.

Lecciones a Aprender

- Que son los pesticidas botánicos.
- Cómo preparar un pesticida orgánico.
- Otros pesticidas naturales.

Compartiendo experiencias: Plantas para el control de plagas y enfermedades

¿Qué plantas locales pueden ser usadas para preparar pesticidas botánicos? En muchas comunidades agrícolas tradicionales existe un amplio conocimiento sobre preparaciones botánicas; usted puede invitar a un agricultor experimentado de la zona u otro experto en el tema para que maneje el tópico. Para compartir y documentar el conocimiento existente, anote los aportes en un cuadro: Pregunte a los participantes nombres de algunas plantas que ellos conocen que posean efectos tóxicos sobre los insectos y hongos, liste los nombres en la primera columna, permítales explicar qué parte de la planta se utiliza (Parte usada) y contra qué plaga o enfermedad actúa (Enfermedad/Plaga), pregúnteles cómo se prepara la planta antes de utilizarla como pesticida (Preparación) y si se requiere grandes cantidades o no del material, averigüe si los pesticidas botánicos tienen algunos efectos sobre los enemigos naturales y otros, tales como los humanos etc. (Especificidad), discuta otros métodos de control y prevención para las plagas y enfermedades que sean objetos de las acciones de control y prevención.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

⚠ Sin embargo a pesar de ser naturales y de ser ampliamente usados en los sistemas agrícolas, algunos insecticidas botánicos pueden ser peligrosos para los seres humanos y altamente tóxicos para ciertos enemigos naturales. La nicotina por ejemplo, derivada de la planta de tabaco, es uno de los venenos orgánicos más tóxicos para los seres humanos y otros animales de sangre caliente. Antes de aplicar los pesticidas botánicos en gran escala, su efecto en el ecosistema debe de ser probado en un pequeño experimento de campo, no utilice los insecticidas orgánicos como último recurso, primero entienda el ecosistema y cómo los insecticidas botánicos lo influncian.

Planta	Parte Usada	Preparación	Especificidad	Enfermedad/Plaga
Crisantemos	Pedunculo Floral	Pulverización	Baja	Insecto Plagas

5.3.2 Preparación y uso de pesticidas botánicos

La preparación y uso de pesticidas botánicos requiere de algún conocimiento pero de no mucho material e infraestructura; es una práctica común en muchos sistemas tradicionales de agricultura, algunos pesticidas botánicos comunes son:

- *Neem*
- *Piretro*
- *Rotenona*
- *Quassia Amara*
- *Gengibre*
- *Chilepicante*
- *Tagetes Mejicana*
- *Ajo*

ILUSTRACIÓN: EJEMPLO PARA UNA IMPLEMENTACIÓN DE UN FORMATO PARA COLECCIONAR INFORMACIÓN.

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Neem

Neem, éste insecticida se deriva del árbol del neem (*Azadiracta indica*) que habita en las regiones tropicales secas y contiene varios compuestos insecticidas. El compuesto principal es el azadiractin que disuade y mata muchas especies de orugas, thrips y mosca blanca.

Las hojas y las semillas pueden ser usadas para preparar un extracto de neem, las semillas contienen más aceite que las hojas, sólo que las hojas están disponibles todo el año. La solución hecha con neem pierde su efectividad 8 horas después de la preparación y cuando son expuestas a la luz solar directamente; es mas eficaz el aplicar las soluciones de neem en la tarde inmediatamente después de su preparación y en condiciones de humedad o cuando las plantas e insectos están húmedos. Altas concentraciones de neem pueden causar quemaduras en las plantas, además ciertos enemigos naturales pueden ser afectados por las aplicaciones de neem, esto puede ser verificado en la sección de insectos (vea sección 5.2). Existen diferentes recetas para la preparación de soluciones de neem. Ud encontrará una en el cuadro que sigue en el texto y otra en la transparencia.

Extracto de semilla escarificada de neem: la receta

En Ghana Africa, el extracto de semilla escarificada de neem fue probado por los agricultores en un tratamiento en los coles y mostró un efecto repelente muy eficaz en palomilla dorsa de diamante (*Plutella xylostella*), he aquí la receta:

Triture 30 gramos de semilla escarificada (removido el exterior) de neem y mézclelas en un litro de agua, deje la mezcla descansar durante toda una noche, a la mañana siguiente filtre la solución a través de una tela colador y úsela inmediatamente en aspersión, no diluya mas la mezcla.

Piretro

El Piretro es una especie de Crisantemo, en los trópicos el piretro crece en las zonas montañosas debido a que necesita temperaturas frías para desarrollar las flores. Las piretrinas son sustancias insecticidas extraídas del polvo de flor seca de piretro, las cabezas de las flores son secadas y pulverizadas para fabricar un polvo, este polvo puede ser usado directamente o en una infusión con agua y asperjado a las plantas.

Las piretrinas causan parálisis inmediata a la mayoría de los insectos, en dosis pequeñas las piretrinas no matan pero tienen el efecto de knockout sobre los insectos las dosis altas matan a los insectos; las piretrinas no son venenosas para el humano y otros animales de sangre caliente, no obstante, en algunos humanos estas generan reacciones alérgicas



TRANSPARENCIA 5.3.2(1): PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE NEEM

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

pudiendo ser la causa de erupciones y en el caso de que se respire el polvo esto puede causar dolores de cabeza y otras enfermedades.

Las piretrinas se descomponen muy rápido en contacto con la luz solar por lo cual deben de ser almacenadas en la oscuridad. Condiciones altamente alcalinas y ácidas tienden a descomponer las piretrinas rápidamente por lo cual las soluciones de piretrina no deben ser mezcladas con soluciones de carbonato de calcio o jabón, las mezclas líquidas son relativamente estables durante el almacenamiento pero los polvos pueden perder hasta el 20% de su efectividad en un año.

Atención: Los piretroides son insecticidas sintéticos basados en piretrina pero son mucho más tóxicos y duraderos, los piretroides no están permitidos en la agricultura orgánica. Estos insecticidas son vendidos bajo varios nombres Ambush o Decis. Algunos piretroides son extremadamente tóxicos para los enemigos naturales, los piretroides son tóxicos a las abejas y los peces. La luz solar no los descompone y ellos se adhieren a las hojas de las plantas durante semanas matando a cualquier insecto que entre en contacto con las hojas, esto los hace menos específicos en su acción y más dañinos al ambiente que las piretrinas, además los piretroides irritan la piel humana.

Baobab chacal

Los agricultores en el este de Senegal son productores de algodón. Hace unos años algunos de ellos se convirtieron en agricultores orgánicos, para luchar contra las plagas del algodón, utilizan un insecticida natural a base del baobab chacal (*Adenium obesum*, francés, baobab du chacal). Este insecticida ha sido utilizado básicamente en contra del gusano del algodón (*Heliothis sp.*), y también contra el gusano espinoso del algodón (*Earias sp.*) y en el Sudán contra el gusano del algodón sudanés (*Diparopsis watersii*). El baobab chacal es una de las plantas más tóxicas del África, esta preparación es eficaz contra los estados larvarios de las plagas antes mencionadas.

Sea extremadamente cuidadosa al manipular esta clase de líquidos ya que son tan tóxicos como el látex. Evite el contacto con los ojos. Sin embargo se ha encontrado que si se respetan las concentraciones antes mencionadas no hay efectos negativos

5.3 Pesticidas Naturales 2

Chacal Baobab Adenium obesum como insecticida: una receta tradicional del Senegal



Adenium obesum

Método de preparación:

- Corte ramas pequeñas en pedazos de entre 10 y 15 cm
- Agrúpelos en mazos de 7 pedacitos
- Ponga 3 grupos de 7 mazos en un recipiente que no sea metálico (De acuerdo a los senegaleses el número es muy importante).
- Remójelos en 2 litros de agua por 3 días.
- Añade 8 litros de agua al extracto y rocíe las plantas.

IFOAM FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 5.3.2(2): PREPARACIÓN DE INSECTICIDAS A BASE DEL ÁRBOL DE BAOBAB CHACAL (*ADENIUM OBESUM*).

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.3.3 Otros pesticidas naturales

Además de los extraídos de las plantas existen otros pesticidas naturales que son permitidos en la agricultura orgánica. A pesar de que estos productos tienen una selectividad limitada y no son totalmente biodegradables, hay situaciones en que su uso se justifica, sin embargo en la mayoría de los casos el efecto deseado se obtiene cuando se combinan estos con otros métodos preventivos de protección de cultivos. A continuación se brindan algunos ejemplos:

Control de enfermedades.

- Azufre: en contra de enfermedades fungosas,
- Cobre: en contra de enfermedades fungosas (se acumula en los suelos y daña los microorganismos en este)
- Tierra Arcillosa Ácido sulfuroso: en contra de enfermedades fungosas
- Ceniza: en contra de enfermedades originadas en el suelo,
- Carbonato de Calcio Molido: en contra de enfermedades originadas en el suelo
- Arcilla: en contra de enfermedades fungosas
- Polvo de Hornear: en contra de enfermedades fungosas.

Control de Plagas

- Soluciones de jabones suaves: en contra de los áfidos y otros insectos chupadores
- Aceites minerales ligeros: en contra de varias plagas (daña también los enemigos naturales)
- Azufre: en contra de las arañas (daña también los enemigos naturales)
- Cenizas de Plantas: en contra de hormigas, minadores de la hoja, barrenadores del tallo etc.

Lecturas recomendadas

- *Natural Crop protection in the tropics, Gabriele Stoll, Agrecol, 2000*
- *The Neem Tree, HDRA*
- *Neem in the Community, DFID*
- *Natural Pesticides, HDRA*

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

5.4 Manejo de malezas

Introducción

Las malezas son plantas que crecen en lugares donde no se las desea o en épocas donde tampoco se las desea. En el campo las malezas son indeseables porque compiten con los cultivos por el agua, nutrientes, luz solar y por lo tanto dificultan el crecimiento correcto de los cultivos. Las malezas pueden reducir los ingresos al dificultar las operaciones de cosecha, reducir la calidad de lo cosechado, produciendo semilla o raíces que infectan los campos y pueden afectar las cosechas futuras.

5.4.1 Ecología de las malezas

Las malezas crecen en lugares donde no se las desea y muchas veces ganan en la competencia de crecimiento a los cultivos. Hay varias razones por lo que esto sucede, una muy importante es su capacidad de adaptación a las condiciones existentes, es por eso que muchas veces son excelentes indicadores de la fertilidad y estructura de los suelos. Cuando las condiciones del suelo son favorables para el desarrollo de las malezas es porque existe algún tipo de problema que debe ser enfrentado, por ejemplo, las malezas pueden tomar ventaja de la salinidad cuando los cultivos comunes pueden ser afectados, o pueden sobrevivir en suelos pobres en nutrientes disponibles, como el caso del Chan (*Imperata cylindrica*) en Bangladesh. Estas malezas son buenos indicadores de los suelos infértiles, la presencia de otros tipos de malezas indica que existen suelos compactados, anegados, ácidos, con bajo contenido de materia orgánica, etc.

Además de cumplir la función importante de indicador de la condición del suelo, las malezas poseen otros beneficios:

- Las malezas pueden servir como plantas hospederas de ciertos organismos benéficos (vea capítulo 5.2). Por esto pueden servir como valiosos instrumentos en el control de la diseminación de las plagas.
- Varias malezas son comestibles para algunos animales y algunas veces también para el consumo humano.
- Algunas malezas tienen uso medicinal.
- Las malezas pueden absorber nutrientes del suelo que después son devueltos a éste a través de abonos verdes o mulch.
- Otras pueden ayudar a combatir la erosión.

Lecciones a Aprender

- Que pueden las malezas enseñarnos sobre el suelo
- Medidas para manejar las malezas
- Aunque sean malezas traen algún beneficio



TRANSPARENCIA 5.4.1(1): BENEFICIOS DE LAS MALEZAS

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Medidas preventivas y supresión de las malezas

Varias medidas preventivas contra las malezas pueden ser aplicadas simultáneamente. La importancia y efectividad de los diferentes métodos aplicados contra las malezas depende en gran medida de la especie que estemos tratando y de las condiciones ambientales existentes, sin embargo algunos métodos son muy eficaces en contra de un amplio espectro de malezas por lo cual, son usados regularmente.

1. Mulching (ver capítulo 3.6): las malezas encuentran difícil la falta de luz y como tal muchas veces les es difícil pasar a través de una capa de mulch. Un material seco, duro y que se descompone lentamente, tiene un efecto mayor que un mulch tierno y fresco.
2. Coberturas vivas verdes. Las coberturas verdes compiten en forma exitosa en contra de las malezas por luz, nutrientes y agua, por lo tanto al hacerlo exitosamente impiden a las malezas ganar la lucha por estos recursos.
3. Rotación de cultivos: es una de las medidas más eficaces para regular las malezas de semillas y raíces; el cambio de las condiciones de los cultivos interrumpe las condiciones de vida de las malezas y como tal inhiben el crecimiento y la diseminación de las malezas.
4. Tiempo y densidad de la siembra.
 - La presión de la maleza durante los períodos críticos (períodos jóvenes del cultivo) puede reducirse seleccionando un período óptimo para la siembra.
 - Uno puede incrementar la densidad de siembra cuando una presión alta de malezas es esperada.
5. Fertilización balanceada: esto puede apoyar un crecimiento ideal del cultivo, lo cual promueve el crecimiento de éste sobre las malezas.
6. Los diferentes métodos de labranza del suelo pueden influenciar la presión y composición de las malezas:
 - Por ejemplo, los sistemas de labranza mínima pueden incrementar la presión de las malezas.
 - Debido a que las semillas de las malezas pueden germinar en el período entre la labranza y la siembra, el tratamiento de las malezas antes de la siembra puede resultar eficaz reduciendo la presión de las malezas.
 - El tratamiento superficial de los rastrojos de malezas persistentes puede funcionar en algunos casos. Este tratamiento debe hacerse en periodos secos para facilitar y permitir que las raíces que han sido expuestas en la superficie se sequen.

Discusión: Efectividad de las medidas preventivas en contra de las malezas

Solicite a los participantes elaborar una lista de las medidas preventivas con ejemplos de malezas que pueden ser controladas a través de estas medidas, después discuta la efectividad de las diferentes medidas contra las malezas anotadas en la lista. Sistematizar la efectividad basada en la experiencia de los participantes (+ = débil, ++ = mediana, +++ = muy efectiva).

Método	Maleza	Eficacia
Mulching		
Cobertura vivas verdes		
Rotación de Cultivos		
Tiempo y Densidad de Siembra		
Fertilización Balanceada		
Sistemas de Labranza Mínima		
Tratamiento de las Malezas antes del Siembra		
Tratamiento de Rastrojo.		
Uso de Herramientas Limpias		
Prevención de la Diseminación		
Uso de Semillas Limpias		

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

7. Prevención de la diseminación de las malezas eliminándolas antes de la dispersión de las semillas
8. Previniendo la inseminación de los cultivos por las malezas,
 - No permitiendo la introducción de semillas de malezas mediante herramientas o animales.
 - Usando sólo semilla libre de malezas.

Control mecánico

Con las medidas preventivas correctas la densidad de las malezas puede ser reducida, sin embargo no es suficiente para los periodos críticos del inicio de la siembra por lo cual, el control mecánico de los cultivos permanecerá siempre como una opción importante del manejo de las malezas.

El deshierbe manual es probablemente la forma más importante del control mecánico. Debido a que este método es muy intensivo en mano de obra, la reducción de la densidad de las malezas traerá un menor uso de mano de obra mas adelante y por lo tanto debe convertirse en un objetivo, el uso de las herramientas adecuadas incrementará la eficacia de la actividad significativamente.

Deshierba con llamas es otra opción: Las plantas en este caso son calentadas brevemente a los 100 grados centígrados o mas allá, esto hace que las proteínas en las hojas se coagulan y las paredes de las células se revienten, en consecuencia la maleza se seca y muere; este es un sistema eficaz pero muy costoso ya que consume una gran cantidad de gas y requiere de maquinaria, además no es eficaz contra las malezas en las raíces.

Ejemplo: La batalla para controlar la maleza *Striga* sp

Un total de 48 millones de hectáreas cultivadas en el África están potencialmente sujetas a esta maleza parásita del genero *Striga*. La *Striga* parasita varios cereales: Millo, sorgo, maíz y el arroz, después de su germinación la *Striga*, se adhiere a través de un tubo a la raíz de la planta hospedera para obtener sus nutrientes, dañando significativamente a la planta hospedera en la cual se pueden observar decoloraciones progresivas de las hojas. Estos efectos negativos reducen los rendimientos entre un 30 y 75%. Durante mucho tiempo la *Striga* ha sido un verdadero dolor de cabeza en el Sahel, donde los suelos son comúnmente pobres y en consecuencia susceptibles a la infestación por esta plaga. La semilla de *Striga* madura en 2 o 3 meses después de la cosecha de muchos de los cultivos (plantados durante la época lluviosa), un agricultor sin experiencia tolerara la *Striga* durante los periodos de barbecho, pero estas malezas se convertirán en una plaga dispersándose a través del viento.



TRANSPARENCIA 5.4.2(3): STRIGA EN UNA PLANTA HOSPEDERA QUE MUESTRA DAÑOS SIGNIFICATIVOS

5 Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

Lo anterior hace que muchas veces los agricultores tengan que abandonar sus campos debido a los altos niveles de infestación lo cual hace vanos los intentos de cultivar.

Algunas Medidas Preventivas.

- Evite utilizar herramientas que puedan estar contaminadas con semilla de Striga.
- Evite alimentar a sus animales en campos infestados (las semillas se pueden dispersar a través de la boñiga).
- Use abonos orgánicos para enriquecer los suelos (Striga se desarrolla en suelos malos)
- Practique la rotación de cultivos (cereales, legumbres y barbecho)
- Asocie cereales con plantas trampas (algodón, soya y el frijol de Angola)
- Deshierbe las plantas de Striga antes de su floración para evitar su dispersión por el viento, ya que las semillas de Striga son muy ligeras y el viento las dispersa sobre grandes distancias.

La investigación ha demostrado que la presencia de Striga indica suelos bajos en materia orgánica, por lo cual la solución recomendada era añadir material orgánico a los suelos. En la actualidad la Striga se controla, reduciendo la cantidad de semilla y la dispersión de estas, todo lo que se requiere es que a los campos de millo se les remueva la semilla de Striga después de la cosecha y antes de su dispersión. Para ser eficiente este método manual debe de ser aplicado en forma rigurosa y sobre grandes extensiones por varios años, entonces las plantas de Striga tienden a desaparecer.

Otras investigaciones han mostrado que un hongo del suelo *Fusarium oxysporum* (M12-4A) es muy eficaz en la reducción de la Striga en el sorgo, aumentándose los rendimientos en un 100% cuando ésta se controla. Este hongo ataca todos los estados de la Striga incluyendo las semillas que todavía no han germinado: la reducción de los bancos de semilla es esencial para el control a largo plazo de la Striga. Las razas de *Fusarium* probados son específicas para el control de la Striga y no causan la marchites del millo o de otros cereales, como las especies de *Fusarium* son organismos del suelo esto los protege contra los extremos climáticos que experimenta el Sahel. Hay esperanza que los *Fusarium* puedan desarrollarse mas para el control de la Striga, el desarrollo de tecnologías apropiadas para una producción comunitaria de *Fusarium* serán elementos claves en la adopción exitosa de éste método de control por los agricultores.

Para el maíz, variedades resistentes a la Striga se han desarrollado y probado exitosamente en pruebas a lo largo del África Oriental y Central.

Lecturas recomendadas:

- *Weed Control, HDRA*

6 Crianza de Animales

6.1 Cuidando animales

Introducción

La integración de la crianza de animales a la producción de fincas agrícolas es uno de los principios de la agricultura orgánica. En las zonas templadas y áridas, la crianza de animales juega un papel importante en el reciclaje de nutrientes, mientras que en las zonas tropicales húmedas se enfatiza mucho menos. El cuidado, entrenamiento y alimentación de animales es considerado como un arte en muchas comunidades agrícolas. Estas actividades son de gran tradición en las comunidades pastoralistas, como en el caso de los Massai en Kenia, o los Fulani que viven en muchos países del Sahel, en estas comunidades la crianza de animales es la base de las actividades rurales. La crianza orgánica es diferente de la crianza extensiva, que en algunos casos puede ser perjudicial ambientalmente (por ejemplo el sobrepastoreo de tierras comunales) y de la crianza intensiva que suele mantener a los animales en condiciones éticamente inaceptables.

Lecciones a aprender

- *Los animales de la finca pueden tener muchas funciones pero no todas las fincas son adecuadas para mantener animales*
- *La crianza orgánica de animales centraliza el foco de su esfuerzo en el bienestar y la salud de los animales,*
- *Con el fin de lograr sistemas sostenibles agropecuarios, es crucial seleccionar la clase de animales y la cantidad correcta.*
- *Los establos y los materiales para camada o cobertura del piso deben garantizar el bienestar y la salud de los animales.*

6 Crianza de Animales

6.1.1 El Papel de la crianza de animales

Integrando los animales a la finca

La integración de la crianza de animales al proceso productivo de una finca puede ayudar al reciclaje de nutrientes; subproductos como paja, biomasa proveniente de las cercas vivas y los desperdicios de la cocina, pueden ser utilizados como una fuente barata de forraje, al mismo tiempo el estiércol de los animales debe ser devuelto a los campos de cultivo de la forma más eficiente, con el fin de mejorar la fertilidad de los suelos. Productos animales, tales como leche, huevos y carne pueden ser utilizados por la familia y para la venta, generando ingresos para el agricultor.



TRANSPARENCIA 6.1.1(1): ANIMALES INTEGRADOS A LA PRODUCCIÓN DE LA FINCA, MOSTRANDO EL FLUJO DE FORRAJE, ESTIÉRCOL Y PRODUCTOS.

Planeamiento: Diseñando el sistema

Utilice una pizarra u hojas de papel de traza grande para dibujar una finca integrada que sea adecuada para la región. Inicie el dibujo con los elementos más importantes de una finca típica como serían los edificios y los campos con cultivos típicos, pregunte a los participantes que lo acompañan en el proceso de dibujo: ¿qué animales puedan ser integrados a la finca? ¿que pastorean? ¿cómo mantenerlos? ¿cómo utilizar el estiércol? y ¿qué cosas producen? Deje que los participantes ilustren sus sugerencias en el dibujo, discuta con ellos cada una de sus sugerencias al igual que los resultados finales.

6 Crianza de Animales

Razones para mantener animales en la finca

Los animales tienen muchos papeles en la finca, ellos pueden:

- producir estiércol que es de gran importancia para la fertilidad de los suelos,
- producir alimentos como leche o huevos para la venta o el consumo en forma continua,
- reciclar subproductos como la paja o los desechos de la cocina,
- servir como animales de tracción para la labranza o el transporte,
- producir carne, cueros, plumas, cuernos, etc.
- servir como una inversión o banco,
- ayudar en el control de plagas y el manejo de malezas,
- tener significado cultural o religioso (prestigio, ceremonias etc.)
- producir animales jóvenes para la cría o venta.

El significado de cada papel varía entre los especies animales y para cada finca, también depende de los objetivos del agricultor.



TRANSPARENCIA 6.1.1(2): ¡UNA VACA NO ES SOLO UNA VACA! LOS ANIMALES DE LA FINCA PUEDEN TENER MUCHAS FUNCIONES PARA EL AGRICULTOR.

Discusión: El papel de la crianza de animales

¿Qué papeles cumplen los animales en las fincas de la región?
¿Cuales son las razones para mantener animales en las fincas?
En que otras funciones ¿se podrían utilizar los animales en la región?

6 Crianza de Animales

Tomando una decisión sobre la crianza de animales

Existen varias razones para dedicarse a la crianza de animales como parte de las actividades productivas de una finca o mejor aun convertirla en la principal actividad, por otra parte existen una serie de aspectos críticos que deben ser tomados en consideración.

Para tomar la decisión de criar animales o no y en caso de si, cómo involucrarse en la crianza de animales, usted debe preguntarse una serie de cosas antes de tomar tal decisión:

¿Es mi finca adecuada?

Tengo suficiente espacio de albergue y pastoreo, suficiente forraje o subproductos para la alimentación de los animales, suficientes conocimientos sobre cómo cuidar, alimentar y tratar la clase de animales que estoy contemplando.

¿Beneficiarán los animales mi finca?

¿Puedo utilizar el estiércol en una forma adecuada? ¿Obtendré productos y/o subproductos para mi propio consumo y /o venta? ¿Afectarán los animales de alguna forma mis cultivos?

¿Puedo obtener los insumos necesarios?

¿Existe suficiente mano de obra disponible dentro de la finca o afuera? ¿Hay suficiente alimento y agua de buena calidad disponible todo el año? ¿Estarán disponibles los remedios y la asistencia veterinaria requerida, en caso de necesitarse? ¿Puedo obtener las razas de animales adecuadas?

¿Encontraré mercado para mis productos?

¿Alguien estará interesado en la compra de leche, huevos, carne etc.? ¿Vale la pena el precio que recibiré? ¿Seré capaz de competir con otros agricultores?

6.1 Criando Animales 3

Tomando la decisión sobre la crianza de animales

**Es mi finca apropiada?
Tengo suficiente:**

- Espacio
- Forraje
- Conocimientos

Los animales beneficiarán mi finca?

- Uso del estiércol
- Productos para el consumo propio y la venta
- Afectarán los cultivos



Puedo conseguir los insumos necesarios:

- Mano de obra
- Forraje
- Apoyo Veterinario
- Razas

Puedo encontrar un Mercado para mis productos?

- Demanda
- Precio vs. esfuerzo
- Competición

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 6.1.1(3): ALGUNAS PREGUNTAS PARA FACILITAR LA DECISIÓN DE INVOLUCRARSE EN LA CRÍA DE ANIMALES.

Evaluación individual de la finca

Los participantes pueden utilizar las preguntas como una lista de preguntas para su propia finca o las fincas a las que están asesorando.

6 Crianza de Animales

6.1.2 Los requerimientos de los animales en la finca

¿Qué necesitan los animales?

Los agricultores orgánicos tratan de tener animales sanos en su finca que puedan producir satisfactoriamente durante largos periodos de tiempo, para lograr la meta de animales sanos, se deben considerar varias necesidades:

- Forraje en cantidad y calidad adecuada para no-rumiantes: se requiere diversidad en la oferta de forrajes
- Acceso suficiente a agua limpia para tomar.
- Cobertizos o galpones de tamaño adecuado y con suficiente luz y aire fresco.
- Suficiente espacio para que los animales se puedan mover libremente y comportarse como suelen hacerlo.
- Condiciones saludables y seguimiento veterinario, si fuese necesario.
- Suficiente contacto con otros animales pero sin estrés, debido a que estén apiñados.
- En el caso de rebaños, que exista en estos la distribución de edades y sexos adecuada.



TRANSPARENCIA 6.1.2(4): LAS GALLINAS COMO EJEMPLO, TIENEN VARIAS NECESIDADES QUE DEBEN SER LLENADAS SIMULTÁNEAMENTE.

Discusión: Respondiendo a las necesidades de los animales
¿Cuales son las necesidades de los diferentes animales encontrados típicamente en una finca de la región? ¿Cuales necesidades son frecuentemente olvidadas en la crianza convencional? ¿Cómo pueden ser satisfechas en la crianza orgánica de los animales?

6 Crianza de Animales

¿Qué dicen las Normas Básicas de IFOAM sobre la crianza de animales?

La crianza orgánica de animales no sólo significa alimentar a los animales con alimentos orgánicos evitando utilizar aditivos sintéticos en estos, sino además poner énfasis en satisfacer las diferentes necesidades de los animales. La buena salud y bienestar de los animales están entre los objetivos fundamentales de la crianza orgánica; sufrimientos debido a mutilaciones, ser amarrados o aislamiento de animales del rebaño deben ser evitados a toda costa, por varias razones la crianza de animales en total confinamiento (por ejemplo alimento comprado de afuera de la finca, ningún pastoreo) está totalmente prohibida en la crianza orgánica de animales.

Hay una amplia gama de normas y regulaciones de manejo, estabulación, alimentación, tratamiento veterinario, cruzamiento, compra, transporte y matanza a seguir durante la crianza de animales. Los más importantes se presentan en la transparencia 6.1.2b.

6.1 Criando Animales 5

Que dicen las Normas Básicas de IFOAM sobre la crianza de animales ?

Bienestar del animal:

- Suficiente movimiento libre y oportunidades para expresar su comportamiento natural.
- No crianza en jaulas, no crianza de animales sin tierra.
- Suficiente acceso a los alimentos, agua, aire y luz del día.
- No mutilaciones, los sufrimientos deben ser reducidos al mínimo.

Alimentación:

- Mínimo 50% del forraje debe provenir de la misma finca orgánica.
- Máximo 35% del alimento de origen convencional (30% en los rumiantes).
- No aditivos sintéticos en las comidas.

Medicina Veterinaria:

- Medidas preventivas por sobre la terapia!
- Si las medicinas naturales no son eficaces se permite las convencionales.
- No uso de estimuladores sintéticos del crecimiento, hormonas, tranquilizantes etc.

Compra y Cruzamiento:

- Preferiblemente la compra de animales criados orgánicamente.
- No animales de embriones transferidos y genéticamente modificados.

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 6.1.2(5). ALGUNOS REQUERIMIENTOS IMPORTANTES DE LAS NORMAS BÁSICAS DE IFOAM PARA LA CRIANZA DE ANIMALES.

Trabajo de grupo: Estudiando las normas

En el caso que la cría de animales sea una actividad significativa en las fincas de la región, los participantes deberán familiarizarse con los detalles de las normas orgánicas existentes. Para lograr esto se deberá fotocopiar las secciones que son relevantes al tema de las normas básicas de IFOAM y, si están disponibles, las normas orgánicas nacionales y distribuirlas a los participantes. Los capítulos relevantes deberán ser discutidos en grupo y los resultados presentados al plenario. La plantilla utilizada en el capítulo 2.3.2 (ver Anexo 8.1) puede ayudar a resumir los requisitos de cada norma y para analizar la relevancia de cada una en el ámbito de la finca. Copiados estos en una transparencia para su uso en retroproyectors se facilitará mucho la presentación.

6 Crianza de Animales

¿Cuántos animales se puede mantener?

Con el propósito de establecer el número apropiado para cada tipo de animal en la finca, los siguientes puntos se deben considerar:

- disponibilidad de forraje en la finca, en especial en los periodos de escasez (e.g. época seca)
- capacidad de carga de las praderas,
- tamaño de los establos existentes o de los que se planean construir,
- máxima cantidad de estiércol que los campos tolerarían,
- disponibilidad de mano de obra para cuidar a los animales.

En los países tropicales es frecuente encontrarse con el hecho de que los animales están subalimentados. Cuando se define el número de animales a mantener, se debe tener en cuenta que el beneficio económico será mayor cuando el número de animales es menor pero está bien alimentado, no sólo la cantidad pero también la calidad de los alimentos disponibles debe ser tomada en consideración.

6.1.3 Galpones

El tipo de galpones o cobertizos deben ser específicos al tipo de animales que ellos alojaran. Por ejemplo las aves deben ser alojadas en galpones que no se tornen muy calientes, el contacto de los animales con sus heces fecales debe ser evitado en lo posible.

Planeando los galpones

Con excepción del caso de los pastores nómadas, la mayoría de los animales son temporalmente mantenidos en galpones. La combinación de crianza de animales con la producción de cultivos requiere de algún tipo de control de los movimientos de los animales para evitar que estos puedan dañar los campos de cultivos. Para el bienestar de los animales los cobertizos deben de ser aireados y frescos y capaces de protegerlos de la lluvia, los cobertizos deberán ser construidos de forma que se garantice:

- suficiente espacio para echarse, pararse, moverse y comportarse normalmente, (como lamerse, rascarse, etc.)
- suficiente luz (como regla, se debe poder leer un periódico dentro del cobertizo),
- protección de la luz solar, lluvia y de las temperaturas extremas, suficiente ventilación pero sin corrientes de aire,

Compartiendo Experiencias: La carga animal adecuada

Recopile las experiencias de los participantes en la pizarra haciéndoles dos preguntas:

1. ¿Cuántos animales acostumbran, los agricultores, mantener en la región?
 - Observe las diferencias en la capacidad de carga (numero de animales por área) en los diferentes sistemas.
2. ¿Cuales son las razones detrás del número de animales mantenidos?
 - Observe las razones y restricciones anotadas por los participantes.

Concluya con lo encontrado, discuta la posibilidad de que existe una recomendación general para los criadores de animales orgánicos en cuanto al número de animales que deben mantener por unidad de área (en cuanto a la capacidad de carga



TRANSPARENCIA. 6.1.3(6): TRADICIONALES Y SENCILLOS GALPONES DE SENEGAL PARA GANADO, CABRAS Y AVES.

6 Crianza de Animales

- camadas apropiadas (ver la sección siguiente)
- infraestructura para que se puedan comportar naturalmente (e.g. para las aves, perchas para encaramarse en ellos, baños de arena y ponederos aislados, etc.)
- trincheras o montículos cubiertos para recolectar y almacenar estiércol.

Por razones económicas los galpones o cobertizos deben ser de construcción sencilla, hechos con materiales locales. Muchos países poseen una rica tradición en construcción de cobertizos o galpones y han desarrollado sistemas muy eficientes y apropiados a las condiciones de la región en cuestión. Si las técnicas de tal herencia son combinadas con los principios anteriores el resultado serán galpones o cobertizos, adaptados localmente y al mismo tiempo apropiados para los animales.

Camadas

Camadas son materiales utilizados en los galpones o cobertizos para mantener el piso de estos, suave, seco y limpio, lo que es importante para la salud de los animales. Estos materiales absorben las heces de los animales y necesitan ser cambiados periódicamente; entre los materiales utilizados como camada sirven la paja, hojas, ramitas, tuza de maíz u otros materiales disponibles localmente, estos materiales pueden ser cambiados localmente o mantenidos por varios meses añadiendo encima de las camadas viejas material nuevo.

Trabajo en grupo: Camadas

Identifique las especies más importantes de animales de la región y forme de 2 a 4 grupos de participantes, a cada grupo se le asignara una especie. Cada grupo deberá discutir las siguientes preguntas y presentar sus resultados al plenario:

- *¿Qué tipo de cobertizos o galpones son utilizados con el tipo de especie? (dibujar)*
- *¿Se les permite a los animales moverse libremente? ¿Pastar? ¿Cómo?*
- *¿Qué material de camada es utilizado en la región y como es manejado?*
- *¿Cuales serian posibles conflictos con las normas orgánicas?*
- *¿Cuales son las posibles mejoras que podrían hacerse a los sistemas de cobertizo utilizados en base a los principios orgánicas?*

Lecturas recomendadas

- *"Dairy Cattle Farming". Agromisa Agrodok Serie.No 14.*
- *"Integrated Farm Management", World Neighbours Practical Guide to Dry land*
- *Farming No. III.*

6 Crianza de Animales

6.2 Alimentando los animales

Introducción

La disponibilidad de forraje es uno de los factores limitantes en la crianza de animales. A diferencia de las crianzas convencionales de animales en confinamiento, la crianza orgánica se debe realizar principalmente con el forraje producido en la propia finca, como en el caso de los seres humanos, existe un nexo directo entre la cantidad y composición de la alimentación y la salud de los animales.

Lecciones a aprender

- *Una mezcla de alimentos diversa y balanceada es una precondición para la buena salud de los animales de una finca.*
- *El pastoreo y los piensos balanceados tienen sus ventajas y desventajas.*
- *El cultivo de especies forrajeras puede ser integrado a la producción de la finca sin mucha competencia con los cultivos.*
- *El sobre pastoreo es una amenaza grande a la fertilidad de los suelos*

6 Crianza de Animales

6.2.1 Una dieta balanceada

Requerimientos alimenticios de los animales

Si los animales de una finca van a ser productivos (leche, huevos, carne etc.), es importante que ellos reciban alimentos en cantidad suficiente. Si la producción de forraje de una finca es limitada (cosa que es usual), podría ser económicamente válido mantener menos animales pero suministrar a los que quedan con suficientes alimentos. La cantidad apropiada y la mezcla de alimentos dependerá del tipo de animal, pero también del uso principal (i.e. pollos para la producción de carne o huevos, ganado para leche, carne o tracción etc.). En la producción de leche, las vacas lecheras deben recibir pastos frescos y otros alimentos ricos en proteína, en el mismo tipo de dieta los animales de tracción se sentirían agotados rápidamente.

Una dieta balanceada mantiene un animal sano y productivo; si un animal recibe la cantidad y calidad apropiada de forraje, uno puede verlo en el brillo de su pelo o sus plumas. Para rumiantes, la mayoría del forraje debe consistir en pastos y hojas, si se usan concentrados o suplementos (por ejemplo subproductos o desechos agrícolas) no deben contener promotores de crecimiento u otras sustancias sintéticas. En vez de comprar concentrados caros, se puede cultivar una variedad de plantas leguminosas ricas en proteínas, en cultivos de cobertura, cercos vivos o árboles. Si el contenido de minerales en el forraje disponible no es suficiente para satisfacer los requerimientos de los animales, ladrillos de sales minerales o suplementos similares pueden ser usados siempre y cuando no contengan aditivos sintéticos



TRANSPARENCIA 6.2.1(1): VARIEDADES DE PASTOS FORRAJEROS Y LEGUMINOSAS ARBUSTIVAS FORRAJERAS USADAS COMO FORRAJES PARA GANADO Y CABRAS.

Compartiendo experiencias. ¿Cuales forrajes hay que cultivar?

Trabajo de Grupos o Discusión Plenaria: Seleccione una especie animal que es típicamente manejada en las fincas de la región. Discuta y anote:

- ¿Cuales forrajes son utilizados para su alimentación? ¿En qué época del año?
- ¿Cuales otras variedades de pastos pueden ser cultivadas en la región como forrajes?
- ¿Qué leguminosas arbustivas forrajeras?

Estimule a los participantes a compartir experiencias, observaciones y opiniones sobre la alimentación con forrajes.

6 Crianza de Animales

6.2.2 Cultivo de forrajes

Pastoreo versus estabulación

En muchas regiones del trópico, períodos favorables de abundante forraje alternan con períodos menos favorables en los cuales no hay casi nada para alimentar a los animales. Sin embargo el mantener animales en la finca significa proveer forraje todo el año, el forraje puede ser producido en la finca, como tierras de pastoreo o como pastos y árboles forrajeros cortados para alimentar los animales. Mientras que el pastoreo requiere menos mano de obra que la estabulación, se requiere más tierra y la toma de las medidas necesarias para mantener los animales fuera de las áreas de cultivo; el pastoreo podría llevar a menos productividad (leche y carne) pero es usualmente una opción mas favorable en lo que respecta a la salud y el bienestar de los animales. La estabulación tiene la ventaja de que el estiércol puede ser recolectado fácilmente, almacenado, composteado y aplicado a los cultivos. Cual de las dos opciones, ya sea pastoreo o estabulación, es la mejor dependerá de las condiciones agro-climáticas, el sistema de cultivos y la tierra disponible. Una combinación de estabulación y pastoreo en un área cercada puede ser la combinación ideal para obtener una alta productividad y una crianza respetuosa de los animales. En áreas semiáridas de pastizales extensivas, el pastoreo puede resultar la mejor opción.

6.2 Alimentando los animales 2

Pastoreo versus alimentación en cobertizo?

Combinando el pastoreo con la alimentación en cobertizo como solución ideal



Pastoreo:

- menos mano de obra
- mas tierra requerida
- menor productividad
- mas movimiento/ejercicio
- excrementos son esparcidos en los pastizales

Alimentación en cobertizo:

- mas mano de obra
- menos tierra requerida
- mayor productividad (?)
- menos movimiento/ejercicio
- el estiércol puede ser fácilmente recolectado

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACION EN AGRICULTURA ORGANICA PARA LOS TROPICOS

TRANSPARENCIA 6.2.2(2): LAS VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL PASTOREO Y LA ESTABULACIÓN Y LA COMBINACIÓN DE AMBOS SISTEMAS COMO UNA OPCIÓN PROMISORIA.

Viaje de estudio: Pastoreo y estabulación

En el caso de que hubiese en la región fincas con pastoreo y/o estabulación deben visitarse. Las ventajas y desventajas de cada sistema deben ser bien discutidos con los agricultores con el propósito de dar a los participantes una idea realista de las opciones. La visita debe también dar la oportunidad de discutir los tópicos relacionados con los diferentes sistemas de establos, tipos de forrajes, tratamientos veterinarios etc., basándose en ejemplos prácticos.

6 Crianza de Animales

Integrando el cultivo de forraje en la finca

En pequeñas fincas el cultivo de forraje compite por espacio con los cultivos agrícolas. Se debe evaluar caso por caso si el cultivo de forraje (para la cría de animales) es económicamente más favorable que la producción de cultivos agrícolas, sin embargo existen algunas opciones para integrar los cultivos de forraje en las fincas sin tener que sacrificar mucha tierra. A continuación se presentan algunos ejemplos:

- pastos o leguminosas de cobertura en plantaciones de árboles,
- cercas vivas de arbustos apropiados,
- árboles de sombra o soporte,
- pastos en bordes contra la erosión,
- barbecho con pastos o rotaciones abonos verdes,
- cultivos que provean sub productos como paja de arroz u hojas de guisante.

Estudio de Caso : Cultivo integrado de forrajes en Kerala, India

Agricultores innovadores en los trópicos húmedos del sur de la India comenzaron integrando el cultivo de forrajes en sus plantaciones de café y pimienta para la alimentación de su ganado de leche. Como la paja de arroz es cada vez mas escasa en la región, en la medida que el cultivo de arroz declina, ellos alimentan sus animales con pasto, leguminosas y ramas de árboles y cercas vivas. Los pastos son plantados en macoyas, bordes o entre los cultivos dondequiera que haya suficiente luz. Los agricultores han encontrado variedades de pasto como el pasto napier y el congo signal, como los que mejor se adaptan a sus propósitos y condiciones. Árboles como el jackfruit y las leguminosas arbustivas como la gliricidia sirven de sombra o soporte y proveen un forraje rico en proteína en las épocas en que hay escasez de pastos, algunos agricultores utilizan abonos verdes, leguminosas en plantaciones de árboles nuevas o intercalados con los cultivos anuales, para proveer forraje y fijar nitrógeno en los suelos. Otros han encontrado remunerativo el especializarse en la cría de animales y han comenzado a cultivar pastos y leguminosas forrajeras en otros sitios.



TRANSPARENCIA 6.2.2(3): UN AGRICULTOR DEL SUR DE LA INDIA COMBINANDO EL CULTIVO DE PASTOS, PRADERAS (FOTO IZQUIERDA), CERCAS VIVAS Y CULTIVOS DE LEGUMINOSAS FORRAJERAS (FOTO DERECHA).

6 Crianza de Animales



TRANSPARENCIA 6.2.2(4): CULTIVO DE HIERBAS FORRAJERAS EN UNA PLANTACIÓN DE KERALA. GLIRICIDIA, UN CULTIVO FORRAJERO RICO EN PROTEÍNA, ES UTILIZADO COMO ÁRBOL DE SOPORTE PARA EL CULTIVO DE LA PIMIENTA.

Compartiendo experiencias: Cultivo de Forrajes
¿Qué sistemas de cultivo de forrajes observaron los participantes? Si existiese y estuviese disponible sería importante invitar a un agricultor exitoso a compartir sus experiencias con los participantes sobre el cultivo de forrajes.

6 Crianza de Animales

Manejo de praderas

El manejo de praderas es crucial para el buen manejo del rebaño, además es importante practicar un manejo adecuado durante todo el año. Hay muchos tipos de pastos, y cada región climática posee especies que están específicamente adaptadas a sus condiciones, en algunos casos vale la pena labrar las áreas de las praderas naturales y así sembrar variedades de pasto apropiadas a las necesidades de los animales.

El sobrepastoreo es probablemente la amenaza más significativo a los pastizales, tan pronto la cobertura protectora de pastos es destruida, el suelo superficial es expuesto a la erosión; pastizales degradados o tierras con poca cobertura vegetal son difíciles de re-cultivar, por lo cual es conveniente que, en un pedazo de tierra la intensidad de pastoreo sea apropiada a su capacidad productiva. A las praderas se les debe dar el suficiente tiempo para recuperarse después de un periodo de pastoreo intensivo. El cercado de las áreas y la rotación de los animales entre varios potreros es una opción apropiada, esto también reducirá la incidencia de enfermedades parasitarias que encuentran los animales cuando pastan.

La intensidad y frecuencia de pastoreo al igual que la corta del pasto influenciara la composición de variedades en el pastizal, si algunas especies de malezas se convierten en problemas, el agricultor orgánico tendrá que cambiar sus prácticas de manejo ya que los herbicidas no pueden ser usados.



TRANSPARENCIAS 6.2.2(5): GANADO PASTANDO EN PASTIZALES EN CUBA.

Compartiendo experiencias: Manejo de praderas en la práctica

Invítese a un agricultor que sea exitoso en el mantenimiento de animales en pastizales o visítese la finca. Deje que él les explique sus métodos y experiencia. ¿Qué plantas crecen en sus pastizales? ¿Qué problemas enfrentó y cómo los resolvió? Discuta con los participantes como mejorar el sistema.

Lecturas Recomendadas.

- "Diary Cattle Farming", Agromisa Agrodok-series No.14
- "Field Notes on Organic Farming", KIOF

6 Crianza de Animales

6.3 Salud y cruzamiento animal

6.3.1 Que mantiene los animales sanos

Factores que influncian la salud animal

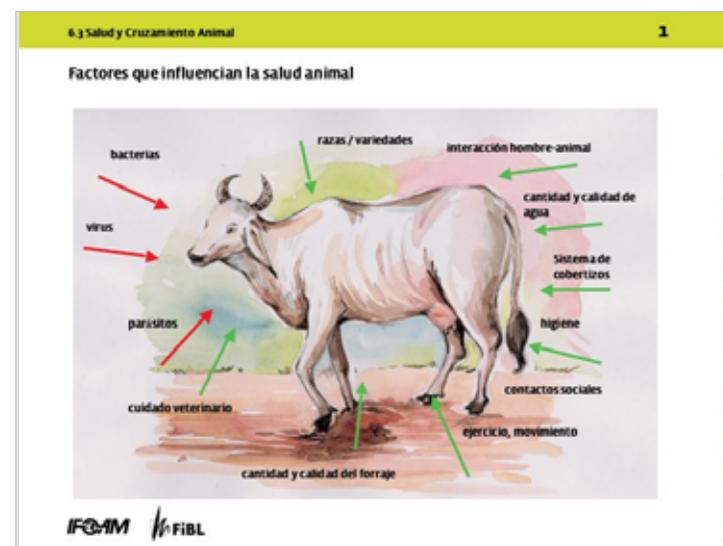
Los patógenos y parásitos causantes de enfermedades están presentes en todas partes, al igual que los humanos los animales tienen un sistema inmunológico que usualmente les permite enfrentar los gérmenes y parásitos y, como en el caso de los humanos, la eficiencia de dicho sistema inmunológico puede verse afectada si los animales no son debidamente alimentados, no pueden practicar sus comportamientos naturales o están bajo algún estrés.

La salud es un balance entre las presiones de las enfermedades (presencia de patógenos y parásitos) y la resistencia (del sistema inmunológico y de las fuerzas sanadoras) del animal. El agricultor puede influenciar ambos lados de este balance, reduciendo la cantidad de patógenos, manteniendo un alto nivel de higiene y fortaleciendo la habilidad del animal de enfrentar las enfermedades.

La cría orgánica de animales enfatiza el mejoramiento de las condiciones de vida de los animales y el fortalecimiento del sistema inmunológico; desde luego que si los animales se enferman hay que curarlos y tratarlos debidamente, pero el agricultor debe pensar por qué el sistema inmunológico no está siendo capaz de enfrentar las enfermedades y plagas que lo están atacando y cómo mejorar las condiciones de higiene con el propósito de fortalecer la autodefensa de los animales.

¿Cómo influncia la salud animal?

Dibuje en la pizarra un animal que es común en la región. Pregunte a los participantes cuáles son los factores que influncian la salud de los animales y su capacidad para enfrentar las enfermedades, anote las sugerencias que se hacen sobre el animal, distinguiendo las cosas que apoyan y los factores negativos.



TRANSPARENCIA 6.3.1(1): BACTERIAS, VIRUS Y PARÁSITOS QUE ATACAN A LOS ANIMALES SON ENFRENTADOS POR EL SISTEMA INMUNOLÓGICO. EL AGRICULTOR PUEDE INFLUNCIAR AMBOS LADOS DE LA ECUACIÓN.

6 Crianza de Animales

Prevención antes de medidas curativas

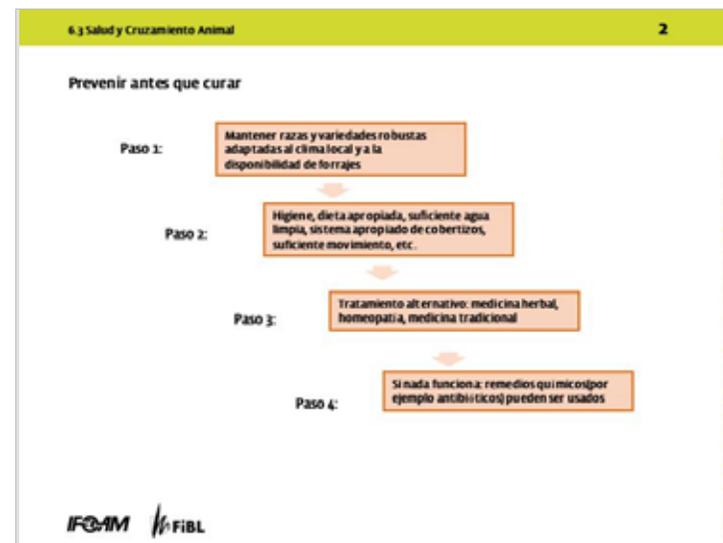
Al igual que en el caso de la salud de los cultivos, la cría orgánica de animales enfatiza el uso de medidas preventivas que mantienen a los animales sanos, en lugar de medidas curativas. El proceso comienza utilizando razas robustas en lugar de razas de alto rendimiento pero muy susceptibles a las enfermedades, seguidamente las condiciones bajo las cuales los animales son mantenidos deberían de ser las óptimas: suficiente espacio, luz y aire, camadas secas y limpias, ejercicio frecuente (pastoreo) y condiciones adecuadas de higiene etc. La calidad y la cantidad de forraje son de importancia crucial para la buena salud de los animales; en lugar de utilizar alimentos concentrados comerciales que hacen a los animales crecer más rápido y producir más, debe lograrse una dieta natural apropiada a los requerimientos de los animales. En los casos en que se toman todas estas medidas preventivas, rara vez los animales se enferman. Los tratamientos de carácter veterinario deben jugar un papel secundario en la cría orgánica de animales, si los tratamientos son necesarios, la medicina alternativa basada en hierbas y remedios tradicionales deben ser usados, sólo cuando en aquellos casos donde estos tratamientos fracasan o no son suficientes, se pueden utilizar medicinas (e.g. antibióticos).

Moonde: un ritual preventivo del Sahel

“Moonde” es un ritual preventivo donde a los animales les es administrada una mezcla de plantas protectoras, mezclada con sales como preventivo para las enfermedades; cierto tipo de plantas locales es recolectada y secada, en la noche las mujeres las trituran y mezclan con sal en la casa del patriarca, quién es el maestro de ceremonias, ellas cantan canciones en las cuales se ensalzan los animales y se les pide producir abundante leche y bellos terneros.

En la mañana 16 hoyos son hechos y recubiertos con una sustancia pegajosa para que puedan mantener el agua mezclada con el preparado de hierbas, en un poco de distancia se ha hecho un hoyo adicional, el número 17 el cual recibirá además del preparado otros elementos con poderes místicos destinados a la protección de los animales; el patriarca se ubica cerca de este hoyo sosteniendo en sus manos un recipiente con mantequilla el cual significa prosperidad, acto seguido los animales beben de los hoyos mientras que los miembros de la comunidad rezan oraciones en las que piden que sea un año con mucha leche y muchos terneros.

El ritual muestra cómo la salud animal esta unida a la humana en las sociedades pastorales tradicionales, y muestra el respeto que los pastores tienen por sus rebaños y cómo cuidan del bienestar de estos.



TRANSPARENCIA 6.3.1(2): SOLO CUANDO TODAS LAS MEDIDAS PREVENTIVAS FRACASAN LOS ANIMALES DEBEN SER TRATADOS, PREFERIBLEMENTE CON REMEDIOS ALTERNATIVOS.

Compartiendo experiencias: Medidas Preventivas

¿Cuales medidas preventivas conocen los participantes?
¿Cuales son las experiencias de los agricultores en la región?
Algunos tópicos de discusión pueden ser, forrajes, manejo, razas, higiene y manejo de praderas.

Compartiendo experiencias: Ritos en la crianza de animales

¿Cuales rituales tradicionales de carácter preventivo en el tratamiento de enfermedades conocen los participantes?
¿Cuales rituales son practicados en el área relacionados con la salud y el bienestar de los animales? ¿Cuales son los significados profundos de estas ceremonias?.

6 Crianza de Animales

6.3.2 Tratamientos veterinarios

El principio básico de los tratamientos veterinarios en la cría orgánica de animales es llegar a conocer las causas (o factores que favorecen) de las enfermedades, con el fin de fortalecer los mecanismos naturales de defensa del organismo (y previniendo manifestaciones futuras. Ver arriba).

Que dicen las Normas Básicas de IFOAM sobre medicina veterinaria

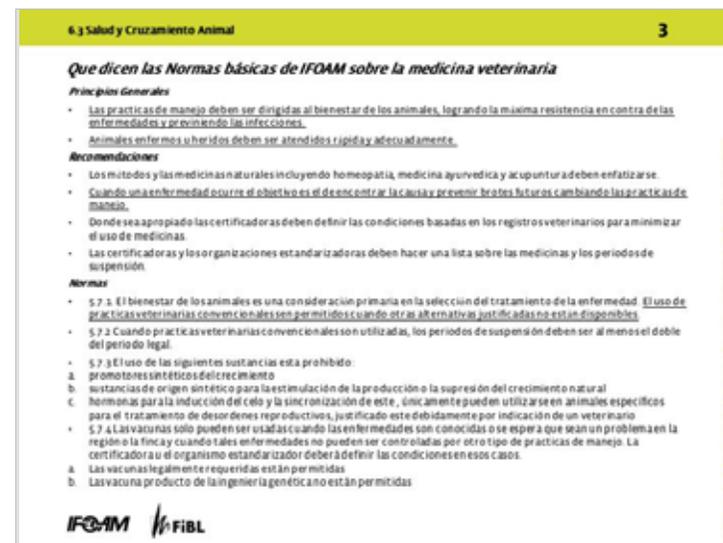
A diferencia de la producción de cultivos, en el caso de animales enfermos, se permite el uso de medios sintéticos de curación si los tratamientos alternativos no son suficientes, en este caso la reducción del sufrimiento del animal es más importante que la renuncia al uso de medicinas sintéticas, sin embargo las normas claramente demandan que se dé prioridad a las prácticas de manejo que promueven el desarrollo de resistencias y por tanto previenen el apareamiento de enfermedades.

Por lo tanto, un brote de una enfermedad puede ser considerado como un indicador de que las condiciones bajo las cuales los animales son mantenidos no son las ideales. El agricultor debe tratar de identificar la o las causas de la enfermedad y prevenir futuros brotes cambiando las prácticas de manejo.

Si la medicina veterinaria convencional es aplicada, un periodo de cuarentena debe de ser respetado antes de que los productos del animal sean vendidos como “orgánico”. Esto debe garantizar que el animal o los productos están libres de los residuos de antibióticos o de cualquier otra cosa, promotores de crecimiento no son permitidos.

Controlando parásitos con remedios hechos de hierbas

Las medicinas hechas de hierbas son utilizadas en muchos países, algunas comunidades tradicionales poseen vastos conocimientos sobre las propiedades curativas de las plantas de la región. Las plantas sin duda pueden apoyar el proceso de sanación aunque no eliminen a los gérmenes directamente, además los agricultores no deben olvidarse de identificar las causas de la enfermedad y de que necesiten re-pensar sus prácticas de manejo; en el caso de problemas de parásitos, los cambios en las condiciones de vida o en el manejo de las praderas suelen ser más eficaces en el largo plazo que cualquier tratamiento.



TRANSPARENCIA 6.3.2(3): REGULACIONES, NORMAS BÁSICAS DE IFOAM EN SALUD ANIMAL (EDICIÓN 2000). SECCIONES, CON SIGNIFICADO RELEVANTE EN EL CONTEXTO, SUBRAYADAS.

Discusión: Relevancia de las normas relacionadas con salud animal

¿Cual es la relevancia de las normas orgánicas referentes a tratamientos veterinarios en la región en cuestión? Discuta con los participantes.

6 Crianza de Animales

Un ejemplo: Utilizando *Acorus calamus* contra los parásitos

La hierba *Acorus calamus* se utiliza como medicina contra los parásitos, esta planta se encuentra en las zonas tropicales y subtropicales en las orillas de los ríos, lagos, marismas y lugares pantanosos, el polvo de los rizomas secos (partes gruesas de las raíces) actúa como un eficaz insecticida contra los piojos en aves, pulgas y moscas.

Tratando aves infectadas con piojos: Utilice unos 15 gramos de polvo seco de rizoma por ave adulta. Espolvoree cada ave sosteniéndola por las patas boca abajo para que abran las plumas y alas y el polvo llegue a la piel. El tratamiento ha sido reportado como seguro para las aves.

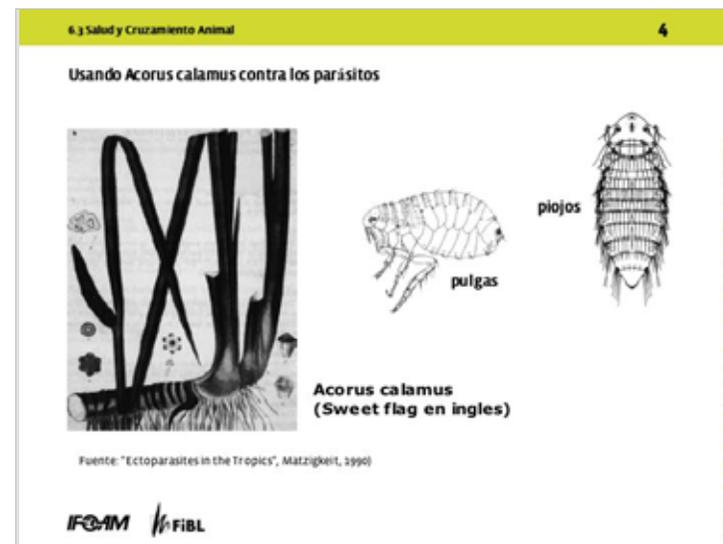
El polvo seco de *Acorus calamus* ha sido reportado como eficaz en el tratamiento de moscas, aplicando en estiércol fresco infestado de larvas de mosca. Protege además a los terneros de infecciones de gusanos, lavándoles con agua mezclada con tal polvo.

Atención: Los remedios para parásitos basándose en hierbas pueden resultar tóxicos a los animales, por lo cual es importante conocer la dosis aproximada y el método de aplicación.

Tratamientos Homeopáticos

El concepto de tratamientos homeopáticos fue desarrollado en el siglo 18 para tratar a seres humanos, recientemente algunos veterinarios desarrollaron esta medicina alternativa también para tratar a animales enfermas. La homeopatía está basada en el uso de sustancias muy diluidas que causarían síntomas similares a las enfermedades administradas en altas concentraciones, los tratamientos homeopáticos buscan la estimulación de las fuerzas auto-sanadoras y del sistema inmunológico de un organismo, en el proceso específico de la dilución se transmite la "información" de la sustancia al próximo nivel de dilución, usualmente estos remedios en si ya no contienen cantidades detectables del material original.

Como en el caso de los humanos, es necesaria una gran experiencia para poder utilizar la homeopatía en los tratamientos veterinarios.



TRANSPARENCIA 6.3.2(4): BANDERA DULCE (ACONUS CALAMUS) PUEDE SER USADO EN LAS AVES CONTRA LOS PIOJOS PERO TAMBIÉN REDUCE LA POBLACIÓN DE LA MOSCA DOMESTICA. (FUENTES: "ECTOPARASITES IN THE TROPICS", MATZIGKEIT, 1990).

Compartiendo experiencias: Medicina Veterinaria con plantas

Encuentre en grupo: ¿Qué plantas locales son utilizadas para tratar animales en la finca? Cada grupo debe hacer un cuadro con una lista de plantas y para cuales enfermedades o lesiones se utilizan. Comparta los resultados con otros miembros del grupo y presente a éste las conclusiones.

Trabajo en Grupo: Manejo Orgánico de Enfermedades

¿Cuales son los problemas de salud más comunes en los animales de la región? Seleccione una enfermedad con la que los participantes estén familiarizados y discuta en grupo como se puede desarrollar un "plan del manejo orgánico de enfermedades". Distinga entre medidas curativas y preventivas.

6 Crianza de Animales

6.3.3 El cruzamiento en la cría orgánica de animales

Principios y métodos

Como medidas preventivas para el mantenimiento de la buena salud de los animales, son de gran relevancia en la agricultura orgánica, la selección de razas adaptadas a las condiciones locales y la alimentación orgánica, que es de crucial importancia. Esto requiere que razas adaptadas estén disponibles, las razas tradicionales de animales son un excelente inicio para el cruzamiento orgánico de animales; los animales pueden ser mejorados mediante la selección de animales especialmente adaptados a las condiciones orgánicas, los animales pueden ser cruzados con razas nuevas adaptadas, obteniéndose así un animal con los aspectos positivos de las razas tradicionales y que además satisfagan con niveles de producción de las razas nuevas.

Para el cruzamiento la agricultura orgánica utiliza técnicas de reproducción naturales. Aún cuando la inseminación artificial es permitida, la transferencia de embriones, la manipulación genética y la sincronización hormonal no están permitidas en las normas de IFOAM.

Objetivos del Cruzamiento.

En las últimas décadas, las razas tradicionales han sido reemplazadas por animales de alto desempeño en muchas regiones. Al igual que las plantas de alto rendimiento, estas nuevas razas dependen de dietas ricas (concentrados) y de condiciones de vida óptima. Como razas de alto rendimiento en general son más susceptibles a las enfermedades, que las razas tradicionales, necesitan frecuentemente intervenciones veterinarias. Por lo tanto, estas razas pueden no ser la selección correcta para pequeños agricultores debido a que el costo de los concentrados y de los tratamientos veterinarios puede ser muy alto en comparación con lo que se puede obtener de la venta de los productos.

En suma, para agricultores orgánicos el principal producto (por ejemplo leche) no es la única razón para tener animales (ver Capítulo 6.3.1). Las actividades de cruzamiento deberían buscar optimizar el desempeño total de los animales tomando en consideración las metas del agricultor orgánico, por ejemplo una raza adaptada a la crianza orgánica por pequeños agricultores puede no ser la ponedora de mas alto rendimiento pero una en la cual también la producción de carne puede ser buena y los desperdicios de la cocina y las cosas comestibles en el jardín sirven de alimento. Las razas de ganado adaptadas producirán suficiente leche y carne manteniéndose casi exclusivamente de los forrajes y sub productos de la finca (por ejemplo paja) y además serán de alta fertilidad y buena resistencia a las enfermedades y si se les requiere también pueden ser usados como animales de tiro y transporte.

6.3 Salud y Cruzamiento Animal 5

Metas del cruzamiento

La raza ideal del pollo orgánico

- Se alimenta de desperdicios de la cocina y de la finca
- Producción de huevos satisfactoria
- Útil como productora de carne
- Buena salud, Buena resistencia contra las enfermedades



La raza ideal de ganado orgánico

- Utiliza forrajes y subproductos de la finca
- Producción de leche satisfactoria
- Alta fertilidad
- Buena resistencia contra las enfermedades
- Larga vida con una producción continua



IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 6.3.3(5): LA CRIANZA DE ANIMALES ORGÁNICOS DEBE OPTIMIZAR EL USO TOTAL DE LOS ANIMALES DE LA FINCA DANDO CONSIDERACIÓN A LAS CONDICIONES LOCALES Y A LA DISPONIBILIDAD DE FORRAJE DISPONIBLE PARA LA CRÍA: OBJETIVOS DEL CRUZAMIENTO EN LA CRIANZA DE AVES Y DE GANADO.

Discusión: Razas tradicionales e híbridas

Seleccione un animal que sea el más relevante en la zona para los agricultores orgánicos, escriba en la pizarra las razas de animales que los participantes pueden identificar, cuales son en cada caso los requerimientos alimenticios, nivel de productividad, susceptibilidad a enfermedades etc. cuales de ellos serian recomendables para la crianza orgánica y cuales no, discuta los temas y saque conclusiones con el grupo.

6 Crianza de Animales

¿Máximo desempeño o producción durante la vida útil?

Cuando se comparan las producciones de las diferentes razas de vacas, usualmente sólo la producción diaria o anual es tomada en consideración, sin embargo las razas de alto desempeño tienen una vida más corta que las vacas de razas tradicionales de menor producción diaria. La producción durante toda la vida útil de una vaca produciendo 8 litros de leche por día por 10 años sería mayor que la producción de una vaca de alto rendimiento que produce 16 litros diarios pero muere después de 4 años. Como las inversiones para obtener una vaca lechera son muy altas, la crianza y alimentación de una ternera o la compra de una vaca adulta que continúe produciendo por un periodo largo de tiempo debe ser de mucho interés para el agricultor, éste interés debe reflejarse en los objetivos del cruzamiento que a la fecha solo se han enfocado en obtener el máximo de producción en el corto plazo.

Discusión: Consideración Económicas

Seleccione junto con los participantes una raza “moderna” de alto rendimiento y una raza tradicional o híbrida. Desarrolle unos supuestos realistas (u obtenga previamente datos) sobre inversión, costos de mantenimiento y producción de leche. Identifique además otros usos para cada raza seleccionada, discuta los costos económicos versus los beneficios económicos y saque conclusiones. Usted puede dibujar el cuadro suministrado a continuación en la pizarra o utilizar la plantilla brindada en el anexo 8.1.

Item	Raza A	Raza B
Inversiones: costo de un ternero costo de una vaca		
Mantenimiento: Compra de forraje anual Costos veterinarios anuales		
Producción de Leche: litros por día litros por año vida útil litros durante la vida útil		
Otros usos: carne tiro excremento		

ILUSTRACIÓN: TABLA PARA COMPARAR EL DESEMPEÑO ECONÓMICO DE DOS RAZAS DIFERENTES.

Lecturas Recomendadas

- *Crianza de Ganado Lechero. Agromisa Agrodok-series No.14*
- *Medicina Veterinaria Natural. Ectoparasitos en el Tropico, Agroecol*

Sitios Útiles en la Red.

- *Vétérinaires sans frontières <http://www.vsf-france.org/>*

7 Economía de la Finca

7 Economía de la Finca

7.1 El desempeño económico de las fincas orgánicas

Introducción

De las secciones anteriores se ha hecho evidente que la agricultura orgánica es mucho más que el abandono del uso de productos químicos y que las razones para la agricultura orgánica son múltiples, entre ellas el uso sostenible de naturaleza, producción de comida más saludable o consumo reducido de energía. Sin embargo para que la producción orgánica sea una opción viable para agricultores, es importante no sólo su motivación, sino que también son importantes los aspectos económicos. Sólo si la producción de la finca permite llenar las necesidades de subsistencia básica al igual que las necesidades de ingreso de los agricultores, entonces es posible decir que ellos pueden ganarse la vida en la agricultura orgánica.

Hay varios factores que influyen la condición económica de una granja, los cambios en los gastos y el ingreso necesitan ser analizados.

Como los factores se diferencian de finca en finca y de país para país, es necesario analizar el potencial económico de la granja para reducir riesgos y evitar desilusiones. En general, mientras más sean los cambios y adopciones que se necesitan en una finca, es más alto el riesgo económico de la conversión a la agricultura orgánica.

Lecciones a aprender:

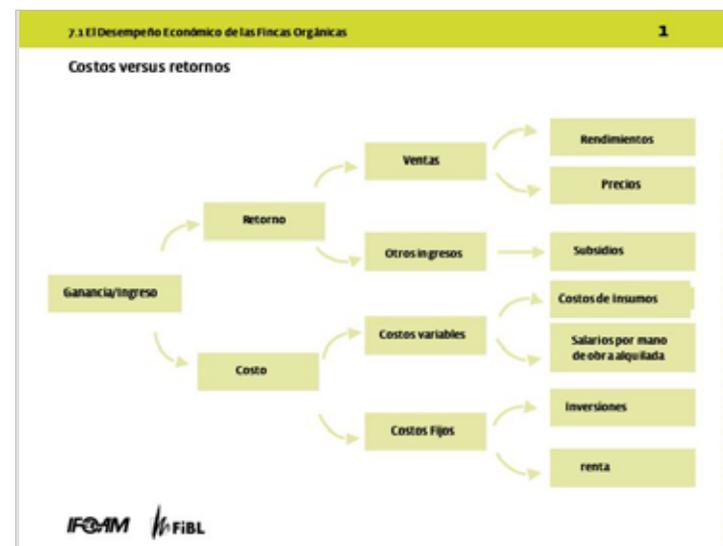
- *Entender que el clima, ubicación, tamaño, mano de obra y otras precondiciones influyen las posibilidades económicas de una finca.*
- *Entender cómo pueden alterarse el gasto y el ingreso de una finca*

7 Economía de la Finca

7.1.1 ¿Es la agricultura orgánica económicamente viable?

Costos versus ingresos

El desempeño económico de una finca puede ser medido por la ganancia que le queda al agricultor como ingreso. Esta ganancia depende de las condiciones de producción y mercado, y es la diferencia entre costos e ingresos. Las condiciones de producción y las posibilidades de mercado se diferencian de país a país y aún de granja a granja. Los costos fijos (o los que no dependen directamente del volumen de producción) son los gastos en que se incurren por la compra o alquiler de tierra, edificios o maquinaria; también pueden incluir los sueldos de obreros empleados permanentemente. Los salarios del personal contratado para tareas específicas (por ejemplo la cosecha) y que dependen del volumen de producción son por consiguiente costos variables al igual que los gastos en insumos (por ejemplo las semillas, el abono, los pesticidas). Una granja sólo será económicamente viable si los ingresos exceden los costos variables totales y la depreciación en el corto y mediano plazo de los costos fijos. El ingreso principal es el dinero devengado por la venta en el mercado de los productos orgánicos. En algunos países, el gobierno provee subsidios directos a los agricultores pero, para entender el beneficio de una familia derivado de las actividades de la finca, los ahorros en gastos de alimentación de la familia y el ingreso obtenido por trabajos realizados fuera de la granja (por ejemplo como mano de obra contratada o en otras actividades empresariales) deben también ser tomados en consideración.



TRANSPARENCIA 7.1.1(1): EL DESEMPEÑO ECONÓMICO DE UNA FINCA ES EL RESULTADO DE LOS INGRESOS Y LOS COSTOS INVOLUCRADOS EN LA PRODUCCIÓN.

Lluvia de Ideas: ¿Qué influencia sobre los costos y los ingresos?

Deje a los participantes hacer una lluvia de ideas sobre los factores que influyen los costos por un lado y los ingresos por otro lado en las fincas orgánicas teniendo en cuenta las condiciones sociales y económicas de la región (vea capítulo 1.4) Escriba las ideas mencionadas en tarjetas y préndalas con alfileres en la pared, luego agrupe los factores con la ayuda de los participantes, concluya con un debate de cómo puede ser mejorado el ingreso de agricultores.

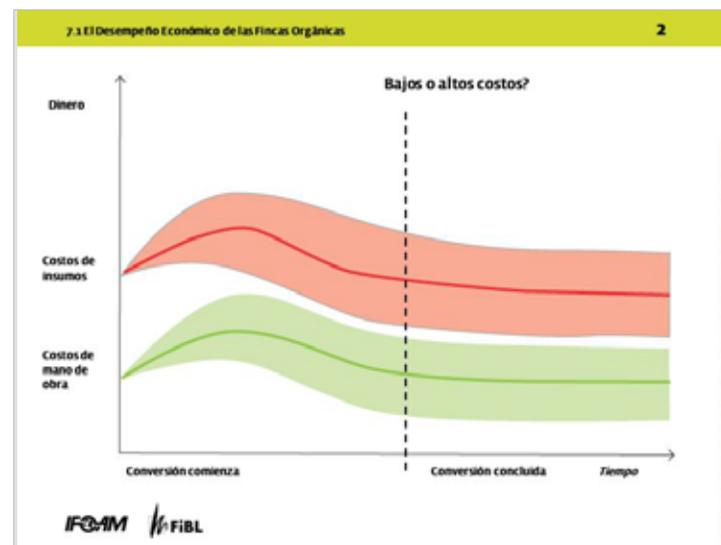
7 Economía de la Finca

Costos altos o bajos?

¿Se aumentarán o reducirán los costos de producción cuándo una finca se convierte a la agricultura orgánica? Los factores que influyen los costos durante y después de una conversión son diversos y dependen del tipo de finca (¿'tradicional' o 'intensiva?'), el tipo de producción (¿cuáles son los cultivos más importantes de la finca? ¿Está la cría de animales de granja incluida?), las condiciones ambientales y socio económicas. Las generalizaciones son por consiguiente cuestionables, en los casos típicos de granjas tropicales minifundista, el costo de los insumos aumenta porque los agricultores tienen que comprar abonos orgánicos para reconstruir la materia orgánica del suelo y además los costos de mano de obra, para distribuir el abono orgánico, para el deshierbe y para adaptar el sistema de agricultura, pueden aumentar también. Al final del período de conversión, una vez que un buen nivel de fertilidad del suelo ha sido logrado y el sistema de producción de la finca ha logrado un cierto balance, ciertos costos de producción se reducen al nivel de preconversión o a veces menos, siempre y cuando el nivel de los costos de los agroquímicos sea alto y la finca logre depender de sus propios recursos para la mayoría de sus necesidades.

Discusión: ¿El desarrollo de los costos después de la conversión?

Pregunte a los participantes acerca del desarrollo de costo de producción que ellos experimentaron o esperan experimentar después de convertirse a la agricultura orgánica. Dibuje el eje de la transparencia 7.1.1.b en la pizarra, explique la gráfica y pregúntele a algunos participantes que dibujen curvas sobre el desarrollo que ellos sugieren ocurrirá en cuanto a los costos de los insumos y la mano de obra. Discuta las sugerencias y decídase sobre cuál curva es la más realista en base a las condiciones locales. Use la transparencia 7.1.1.b para concluir.



TRANSPARENCIA 7.1.1(2): DESARROLLO ESPERADO DE LOS COSTOS DE LOS INSUMOS Y MANO DE OBRA DESPUÉS DE LA CONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ORGÁNICA. LAS CURVAS INDICARÁN LAS POSIBILIDADES CUALITATIVAS ESTIMADAS COMO BASE PARA EL DEBATE SOBRE EL TEMA.

7 Economía de la Finca

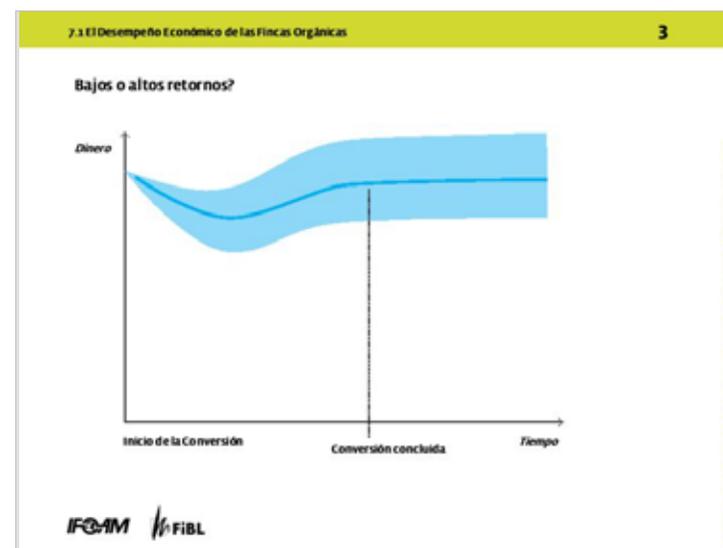
¿Bajos o altos ingresos?

En zonas templadas donde la agricultura convencional logra producir rendimientos muy altos, la conversión a la agricultura orgánica usualmente resulta en rendimientos inferiores (10 a 50 % menores) dependiendo de los cultivos y el sistema agrícola. Muchos agricultores en granjas tropicales minifundistas, sin embargo reportaron que sus rendimientos regresaron al nivel previo después de que el proceso de conversión se completó, y algunos reportaron haber logrado rendimientos mas altos que con la agricultura convencional. Esto puede ser posible en ciertas condiciones, especialmente donde la fertilidad inicial del suelo era muy baja debido a la falta de materia orgánica en el suelo y donde, como un resultado, la agricultura convencional lograba bajos rendimientos. Es peligroso, sin embargo desarrollar expectativas falsas entre los agricultores, por lo tanto la situación debe ser evaluada individualmente en cada región y en cada granja. Los agricultores, para mayor seguridad, interesados en convertirse a la agricultura orgánica deberían esperar una caída en los rendimientos en los años iniciales y una cierta recuperación después de tres y a veces de cinco años. Parece que esta recuperación de rendimientos puede ser mayor mientras más húmedo es el clima y donde la fertilidad del suelo depende del contenido de materia orgánica.

Los ingresos dependen no sólo de los rendimientos, sino también del precio logrado en el mercado. Si la calidad del producto decrece después de la conversión debido a mayores daños por plagas o enfermedades, puede ser difícil vender la cosecha a los mismos precios de antes. Muchos agricultores, sin embargo esperan obtener un premio en el precio por sus productos orgánicos una vez que la granja se certifica. Que esto sea realista dependerá de la situación de mercado y de si el agricultor logra ganar acceso a los mercados con premio en el precio. Para mayor seguridad, los agricultores no deberían depender en exceso del esperado premio en el precio para motivarse a convertir sus granjas; resultados económicos positivos también pueden lograrse por ejemplo vendiendo los productos al mismo precio pero producidos a menor costo.

Discusión: ¿Es la agricultura orgánica económicamente viable?

Pregunte a los participantes acerca del desarrollo de los ingresos que ellos experimentaron o esperan después de convertirse a la agricultura orgánica. Use la misma gráfica de arriba y pida a algunos participantes que saquen curvas del desarrollo que ellos sugieren tendrán sus ingresos. ¿Basan los participantes sus sugerencias en mayores o menores rendimientos o en precios inferiores o superiores para el producto? Discuta las sugerencias y decídase cuál curva es la más realista en base a las condiciones locales. Ponga la transparencia 7.1.1.c encima de la 7.1.1.b para concluir.



TRANSPARENCIA 7.1.1(3): EL DESARROLLO DE LOS INGRESOS (RENDIMIENTOS Y PRECIOS) DESPUÉS DE LA CONVERSIÓN A LA AGRICULTURA ORGÁNICA.

7 Economía de la Finca

7.1.2 Reduciendo gastos

El ingreso de un agricultor es la diferencia entre el costo de producción y los ingresos totales percibidos. Consecuentemente el ingreso puede ser mejorado no solo logrando cosechas más altas, sino también reduciendo el costo de producción. Algunas formas para reducir gastos son sugeridas a continuación:

Optimización del Reciclaje

Una forma efectiva para reducir gastos en abono es reciclar al máximo el material en la granja, por ejemplo los desperdicios de la cocina conjuntamente con materiales orgánicos de la finca, pueden ser convertidos en compost, la poda de árboles y cercos vivos puede ser utilizada como leña, sus ramas y hojas como material de mulch; aún más importante, para un reciclaje eficiente de nutrientes, es el manejo del estiércol de los corrales para usarlo como abono (vea capítulo 4.3). Los nutrientes que el agricultor logre reciclar no tienen que ser comprados afuera y eso es un ahorro.

Minimizando los Insumos Externos

Se supone que agricultura orgánica es un tipo de agricultura con una baja utilización de insumos externos, sin embargo algunas granjas orgánicas dependen en exceso de abonos orgánicos comprados, pesticidas orgánicos comerciales y otros insumos. Además de un mejor reciclaje de nutrientes (vea arriba), hay algunas otras formas para reducir gastos:

- Use plantas locales para preparar sus pesticidas botánicos.
- Produzca sus semillas y plántulas.
- Busque fuentes locales de abonos que estén disponibles, por ejemplo desperdicios de plantas procesadoras de productos agrícolas.
- Cultive su comida, por ejemplo verduras, alimentos básicos, frutas, cereales.
- Mantenga animales para producir su abono, leche, huevos, carne, etc.
- Produzca su propio forraje en su granja en lugar de comprar forraje orgánico de afuera.
- Comparta equipos y máquinas con sus vecinos y busque como ensamblarlos localmente en lugar de comprarlos o importarlos.
- Use para construcciones materiales localmente disponibles (por ejemplo para hoyos para fabricar compost, galpones, herramientas, etc.).
- Únase a otros agricultores para formar grupos de ahorro y así no depender de préstamos con altos intereses.

Discusión: ¿Cómo reducir los gastos?

Discuta con los participantes las opciones principales citadas anteriormente para reducir gastos de producción ¿Cómo pueden ser los gastos evitados bajo las condiciones locales? ¿Cómo pueden reducir los agricultores su carga de trabajo? Anote las sugerencias en la pizarra con palabras claves.



TRANSPARENCIA 7.1.2(4): REDUCIENDO LOS GASTOS.

7 Economía de la Finca

Reduciendo la carga de trabajo

Aun cuando la mano de obra puede ser más barata en muchos países tropicales, en el largo plazo los agricultores invertirán su propia mano de obra o mano de obra alquilada, únicamente si hay suficientes beneficios al hacerlo. Hay muchas formas para reducir la cantidad de trabajo en la finca, las medidas preventivas en contra de plagas y de enfermedades en los cultivos orgánicos, hoy por ejemplo, ayudan a reducir el trabajo futuro. La reducción de la labranza a través del uso de mulch, una tolerancia parcial de las malezas unida o un arreglo inteligente de los sistemas de galpones para la cría de animales son otros métodos frecuentemente practicados. Ciertas actividades sin embargo no deberían ser descuidadas aún si dan fruto sólo en el largo plazo, como es el caso de las medidas para recuperar el contenido de la materia orgánica en el suelo.

7.1.3 Cómo aumentar los ingresos

Como se discutió anteriormente, un balance positivo entre los costos e ingresos es fundamental para hacer una finca orgánica económicamente viable y sostenible en el largo plazo. Los ingresos son el producto de la producción total y del precio obtenido por esta en el mercado. Para aumentar los ingresos por consiguiente, pueden ser usados los siguientes mecanismos:

Aumentando la producción

La productividad total de una finca puede ser mejorada utilizando variedades adaptadas a las condiciones locales, que den buenos rendimientos bajo esas condiciones. El rendimiento del cultivo algunas veces puede ser aumentado a través de un mejor manejo de los nutrientes y un eficiente manejo de plagas y enfermedades.

Cultivos adicionales pueden ser integrados en el sistema a través de cultivos mixtos o rotación de cultivos, usando el espacio disponible más eficazmente (vea capítulo 4.2) Otra opción es integrar la cría de animales de granja a la finca para así tener productos adicionales (vea capítulo 6.1).

Añadir valor en la finca

- Para aumentar el valor comercial de los productos de la finca los agricultores pueden:
- Escoger productos de valor comercial alto (por ejemplo las plantas medicinales, las especies, etc.)

Discusión: Aumentando el valor del producto

Debata con participantes las opciones de añadir valor en las condiciones locales. ¿En cuáles cultivos es posible un producto de mejor calidad para así lograr mejores precios en el mercado? ¿Qué opciones tienen los agricultores para procesamiento en finca? ¿Cómo pueden unirse los agricultores para mejorar el valor de sus productos?

7 Economía de la Finca

- Lograr una mejor calidad en los productos, por ejemplo con un tratamiento mejorado.
- Realizar procesamientos sencillos en la granja tales como trillar, moliendo fermentando, clasificando, limpiando etc.
- Producir bienes procesados, por ejemplo mermeladas, frutas secas, encurtidos etc. Producir productos lácteos (crema, mantequilla, queso, yogur, cuajada etc.)
- Almacenar productos dado que, los precios fuera de temporada, son algunas veces considerablemente superiores para ciertos cultivos.

Ganando acceso a mejores mercados

El ingreso depende de los rendimientos y de los precios de los productos pagados en el mercado. En algunos países, los agricultores son explotados por los intermediarios que pagan precios bajos en finca pero realizan ventas a un precio más alto, si éste es el caso, entonces el mercadeo directo de productos puede ser una opción.

Muchos agricultores planean obtener un premio en el precio por sus productos orgánicos dado que estos en su estado actual son de mejor calidad (menos residuos de pesticidas, mejor sabor etc.). En muchos países, sin embargo el mercado para productos orgánicos con premios en el precio es todavía muy pequeño. Los mayoristas pueden ofrecer garantías de compra a cambio del suministro regular de ciertos artículos, como un solo agricultor no puede proveer una cantidad suficientemente grande al mayorista, la formación de una asociación de productores puede ser ventajosa en estos casos.

Los mercados de exportación son muy prometedores debido que a veces pagan un premio mas alto por la calidad orgánica, sin embargo, es muy difícil a veces llenar los requisitos de estos mercados, y usualmente sólo grupos de agricultores conectados con comercializadores internacionales profesionales son capaces de superar los obstáculos.

El mercadeo exitoso precisa conocimientos específicos, lo cual no puede ser cubierto en este manual debido al limitado espacio disponible en el mismo.

Diversidad para reducir el riesgo economico

Las granjas diversificadas con un rango mayor de cultivos soportarán mejor las fluctuaciones de precio o las reducciones en rendimiento en un cultivo específico; la diversidad de cultivos por consiguiente no sólo ayuda a establecer un ecosistema balanceado y evita la diseminación de las plagas y enfermedades, sino que también ayuda a los agricultores a evitar tener que tomar riesgos económicos muy altos.

Compartiendo experiencias: Comercializando productos orgánicos

Invite a un participante u otra persona que comparta él / ella su experiencia en el mercadeo de productos orgánicos, invite a los participantes que hagan preguntas, concluya con un debate abierto sobre cuales opciones de mercadeo son más adecuadas para las comunidades agrícolas regionales.

7.3 El Desempeño Económico de las Fincas Orgánicas		5	
Canales de comercialización			
Canales	Condiciones	Ventajas	Desventajas
Venta directa en la finca o en puestos en el mercado	<ul style="list-style-type: none"> • Cerca de una aglomeración • Controlación de una tienda en la finca o un puesto • Buen servicio al cliente • Facilidades de almacenamiento • Para el mercadeo se necesita un vehículo 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto directo con los consumidores • Desarrollo de relaciones personales • Precios altos al evitar el intermediario • Independencia • Ingresos permanentes 	<ul style="list-style-type: none"> • Potencial pequeño de clientes • Requiere mucho trabajo • Necesario ofrecer una amplia gama de productos • Inversión de tiendas, transporte y facilidades de almacenamiento • Sin garantías
Mercado regional (tiendas, hoteles y procesadoras)	<ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad • Servicio confiable • Cantidades suficientes 	<ul style="list-style-type: none"> • Contacto directo con los compradores • Contrato de compra son fáciles • Adaptación de la producción a la demanda 	<ul style="list-style-type: none"> • Bajos precios • Demanda irregular
Grandes minoristas y supermercados	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad Superior • Servicio muy confiable • Grandes cantidades • Especialización en unos pocos productos 	<ul style="list-style-type: none"> • Pueden venderse grandes cantidades • Demandas regulares • Recolección de productos de la finca 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin contacto con los consumidores • Riesgos de dependencia • Bajos precios • Poca lealtad de socios • Los supermercados tienen que ser convencidos primeramente
Exportación	<ul style="list-style-type: none"> • Calidad superior y confiabilidad • Manejo profesional • Conocimiento sobre el comercio • Cantidades muy grandes • Especialización en unos pocos productos • Certificado reconocido 	<ul style="list-style-type: none"> • Niveles de precios altos • Acceso a grandes mercados 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin contacto con consumidores • Riesgo de dependencia • Gran competencia en calidad y precios • Requerimientos de certificación • Poca lealtad de socios

TRANSPARENCIA 7.1.3(5): OPCIONES DIFERENTES PARA COMERCIALIZAR PRODUCTOS DE LAS FINCAS ORGÁNICAS, CONDICIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

Lecturas recomendadas

- "The Organic Market in Switzerland and the EU", FiBL and SIPPO
- "Marketing for small-scale producers", Agrodok-series No.26, Agromisa, CTA

7 Economía de la Finca

7.2 Conversión a la agricultura orgánica

Introducción

La conversión de una finca manejada convencionalmente a una finca manejada orgánicamente, no solo debe mejorar el ecosistema de la finca, además debe asegurar la sobrevivencia económica de la finca, por lo tanto, los ajustes que se requerirán en la finca durante el proceso de conversión al igual que los cambios y riesgos, deberán ser cuidadosamente analizados.

El convertir una finca de convencional a orgánica necesita que el agricultor desarrolle una nueva forma de pensar, la finca familiar en su totalidad deberá de prepararse para la conversión en muchos aspectos; el primero de estos cambios y quizás el más importante de todos es el cambio que debe de efectuarse en la forma de pensar del agricultor.

7.2.1 El proceso de conversión

Regulaciones concernientes al proceso de conversión

Las regulaciones concernientes al periodo de conversión varían, en el párrafo que sigue se enumeran las condiciones incluidas en las Normas Básicas de IFOAM y las Regulaciones de la Unión Europea (UE) para los productores orgánicos. Las Normas Básicas de IFOAM desde luego no son leyes, sino Guías para el establecimiento de leyes en el ámbito nacional, mientras que la Regulación de la UE es una ley internacional, sin embargo como las Regulaciones Nacionales pueden ser diferentes, es necesario que estas sean consultadas previamente.

De acuerdo con las Normas Básicas de IFOAM la totalidad de la producción agrícola y pecuaria de una finca deberá ser convertida en orgánica y manejada como tal. Un proceso de conversión se puede hacer paso a paso siempre y cuando las diferentes unidades productivas de la finca estén debidamente identificadas y los productos orgánicos no tengan ninguna posibilidad de mezclarse o ser mezclados con los productos convencionales provenientes de la misma unidad. Los productos pueden ser certificados después que la finca ha concluido el periodo de conversión, periodo durante el cual todos los requisitos orgánicos relevantes deberán haberse cumplido desde el principio. Para la certificación de fincas de cultivos anuales, los requisitos para la producción orgánica deberán haberse cumplido durante los 12 meses previos a de iniciar el ciclo productivo por certificar o sea antes de plantar o cosechar el cultivo.

Lecciones a aprender:

Percatarse muy bien de la importancia de un planeamiento completo de todos los aspectos del proceso de conversión antes de iniciar la conversión.

La decisión de hacer agricultura orgánica es un compromiso con un proceso permanente de aprendizaje.

Aprender cómo las condiciones ambientales y socio económicas influyen el proceso de conversión.

7.2 Conversión a la Agricultura Orgánica 1

Que dicen las Normas Básicas de IFOAM sobre la Conversión?

- La producción completa de cultivos y animales debe ser convertida al manejo orgánico
- Conversión paso a paso solamente con un plan claro de conversión y unidades productivas claramente separadas e inspeccionables
- Requerimientos estándares deben ser aplicados de principio a fin del periodo de conversión
- El periodo de conversión se inicia en el momento en que se hace la solicitud a la agencia certificadora (excepciones posibles)
- La tierra y los animales que han sido convertidos a la agricultura orgánica no deben ser cambiados a voluntad entre el sistema convencional y el orgánico
- La duración del periodo de conversión: Para cultivos anuales las normas deberán ser cumplidos por doce meses antes del inicio del periodo de producción; para cultivos permanentes por lo menos 18 meses antes de la primera cosecha
- La declaración con el termino "en conversión" es posible cuando los requerimientos de las normas han sido cumplidos por lo menos por doce meses anteriores a la declaración

MANUAL DE CAPACITACIÓN PARA EL MANEJO DE FINCAS PARA LOS TRÓPICOS

IFOAM / FIBL

TRANSPARENCIA 7.2.1(1): LAS MÁS IMPORTANTES DE LAS REGULACIONES DE LAS NORMAS BÁSICAS DE IFOAM CONCERNIENTES AL PROCESO DE CONVERSIÓN.

7 Economía de la Finca

En el caso de fincas de cultivos permanentes los requisitos para la producción orgánica deberán haberse cumplido durante los 18 meses previos o sea 18 meses completos de manejo orgánico previo de la plantación antes de cosechar o recoger la primera cosecha identificada como orgánica. El inicio del periodo de conversión se calcula a partir de la fecha en que se somete la aplicación al órgano certificador o sea a partir del momento que los agricultores se comprometen a seguir los estándares orgánicos, sin embargo, un periodo completo de conversión puede no ser requerido, siempre y cuando se hayan seguido por varios años los estándares orgánicos y tal hecho puede ser verificado a través de mecanismos independientes de verificación.

Los requerimientos del proceso de conversión pueden variar considerablemente de un estándar a otro. La regulación de la UE, por ejemplo demanda un periodo de conversión de 2 años para los cultivos anuales y de 3 para los cultivos permanentes, en algunos estándares privados, la conversión de sólo una parte de la finca o los procesos de conversión –paso a paso- no se permiten.

Adaptaciones sociales, técnicas y económicas

Los cambios, durante el periodo de conversión, concernientes a los aspectos sociales, técnicos y económicos plantean retos muy propios a la familia del agricultor.

Social: Trabajar la agricultura en forma orgánica es algo más que una innovación tecnológica debido a que involucra una forma holística de pensar y actuar, por lo tanto es necesario que el agricultor compare sus valores personales con los principios de la agricultura orgánica, mientras más se parezcan, más fácil será para él seguir los principios de la agricultura orgánica, ya que las motivaciones para producir orgánicamente deben venir de la misma persona y no deben ser únicamente motivaciones económicas. Para muchos agricultores que deciden cambiar de convencional a orgánico, es importante cómo sus parientes, amigos y vecinos perciben la producción orgánica ya que no todas las personas tienen la entereza y fortaleza para oponerse a su entorno social.

Técnicas de Producción: Nuevos métodos y técnicas de producción agrícola deberán ser introducidos y aplicados. Esto se refiere a nuevas prácticas de manejo del suelo, manejo de nutrientes, manejo de malezas, control de plagas y enfermedades, crianza de animales, cultivo de forrajes etc. Con el fin de ser exitoso, el agricultor debe adquirir el conocimiento necesario, deberá intercambiar información con otros agricultores orgánicos de más experiencia, participar en eventos de capacitación, probar métodos nuevos y observar su efecto, leer materiales relevantes, etc.

Trabajo de grupo: Obstáculos en el proceso de conversión

Divida los participantes en 3 o 4 grupos. Cada grupo trabajara con un tipo diferente de finca (por ejemplo: 1. finca ganadera, 2. finca con ganadería y de cereales, 3. finca de verduras y/o de frutales. 4. una plantación). Los grupos formados deberán discutir y registrar todas las dificultades que la finca que se les asigno podría enfrentar durante el proceso de conversión a un sistema orgánico, para cada problema identificado debe identificarse y sugerirse posibles soluciones, después de terminado el ejercicio cada grupo deberá presentar lo encontrado al plenario.

7 Economía de la Finca

Económicos: En el caso de algunas de las nuevas adaptaciones en la finca, se requerirán nuevos materiales e inversiones, algunas otras requerirán incrementos en el trabajo a realizar y/o mano de obra a utilizar. Como la cantidad producida podría reducirse en los primeros años del periodo de conversión, los agricultores deberán encontrar formas de compensar estas eventuales reducciones, nuevos canales y formas de comercialización deberán ser explorados con el fin de recibir premios en el precio de los productos orgánicos, para lo cual se requerirá sin duda algunos nuevos tipos de conocimientos

Condiciones Favorables

Condiciones favorables para el proceso de conversión incluyen:

- Motivación hacia un manejo sostenible de la finca.
- Estar siempre dispuesto y abierto a tratar cosas nuevas.
- Estar interesado en aprender continuamente.
- Armonía entre los miembros de las diferentes generaciones familiares sobre la orientación de la finca.
- Conocimientos sólidos sobre los métodos orgánicos.
- Habilidad para asegurarse otras fuentes de ingreso durante el periodo de conversión en caso de que los ingresos familiares disminuyan en dicho periodo.
- Que el sistema de producción orgánica sea apropiado al lugar de ubicación de la finca.

7.2.2 ¿Listo para la conversión?

Antes de tomar la decisión de convertir su finca al sistema orgánico el agricultor debe poseer un entendimiento claro sobre lo que significa para su finca un manejo orgánico de producción; cursos de entrenamiento, materiales impresos apropiados y apoyo de especialistas en el tema, son algunas de las posibles fuentes de conocimientos relevantes. Es importante que todas las personas involucradas en la finca, en particular la familia del agricultor, se involucre en el proceso de toma de decisiones. En el siguiente paso, la actual situación de la finca debe ser analizada cuidadosamente, considerando todos los requerimientos de la producción orgánica de la finca para que, las adaptaciones que sean necesarias se identifiquen debidamente. El apoyo de asesores y agricultores orgánicos será de gran valor durante esta etapa de análisis, para familiarizarse con la agricultura orgánica y ver si estos procesos operarán satisfactoriamente bajo las condiciones de la finca, se podrán desarrollar algunas pruebas en pequeña escala.



TRANSPARENCIA 7.2.2(2): ALISTÁNDOSE PARA LA CONVERSIÓN.

7 Economía de la Finca

Basándose en los resultados de estas pruebas en pequeña escala, en los análisis y discusiones sobre el tema y la experiencia que vaya obteniendo, el agricultor(a) y su familia estarán en una mejor posición para decidir si transformarán la finca en una unidad bajo manejo orgánico.

Definiendo los objetivos de la finca

¿Tienen todos los miembros de la familia la misma idea sobre la conversión a la agricultura orgánica de la finca? ¿Cuales son las expectativas individuales, cuales los objetivos de cada miembro de la familia? La familia del agricultor necesita sentarse con calma, definir y discutir qué es lo que todos ellos desean lograr a través de la conversión de la finca a la producción orgánica. Este es un proceso crucial ya que tiene repercusiones en todos los pasos subsiguientes del proceso de conversión, además del ingreso familiar, otros factores como la disponibilidad de alimentos para el consumo de la familia, (cereales, tubérculos, frutas, vegetales, leche, huevos, carne etc.), la producción de leña de la finca, la cantidad de trabajo adicional para cada miembro de la familia, (aspectos de género!!) etc. deberán ser tomados en consideración. Al mismo tiempo se deberá analizar si todos los objetivos son realistas o no.

Una pregunta importante cuando se definen los objetivos de la finca es si los productos deberán o no ser vendidos con “premio” o “sobreprecio”. Si el agricultor desea utilizar un sello orgánico en la futura venta, la certificación se convierte en un tema muy importante (vea capítulo 2.3)

Análisis de la finca

Con el propósito de mejorar el proceso de conversión y de superar los posibles obstáculos que se podrían presentar, la situación actual de la finca debe ser analizada cuidadosamente. Algunos aspectos de la situación actual de la finca pueden ser favorables a la conversión mientras que otros pueden ser obstáculos, en estos casos soluciones apropiadas deberán ser identificadas debidamente.



TRANSPARENCIA 7.2.2(3): POSIBLES OBJETIVOS DE LA CONVERSIÓN PARA LOS MIEMBROS DE LA FAMILIA.

Trabajo de grupo: Análisis de la finca

Para este trabajo se deberá utilizar la hoja del modelo del Anexo 8.1. que es una herramienta desarrollada con el propósito de analizar el proceso de conversión de una finca a la agricultura orgánica. Dependiendo de que tan cómodos se sientan los agricultores que se están utilizando como casos de estudio en el ejercicio, con la discusión de los problemas de su finca en público, se puede invitar a más participantes, si se detecta que los agricultores no se sienten muy a gusto con la discusión de sus problemas en público, es mejor formar pequeños grupos o mejor aún parejas para analizar los diferentes casos. Sería importante pedir a algunos de los grupos o parejas presentar sus resultados al plenario.

7 Economía de la Finca

Los siguientes aspectos deberán ser analizados:

- La familia del agricultor, su capacidad para tratar cosas nuevas, sus conocimientos y motivación.
- El tamaño y calidad de la finca, las condiciones climáticas y ambientales.
- El tipo de suelo, fertilidad y estructura, la disponibilidad de agua y las actuales prácticas de manejo.
- El actual sistema de cultivos, los cultivos apropiados a las condiciones de la finca, la dependencia de uno o varios cultivos.
- La oferta de nutrientes provenientes de los estiércoles que produce y demás fuentes internas de la finca y los fertilizantes traídos de fuera de ésta.
- El manejo actual de las plagas, enfermedades y malezas al igual que los niveles o presión de infestación.
- El número y clase de los animales de la finca y la importancia de estos en la oferta de estiércol de la finca, producción de forraje.
- Mecanización (herramientas y maquinaria), construcciones (galpones, zanjas y terrazas etc.).
- Nivel actual de comercialización y de autoconsumo.
- Disponibilidad de mano de obra, carga total de trabajo, ciclos de mano de obra.
- Situación económica de la finca, fuentes de ingreso, deudas, acceso a créditos.

7.2 Conversión a la Agricultura Orgánica 4

Preguntas que se deben hacer antes de la conversión



- Que adaptaciones requiere la finca?
- Que dificultades pueden encontrarse en la producción?
- Como podremos enfrentar la carga adicional de trabajo?
- Podremos hacer las inversiones necesarias?
- Que problemas económicos se pueden esperar?
- Podremos manejarnos de forma que pasemos el periodo de conversión?
- Quien puede ayudarnos y aconsejarnos?
- Quien comprará o comercializará mis productos orgánicos?
- Como nos podemos preparar para la conversión?

IFOAM / FIBL

MANUAL DE CAPACITACIÓN EN AGRICULTURA ORGÁNICA PARA LOS TRÓPICOS

TRANSPARENCIA 7.2.2(4): LISTA DE PREGUNTAS PARA LOS AGRICULTORES CUANDO SE ESTÁ PENSANDO EN LA CONVERSIÓN ORGÁNICA DE UNA FINCA.

7 Economía de la Finca

Probando los métodos orgánicos de agricultura

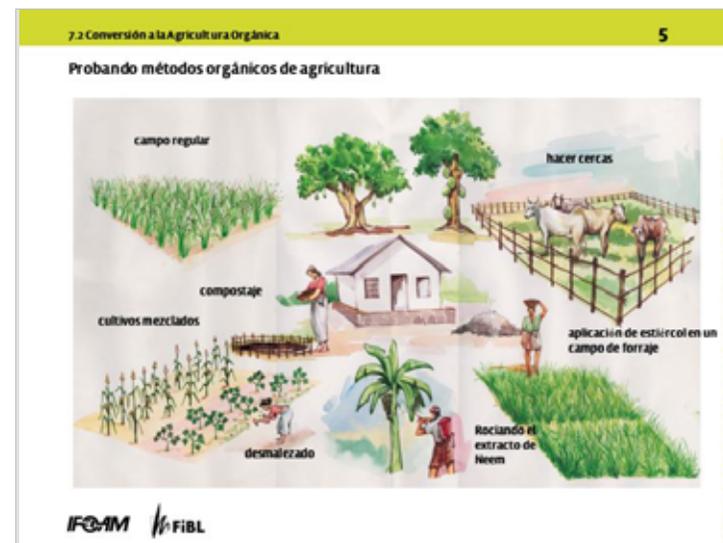
Mientras más se acerque el sistema actual de producción de la finca a los principios de la agricultura orgánica, será más fácil el proceso de conversión. Antes de tomar la decisión de convertir una finca en su totalidad a la producción orgánica, es conveniente que el agricultor haga algunas pruebas con los métodos orgánicos en su finca; siempre que se aplican nuevos métodos de producción es una buena idea aplicar estos en pequeña escala en la finca, ya que esto permite al agricultor verificar la aplicabilidad de las nuevas prácticas a las condiciones de su finca y así evitar grandes pérdidas en caso de fracasos.

En los cultivos los métodos referidos a continuación pueden ser probados en pequeños lotes:

- integración de un nuevo cultivo en el sistema de rotación actual o como cultivo intercalado,
- el efecto de abonos orgánicos comerciales,
- uso de una leguminosa como cultivo de cobertura en un cultivo perenne,
- uso de un pesticida de origen natural para el control de plagas y enfermedades.

En la crianza de animales se puede obtener experiencia:

- incrementando el acceso al aire libre y pastoreo de los animales,
- cultivando un forraje de corte para reemplazar los concentrados,
- probando remedios veterinarios naturales en las enfermedades que se presenten.



TRANSPARENCIA. 7.2.2(5): ALGUNAS OPCIONES PARA PROBAR MÉTODOS ORGÁNICOS DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA.

7 Economía de la Finca

7.2.3 Planeamiento de la conversión

El plan de conversión

Con un buen plan de conversión ya se logró el 50% del éxito del proceso, después de la decisión de convertirse a la producción orgánica, la implementación de las adaptaciones que son necesarias en la finca y que fueron identificadas en el análisis llevado a cabo, requieren ser debidamente planificadas.

El plan de conversión debería evitar que el periodo de transición sea muy difícil, debiendo prevenir los problemas más importantes, minimizar los riesgos, evitar las malas inversiones y motivar a los involucrados en el proceso. En general el agricultor debe estar consciente que mientras más grandes sean las inversiones y las adaptaciones requeridas, mayor será el riesgo y por lo tanto más importante se vuelve el plan de conversión para manejar debidamente el periodo de transición.

El primer paso de un plan de conversión es analizar cuidadosamente las adaptaciones que son necesarias en la finca basadas en la situación actual, los objetivos de la finca y los requerimientos del sistema de producción orgánica pretendido. Dado que un sistema “ideal” no puede ser establecido de entrada, pasos individuales para implementar las adaptaciones necesarias deberán ser definidos, posiblemente en un cronograma. Hay que recordar que para lograr la certificación el periodo de conversión empieza oficialmente recién cuando todos los requerimientos mínimos de las normas han sido cumplidos (vea capítulo 7.2.1).

7.2.3

Formato: Plan de conversión para la agricultura orgánica

Tópico	Adaptación necesaria	1er paso	2do paso	3er paso
Manejo de suelos	Incrementar la materia orgánica	No quemar residuos.....		
Nutrición vegetal				
Protección de plantas				
Cría de animales				
Mercado				
Diversos				

ILUSTRACIÓN: PLANTILLA PARA UN PLAN DE CONVERSIÓN. EN LA SEGUNDA LÍNEA DE LA PLANTILLA SE PUEDE ENCONTRAR UN EJEMPLO DE CÓMO COMPLETARLA.

Visita al campo: Planificar la conversión

Organice una visita para los participantes a una finca que esté considerando la conversión a la agricultura orgánica, si fuese posible divida los participantes en grupos de 4 o 5 personas y envíelos a diferentes fincas; los participantes deberán discutir con el agricultor y su familia sobre la posible conversión orgánica de la finca, qué objetivos ellos tienen, qué problemas podrían suscitarse, etc. Para esto, ellos deben completar la plantilla de análisis de la finca chequeando cada uno de los temas y anotando los puntos más importantes.

7 Economía de la Finca

En el segundo paso, un plan de conversión sencillo deberá ser elaborado con las adaptaciones más importantes requeridas, realizando éste en y con la más estrecha colaboración posible del propio agricultor. Después de regresar al lugar donde se está llevando a cabo el curso, cada grupo deberá presentar el resultado de sus observaciones, a continuación del trabajo de campo, los participantes podrán presentar al agricultor y su familia las sugerencias de posibles cambios y adaptaciones en la aplicación de la plantilla y el plan de conversión, como resultado del ejercicio podría darse el caso que no todas los factores considerados sean de igual importancia en todas las fincas visitadas.

8 Anexos

8 Anexos

8.1 Material de trabajo

Las páginas que siguen son material de trabajo al que nos hemos referido en las recomendaciones sobre sesiones interactivas:

8 Anexos

Ejemplo de un Horario para un Curso de 1 Semana

1.2.2

Horas	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
9:00	Introducción al curso	El sistema de control de calidad orgánica	Salida a una finca orgánica cercana: Visita a la finca, entrevista al productor	Cultivos mixtos y rotación de cultivos	Cría de animales
	Ronda de presentación, expectativas de los participantes	Los programas nacionales de certificación		Fertilizantes y abonos	Conversión a la agricultura orgánica
11:00	Café		Ciclo de nutrientes en fincas orgánicas	Café	
11:15	Que es la agricultura orgánica (AO)?	Las normas de la agricultura orgánica - un panorama general		Manejo orgánico de plagas, enfermedades y malezas	La certificación de pequeños productores (SCI)
	El desarrollo de la agricultura orgánica (AO)	Las normas orgánicas nacionales en detalle			
13:00	Comida				
14:00	Los cambios en la agricultura - y su evolución con el tiempo	El suelo - un organismos viviente	Compost: teoría y practica	Procesamiento y comercialización de productos orgánicos	Sesión de conclusiones. Un panorama holístico sobre la AO
	La agricultura orgánica mundialmente	Que hace un suelo fértil	Cría de animales orgánicos		Comentarios e impresiones del curso
16:00	Café		Conclusiones - discusión, regreso al centro de capacitación	Café	Fin del curso
16:15	Porque agricultura orgánica (AO)?	Prevención de la erosión		Exportación de productos orgánicos	Evaluación del curso para los organizadores, continuación
	Las limitaciones de la AO	Mulching			
18:00	Pausa				
19:00	Panel de discusión: Desarrollo del mercado local	Un video grabación sobre AO	Planificación de un sistema de asesoria para fincas orgánicas	Sesión de discusión con pioneros orgánicos	
20:15	Cenar				

8 Anexos

Formato para la planificación de un programa de capacitación

1.2.2

Fecha: ____ día, __/__/200_

Cuando	No.	Nombre de la sesión	Temas , detalles	Medios didácticos	Responsables	Preparaciones necesarias
		Café				
11.15 (30 min)	1.3	Principios y objetivos de la Agricultura Organica	Comparación del bosque y la finca, principios de IFOAM en teoría; explicar con ejemplos prácticos	Lectura con transparencias. 2.1.1a, 3.4.2a; copias de l'IFOAM, diapositivas de fincas	AB, CD	Arreglar diapositivas, proyector, copias
(15 min)		Discusión sobre sistemas locales de producción	Cuales son los principios encontrados en las fincas?	Discusión, anotar en el pizarrón	AB, todos	Los principios escritos en el pizarrón en claves
		Comida				
		Café				
		Pausa				
		Cena				

8 Anexos

2.1.2

Evaluación: Que tan orgánico son los sistemas tradicionales?		
Las exigencias de las normas	El sistemas tradicional local	Evaluación
No fertilizantes sintéticos		
La disponibilidad de nutrientes basada en el reciclaje de materia orgánica		
No quema de materia orgánica		
No tala de bosque natural		
Medidas para mejorar la fertilidad del suelo		
Prevención de la erosión del suelo		
No pesticidas sintéticos		
Métodos preventivos para mejorar la salud de las plantas		
Diversidad de cultivos		
Mantenimiento de biodiversidad		
Sustentable uso de agua		
Sistemas amigables para mantener animales y sistemas de establos		
Movimiento libre de los animales de la finca		
No mutilaciones de los animales de la finca		
Forraje para los animales proveniente de fincas orgánicas		
No utilización de antibióticos en forma preventiva y de hormonas promotoras de crecimiento		
Socialmente justo		

8 Anexos

Formato: Las normas básicas de IFOAM Tema: _____ Capítulo: _____

2.3.2

No.	Exigencias de las normas	Relevancia practica en la finca

8 Anexos

3.1.1

Cuestionario para la evaluación del suelo	Origen de la muestra de suelo:
<p>Textura (sentir!)</p> <p>Tome un puño de tierra en su mano:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rico en grava? → rico en arena? • suave, pero no muy pegajoso? rico en limo • suave y pegajoso? → rico en arcillas <p>Trata de hacer un cuadro con el suelo. Después trata de enrollar el cuadro.</p> <ul style="list-style-type: none"> • No es posible enrollarlo → arenoso o limo arenoso • Es posible enrollarse → limoso o arcilloso <p>Si fue posible enrollarse, trata de formar un anillo</p> <ul style="list-style-type: none"> • El anillo no es posible → limoso • Se forma un anillo con grietas exteriores → suelo ligeramente arcilloso • Anillo firme sin grietas → suelo con altamente arcilloso 	<p>Como sientes el suelo entre tus dedos?</p> <p>Es el suelo suficientemente pegajoso para formar un cuadro y enrollarlo</p> <p>Es posible formar una anillo estable?</p>
<p>Propiedades visuales (Observe!)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Describe el color del suelo. Cual será la razón por el color del suelo? • Puedes encontrar estructuras de residuos de plantas? Cuales? • Encuentras trazas de microorganismos? Cuales? 	
<p>Huele</p> <p>Puedes percibir un olor del suelo? Que clase de olor?</p>	

1/2

8 Anexos

<p>Información de la localidad</p> <ul style="list-style-type: none"> • En que tipo de lugar se tomo la muestra, o en cuales localidades pueden encontrarse este tipo de suelos? • Como son usados estos suelos, que cultivos crecen? 	
<p>Es el tipo de suelos apropiado para la agricultura?</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conserva bien la humedad? Habrá anegamiento de agua? • Es fácil para laborear? Tiene buena estructura? • Piensas encontrar lombrices en este tipo de suelos? • Es rico en nutrientes? Cuales cultivos podrían crecer? 	
<p>Como debe ser manejado un suelo para mejorar su fertilidad?</p> <ul style="list-style-type: none"> • cultivación del suelo, laboreo: • fertilización, uso de estiércoles: • plantas de cobertura, mulching: • rotación de cultivos, época sin siembra: 	
<p>Observaciones</p>	

2/2

8 Anexos

Parámetros de evaluación para el mulching

3.6.2

Necesidades de evaluación	Significancia	Beneficios esperados	Material apropiado
Riesgo de erosión durante el cultivo	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Material de descomposición lenta como paja, madera etc.
Necesidades de la retención del agua	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Descomposición lenta del material tal como paja, ramas, madera etc
Necesidades de mejorar la estructura del suelo	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Cualquiera
Necesidades de suprimir las malezas	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Cualquiera
Necesidades de proveer nutrientes del mulch	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Material de descomposición rápida como hojas frescas, estiércol, leguminosas

Evaluación de daños	Significancia	Daños esperados	Material a evitar
Riesgo de proliferación de organismos dañinos	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Material de descomposición lenta como paja, madera etc.
Supervivencia de parásitos de cultivos o gérmenes de enfermedades de cultivos previos	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Residuos infectados de un cultivo precedente
Risque d'immobilisation de l'azote	baja — — — — alta	baja — — — — alta	Material rico en carbono como paja, aserrín etc.

Mulch o compost?

Hay algo específico :

- se necesita desarrollar humos?
- Se necesita una disponibilidad rápida de nutrientes
- Se necesita para matar las malezas?
- Se necesita para matar gérmenes de enfermedades?

→ **Compost puede ser la mejor opción**

Hay algo específico :

- Se necesita para oprimir las malezas?
- Se necesita para proteger el suelo de la erosión?
- Se necesita para retener la humedad del suelo?
- Altas actividades de transporte para producir compost ?

→ **Mulching puede ser la mejor opción**

8 Anexos

Formato: Comparación económica de dos razas de ganado

6.3.3

Elementos	Raza A	Raza B
Inversiones: <ul style="list-style-type: none"> • Costos de un becerro • Costos de una vaca 		
Mantenimiento: <ul style="list-style-type: none"> • Compra de forraje al año • Costos de veterinario al año 		
Producción de leche: <ul style="list-style-type: none"> • Litros por día • Litros por año • Años productivos • Litros durante toda la vida productiva 		
Otros usos: <ul style="list-style-type: none"> • Carne • Tracción • 		

8 Anexos

Evaluación de las condiciones de la finca agrícola para la conversión a la agricultura orgánica

7.2.2

Nombre productor: Evacuación por : Fecha:

Características	Condiciones positivas	Condiciones negativas	Soluciones posibles de problemas
Familia agrícola: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades • Conocimiento • Motivación • Contactos 			
Superficie de la finca <ul style="list-style-type: none"> • Localización • Alrededor • Clima 			
Suelo <ul style="list-style-type: none"> • Selección de cultivos • Rotación de cultivos • (Disponibilidad de N, cobertura del suelo) • Control de malezas • Protección de plantas 			
Mecanización <ul style="list-style-type: none"> • Estiércol 			
Construcciones <ul style="list-style-type: none"> • Estiércol líquido • Establos, etc. 			

8 Anexos

Características	Condiciones positivas	Condiciones negativas	Soluciones posibles de problemas
<u>Cría de animales</u> <ul style="list-style-type: none"> • Cantidad de animales • Estiércol 			
<u>Raciones de nutrición</u>			
<u>Alimentación</u> <ul style="list-style-type: none"> • Producción de pastos forrajeros 			
<u>Arquitectura del paisaje</u>			
<u>Comercialización</u> <ul style="list-style-type: none"> • Venta directa • Estrategias de comercialización 			
<u>Economía de trabajo</u> <ul style="list-style-type: none"> • Costos • Periodos de alto trabajo 			
<u>Manejo de negocios</u> <ul style="list-style-type: none"> • Ingresos de las actividades agrícolas • Profundidad • Situación financiera 			
<u>Evaluación general</u> <ul style="list-style-type: none"> • Particularidades 			

8 Anexos

Formato: Plan de conversión para la agricultura orgánica

7.2.3

Tópico	Adaptaciones necesarias	1ra etapa	2da etapa	3ra etapa
<u>Manejo del suelo</u>	Incrementar el contenido de materia orgánica, prevenir la erosión	Detener la quema de residuos Sembrar de acuerdo a líneas de nivel	Usar mulch de paja antes del periodo de lluvia Sembrar un abono verde después de la cosecha	Sembrar pastos alrededor de los contornos
<u>Sistema de producción</u>				
<u>Nutrición vegetal</u>				
<u>Protección de plantas</u>				
<u>Cría de animales</u>				
<u>Comercialización</u>				

8 Anexos

8.2 Fuentes

Los documentos incluidos en la lista presentada a continuación son una selección del material facilitado por las organizaciones en el Norte y en Sur para la elaboración de este Manual o fueron recolectados por los autores. La lista mayormente consiste en material didáctico y de referencia. La lista no debe tomarse como exhaustiva.

8.2.1 Bibliografía (clasificada por tema y titulo)

(Para referencias detalladas ver 8.1.2)

Didácticas

A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action (*Pretty, Jules.N., Guijit, Irene et al.*)

Agricultural Extension. Guidelines for extension workers in rural areas (*Bolliger, E., Reinhard, P. et al., 1994*)

Directorio Instituciones Capacitacion Agroecologica (*MAELA, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM /, 1997*)

Directory of training and education opportunities for tropical organic agriculture (*van Beuningen, Coen and Witte, Rob, 1996*)

Modules for Discussing Participatory Development of Agricultural Innovations on Farmers Fields (*Scheuermeier, Ueli; Zellweger, Tonino, 1999*)

Proposed Basic IFOAM Organic Agriculture Curriculum for Africa (*KIOF, Kenya Institute of Organic Farming, 1999*)

Agricultura Orgánica General

Agricultura organica – fundamentos para la region andina (*Benzing, Albrecht, 2001*)

Agricultura Organica (*Céspedes, Cecilia L.; Carvajal, Paula M., 1999*)

Agricultura sustentable en el tropico. Principios, Estrategias y Practica (*Acevedo, Alvaro, 2000*)

Agriculture in African Rural Communities. Crops and Soils (*Dupriez, H. and De Leener, P., 1995*)

Agroecologia. Bases cientificas para una agricultura sostenible (*Altieri, Miguel A., 1997*)

Basic Principles of Organic Agriculture (*Naturland, 2000*)

ECOFARMING PRACTICES for tropical smallholdings (*Kotschi, Johannes; gtz,*

1990)

Field notes on organic farming (*Njoroge, John Wanjau, 1994*)

Growing Food in Times of Drought (*Foundations, Food Garden*)

How to Grow a Balanced Diet: A handbook for community workers (*Burgess, Ann; Maina, Grace; Harris, Philip; Harris, Stephanie, 2000*)

Introdução à Agricultura Orgânica. Normas e Técnicas de Cultivo (*Penteado, Silvio Roberto, 2000*)

Introduccio a l'Agricultura Ecologica (*Manresa, Amics de l'Escola Agrària de, 1999*)

Manual de Agricultura Ecologica. Una introduccion a los principios basicos y su aplicacion (*Kolmans, Enrique; Vasquez, Darwin, 1996*)

Organic Farming (*Lampkin, Nicolas, 1990*)

Organic farming in Kenya (*KIOF, Kenya Institute of Organic Farming, 1990*)

Subsistence Agriculture Improvement. Manual for the Humid Tropics (*Goeltenboth, F, 1990*)

Training Manual (*Foundations, Food Garden*)

Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential Areas (*Njoroge, John Wanjau, 1999*)

Training Module for Tropical and Subtropical Organic Farming (*Bioherb/GTZ*)

What is organic farming? (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

8 Anexos

Suelo

- Contour farming with living barriers (*Neighbors, World*)
- Introduction to soil and water conservation practices (*Neighbors, World*)
- Soil and Soil Fertility. Training modules on improved soil fertility management. (*Forster, Dionys, 2000*)
- Soil fertility management (*Neighbors, World, 1996*)
- Soil fertility management. Practices and technologies. An illustrated guide for extension workers (*Njoroge, John Wanjau et al.*)
- Soil Fertility Management (*van Schöll, L., 1998*)
- Sustaining growth. Soil fertility management in tropical smallholdings (*Mueller-Saemann, K. M. and Kotschi, J., 1994*)
- The Presisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture (*Wolfgang Weischet, Cesar N. Caviedes, 1995*)
- Water harvesting and Soil Moisture Retention (*Anschütz, J., Kome, A. et al., 1997*)

Nutrición Vegetal y Diversidad de Cultivos

- Agroforestry (*Brils, C., van de Ende, P. et al., 1994*)
- Agroforestry for Soil Management (*Young, Anthony, 1997*)
- Biofertilizante liquido enriquecido. Todo lo que debe saber sobre esta técnica de bajo costo y excelentes resultados (*IDMA, Instituto de desarrollo y medio ambiente, 2000*)
- Composting in the Tropics (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)
- Composting in the Tropics II (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)
- Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes (*COSECHA, CIDICCO; IIRR, 1997*)
- Family forests (*Neighbors, World*)
- Green manuring and other forms of soil improvement in the tropics (*Brandjes, P., van Dongen, P. et al., 1989*)
- Guia para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales (*Milz, Joachim, 2001*)
- Managing Manure to Sustain Smallholder Livelihoods in the East African

- Highlands (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association, 2001*)
- Planting Tree Crops (*Neighbors, World*)
- The preparation and use of compost (*Inckel, M., de Smet, P. et al., 1990*)
- Preparation and Value of Compost (*Forster, D.*)
- Tree Species (*HDRA, 2000*)

Manejo de Plagas, Enfermedades y Malezas

- Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems (*Altieri, M. A., 1994*)
- Conserving Natural Enemies (*Bioscience, CABI, 2000*)
- Disease Control (*HDRA, 2000*)
- Green Manures/Cover Crops (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)
- Green Manures (*HDRA, 2000*)
- Natural Crop Protection in the Tropics. Letting information come to life (*Stoll, Gabriele, 2000*)
- Natural pest and Disease Control (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)
- Natural Pesticides (*HDRA, 2000*)
- The Neem Tree (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)
- Pest Control (*HDRA, 2000*)
- Understanding Natural Enemies (*Bioscience, CABI, 2000*)
- Weed Control (*HDRA, The Henry Doubleday Research Association*)

8 Anexos

Crianza de Animales

- Dairy cattle husbandry (*Bonnier, P., Maas, A. et al., 1996*)
Especialización en Ganadería Ecológica. Manresa, del 30 de Marzo al 4 de Abril 1996 (*Pereira, Carmen, 1999*)
Natural veterinary medicine. Ectoparasites in the tropics (*Matzigkeit, Uly, 1990*)

Economía de la Finca

- Farm planning (*Neighbors, World*)
How to Certify Your Organic Produce for Export (*HDRA, 2001*)
Integrated farm management (*Neighbors, World*)
Manual de garantía de calidad. La producción ecológica en organizaciones de pequeños agricultores (*Augstburger, Franz, 2000*)
Marketing for small-scale producers (*de Veld, A., 2000*)
Tools for Agriculture. A buyer's guide to appropriate equipment (*Publications, Intermediate Technology, 1985*)

Cultivos Específicos

- Bananas (*Naturland, 2000*)
Brazil Nuts (*Naturland, 2000*)
Cashew Nuts (*Naturland, 2000*)
Cocoa (*Naturland, 2000*)
Coffee (*Naturland, 2000*)
Cotton (*Naturland, 2000*)
Date Palm (*Naturland, 2000*)
Developing Sustainable Cocoa Production Systems (*Bioscience, CABI, 2000*)
El café ecológico. Algunas recomendaciones para su cultivo, procesamiento y comercialización (*Castaneda, Polly y Oscar, 2000*)
Especialización en fruticultura ecológica (*Gazquez, Nuria, 1999*)

Especialización en Horticultura Ecológica (*Sisquella i Montagut, Mireia, 2000*)

- Fruit Growing in the Tropics (*van Ee, Simone, 1995*)
Guía para la Caficultura Ecológica (*Fischersworing Hömberg, Rosskamp Ripken, 2001*)
Hibiscus (*Naturland, 2000*)
Macadamia Nuts (*Naturland, 2000*)
Mango (*Naturland, 2000*)
Manual práctico del cultivo biológico del café orgánico (*Sanchez Lopez, Roberto, 1990*)
Organic Coffee, Cocoa and Tea (*SIPPO, 2002*)
Papaya (*Naturland, 2000*)
Peanut (*Naturland, 2000*)
Pepper (*Naturland, 2000*)
Pineapple (*Naturland, 2000*)
Producción Ecológica de Planta Aromática y Medicinal (*Palacio Sanchez, Roland, 1999*)
Rice (*Naturland, 2000*)
Sesame (*Naturland, 2000*)
Sugar Cane (*Naturland, 2000*)
Tea (*Naturland, 2000*)
The Vegetable Garden in the Tropics (*Waaijenberg, H., 1994*)
Vanilla (*Naturland, 2000*)

8 Anexos

8.2.2 Bibliografía (clasificada por autor / editor)

- Acevedo, Alvaro (2000). Agricultura sustentable en el tropico. Principios, Estrategias y Practica. Armero Guayabal, Colombia, Acevedo, Alvaro. 244 p.
- Altieri, M. A. (1994). Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems. New York, London, Norwood, Food Products Press. 185.
- Altieri, Miguel A. (1997). Agroecología. Bases científicas para una agricultura sustentable. La Habana, CLADES. 249 p.
- Anschütz, J., Kome, A., et al. (1997). Waterharvesting and Soil Moisture Retention. Wageningen, Agromisa Foundation. 90-72746-75-9.
- Augstburger, Franz (2000). Manual de garantía de calidad. La producción ecológica en organizaciones de pequeños agricultores. Gräfelfing, Naturland. 37 y anexos.
- Benzing, Albrecht (2001). Agricultura orgánica – fundamentos para la región andina. Villingen-Schwenningen, Neckar-Verlag. ISBN 3-7883-1912-7. 682 p.
- Bioherb/GTZ, Ed. Training Module for Tropical and Subtropical Organic Farming. Witzhausen, Bioherb. 120 p.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). Conserving Natural Enemies. Farmer Participatory Training and Research Programme. Working with Natural Enemies Series. Ascot, CABI Bioscience. 249 p. plus tables.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). Developing Sustainable Cocoa Production Systems. Ascot, CABI Bioscience.
- Bioscience, CABI, Ed. (2000). Understanding Natural Enemies. Farmer Participatory Training and Research Programme. Working with Natural Enemies Series. Ascot, CABI Bioscience. 74 p.
- Bolliger, E., Reinhard, P., et al. (1994). Agricultural Extension. Guidelines for extension workers in rural areas. Lindau, LBL. 3-908001-20-X.
- Bonnier, P., Maas, A., et al. (1996). Dairy cattle husbandry. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-64-3.
- Brandjes, P., van Dongen, P., et al. (1989). Green manuring and other forms of soil improvement in the tropics. Wageningen, agromisa.
- Brils, C., van de Ende, P., et al. (1994). Agroforestry. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-64-3.
- Burgess, Ann; Maina, Grace; Harris, Philip; Harris, Stephanie (2000). How to Grow a Balanced Diet: A handbook for community workers. London, VSO Voluntary Service Overseas. ISBN 0 95090 50 6 2. 229 p.
- Castaneda, Polly y Oscar, Ed. (2000). El café ecológico. Algunas recomendaciones para su cultivo, procesamiento y comercialización. Agricultura sostenible. Guatemala, Vecinos Mundiales Guatemala. ISBN 99922-69-25-1. 221 p.
- Céspedes, Cecilia L.; Carvajal, Paula M., Ed. (1999). Agricultura Orgánica. Chillan, Chile, Instituto de investigaciones agropecuarias. 192 p.
- COSECHA, CIDICCO; IIRR, Ed. (1997). Experiencias sobre cultivos de cobertura y abonos verdes. Cornell, CIDICCO. 131 p.
- de Veld, A. (2000). Marketing for small-scale producers. Wageningen, NL, Agromisa. 90-72746-93-7.
- Dupriez, H. and De Leener, P. (1995). Agriculture in African Rural Communities. Crops and Soils. London, Macmillan Publishers Ltd.
- Fischersworing Hömberg, Roskamp Ripken (2001). Guía para la Caficultura Ecológica. Eschborn, GTZ Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit. 153 p.
- Forster, D. Preparation and Value of Compost. Zollikofen, SHL.
- Forster, Dionys (2000). Soil and Soil Fertility. Training modules on improved soil fertility management. Zollikofen, SHL.
- Food Garden Foundations, Ed. Growing Food in Times of Drought. Craighall, Food Garden Foundations. 26 p.

8 Anexos

- Food Garden Foundations, Ed. Training Manual. Craighall, Food Garden Foundations. 57 p.
- Gazquez, Nuria (1999). Especializacion en fruticultura ecologica. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 93 p.
- Goeltenboth, F (1990). Subsistence Agriculture Improvement. Manual for the Humid Tropics, Josef Markgraf. 9980 73 001 3. 230 p.
- HDRA, Ed. (2000). Disease Control. Disease Control. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). Green Manures. Green Manures. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). Natural Pesticides. Natural Pesticides. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). Pest Control. Pest Control. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2000). Tree Species. Tree Species. Coventry, HDRA.
- HDRA, Ed. (2001). How to Certify Your Organic Produce for Export. Information Sheet. Coventry, HDRA. 4 p.
- HDRA, Ed. Composting in the Tropics. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 18 p.
- HDRA, Ed. Composting in the Tropics II. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 21 p.
- HDRA, Ed. Green Manures/Cover Crops. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 12 p.
- HDRA, Ed. Natural pest and Disease Control. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 17 p.
- HDRA, Ed. The Neem Tree. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 15 p.
- HDRA, Ed. Weed Control. Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 12 p.
- HDRA, Ed. What is organic farming? Coventry, The Henry Doubleday Research Association HDRA. 22 p.
- HDRA, Ed. (2001). Managing Manure to Sustain Smallholder Livelihoods in the East African Highlands. Coventry, Kenya Institute of Organic Farming KIOF; International Livestock Research Institute; The Henry Doubleday Research Association HDRA. ISBN 0 9053343 33 6. 32 p.
- IDMA, Instituto de desarrollo y medio ambiente, Ed. (2000). Biofertilizante liquido enriquecido. Todo lo que debe saber sobre esta técnica de bajo costo y excelentes resultados. Lima, Instituto de desarrollo y medio ambiente. 39 p.
- Inckel, M., de Smet, P., et al. (1990). The preparation and use of compost. Wageningen, agromisa.
- KIOF, Ed. (1990). Organic farming in Kenya. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 80 p.
- KIOF, Ed. (1999). Proposed Basic IFOAM Organic Agriculture Curriculum for Africa. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 70 p.
- Kolmans, Enrique; Vasquez, Darwin (1996). Manual de Agricultura Ecologica. Una introduccion a los principios basicos y su aplicacion. Managua, MAELA-SIMAS. 222 p.
- Kotschi, Johannes; gtz, Ed. (1990). ECOFARMING PRACTICES for tropical smallholdings. Tropical Agroecology. Weikersheim, Verlag Josef Margraf. ISBN 3-8236-1184-4; ISSN 0935-9109. 185 p.
- Lampkin, Nicolas (1990). Organic Farming. Ipswich, Farming Press.
- MAELA / IFOAM, Ed. (1997). Directorio Instituciones Capacitacion Agroecologica. Tholey-Theley, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM.
- Manresa, Amics de l'Escola Agrària de, Ed. (1999). Introduccio a l'Agricultura Ecologica. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 123 p.

8 Anexos

- Matzigkeit, Uly (1990). Natural veterinary medicine. Ecoparasites in the tropics. Weikersheim, Verlag Josef Margraf. ISSN 0935-9109; ISBN 3-8236-1195-X. 183 p.
- Milz, Joachim, Ed. (2001). Guia para el Establecimiento de Sistemas Agroforestales. La Paz, DED Servicio Aleman de Cooperacion Social-Tecnica; dedbolivia@unete.com. 91 p.
- Mueller-Saemann, K. M. and Kotschi, J. (1994). "Sustaining growth. Soil fertility management in tropical smallholdings." Weikersheim 486.
- Naturland (2000). Bananas. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland, Ed. (2000). Basic Principles of Organic Agriculture. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland. 19 p.
- Naturland (2000). Brazil Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Cashew Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Cocoa. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Coffee. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Cotton. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Date Palm. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Hibiscus. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Macadamia Nuts. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Mango. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Papaya. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Peanut. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Pepper. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Pineapple. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Rice. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Sesame. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Sugar Cane. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Tea. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Naturland (2000). Vanilla. Gräfelfing, DE. www.naturland.de, Naturland.
- Neighbors, World, Ed. Contour farming with living barriers. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 38 p.
- Neighbors, World, Ed. Family forests. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 42 p.
- Neighbors, World, Ed. Farm planning. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 34 p.
- Neighbors, World, Ed. Integrated farm management. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 36 p.
- Neighbors, World, Ed. Introduction to soil and water conservation practices. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 42 p.
- Neighbors, World, Ed. Planting Tree Crops. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 36 p.
- Neighbors, World, Ed. (1996). Soil fertility management. Practical guide to dryland farming series. Oklahoma City, World Neighbors. 31 p.
- Njoroge, John Wanjau, Ed. (1994). Field notes on organic farming. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 70 p.

8 Anexos

- Njoroge, John Wanjau (1999). Training Manual on Organic Farming in Medium and High Potential Areas. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. ISBN 9966-9977-0-9. 147 p.
- Njoroge, John Wanjau et al., Ed. Soil fertility management. Practices and technologies. An illustrated guide for extension workers. Nairobi, Kenya Institute of Organic Farming KIOF. 48 p.
- Palacio Sanchez, Roland (1999). Produccion Ecologica de Planta Aromatica y Medicinal. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 91 p.
- Penteado, Silvio Roberto (2000). Introduçao à Agricultura Orgânica. Normas e Técnicas de Cultivo. Campinas, Grafimagem. 113 p.
- Pereira, Carmen (1999). Especialisacion en Ganaderia Ecologica. Manresa, del 30 de Marzo al 4 de Abril 1996. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa.
- Pretty, Jules.N., Guijit, Irene, et al., Eds. A Trainer's Guide for Participatory Learning and Action. London, IIED, <http://www.iied.org/bookshop>.
- Publications, Intermediate Technology, Ed. (1985). Tools for Agriculture. A buyer's guide to appropriate equipment. London, Intermediate Technology Publications. ISBN 0 946688 36 2. 264 p.
- Sanchez Lopez, Roberto, Ed. (1990). Manual practico del cultivo biologico del cafe organico. Culemborg, S.O.S. Wereldhandel. 333 p.
- Scheuermeier, Ueli; Zellweger, Tonino (1999). Modules for Discussing Participatory Development of Agricultural Innovations on Farmers Fields. Lindau, Switzerland, LBL, Swiss Center for Agricultural Extension. ISBN 3-906776-04-2.
- SIPPO, Ed. (2002). Organic Coffee, Cocoa and Tea. Zürich, SIPPO, FiBL, Naturland. ISBN 3-906081-06-0. 100 p.
- Sisquella i Montagut, Mireia (2000). Especializacio en Horticultura Ecologica. Manresa, Amics de l'Escola Agrària de Manresa. 129 p.
- Stoll, Gabriele (2000). Natural Crop Protection in the Tropics. Letting information come to life. Weikersheim, Margraf Verlag. ISBN 3-8236-1317-0. 376 p.
- van Beuningen, Coen and Witte, Rob, Eds. (1996). Directory of training and education opportunities for tropical organic agriculture. Tholey-Theley, International Federation of Organic Agriculture Movements IFOAM.
- van Ee, Simone (1995). Fruit Growing in the Tropics. Wageningen, Agromisa.
- van Schöll, L. (1998). Soil Fertility Management. Wageningen, Agromisa Foundation.
- Waaijenbergh, H. (1994). The Vegetable Garden in the Tropics. Wageningen, Agromisa. 90-72746-53-8.
- Wolfgang Weischet, Cesar N. Caviedes (1995). The Presisting Ecological Constraints of Tropical Agriculture, Blackwell Science. 336 p.
- Young, Anthony (1997). Agroforestry for Soil Management. Wallingford, CABI. ISBN 0 85199 189 0. 320 p.

8 Anexos

8.2.3 Sitios en la Web con material educativo sobre agricultura orgánica

Agrecol	www.agrecol.de/ ; www.agrecolandes.org/ ;
Agromisa	www.agromisa.org/agrodok/
CABI Bioscience	www.cabi-bioscience.org/
FGF - Food gardens foundation	fgf@global.co.za
FiBL – Research Institute of Organic Agriculture	www.fibl.ch/
GTZ - Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit	www.gtz.de/
HDRA – Henry Doubleday Research Association	www.hdra.org.uk/
IDMA – Instituto de desarrollo y medio ambiente	www.geocities.com/RainForest/Vines/6274/
IFOAM – International Federation of Organic Agriculture Movements	www.ifoam.org
IIED – International Institute for Environment and Development	www.iied.org/
KIOF – Kenya Institute of Organic Farming	www.kenyaweb.com/agriculture/organic-agri/
LBL – Landwirtschaftliche Beratungszentrale Lindau	www.lbl.ch/internat
MAELA – Movimiento Agroecológico para Latinoamérica y el Caribe	www.maela-net.org/
Naturland	www.naturland.de/
SHL – Swiss College of Agriculture	www.shl.bfh.ch/
VSO – Voluntary Services Overseas	www.vso.org.uk/
WN - World Neighbors	www.wn.org/