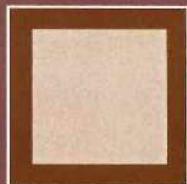


Guía Técnica de Producción Orgánica para Prestadores de Servicios Agropecuarios





Esta publicación es de:

Corporación Andina de Fomento - CAF

Fundación Esquel

Red Agroforestal Ecuatoriana - RAFE

Consortio de Municipios Amazónicos, Baños, Penipe y Galápagos, COMAGA

Esta publicación ha sido desarrollada con el financiamiento de:

Corporación Andina de Fomento - CAF

Fundación Esquel

Elaborado por:

Manuel Suquillanda

Beatriz Fischerworing

Apoyo en revisión técnica:

Econ. Carlos Coronel R. COMAGA

Ing. Janett Torres T. RAFE

Diseño adicional: Cristina Pintado Fuel

Quito, Ecuador

Unidad 1.



Introducción conceptual, principios y bases de la producción ecológica

	9
1. Reseña histórica sobre la agricultura	11
2. Los modelos agrícolas actuales y su relación con los problemas ambientales	14
- Agricultura convencional, Revolución Verde y el desarrollo - éxito o fracaso	14
- Los principios de la agricultura convencional y sus impactos	16
3. Agricultura Orgánica o Ecológica	20
- Principios y metas de la agricultura ecológica	22
- Comparación de los ecosistemas naturales y los agroecosistemas	22
- Agricultura ecológica es ¿regreso a la naturaleza?	24
- ¿Cuáles son los principios de la agricultura ecológica?	27
4. Diferencias de la agricultura ecológica con otros sistemas productivos	29
- Agricultura sostenible	29
- ¿Es ecológica la agricultura tradicional?	31
- ¿Qué tan orgánicos/ecológicos son nuestros sistemas de producción?	32
5. Agricultura del sol, de las malezas y los árboles	33

Unidad 2.



Manejo ecológico del suelo

	35
1. Introducción	37
2. El suelo de cultivo	39
- Definición conceptual	39
- El deterioro de los suelos destinados a la producción de cultivos en el Ecuador	40
3. Hacia una producción agrícola sostenible	42
- Esbozando una propuesta	42
- Practicas agroconservacionistas	43
- Medidas de manejo agroecológico del suelo	44
- Uso de biofertilizantes	46
- Abonos verdes (cultivos de cobertura)	47
- Uso de fertilizantes y enmiendas minerales	47
- Rotación de cultivos	47
- Conservación de la humedad del suelo	47
- Técnicas de conservación de suelos utilizando medidas estructurales	48
- Control de la erosión hídrica	48

- Conservación de Agua 48
- 4. Prácticas para el laboreo ecológico del suelo 49
 - Consideraciones Generales 49

Unidad 3.



Elaboración, uso y manejo de los abonos orgánicos	51
1. El Compost	53
- Materiales para la elaboración de Compost	53
- Herramientas	54
- Elaboración del Compost	55
- Uso y manejo del Compost	57
- Manejo y almacenamiento	58
2. El Bocashi	59
- Generalidades	59
- Materiales para la elaboración del Bocashi	60
- Procedimiento para elaboración del Bocashi	61
- Uso y manejo del Bocashi	63
- Manejo y almacenamiento	64
3. Té de Estiércol	65
- Materiales para la elaboración del Té de Estiércol	65
- Elaboración del Té de Estiércol	66
- Composición del Té de estiércol	66
- Uso y Manejo del Té de Estiércol	67
4. El Abono de Frutas	68
- Materiales para la elaboración del Abono de Frutas	68
- Elaboración del Abono de Frutas	68
- Uso y manejo del Abono de Frutas	70
5. El Biol	71
- Composición	71
- Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)	72
- Formación del BIOL	73
- Uso del BIOL	77

Unidad 4.



Manejo ecológico de las plagas de los cultivos	79
1. Introducción	81
2. Plagas que atacan a los cultivos	83
- Aspectos generales	83
- Condiciones para el desarrollo de las plagas	83
- Insectos, Ácaros, Nematodos y Moluscos. Plaga de los cultivos	84
- Las Enfermedades del follaje de los cultivos	85
3. El manejo y control ecológico de las plagas en la agricultura (MEP)	87
- Medidas Preventivas	87
4. El diseño de estrategias para el manejo y control ecológico de plagas	91
- ¿Que es una estrategia MEP?	91
- El diseño de una estrategia MEP	91

Unidad 5.



Normativa para la producción ecológica y certificación	93
1. La certificación ecológica/orgánica	95
2. Los sellos orgánicos y el etiquetado	96
3. Normas ecológicas y marcos informativos vigentes	97
- Reglamentación Europea CEE 2092/91	97
- NOP del USDA	97
- Reglamento JAS	98
- Reglamento de la normativa de la producción orgánica agropecuaria en el Ecuador	99
- Normas orgánicas o estándares orgánicos de las empresas certificadoras	101
4. Los organismos de control	101
5. Proceso de inspección y certificación	103
- Inspección	105
- Certificación	105
- Procedimiento de certificación	105
6. Inspección y certificación colectiva, una opción para los pequeños agricultores	106
- Algunos criterios que aplican las certificadoras para definir a un grupo como "pequeños productores"	107
- Lista de chequeo para definir a un productor como pequeño	107
7. Sistema interno de control	108
- Definición	109
- Operador	109
- Unidad productiva	109
- Parcela, finca, lote	110
- Elementos básicos de un Reglamento de Sistema Interno de Control para la producción ecológica	110

Unidad 6.



El mercado de productos ecológicos, tendencias exigentes y potencialidades	111
1. Antecedentes históricos de la agricultura orgánica	113
2. Tendencias del consumo de productos ecológicos y del mercado	114
3. Principales canales de comercialización	115
4. Los principales mercados para productos de países en vías de desarrollo	116
5. Los potenciales para la producción de ecológicos y los países en vías de desarrollo	119
6. Enfoque de mercado y las dificultades en la comercialización de productos ecológicos de países en vías de desarrollo	122
- Estudios de mercado	122
- Precios	126
- ¿Qué valor agregado tiene la agricultura ecológica?	127
	128



1 Reseña histórica sobre la Agricultura

1.1. El aparecimiento de la agricultura

A lo largo de la evolución del ser humano sobre el planeta, el progresivo incremento de la población obligó a buscar alternativas que fueran más allá de la tradicional sociedad de recolectores - cazadores.

- El ser humano habita hace más o menos 100.000 años como homo sapiens el planeta tierra.
- Hace aprox. 10 mil años se empezaron a seleccionar y cultivar las primeras plantas (cereales) y a domesticar los primeros animales. La cuna de la agricultura es en el medio oriente (Mesopotania - Nilo hasta Golfo Pérsico). Le sigue Egipto, Pakistán y China.
- En los Andes el cultivo de plantas (maíz, papa y otros tubérculos) tuvo más importancia que la domesticación de animales (cuyes, llamas).
- Probablemente en la zona de la sierra andina hace alrededor de 4 mil años existieron los primeros cultivos con riego, aprox. hace 2.500 años se construyeron las primeras terrazas. En la zona Andina central (Perú, Bolivia) se construyeron extensas obras de riego y de conservación de suelo.
- Muchas culturas andinas utilizaron en forma paralela los recursos complementarios de diferentes pisos térmicos.
- Desde muy temprano se desarrollaron sistemas de rotación y asociación de cultivos, con el descanso como elemento para conservar la fertilidad del suelo. En algunas zonas también se utilizaban los estiércoles como abono.
- En la zona amazónica, con asentamientos humanos pequeños y dispersos se establecieron sistema de agricultura itinerante (cultivos con rotación con barbecho, con ciclo de 10 años o más), que permitían la regeneración de la vegetación natural (bosque secundario) y recuperación de la biomasa de los suelos.
- Se contaba con amplios conocimientos astrológicos para definir zonas de siembra, cultivos, momentos de siembra y cosecha, que contrarrestaban factores adversos al cultivo y mermaban la aparición de plagas y enfermedades entre otros.
- Se hablaba y respetaba a la tierra como "la madre tierra", (**Pacha Mama**, Mutter Erde) como un organismo vivo, que exige un manejo responsable, incluyendo la ley del dar y recibir. En este sentido la cosecha se dividía en tres partes: una primera parte retornaba a la madre tierra, una segunda servía para sostener los animales de ecosistema (desde insectos hasta animales mayores) y una tercera era cosechada por los hombres para su alimento.



Los sistemas de producción ancestrales, llegaron a ser localmente propuestas sostenibles (económicas, ecológicas y sociales) en su respectivo momento histórico.

Se establecieron diferentes prácticas según las condiciones ecológicas locales:

- Cultivos en tierras de aluviones - agricultura en limos fértiles en las vegas de los ríos
- Cultivos en camellones: alternando camellones con zanjas en zonas de inundación frecuente
- Cultivos en tierras secas, con sistema de riego, andenes y terrazas
- Cultivos de roza y quema - agricultura itinerante en zonas tropicales húmedas
- Asocios de cultivos con leguminosas y plantas complementaria

Sin embargo estos sistemas productivos entraron en crisis a partir de procesos de colonización (siglo XV a la fecha de América, Afrecha, Asia), el desentendimiento de los principios de funcionamiento de los agroecosistemas agrícola-pecuario locales por las culturas invasoras, los choques culturales entre la población endémica y los de afuera, el cambio de valores en el ámbito global, entre ellos de los principios económicos (capitalismo), y nuevas propuesta técnicas cortoplacistas (revolución verde).

Estudio de caso

Cambio de sistemas ancestrales de producción y sus efectos

Uno de los ejemplos clásicos de la destrucción de un agroecosistemas y su manejo ancestrales, es la desertificación de una amplia zona del Sahel (norte de África) en los últimos 200 años. Durante la colonización francesa el noreste de África se establecieron fronteras a partir de una lógica imperialista, no teniendo en cuenta que estos nuevos límites no correspondía a la lógica y los principios del manejo ecológico - económico y cultural de esta región por la población endémica. Estos, dedicados principalmente al pastoreo migratorio, se vieron forzados a limitar su área de pastoreo, lo que generó un sobre pastoreo de zonas secas (bosque tropical seco) con una capacidad limitada de carga animal, con la consecuente desertificación irreversible de una amplia zona geográfica de Afrecha. Esta región, Etiopía, es actualmente una de las zonas que más padecen hambre a nivel mundial.

Con la era de la industrialización y el capitalismo cambian radicalmente los modelos de producción agrícola y pecuaria, que implican el uso de insumos químicos de síntesis para suministrar nutrientes a las plantas y combatir las plagas y enfermedades que atacaban los cultivos. Europa es la pionera en esta nueva propuesta de producción, por lo que a continuación señalamos algunos momentos históricos que dieron pie al uso de productos químicos de síntesis en la agricultura

En este punto reflexionemos sobre el funcionamiento de los sistemas ancestrales de producción de la amazonía, los principios que tenían, cómo funcionaban, y que cambios han sufrido por la creciente colonización. El Cuadro 1 nos puede dar una orientación sobre los procesos de cambio a raíz de la intensificación de la agricultura y sus efectos.

Cuadro 1: Factores que influyen en una intensificación agrícola donde se practicaba la agricultura migratoria

Factores	Proceso de cambio
Población	Baja densidad > Incremento Número > Alta densidad
Sistemas	Agricultura itinerante > Cultivo con rotación/barbecho > Cultivos perennes/semiperennes
	Incremento del período de cultivo > disminución en el período de barbecho > abono/fertilizantes
Cultivos	Cultivos de subsistencia alimentaria > Cultivos de valor comercial
Tenencia	Derecho de tierra comunales > Disminución de derechos comunales > Derecho individual de tierra
Establecimiento	No permanente/migración > Incremento de la permanencia y agrupación > permanente/asentamientos
Intercambio	No existe o apenas a nivel local > Incremento de la vinculación local, regional, nacional e internacional > Mercados



2. Los modelos agrícolas actuales y su relación con los problemas ambientales

2.1. Agricultura convencional, Revolución Verde y el desarrollo - éxito o fracaso -

El término agricultura convencional no es un término claramente definido, dependiendo de la convención a nivel local es más bien tradicional o moderna. "Agricultura Convencional" usualmente se refiere a una propuesta productiva que incluye el uso de agroquímicos.

La historia del ser humano con los agroquímicos en la agricultura inicia a mediados del siglo XIX. En el cuadro 2 se resumen los principales acontecimientos.

Cuadro 2: Breve reseña histórica sobre el uso de agroquímicos en la agricultura

Fertilizantes químicos

- 1830: Justus Liebig, teoría de la nutrición mineral de las plantas:
 - la planta se nutre de minerales, pero no de humus
 - la alimentación se basa en 10 nutrientes (N, O, C, H, K, Ca, P, S, Mg, Fe)
 - el mineral que esta en el mínimo define el desarrollo de la planta
 - muchos suelos no contienen los suficientes nutrientes
- 1830: Primer embarque de Salitre de Chile a Inglaterra
- 1840: Primer envío de Guano de Isla de Perú como abono a Inglaterra
- 1843: Preparación de superfosfato en Inglaterra como abono artificial a partir de roca fosfórica
- 1860: Preparación de fertilizante de potasio a partir de fuentes naturales (Alemania)
- 1890: Escoria de Thomas de la industria de acero (Inglaterra) como fuente de P en la agricultura

- 1913: Producción sintética de Amoniaco (Haber Bosch) como base para la producción de fertilizantes nitrogenados (Alemania).
- 1921: Producción de Urea (Alemania)
- 1927: Nitrofoska como primer fertilizante NPK
- Años 50-60: impulso masivo a nivel mundial de la "Revolución Verde" (agricultura con insumos químicos de síntesis) desde diferentes instancias nacionales e internacionales (FAO).

Insecticidas y Plaguicidas

- Siglo XIX: Uso de arsénico en EE.UU. para combatir comederos de hoja en la papa
- Antes de 1939: Uso de Nicotina y rotenona (extraídos del tabaco y de plantas del género Derris) en la agricultura
- 1939: DDT, uso como piogicida para los soldados en la segunda Guerra mundial
- Uso del aceite mostaza como arma biológico en la segunda guerra mundial
- 1960: Agente Naranja y Paraquat como armas biológicas usadas en la Guerra del Vietnam por EE.UU. como defoliador de amplias extensiones selváticas.
- Años 90: Biotecnología (Transgénicos (OGM)) para la creación de plantas altamente productivas, con resistencia a plagas o enfermedades, con genes de infertilidad en segunda generación para garantizar la dependencia de los productores a la compra de semillas, etc.
- Discusión sobre patentes y derecho intelectual sobre semillas y germoplasmas (Derecho intelectual de los pueblos indígenas sobre las semillas)

A partir de los años 60, la creciente preocupación por el hambre mundial y la continua industrialización de la agricultura a nivel mundial, así como intereses económicos de la industria agroquímica propone la "**REVOLUCIÓN VERDE**" como Modelo de desarrollo a nivel mundial.

Esta propuesta incluye **paquetes tecnológicos** que tienen como meta incrementar la productividad a nivel del campo por medio de:

- Monocultivo espacio y tiempo
- Variedades altamente productivas (híbridos, OGM)
- Mecanización
- Uso de herbicidas
- Uso de pesticidas
- Fertilización química

Esta propuesta productiva fue implementada tanto por los países industrializados como por los en vía de desarrollo con diferentes resultados y consecuencias:

En los **países industrializados**, esta propuesta tecnológica llegó a generar una sobreoferta de producción agrícola generando precios por debajo de los costos de producción. Para solventar la crisis económica de los agricultores en muchos de estos países se estableció una política de subvención al sector agrario, con el fin de sostener estos modelos de producción intensivos. Simultáneamente los excedentes de producción fueron exportados a bajos precios a países en vías de desarrollo, bajo condiciones de competencia desigual, lo que tuvo como consecuencia la destrucción de la producción nacional de ciertos cultivos. Un ejemplo clásico



para Ecuador y Colombia es la destrucción de la producción nacional de trigo por la importación de trigo barato desde EE.UU. El ALCA seguramente empeorará aun más la situación de dependencia alimentaria por parte de Ecuador y otros países en vías de desarrollo a mediano plazo, y de esta manera incrementará la vulnerabilidad política del país.

Por otra parte, en los países en vías de desarrollo principalmente los beneficios de la revolución verde han sido los grandes agricultores con suficiente capital para comprar semillas y los productos químicos necesarios. Su gran poder económico les ha permitido concentrar los recursos de la tierra, provocando un aumento de las divisiones sociales y un rápido incremento del número de productores pobres. Para la gran mayoría de los pequeños agricultores situados por lo general en zonas con suelos marginales y ecosistemas frágiles, esta propuesta nunca ha sido una propuesta económicamente viable. Y para aquellos que trataron de implementarla a partir de programas de créditos agrarios, los ha puesto en una situación económica delicada.

2.2. Los principios de la agricultura convencional y sus impactos

La agricultura convencional basa sus prácticas en una continua explotación de los recursos suelos y de las plantas, forzando al máximo la productividad. Para obtener esto se recurre a una alimentación mineral de rápida asimilación por las plantas, así como a forzar a las plantas a una mayor absorción de agua, cultivando sobre todo variedades híbridas e incluso transgénicos y estimulando su desarrollo con hormonas vegetales que aceleran el crecimiento. Estas prácticas llevan por lo general a un fuerte deterioro de la vida del suelo (edafón) en donde se desarrollan. Las plantas ven alterada su constitución y crecen mucho más rápido de lo que sería propio de su especie, pero también se desarrollan desequilibradas (Teoría de la Trofobiosis) y débiles, por lo que frecuentemente son atacadas por plagas y enfermedades. Éstas son combatidas por medio de agroquímicos sintéticos (insecticidas, acaricidas, fungicidas, nematicidas, etc.), que actúan poco selectivos destruyendo indistintamente toda clase de vida y con ello la posibilidad que se establezca un equilibrio ecológico dinámico entre insectos plagas y controladores/ depredadores naturales. Por último, para aumentar los beneficios y rendimientos de los cultivos se tiende a la mecanización de los procesos, reduciendo al máximo la mano de obra y se recurre a los herbicidas para el control de malas hierbas o arvenses (plantas acompañantes o buenas).

Los sistemas productivos convencionales han mostrado un progresivo deterioro de la microbiología del suelo y la alteración de los ciclos biológicos. Se provoca así una constante erosión genética o disminución de la biodiversidad, unida a una continua erosión y pérdida del suelo, al cultivar tan sólo las variedades más productivas, de mejor apariencia visual y rápido crecimiento, descuidando factores como la calidad nutritiva, organoléptica, robusticidad de las plantas o resistencia naturales.

Los modelos de revolución verde fueron diseñados inicialmente para las zonas templadas con condiciones de suelo y clima completamente diferentes a la de las zonas tropicales y subtropicales. Mientras los suelos de las zonas templadas cuentan con una mayor capacidad de retención de nutrientes, la materia orgánica de los suelos tropicales es extremadamente frágil al momento de su exposición directa al agua y sol, reduciendo su capacidad de fijación de nutrientes.

Cuadro 3: Clasificación de agrotóxicos y efectos sobre el ser humano y la naturaleza

Ingrediente activo	Nombres comerciales ¹	Algunos efectos comprobados
Organoclorados	DDT, Aldrin, Thiodan	<ul style="list-style-type: none"> ● Cáncer, esterilidad, abortos y defectos de nacimientos. ● Se acumula en la grasa del cerebro, hígado y leche materna.
Organofosforados	Tamarón, Furdán, Folidol, Curater, Monitor, Metamidofos	<ul style="list-style-type: none"> ● Intoxicaciones mortales, cáncer y lesiones al sistema nervioso. ● Son altamente perdurables y muy tóxicos para la fauna.
Carbamatos (insecticidas)	Lorsban, Baygon, Lannate, Temik	<ul style="list-style-type: none"> ● Intoxicaciones mortales, lesiones al sistema nervioso, cáncer y defectos de nacimiento.
Ditiocarbamatos	RIDOMIL, Antracol, Rhodax, Manzate, Manzozeb, Dithane M-45, Fitorax	<ul style="list-style-type: none"> ● Acumulación en el organismo y efectos crónicos como: <ul style="list-style-type: none"> - Lesiones de órganos reproductores y de glándulas hormonales - Cáncer - Defectos de nacimiento
Piretroides (insecticidas)	Ambush, Cymbush	<ul style="list-style-type: none"> ● Alergias en la piel. ● Resistencia en las plagas. ● Altamente tóxicos para peces y abejas.
Bipiridilos (herbicidas)	Gramoxone, Gramuron, Surcopur, Gramafin,	<ul style="list-style-type: none"> ● Quemaduras en la piel. ● Efectos crónicos sobre: riñones, pulmones, hígado y cerebro. ● Cáncer ● En caso de intoxicación severa causa muertes.
Derivados de ácido fenoxiacético (agente naranja)	Tordón 101, Esterón, 2-4 D, Amina, Malezafin, Herbiamina,	<ul style="list-style-type: none"> ● Daños permanentes al sistema nervioso. ● Pueden producir cáncer, abortos y defectos de nacimientos.
Triazinas, derivados de la Urea dicaroximidias, derivados del arsénico	Captafol, Arseniato de plomo	<ul style="list-style-type: none"> ● Cáncer ● Defectos de nacimiento. ● Trastornos hormonales, daños al sistema nervioso.
UREA		<ul style="list-style-type: none"> ● Reducción de materia seca (menos sabor, menos capacidad de almacenamiento). ● Incremento de azúcares libres en la savia - aumento de ataques de insectos chupadores. ● Incremento de nitratos y nitritos en los alimentos incrementa tendencia al cáncer y mutaciones genéticas.

¹/Muchos de estos productos han sido prohibidos en otros países, sobre todo en EE.UU., Canadá y en varios países de Europa. Sin embargo, en Latinoamérica, África y Asia se siguen vendiendo y usando, y muchas veces estos productos se distribuyen con otro nombre comercial. El agente Naranja o D2-4, se vende con el nombre de Tordon, Malezafin, Matanch, Galope, Esteron.



Estudios en Brasil (Ana Primavesi) han evidenciado que en suelos tropicales, después de un incremento significativo de la producción por hectárea, merced a mecanización y uso intensivo de agroquímicos en suelos vírgenes, se entra en una fase evidente del deterioro del suelo causada por la pérdida de humus y su actividad microbiológica, acidificación, compactación, salinización, lo que en el tiempo invierte la curva de producción. En caso de sostener los niveles de producción alcanzados en años anteriores se debe incrementar sucesivamente las aplicaciones de abonos químicos y plaguicidas.

Estudios de IICA documentan que a pesar del uso de plaguicidas para evitar las pérdidas de producción agrícola, esta se sitúa a nivel mundial en el orden del 30%, cifra similar a la del siglo pasado, cuando no se hacía uso de la química sintética. Sin embargo, la aplicación de plaguicidas a generado mayores resistencias en los insectos y enfermedades cada vez más virulentas, favoreciendo además un desequilibrio ecológico a favor de los insectos plaga y las enfermedades.

Además los cultivos convencionales retienen parte de los productos agroquímicos aplicados y pueden contener altos niveles de sustancias tóxicas, lo que desde los años 80 ha llevado a un sinnúmero de estudios evidenciando los efectos secundarios de estos productos en la salud tanto de las personas que aplica los insumos químicos sintéticos como de las que consumen productos agrícolas y pecuarios tratados con esta clase de productos.

Revisemos a nivel de nuestra propia experiencia cuales impactos económicos, ecológicos y sociales, tanto positivos y negativos conocemos por el uso de agroquímico en la agricultura.

Sin desconocer los impactos positivos a corto plazo del uso de agroquímicos como lo es el incremento significativo de los rendimientos y la solución inmediata de un ataque de plagas y enfermedades menor demanda de mano de obra, es importante ver también sus efectos a mediano y largo plazo. En el Cuadro 3 se resumen los principales impactos negativos que se han experimentado a nivel mundial con la agricultura convencional.

Cuadro 4: Agricultura convencional y sus impactos ambientales, económicos y sociales a mediano y largo plazo.

Suelo	<ul style="list-style-type: none"> ● Compactación, salinización, erosión, esterilidad. ● Desertificación. ● Pérdida de fertilidad natural y reducción de vida microbiológica del suelo con efectos simbióticos y sinérgicos.
Agua	<ul style="list-style-type: none"> ● Contaminación de aguas superficiales y subterránea, nitrificación de las aguas.
Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida del germoplasma local (semillas locales). ● Extinción de plantas y animales endémicos.
Equilibrio ecológico	<ul style="list-style-type: none"> ● Disminución o extinción de poblaciones de controladores naturales (insectos predadores, patógenos) - proliferación de plagas y enfermedades. ● Resistencias de plagas y enfermedades por reiterado uso de agroquímicos.
Económico	<ul style="list-style-type: none"> ● Alta dependencia de insumos externos - créditos. ● Sobreoferta mundial - destrucción de producción local en muchos países. ● Endeudamiento, empobrecimiento.
Energía fosil	<ul style="list-style-type: none"> ● Uso de recursos no renovables en la producción de fertilizantes, agroquímicos y tractores agrícolas. ● Se utiliza más energía para producir un cultivo que la energía que produce ese cultivo.

Social - cultural:	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de la autonomía productiva y soberanía alimentaria local, regional y nacional. ● Pérdida de los conocimientos y los valores locales. ● Falta de reconocimiento de los valores inherentes de los sistemas tradicionales.
Salud	<ul style="list-style-type: none"> ● Pérdida de la calidad nutricional y organoléptica. ● antibióticos y hormonas de crecimiento en comida (pollos, cerdos), BSE (vaca loca), OGM (Organismos genéticamente modificados). ● Intoxicación y enfermedades crónicas: leucemia, cáncer, etc.

Cada día que pasa las multinacionales que producen semillas "mejoradas" y agroquímicas consiguen un mayor control de las prácticas agrícolas y generan dependencias en parte irreversibles a partir de la oferta de semillas con mayor rendimiento (híbridos, transgénicos) cuyo manejo está amarrado a un paquete tecnológico con agroquímicos.



3. Agricultura orgánica o ecológica

3.1. ¿Qué es la agricultura ecológica?

El término agricultura ecológica engloba actualmente el conjunto de sistemas productivos encaminados a producir alimentos saludables para el consumidor y el entorno. Se cuenta con una amplia gama de definiciones y conceptos, que incorporan ideas sobre un enfoque de la agricultura muy ligado a los aspectos medioambientales y ecológicos así como con una mayor sensibilidad social, tales como:

- Renuncia al uso de productos químicos de síntesis
- La producción y el uso de abonos orgánicos e insumos naturales
- Ecológico - producción de plantas y el manejo de animales
- Aspectos organizativos
- Sistema agrícola como un organismo vivo (interacción suelo, agua, plantas, animales, insectos, productor) - entendimiento y manejo en la interacción de estos factores
- Estándares ecológicos - normas que explican los principios y métodos así como los productos permitidos

Reflexiones complementarias sobre la definición de la agricultura ecológica

Surgen varios problemas cuando se quiere dar una explicación o definición única de la agricultura ecológica:

- Existen varios **malentendidos** sobre el tema, que provocan prejuicios y desvían la atención de los aspectos principales.
- La **denominación varía** en diferentes partes del mundo, lo que provoca confusión (agricultura orgánica, agricultura ecológica, agricultura natural, agricultura regenerativa, etc.).²

^{2/} Existen más de 16 definiciones que se asocian a la agricultura orgánica, entre las cuales se nombran: Agricultura ecológica, Agricultura regenerativa, agricultura natural, agricultura sostenible, permacultura, etc.)

- Muchos agricultores creen que para una buena agricultura ecológica es necesario entenderla **conceptualmente** tanto como emplear determinadas técnicas.

Estos problemas impiden dar una definición corta, clara y exacta de la agricultura ecológica. Por ello se ha hecho frecuente definirla explicando lo que no es, como por ejemplo: " la agricultura ecológica es una agricultura que no usa productos químicos".

Aunque esta afirmación tiene la ventaja de ser concisa y clara, es desafortunadamente falsa, ya que deja fuera varias características de fundamental.

Analicemos los siguientes **malentendidos** sobre la agricultura ecológica y reflexionemos al respecto:

1. "La agricultura ecológica es una agricultura que no usa productos químicos"

En la medida que toda materia, viva o muerta, esta compuesta de elementos químicos, la agricultura ecológica también usa productos químicos, aunque sean de origen natural, para proteger las plantas o para abonar.

Por consiguiente, la agricultura ecológica es un sistema que trata de evitar el uso directo o rutinario de los productos químicos muy solubles y todo tipo de biocidas (plaguicidas, fungicidas, herbicidas, etc.), sean o no sean de origen natural o imitación de los naturales.

2. La agricultura ecológica implica simplemente la sustitución de los denominados productos "agroquímicos" por aportaciones "orgánicas"

Una simple sustitución de un fertilizante químico sintético N, P, K por un abono orgánico con contenidos similares de nutrientes, puede tener el mismo efecto nocivo sobre la calidad de las plantas, la susceptibilidad a las plagas y la contaminación ambiental.

El uso inadecuado de los materiales orgánicos, sea por exceso, por aplicación a destiempo o por ambos motivos, provoca un cortocircuito o bien limitará el desarrollo y el funcionamiento de los ciclos naturales.

3. "La agricultura ecológica es el retorno a los sistemas tradicionales de producción"

Es verdad que la agricultura ecológica incluye los principios de la agricultura tradicional como la rotación equilibrada, policultivos y métodos mecánicos para el manejo de malas hierbas (arvenses). Pero además, la agricultura ecológica moderna se desarrolla basándose en una comprensión más integral de la dinámica y el funcionamiento de los agroecosistemas, que incluye conceptos como las asociaciones de micorrizas, la fijación simbiótica del nitrógeno y la rizósfera, la tasa de renovación de la materia orgánica y otros referentes de la vida edáfica, los cultivos y la ganadería.

El departamento de agricultura de los Estados Unidos ha formulado una sencilla definición de la agricultura ecológica, que ayuda a describir las principales prácticas:

La **agricultura ecológica** es un sistema de producción que evita o excluye de una manera amplia el uso de fertilizantes compuestos y plaguicidas sintéticos, así como los reguladores del crecimiento y aditivos en los piensos para la cría de animales. Hasta donde sea posible, se utiliza la rotación de cultivos, adición de subproductos agrícolas, estiércoles, abonos verdes, desechos orgánicos, rocas y minerales triturados sin transformar así como el control biológico de plagas. Todo ello para mantener la productividad del suelo y su estructura así



como del cultivo, proporcionando los nutrientes adecuados para las plantas y consiguiendo el control de los parásitos, las malas hierbas y las enfermedades, sin agredir ni deteriorar el entorno ni los consumidores de tales productos.

El concepto de **suelo como un sistema vivo** es la idea central de esta definición y la concepción que existe una relación esencial entre el suelo, la planta, el animal y el ser humano.

En un contexto práctico, esa idea es el reconocimiento de que tanto en la agricultura como en la Naturaleza todo está interrelacionado y por consiguiente, todo afecta a todo. No se puede cambiar o quitar un componente de un sistema agrícola o natural sin afectar positiva o negativamente al sistema en sí mismo.

Analicemos esta definición en tres aspectos:

1. ¿Qué es lo que no hacen los agricultores ecológicos?
2. ¿Qué cosas positivas hacen en su lugar?
3. ¿Cómo desarrollar, en armonía con la naturaleza, al suelo como un "sistema vivo"?

3.2. Principios y metas de la agricultura ecológica

La **agricultura convencional** se enfoca a maximizar de la producción por área de un cultivo específico en el menor tiempo posible. Se basa en un entendimiento simple: la productividad se incrementa a través de la aplicación de nutrientes altamente solubles y se reduce por la aparición de plagas y enfermedades y malezas, que deben ser combatidas.

La **agricultura ecológica**, en cambio, es una forma holística de producción. Además de la obtención de productos de alta calidad con niveles de producción aceptable y sostenible en el tiempo, una meta importante es la conservación de los recursos naturales como suelo fértil, agua pura y una rica biodiversidad.

	Agricultura convencional	Agricultura orgánica
Meta	Maximizar la producción de un cultivo específico.	Producir alimentos sanos en suficiente cantidad y conservar los RRNN.
Principios	La producción aumenta con la aplicación de fertilizantes, y se reduce por plagas, enfermedades y hierbas, que deben ser controladas.	Aplicación de los principios y los procesos ecológicos.

Comparación de los ecosistemas naturales y los agroecosistemas

El arte para hacer agricultura ecológica está en reconocer los principios y la dinámica de los ecosistemas naturales locales. Estos principios fundamentales de la naturaleza los podemos aprender a partir de la observación y el análisis de la interacción en los ecosistemas naturales locales predominantes. Para nuestro caso específico, la Amazonía, el bosque tropical húmedo

sería nuestro ecosistema natural modelo.

A continuación veremos como podemos aplicar los principios de este ecosistema natural para el diseño y las prácticas de nuestro agroecosistema.

Ecosistema natural	Agroecosistema
• Ciclo de nutrientes en el bosque.	• Reciclaje de nutrientes en la finca ecológica.
• Fertilidad del suelo en el bosque.	• Protección del suelo en la finca.
• Biodiversidad del bosque.	• Diversidad de cultivos en la finca.
• Eco-equilibrio en el bosque.	• Control biológico de la finca.

Los siguientes **principios** y las relaciones de interacción de los ecosistemas naturales locales dan la pauta para el diseño de sistemas productivos ecológicos.

Principios Ecológicos	Prácticas agroecológicas
Ciclo de nutrientes en el bosque	Reciclaje de nutrientes en la finca
<ul style="list-style-type: none"> • Plantas toman nutrientes del suelo lo incorporan a su biomasa. • Nutrientes regresan al suelo por hojarasca y al morir las plantas. • La biomasa es consumida por diferentes clases de animales y sus excrementos retornan al suelo. • En el suelo hay gran variedad de microorganismos que descomponen materia orgánica. • La densa masa de raíces recoge y retiene los nutrientes. 	<ul style="list-style-type: none"> • La nutrición orgánica de las plantas se basa en la materia biodegradable que se descompone en la finca. • Se debe mejorar el ciclo de nutrientes a través de los abonos verdes, el mulch, la rotación, el asocio, los policultivos, el compostaje, el uso de leguminosas, etc. • Establecer prácticas de no quema y deshierbes selectivos. • Los animales pueden jugar un rol muy importante - estiércoles de alto contenido de nutrientes. • Exige un manejo cuidadoso, debe evitar la pérdida de nutrientes por lixiviación, erosión o gasificación.
Fertilidad del suelo en el bosque	Protección del suelo en finca ecológica
<ul style="list-style-type: none"> • Suelo y fertilidad constituye el centro de los ecosistemas naturales. • La cobertura del suelo previene la erosión y ayuda a construir fertilidad. • El suministro continuo de materia orgánica alimenta un sinnúmero de organismo del suelo y provee un entorno favorable para estos. • El suelo es permeable y puede captar y almacenar una gran cantidad de agua. 	<ul style="list-style-type: none"> • La producción ecológica da especial énfasis en el mantenimiento y el aumento de la fertilidad del suelo. • Estimula la actividad microbiológica del suelo a través de abonos orgánicos y evita el uso de productos químicos de síntesis. • Mulch y coberturas se utilizan como métodos para evitar la erosión y mejora infiltración.



Biodiversidad del bosque	Diversidad de cultivos en la finca
<ul style="list-style-type: none"> El bosque alberga una alta diversidad de plantas de diferente tamaño, sistema radicular y necesidades (multiestrato). Los animales hacen parte del ecosistema Existe sinergia y complementariedad entre los diferentes organismos. Si un organismo desaparece, este es reemplazado de forma inmediata por otro que ocupa este espacio. Espacio, luz, agua, y nutrientes se usan en forma óptima. Es un sistema dinámico y estable. 	<ul style="list-style-type: none"> En la finca deben crecer diferentes plantas en sistemas asociados o en rotaciones Se debe incluir la componente arbórea en la finca (cercas, agroforestería, cultivos en callejones, reserva forestal, etc.) Los animales se integran en el sistema finca La diversidad productiva no solo permite un aprovechamiento óptimo de los recursos, sino una seguridad económica
Equilibrio ecológico en el bosque	Control biológico en la finca
<ul style="list-style-type: none"> El bosque es el sistema, que hospeda una gran diversidad de microorganismos, insectos, aves y animales superiores. Entre ellos interactúan y existe una cadena alimenticia autoregulatoria. Ataques de plagas y enfermedades que afecten a una especie del bosque y la ponga en peligro, por lo general no ocurren en ecosistemas naturales no intervenidos. Las plantas por lo general son capaces de recuperarse por sí solas de los ataques. Las plagas y microorganismo fitopatógenos son controladas por algún otro organismo tales como insectos, pájaros o microorganismo. Existe mecanismos como la selección natural y la coevolución (individuo - ambiente): Creación de plantas resistentes. 	<ul style="list-style-type: none"> Se trata de mantener los ataques de plagas y enfermedades a niveles de no-afectación económica. El enfoque principal es mantener la salud y resistencia de la planta a través de una equilibrada nutrición y microclima propicio. Se promueven los insectos y microorganismos benéficos ofreciéndoles hábitat y alimento. En caso que se alcancen niveles críticos, se usan preparados a partir de plantas y minerales y se liberan enemigos naturales.

3.3. Agricultura ecológica es ¿regreso a la naturaleza?

¡El arte de la agricultura ecológica es seguir las leyes de la naturaleza!
¿Qué significa esto? ¿Es necesario que la agricultura ecológica este lo más cerca posible a los ecosistemas naturales?

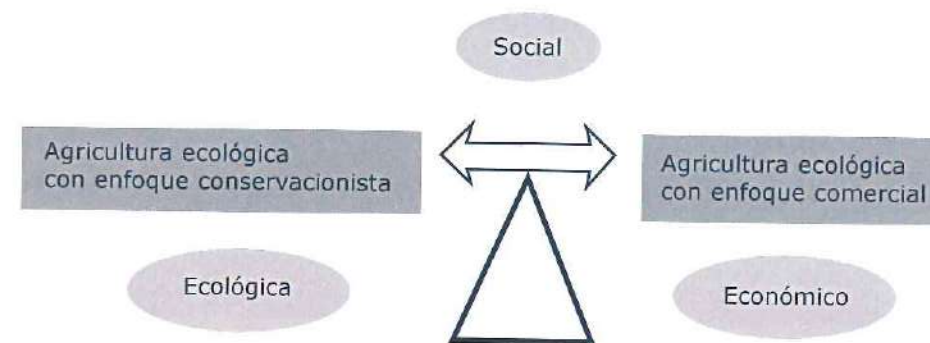
Dentro del movimiento ecológico podemos encontrar productores que enfocan su producción más con un fin conservacionista mientras que otros tienen una meta más bien comercial. La mayoría de los productores estarán en algún espacio entre estos dos extremos.

¿Qué esperamos nosotros de la agricultura ecológica?

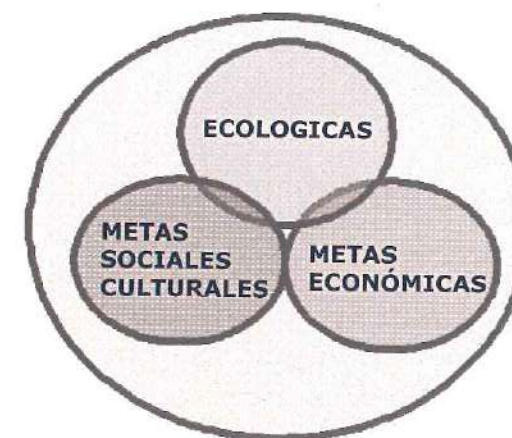
La agricultura reclama ser sostenible. Esta sostenibilidad debe verse en una forma holística (integral), que incluye por consiguiente aspectos ecológicos, económicos y socioculturales.

Solamente si estas tres dimensiones son cumplidas, se puede decir que un sistema agrícola es sostenible.

Al momento de diseñar nuestra propia propuesta de producción ecológica debemos tener claro cual son nuestras metas y expectativas de sostenibilidad a nivel ecológico, económico y social.



Metas de Sostenibilidad en Agricultura Orgánica - visión holística





Sostenibilidad Ecológica	Sostenibilidad Económica	Sostenibilidad Social
<ul style="list-style-type: none"> • Reciclaje de nutrientes en vez de uso de insumos externos. • No-polución de agua y suelos. • Promueve la diversidad biológica. • Mejora la fertilidad del suelo y aumento del humus. • Prevención de erosión de suelo y de compactación. • Manejo amigable de los animales. • Uso de fuentes de energía renovable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cosechas satisfactorias y rentables. • Bajo uso de insumos externos e inversiones. • Diversidad de cultivos mejora la seguridad del ingreso. • Valor agregado por mejoramiento de la calidad y procesamiento en finca. • Alta eficiencia para mejorar competitividad. • Progreso económico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción suficiente para la autosuficiencia y la generación de ingresos. • Nutrición segura para la familia con productos sanos. • Buenas condiciones laborales para hombres y mujeres (seguridad laboral, salud laboral). • Construcción del conocimiento local y respecto a las tradiciones. • Responsabilidad social. • Precio justo.

Reflexionemos sobre la sostenibilidad, pensar globalmente actuar localmente

La estrategia agroecológica tiene como objetivo socavar la dependencia de los insumos externos así como la estructura del monocultivo, mediante el diseño de agroecosistemas integrales. Del resultado del diseño agroecológico deviene la sostenibilidad económica y ecológica del agroecosistema. Bajo esta estrategia se considera los componentes suelo, agua, clima, biodiversidad (germoplasma), cultivos, animales y el ser humano.

El manejo de recursos en el ámbito predial, se enmarca bajo el enfoque agroecológico, el mismo que intenta reproducir los principios ecológicos de los ecosistemas naturales en el espacio productivo agropecuario. Bajo esta estrategia la agroecología se atribuye pensar globalmente actuando localmente en concordancia con la preocupación global por el medio ambiente (cambio climático, biodiversidad, seguridad alimentaria)

El problema a los que se enfrentan constantemente los proyectos de desarrollo es que las recomendaciones globales son totalmente inadecuadas para la gran diversidad de problemáticas locales. Las numerosas formas de agricultura que se encuentran en los países son resultado de las variaciones en el clima local, los suelos, tipo de cultivo, factores demográficos, y organización social, así como los factores económicos más directos, como precios, mercados, disponibilidad de capital y créditos. Todo esto requiere un enfoque integrado que considere esta complejidad, ya que interaccionan muchas causas diferentes. Los sistemas de cultivos y las técnicas adaptadas específicamente a las necesidades de agroecosistemas característicos tendrían como resultado una **agricultura subdividida, basada en un mosaico de variedades genéticas tradicionales y mejoradas, aportes locales y técnicas en las que cada combinación encaje en un determinado nicho ecológico, social y económico...** tanto para unidades geográficas pequeñas (parcelas) como grandes (nivel regional). Un estudio de la ecología de esos recursos, necesariamente ha de resaltar la relación ambiental de la agricultura, pero siempre dentro del contexto social, económico y político.

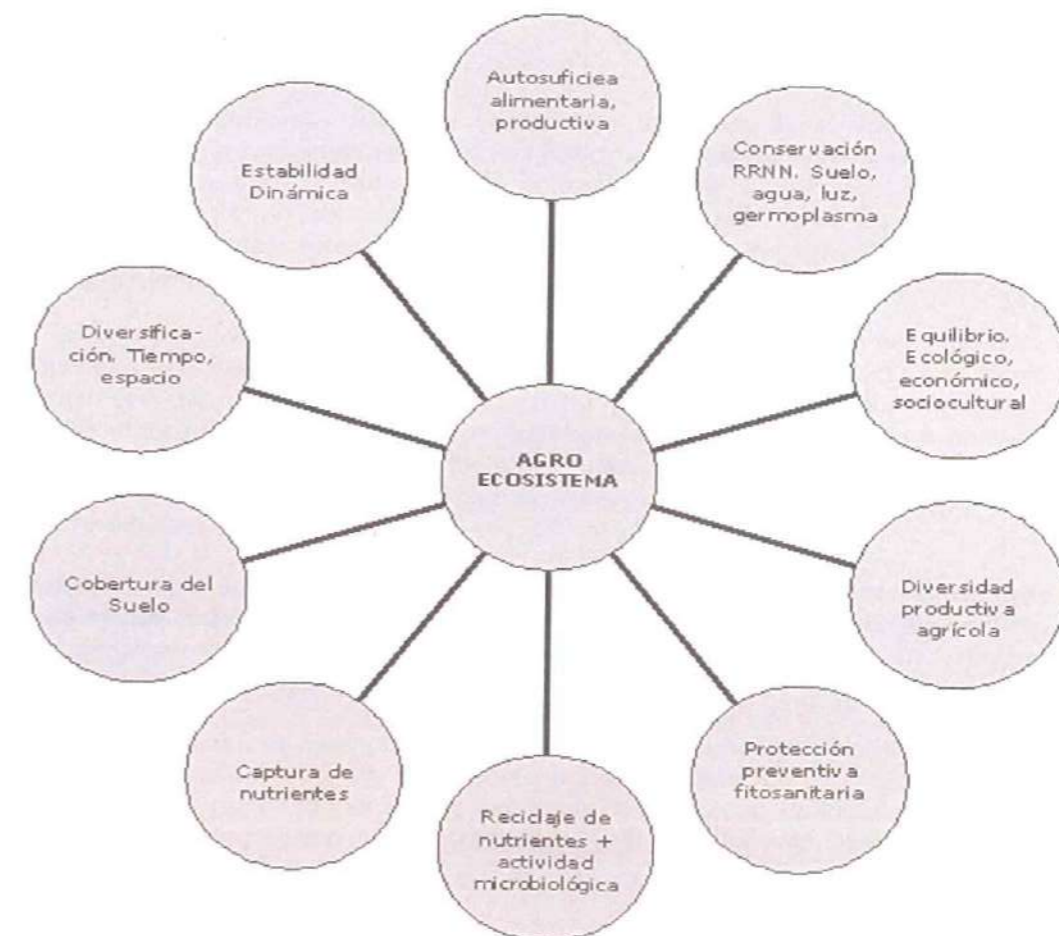
... en todos los países en desarrollo, los pequeños productores han adquirido o heredado sistemas agrícolas complejos bien adaptados a las condiciones agrícolas locales; lo que ha permitido a las familias hacer frente a las necesidades de subsistencia durante siglos, incluso en condiciones ambientales adversas, como son los suelos marginales, sequía e inundaciones. Generalmente, estos sistemas están altamente diversificados y pueden manejarse con poca tecnología. Se basan, principalmente en los recursos locales como el trabajo a mano o con animales y la fertilidad natural del suelo, dentro de un sistema que suele mantenerse mediante barbecho y el uso de leguminosas.

(Rosset, 1997; Altieri & Anderson, 1986))

¿Cuáles son los principios de la agricultura ecológica?

A partir del ejercicio de la descripción de los principios ecológicos de un ecosistema natural no intervenido por el ser humano y las prácticas agroecológicas identificadas para acercar los sistemas agrícolas a un manejo sostenible de los recursos naturales se deducen los siguientes principios y prácticas de la agricultura ecológica:

Objetivo: Producir, conservando.





Principios prácticos de agricultura orgánica

- Producir alimentos de alta calidad nutritiva y en suficiente cantidad
- Trabajar con los ecosistemas en vez de intentar dominarlos
- Fomentar e intensificar los ciclos bióticos dentro del sistema agrario, que comprenden los microorganismos, la flora y fauna del suelo, las plantas y los animales
- Mantener y aumentar a largo plazo la fertilidad de los suelos.
- Emplear al máximo recursos renovables en sistemas agrícolas organizados localmente
- Trabajar todo lo que se pueda dentro de un sistema cerrado en lo que respecta a la materia orgánica y los nutrientes
- Proporcionar al ganado las condiciones de vida que le permita realizar todos los aspectos de su comportamiento innato.
- Evitar todas las formas de contaminación que pueden resultar de las técnicas agrícolas
- Mantener la diversidad genética del sistema agrario y de su entorno, incluyendo la protección de los hábitat de plantas y de animales silvestres.
- Permitir que los agricultores obtengan ingresos satisfactorios y realicen un trabajo gratificante en un entorno laboral saludable.
- Considerar el impacto social y ecológico más amplio del sistema agrario.

Estos principios proporcionan a los agricultores ecológicos las bases para la práctica agrícola cotidiana.



4. Diferencias de la agricultura ecológica con otros sistemas productivos

4.1. Agricultura sostenible

A partir de los evidentes impactos ambientales negativos de la revolución verde la sostenibilidad se ha convertido en uno de los principales objetivos en la búsqueda de nuevas propuestas de desarrollo. Este concepto de sostenibilidad considera principios como la estabilidad ecológica, la viabilidad económica, la aceptación socio cultural y la competitividad comercial. De acuerdo a estas metas la agricultura sostenible tiene mucho en común con la agricultura ecológica.

Sin embargo, no existe un acuerdo común sobre cuan sostenible debe ser una propuesta productiva y que métodos e insumos deberían ser permitidos y cuales excluidos. De allí que sistemas que usan productos químicos sintéticos y organismo genéticamente modificados (OGM) a partir de la nueva biotecnología reclaman ser sostenibles. El Manejo Integrado de Plagas (MIP) también reclama ser sostenible, aunque a nivel práctico, solamente desiste del uso de productos químicos altamente tóxicos, y reduce la frecuencia y dosis de aplicación de ciertos productos.

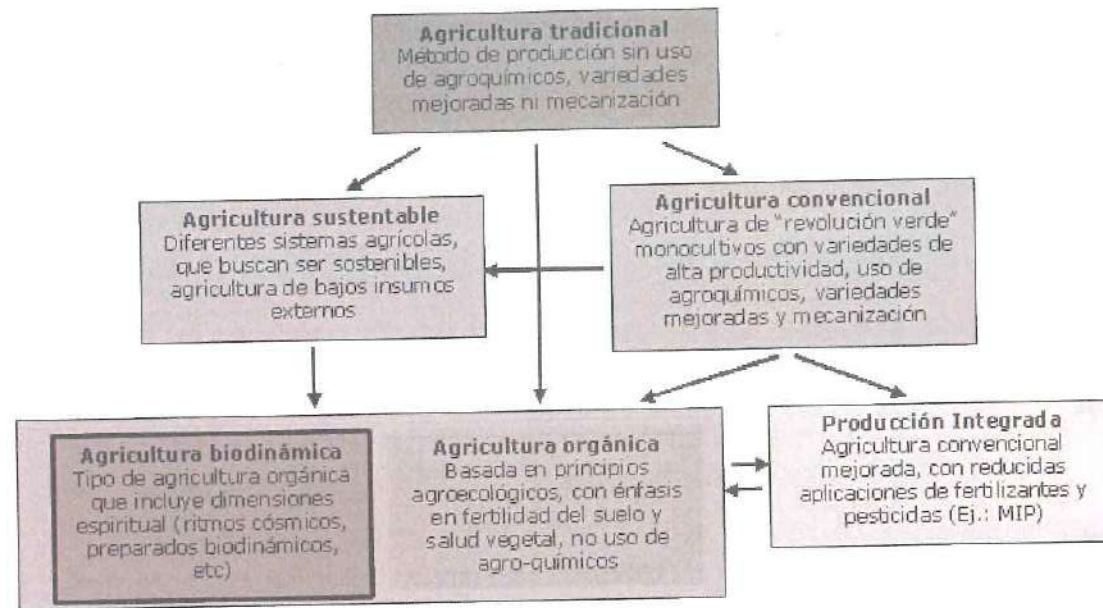
Sistemas como la Agricultura de bajos insumos externos (LEISA) desisten parcialmente del uso de agroquímicos y buscan el manejo óptimo de los recursos locamente disponibles. Los recursos externos solamente se usan para complementar temporalmente los que no están suficientemente disponibles en el ecosistema.

No es posible trazar una línea divisora entre estas diferentes propuestas de producción. En este sentido la agricultura sostenible también incluye los sistemas de producción ecológica, aunque también cabe mencionar que no todos los sistemas ecológicos son realmente sostenibles, que cumplan con los requerimientos mínimos de los estándares de la agricultura ecológica.



En la gráfica a continuación se resumen algunas características de algunos sistemas de producción vigentes y la posibilidad de transformación de un sistema agrícola a otro. ¿Qué consecuencias puede traer la transición de un sistema a otro en el ámbito de la productividad, ataques de plagas y enfermedades, fertilidad del suelo, mano de obra, costos, riesgos, etc.?

Diferentes sistemas de producción y posibilidad de conversión



Durante el proceso de conversión a la agricultura ecológica se han tenido las siguientes experiencias:

Los rendimientos de cosecha de los sistemas ecológicos son generalmente más altos que de **sistemas tradicionales extensivos**, y son comparables con sistemas convencionales medianamente intensivos. Por lo general los rendimientos son menores que los obtenidos de sistemas convencional intensiva. Sin embargo, es importante tener en cuenta el costo-beneficio económico, ambiental y social de cada sistema, ya que maximizar la producción no significa tener sistemas productivos más rentable ni estables.

Por lo general, la agricultura ecológica tiene una mayor **demanda de mano de obra**, pero menos gastos para fertilizantes sintéticos y control fitosanitario. Con creciente eficiencia, dada principalmente por acercar el sistema productivo a los principios de los ecosistemas naturales, los gastos en mano de obra tienden a bajar.

Sin embargo, la agricultura ecológica basada en la "**sustitución de insumos**" (compra de abonos orgánicos, productos para control de plagas y enfermedades etc.) puede tener altos costos variables.

4.2. ¿Es ecológica la agricultura tradicional?

A lo largo de las últimas décadas la agricultura tradicional ha cambiado su enfoque productivo de la agricultura de subsistencia a una agricultura orientada al mercado. En muchos países el incremento de la población y el manejo tradicional han sido incapaces de cumplir con las expectativas de cosecha. Debido a la reducción de los períodos de barbecho, el sobrepastoreo y la explotación agrícola, muchas áreas manejadas tradicionalmente han sido degradadas. A la vez se han introducido variedades de alta producción pero de mayor sensibilidad a plagas y enfermedades. La agricultura ecológica trata de cumplir las crecientes necesidades de una población en aumento sin poner en riesgo la productividad a largo plazo de las tierras agrícolas.

Que tiene la agricultura tradicional y ecológica en común	Métodos ecológicos que podemos encontrar en sistemas tradicionales	Que es específico para la agricultura ecológica
<ul style="list-style-type: none"> No usa agroquímicos de síntesis. No usa plantas ni animales genéticamente manipulados. Aprovecha el estiércol. 	<ul style="list-style-type: none"> Ciclo de nutrientes cerrado, pocos insumos externos. Reciclaje de biomasa por mulch y compost. Cultivos asociados, rotación Manejo sostenible de recursos como suelo, energía, agua, semillas Mantenimiento de la fertilidad del suelo, conservación de suelo Manejo amigable de los animales Biodiversidad productiva 	<ul style="list-style-type: none"> Uso de preparados microbiológicos para el manejo de plagas. Reproducción y liberación de insectos benéficos. Uso de semillas de alta productividad, pero con resistencia natural a plagas y enfermedades. Introducción de abonos verdes eficientes, coberturas y plantas fijadoras N. Uso de herramientas mejoradas. Aplicación de métodos mejorados de compostaje y biofertilizantes.

Muchos métodos y técnicas de la agricultura ecológica tienen sus orígenes en diferentes sistemas tradicionales de producción. La agricultura ecológica trata de sumar estas diferentes experiencias y enriquecerlas a partir de una amplia oferta de tecnologías modernas como el manejo de plagas a través de enemigos naturales, uso de variedades resistentes de alta productividad y uso de abonos verdes de alta eficiencia.

Si un sistema tradicional puede ser llamado ecológico depende si se cumple con los estándares ecológicos.



4.3. ¿Qué tan orgánicos/ecológicos son nuestros sistemas de producción?

La lista de chequeo a continuación nos permitirá analizar nuestros sistemas de producción actuales y contrastar nuestro manejo con las exigencias de la agricultura ecológica. El análisis de cumplimiento nos da pautas en que aspectos debemos realizar los cambios más profundos si queremos encaminar nuestra producción a la agricultura ecológica.

Lista de chequeo para analizar sistemas productivos con respecto a requerimientos de la producción ecológica:

Requerimientos o estándares	¿Cómo funcionan nuestros sistemas de producción local?	Cumplimiento de estándares %
No usos de fertilizantes químicos - sintéticos.		
Nutrición de las plantas a partir del reciclaje de materia orgánica.		
No quema de la biomasa.		
No-intervención de los bosques naturales.		
Implementación de medidas para mejorar la fertilidad del suelo.		
Prevención de la erosión.		
No uso de productos químicos sintéticos para el control de plagas y enfermedades.		
Medidas preventivas para mantener la salud de las plantas.		
Diversidad de cultivos (asocios, rotaciones).		
Mantenimiento de la biodiversidad local.		
Uso sostenible del agua.		
Manejo de los animales considerando los aspectos de su comportamiento innato.		
No-mutilación de animales.		
Producción de forrajes en la finca.		
No uso de antibióticos o crecimientos de hormonas.		
Socialmente justo.		



5. Agricultura del sol, de las malezas y los árboles

A continuación queremos compartir dos textos que rompen con algunos paradigmas la agricultura convencional.

5.1. Agricultura del sol y las malezas

Texto 1: Principios agronómicos de la agricultura natural

1) El 98% de la biomasa de cualquier vegetal o planta corresponde a luz del sol que se vuelve materia por acción de la fotosíntesis que hace la planta. Con los cultivos enmalezados hay 100 veces más plantas en los terrenos agrícolas. Eso significa más biomasa en el terreno y cuando se cortan las malezas, todo ello se transforma en abono del sol para los cultivos comerciales.

2) Las raíces de las malezas reciclan una gran variedad de nutrientes en todo el perfil del suelo, cada planta se especializa en sacar nutrientes diferentes. Los convierten en sus tallos y sus hojas. Al cortar las malezas (chapear), toda esa biomasa se convierte en un excelente abono orgánico para los cultivos comerciales. Las malezas abonan su cultivo.

3) La única competencia entre las malezas y el cultivo es por la luz del sol (controlada con el corte de la maleza, cuando amenace tapar el cultivo). No hay competencia en el suelo ni por agua ni por nutrientes: Con las malezas aparece mucha agua en el suelo. Sus raíces descompactan el suelo, se guarda agua y oxígeno y la cobertura del suelo impide que el sol robe el agua. Por nutrientes no hay competencia porque con la agricultura natural, el manto de hojarasca da vida a millones de microbios (bacterias) que fijan en el suelo enormes cantidades de nitrógeno del aire. Y las malezas leguminosas fijan más nitrógeno. Millones de microbios (micorrizas) movilizan abundante fósforo a todas las plantas. También las malezas reciclan gran variedad de micronutrientes que sirven de abono al cultivo comercial. En cambio la agricultura tóxica extermina los microbios: se pierde el nitrógeno del aire y se disminuye el fósforo útil.

4) Las malezas son el alimento de los insectos, que satisfechos no atacan los cultivos del agricultor. Este no tiene que usar venenos. En la agricultura sin malezas, los insectos se ven obligados a comer los cultivos comerciales.



5) Con la agricultura natural de malezas, el cultivo adquiere excelente nutrición. Excelente nutrición significa que la planta logra excelente salud, enorme resistencia a las enfermedades. El cultivo no se enferma.

6) La cobertura del suelo que dan las malezas, impide la erosión del suelo por vientos y lluvias. Además impide el resecaimiento de los cultivos por el viento y garantiza la humedad del suelo aún en sequías.

El sol, los árboles y la agricultura sostenible

Si no entendemos al sol como el más importante recurso del trópico y que los árboles tienen que estar en medio de los cultivos y del pasto, no habrá agricultura ni ganadería sostenibles. ¿Por qué? Porque de 10 a.m. a 3 p.m. (5 horas), el sol sube el calor de las plantas a 40° y dispara su respiración. Entonces la fotosíntesis se paraliza y la planta gasta energía para respirar. En un día de 8 horas de luz, es muy grave que las plantas pierdan el 50% del tiempo. Pero con árboles en medio de los cultivos y distancias apropiadas se filtra la luz que se necesita, se refresca el calor a 28° y no se paraliza la fotosíntesis. Por tanto la producción de pastos, leche y carne o mora se dobla. Rubros tropicales (dan 100 veces más que otros) como frutales, verduras, hortalizas, lulo, mora, uchuva, etc., dan más con semi-luz y usted gana más. Y muchos cultivos necesitan postes tutores que los sostengan. Si hay árboles en medio de los cultivos, se ahorran las inversiones en postes de madera, que son costosas y un problema ambiental. Pero además, las largas raíces de los árboles llegan a donde ninguna otra planta llega y ello significa que recicla nutrientes muy profundos para subirlos a la superficie y devolverlos al suelo en forma de frutos y hojas caídas. También las largas raíces llegan al agua más profunda y defienden a su finca de la sequía. El árbol defiende a su cultivo de vientos y de pérdida de humedad por el viento. Da un microclima ideal y fauna benéfica. Y tiene varios usos más. En ganadería, el mejor potrero es el potrero arborizado que da sombra a los pastos y al ganado y alimento de excelente calidad nutritiva (hojas del árbol). No siembre árboles a la loca. Sepa las especies nativas apropiadas de árboles que dejando pasar la luz que se necesita (sin quitar todo el sol), refrescan sus cultivos y pastos y las distancias correctas.

Por: Roberto Forero. Especialista en Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente, IICA, Colombia



UNIDAD 2

UNIDAD 2

Manejo ecológico
del suelo





1. Introducción

La pérdida anual en el ámbito mundial de un millón de kilómetros cuadrados de tierras fértiles y de bosques tropicales (100 millones de hectáreas), se ha convertido en el desastre ecológico permanente más grave con el que se enfrenta la humanidad.

La pérdida de la fertilidad de los suelos, plantea toda una serie de problemas derivados de consecuencias humanas, económicas, culturales y políticas que afecta en mayor medida a los países del Tercer Mundo.

El África sahariana es la región del mundo donde la pérdida progresiva de tierras fértiles origina situaciones dramáticas de hambre y miseria, mientras el problema tiende a agudizarse en varios países de América Latina.

En nuestro país, como en la mayor parte de los países de América Latina la destrucción sistemática de bosques y manglares, por lo general no es seguida de la necesaria repoblación forestal, lo que tiende a alterar el clima y la ecología; a esto se suma el mal manejo de los suelos, por prácticas culturales erradas, uso de aperos de labranza inadecuados, drenajes insuficientes y la aplicación incorrecta de agroquímicos (fertilizantes y plaguicidas) que contribuyen a erosionar, compactar, contaminar y desactivar biológicamente el suelo incidiendo negativamente sobre su fertilidad, en detrimento de la producción de alimentos de origen vegetal y animal.

Mientras los recursos naturales que intervienen en los procesos productivos agropecuarios son depredados en el mundo, la producción de alimentos se torna cada vez más apremiante ante el diario crecimiento poblacional. Cada día compartimos la tierra y sus recursos con 250.000 personas más que el día anterior, cada año hay 90 millones más de bocas que alimentar, por ello, para llevarle el paso a la explosión demográfica, los agricultores del mundo deberán producir el triple de alimentos para el año 2030 de los que producen hoy en día.

Por otra parte, cada vez es mayor la conciencia que los consumidores van tomando sobre los problemas que son provocados en el medio ambiente y la salud por el uso indiscriminado de agroquímicos en la producción agrícola, lo que ha comenzado a ser motivo de reclamos por parte de estos, tanto dentro del país como en el extranjero.



En el contexto antes referido es importante saber que el suelo es la fuente de origen de todas las formas de vida que surgen en el planeta, complejo y todavía mal conocido. Si no conocemos a fondo la naturaleza del suelo que trabajamos o queremos trabajar para producir alimentos, automáticamente estaremos negando todos los cuidados necesarios para conservarlo de la forma más apropiada.

La agricultura convencional hizo que el agricultor se preocupara más por las plantas que por el propio suelo y cuando se preocupó por éste, solamente lo hizo desde el punto de vista físico, sin considerar su micro y macrovida.

La agricultura convencional transformó al suelo en una fórmula universal (fundamentalmente N-P-K y otros elementos mayores y menores) para cultivarlo y fertilizarlo, olvidando las relaciones complejas y fundamentales que unen al suelo, a los microorganismos y a las plantas.

Los excesos de fertilizantes químico sintéticos han conducido frecuentemente a que los tejidos de las plantas se tornen suculentos, extremadamente suaves y con excesos de aminoácidos, produciéndose en estas circunstancias el ataque de insectos como patógenos.

Por lo antes expresado, partiendo del concepto del recurso suelo como elemento producto de complejas relaciones de naturaleza física, química y biológica, el presente documento se propone poner a consideración de los interesados, una serie de planteamientos científico técnicos orientados a propiciar su conservación y manejo adecuado a través del tiempo, a fin de que éste pueda integrarse dentro de la práctica de la Agricultura Sostenible, para producir alimentos de alta calidad (bien presentados, con un buen contenido de nutrimentos y no contaminados por el uso de agroquímicos) bajo los parámetros de competitividad y rentabilidad.



2. El suelo de cultivo

2.1. Definición conceptual

El suelo es un recurso natural semi-renovable de importancia básica para la vida sobre la tierra. Es la fuente de vida de las plantas, los animales y la especie humana.

Muchos autores definen al suelo como un material de composición mineral muy variable que se origina a partir de una serie de procesos de meteorización de la roca madre y en las acumulaciones de carácter eólico, pluvial y de materia orgánica.

Estiman los estudiosos de la ciencia del suelo, que son tan lentos y complejos los diferentes procesos que intervienen en su formación, que en la aparición de unos pocos centímetros pueden invertirse entre cientos a millares de años.

A las consideraciones señaladas se debe agregar que el suelo es "vivo", puesto que en él medran varios miles de millones de seres vivos, que constituyen su población biológica cuya composición y proporción se señalan en el *Cuadro 1*.

La actividad de la población biológica del suelo es intensa y de diversa manera participa en los procesos de su formación: en la descomposición de la materia orgánica, en la fijación de nitrógeno, en el ciclo de nutrientes, en la solubilización de los minerales, en el mantenimiento del equilibrio de la población microorgánica a través de la producción de antibióticos, agentes antagónicos y entomopatógenos, en la aereación e infiltración del agua en el suelo, etc.

La población biológica del suelo, no es un producto de la casualidad, ni tampoco coexiste de cualquier manera, ella vive en un complejo estado de equilibrio interrelacionada entre sí, para constituir la realidad del suelo. Realidad que es: viva, compleja, sensible y frágil. De los miles de seres vivos que constituyen la población biológica del suelo, proviene su fertilidad, es decir la capacidad de producir alimentos en forma abundante, sana y permanente.

Por las razones anotadas la conservación de la integridad del suelo desde el punto de vista físico, químico y biológico, constituye una necesidad imprescindible a fin de asegurar la



producción sostenida de alimentos y otros productos vegetales necesarios para satisfacer los múltiples requerimientos de la sociedad.

Cuadro 5. Composición y Proporción de la Población Biológica del Suelo.

POBLACION	COMPOSICION	PROPORCION %
FAUNA 20 %	Macrofauna: tamaño mayor de 10,4 mm, roedores y lombrices.	17
	Mesofauna: (de 0,6-10,4 mm), insectos, Arañas.	3
	Microfauna: tamaño menor de 0,16 mm Nematodos, protozoos.	
FLORA 80 %	Macroflora: plantas superiores	40
	Microflora: hongos, algas bacterias y actinomicetes	40
TOTAL		100

2.2. El deterioro de los suelos destinados a la producción de cultivos en el Ecuador

El suelo de cultivo, que es la base de la producción agrícola, viene soportando serios problemas en lo que respecta a la producción agrícola, los mismos que están incidiendo en la baja de la productividad y en la calidad de los productos, especialmente los que se destina para el mercado externo, donde los parámetros de calidad son extremadamente exigentes.

Existen varias causas que contribuyen al deterioro de los suelos dedicados a la producción: erosión hídrica, compactación, contaminación por agroquímicos, salinización e inundación, etc.

La erosión hídrica, es sin duda una de las más importantes causas de degradación de los suelos de cultivo en el Ecuador, tanto en los sectores de laderas y estribaciones andinas, como en las cuencas y llanuras del litoral y la amazonia.

El Ecuador, al igual que la mayoría de los países en desarrollo, no ha escapado al problema de la degradación de los suelos, estimándose que este constituye el mayor problema ambiental que el país soporta, pues se ha calculado que alrededor del 48 % de la superficie nacional tiene serios problemas de erosión, lo cual es corroborado por estudios llevados a cabo por el INIAP que dan fe que en el país se pierden entre 80 y 120 toneladas métricas de suelos/hectárea/año, en detrimento de la producción y productividad de los cultivos, mientras se continúa con una agresiva actividad de tala de bosques y manglares. En las áreas bananeras este problema ha sido evidente después del paso del fenómeno de la "Corriente del Niño".

El uso de maquinaria agrícola pesada y de aperos de labranza inadecuados como los arados de vertedera y la aplicación de fertilizantes y plaguicidas de origen químico sintético, estos últimos utilizados en las bananeras para controlar nematodos, insectos plaga y malezas, vienen contribuyendo al desgaste de la capa arable, a la compactación, salinización, desactivación biológica y a la pérdida final de la fertilidad del suelo. Ello unido a sistemas deficientes de drenaje que no permiten una buena distribución del sistema radicular de las plantas, impidiendo la absorción de nutrientes, agua y oxígeno.

Haciendo un breve análisis de la información disponible sobre el uso y manejo del recurso suelo dedicado a la producción de banano en el país, se puede establecer que entre las causas que han provocado la situación referida se encuentran las siguientes:

a. En el Ecuador durante las últimas décadas del siglo que termina, los productores han utilizado un enfoque agronómico más que ecológico, propiciándose el aumento de la producción con la apertura de nuevas tierras al cultivo y promoviéndose luego el aumento de la productividad mediante la utilización del paquete tecnológico de la denominada "revolución verde". Sin tomar en cuenta en los esquemas de desarrollo, los efectos que este tipo de actividades tienen más allá de las superficies cultivadas, ni de sus implicaciones a largo plazo. Las pérdidas de la fertilidad y el ataque de plagas y enfermedades se han resuelto más con medidas correctivas y de control y no con medidas preventivas y de manejo.

b. Las tareas de conservación que se han propuesto no han tenido continuidad y en muchos de los casos han sido abandonadas.

c. Los datos existentes sobre pérdidas de suelos en el ámbito nacional no son lo suficientemente claros como para crear una verdadera conciencia sobre el problema de la erosión entre los productores. La mayoría de datos aparecen en términos cualitativos y no cuantitativos, lo que les hace perder su objetividad. Se presentan por lo general diferentes porcentajes de superficies con erosión en términos tales como: leve, moderada, severa, fuerte, muy fuerte e incluso no erosionada.

Por lo expresado, es necesario subrayar que el uso, manejo y conservación de suelos no se debe abordar tan solo con un enfoque agrícola o edáfico, sino ecológico, económico y social. El suelo es parte de los recursos naturales "productivos" de un país, del cual dependen la mayoría de sus recursos renovables. El manejo integral de los recursos naturales es por lo tanto una tarea indispensable si se quiere hacer un uso óptimo y sostenido de los mismos, en beneficio de la producción y la productividad de los cultivos.

En el contexto referido la implementación de unidades productivas agroecológicas, aparece como una forma de manejo adecuado y racional de los agroecosistemas que debe fomentarse como una estrategia de conservación y mejoramiento de los suelos, donde se incluye los dedicados a la producción de banano en el Ecuador

A continuación se ponen a consideración algunas técnicas y prácticas orientadas a la conservación y manejo agroecológico del suelo y de los demás recursos que intervienen en el proceso productivo.



3. Hacia una producción agrícola sostenible

3.1. Esbozando una Propuesta

La conversión de los sistemas de producción agrícola basados en monocultivos, como son el caso del banano, café, cacao, etc. es posible, siempre que se plantee un diseño que permita manejar las fincas de manera integral, para llegar a un sistema productivo de bajos insumos, donde no solo se trate de eliminar los insumos externos, sino de dotar al sistema de un reemplazo compensatorio de ellos en base a un manejo alternativo. Para este fin se requiere de conocimientos ecológicos considerables para dirigir los flujos naturales necesarios para sostener los rendimientos, con un manejo agroecológico del suelo y un sistema diversificado de bajos insumos.

El proceso de conversión de un manejo convencional intensivo en insumos a un manejo agrícola con bajos insumos externos, constituye un proceso de transición con cuatro fases bien marcadas:

1. Eliminación progresiva de agroquímicos.
2. Racionalización y eficiencia en el uso de agroquímicos a través del manejo integral de nutrientes, prácticas agroconservacionistas, y manejo integrado de plagas (MIP).
3. Sustitución de insumos agroquímicos por insumos de base orgánica y utilización de tecnologías alternativas bajas en insumos energéticos.
4. Rediseño de sistemas de agricultura diversificados con una integración óptima de cultivos y animales que refuerce la sinergia, de modo que el sistema pueda subsidiar su propia fertilidad del suelo, la regulación natural de plagas y la productividad de los cultivos.

Durante las cuatro fases, el manejo está encaminado a asegurar los siguientes procesos:

1. Incrementar la biodiversidad tanto en el suelo como en los cultivos y en el campo circundante
2. Incrementar la producción de biomasa y el contenido de materia orgánica del suelo.
3. Disminuir los niveles de residuos de pesticidas y pérdidas de nutrimentos y agua.
4. Establecimiento de relaciones funcionales entre los diversos componentes de la explotación.

Dentro de los procesos sugeridos, para lograr una producción sostenible, se plantean las siguientes recomendaciones:

3.2. Practicas Agroconservacionistas

Son todas aquellas prácticas encaminadas a disminuir la erosión de los suelos con el fin de que produzcan mayores rendimientos por el máximo tiempo posible. Las medidas agroconservacionistas son prácticas culturales y agronómicas que implican generalmente la utilización de material biológico vivo o muerto para control de la erosión.

a. Cultivos Múltiples (cultivos asociados o intercalados)

Esta práctica consiste en establecer varios cultivos simultáneamente en el mismo campo. La distribución espacial de los cultivos puede ser en líneas o en fajas. En el tiempo, los cultivos pueden ser contemporáneos o alternos. En el caso del banano o del plátano este seguirá siendo el cultivo principal.

La función principal de los cultivos asociados es la de aumentar la cobertura vegetal en el tiempo y en el espacio formando estratos diferentes arriba del suelo para protegerlo de esta manera del impacto de las gotas de lluvia.

b. Cobertura muerta del suelo (Mulch)

Esta práctica consiste en utilizar materiales vegetales muertos para cubrir el suelo, esparciéndolos sobre la superficie de éste. Sus funciones son las de proteger el suelo del impacto de las gotas de lluvia, reducir la velocidad del agua de escorrentía y aportar materia orgánica fresca al suelo.

Cualquier material vegetal de desecho de las plantaciones o de la agroindustria es bueno para este fin: rastrojos, paja, cañas, pulpa de café, cascarilla de arroz, bagazo de caña y otros. De ser posible el material grueso debe ser picado en trocitos para que no se vuelva hospedero de insectos y hongos patógenos. El material incorporado de esta forma puede ser inoculado con agentes microorgánicos, para acelerar el proceso de descomposición y asimilación de la materia orgánica.

La cobertura permite una mayor humedad en el suelo, regula la temperatura, controla malezas, favorece la actividad biológica del suelo y contribuye a mejorar sus propiedades químicas y físicas. Esta actividad puede complementarse mediante la siembra de lombrices (*Eisenia foetida*) en el suelo, a fin de incrementar la calidad de los nutrientes orgánicos en el suelo, airearlo, facilitar una mejor circulación del agua y aumentar su capacidad microbiológica.

c. Cultivos de Cobertura

Consiste en la siembra de plantas anuales o perennes de sistemas radicales y foliares densos que se intercalan con el cultivo principal para lograr la completa cobertura del suelo e impedir el desarrollo de malezas. Sirven para proteger el suelo de la acción directa de las lluvias y mejoran las condiciones físicas y químicas para el crecimiento del cultivo principal aumentando el contenido de materia orgánica del suelo y si son leguminosas fijando nitrógeno atmosférico. En las plantaciones bananeras, cacaoteras, cafetaleras, etc., se pueden utilizar como cobertura especies forrajeras tropicales tales como: Centrosema, Siratro, Clitorea termatea, Soya y Maní forrajeros, a las que se inoculará con cepas de *Rhizobium* específico, para activar el proceso de fijación simbiótica de Nitrógeno atmosférico. Estas plantas pueden podarse periódicamente para que se composten sobre superficie, incorporando materia orgánica y nutrientes al suelo.



d. La Labranza Mínima

Es la menor cantidad de labranza requerida para crear las condiciones de suelo adecuadas para la germinación de la semilla y el desarrollo de la planta. Esta práctica reduce muchísimo la labor de remoción del suelo ya que solo se prepara el suelo en las fajas constituidas por los surcos donde se va a sembrar (labranza mínima continuada) o en los huecos de siembra (labranza mínima individual).

La función principal de la labranza mínima es la de disminuir la susceptibilidad del suelo a la erosión e impedir su desactivación biológica.

e. Las cortinas rompevientos

Son hileras de árboles o arbustos dispuestas perpendicularmente a la dirección principal del viento. Estas cortinas sirven para reducir la velocidad del viento en la zona cercana al suelo y desviar las corrientes de aire, además permiten una mayor asimilación del CO₂ y por ende una mayor actividad fotosintética.

Esta práctica es muy valiosa donde ocurren vientos fuertes que provocan daños mecánicos a los cultivos. La efectividad de las cortinas depende de su altura, forma, ancho y permeabilidad. En la implementación de las cortinas pueden utilizarse gramíneas, arbustos y árboles (maderables y frutales). Esta práctica podría implementarse en sectores aledaños a las grandes plantaciones agrícolas.

3.3. Medidas de manejo agroecológico del suelo

Estas prácticas son necesarias para mantener y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y así aumentar su capacidad productiva. Además muchas prácticas de manejo de suelos contribuyen de manera muy significativa al control de la erosión, mejorando entre otras cosas la estabilidad de los agregados y la capacidad de infiltración.

a. La labranza profunda

Es un tipo de labranza primaria que consiste en trabajar el suelo a profundidades mayores que la labranza tradicional (20-30 cm. de profundidad); para tal efecto se pueden utilizar aperos de labranza tales como el arado de discos (cuando se trate de campos empastados) o el denominado azadón mecánico que permite una roturación uniforme del suelo, pero sin invertir sus horizontes. Su función principal es la de preparar adecuadamente el suelo para los cultivos muy exigentes en cuanto a desarrollo radicular. Debe evitarse el uso del arado de vertedera pues invierte el horizonte del suelo volteando el "pan de tierra" alterando significativamente su actividad biológica.

b. La roturación profunda

Es llamada también labranza vertical. Es un tipo de labranza que reemplaza a la labranza primaria y se realiza utilizando aperos de labranza tales como el arado cincel y el subsolador a una profundidad mayor que las labranzas convencionales o profundas. Esta labranza llega hasta 25-30 cm. de profundidad para el arado cincel y hasta 60 cm. para el subsolador y deberá realizarse siempre en contorno y su uso se limitará a terrenos planos o moderadamente ondulados.

La función de este tipo de labranza es la de suavizar profundamente el suelo sin voltearlo y así aumentar su porosidad.

c. Labranzas reducidas o superficiales

Consisten en trabajar superficialmente el suelo para destruir los terrones gruesos y mullir la tierra. Su función principal es la de alistar el lecho de siembra. Se consideran por lo tanto labranzas secundarias y son parte del esquema de labranza para lograr la preparación adecuada del suelo. Sirven también para incorporar la materia orgánica a profundidades no mayores a los 15 cm. para facilitar su rápida descomposición y que los microorganismos del suelo vuelvan asimilables sus nutrientes.

Para esta labor se utiliza la rastra de discos que deja una estructura gruesa con muchos terrones que ofrecen una buena resistencia a la erosión. La rastra afinadora (con discos dentados) es el complemento necesario para obtener lechos de siembra bien finos; también se puede utilizar el rotavator, siempre que no se profundice más allá de los primeros 15 cm. de suelo, para evitar su desactivación biológica. Estos implementos permiten enterrar la materia orgánica. El exceso de uso de estos aperos de labranza puede llevar a la compactación del suelo, a aumentar su susceptibilidad de erosión hídrica y eólica o predisponer a las plantas al volcamiento por el agua de escorrentía o por el viento.

d. Uso de abonos orgánicos

Constituye una práctica de manejo fundamental en la rehabilitación de la capacidad productiva de los suelos degradados. Los abonos orgánicos son enmiendas que se incorporan al suelo para mejorar sus propiedades físicas, químicas y biológicas y con ello su fertilidad.

Los abonos orgánicos son capaces de proporcionar a la planta los nutrimentos principales para su desarrollo y producción, especialmente Carbono, mientras se da el proceso de descomposición (abonos fermentados), Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Azufre, Magnesio, Manganeseo, Hierro, etc. Entre los principales abonos orgánicos encontramos los siguientes:

- Estiércoles: son los desechos sólidos o líquidos de los animales. Siendo los de mayor uso de los agricultores. La composición y contenido en nutrientes de éstos estiércoles varía mucho según la raza de los animales, el tipo de manejo y el estado de descomposición.
- Compost: es un abono que resulta de la descomposición de la mezcla de residuos animales y vegetales, bajo condiciones de buena humedad. Se recomienda aplicar entre 5 a 10 TM de compost por hectárea, que se complementará con fertilizantes químicos permitidos si es que fuera del caso.
- Bocashi: es un abono que resulta de la fermentación acelerada de desechos tales como: cascarilla y polvillo de arroz, desechos de plátano/banano (hojas, ráquis, pseudotallo, rechazo) hortalizas, frutas, pulpa de café, carbón, estiércoles de animales, desechos de camarón y de la industria pesquera, cal o ceniza, melaza, etc. y microorganismos activadoras de la fermentación (levadura, o microorganismos eficientes EM). De este abono la planta utiliza en primera instancia los efluentes líquidos resultantes del proceso fermentativo que son ricos en nutrimentos, el resto de materiales orgánicos terminan de descomponerse en el suelo y mientras esto sucede se generan emisiones lentas de CO₂ al ambiente, las que son captadas por la planta durante el proceso fotosintético, aumentando de esta manera su capacidad productiva.



- **Humus o Vermicompost:** es el estiércol de las lombrices que han sido alimentadas con desechos orgánicos. La importancia del uso de este material es que se aumentan los niveles de materia orgánica en el suelo (humus), se mejora la actividad microbiológica y por ende la asimilación de nutrimentos, al tiempo que la planta se potencia y se protege naturalmente del ataque de insectos plaga y enfermedades. Los efluentes líquidos que emanan de los lechos de lombrices (ricos en ácidos húmicos y fúlvicos) debe ser colectados para aplicarlos en el campo mediante los sistemas de riego. Se recomienda en este caso hacer diluciones del 25 % (25 litros de efluentes + 75 litros de agua)
- **Biol:** es un fitoestimulante líquido de origen orgánico que resulta de la descomposición anaerobia (biodigestión) de la materia orgánica de origen animal (estiércoles) y de origen vegetal (leguminosas). Este producto a más del contenido de nutrientes que posee, es rico en fitoreguladores naturales que estimulan algunas actividades fisiológicas de la planta. Su aplicación debe hacerse mediante aspersiones al follaje o a través del riego en diluciones del 25 %, en los momentos de mayor actividad fisiológica del cultivo
- **Purín:** es un abono líquido que resulta de fermentar la orina y las deyecciones sólidas de los animales diluidas en agua de manera aeróbica. Este abono es capaz de proporcionar principalmente nitrógeno y potasa a los cultivos. Se recomienda hacer aplicaciones a través del riego en diluciones del 25 %.
- **Té de estiércol o té de hierbas:** es un abono líquido que resulta de descomponer aerobicamente en agua los estiércoles sólidos, hierbas leguminosas o medicinales a lo que puede agregarse melaza, leche, sulphomag y microorganismos eficientes. Se pueden hacer aplicaciones foliares o a través del riego, en diluciones del 25 y 50 %.
- **Vinagre de madera:** es un abono líquido que se obtiene mediante la condensación del humo. Este producto además de alimentar la planta, ayuda como repelente o controlador de insectos como gusanos cortadores, masticadores, trips, minadores y nematodos. Se recomienda aplicaciones al follaje en dosis de 12.5 a 25 ml/litro o en drench como fertilizante y nemastático.
- **Abonos de frutas:** es un abono líquido que resulta del prensado y fermentación de frutas y melaza (es rico en aminoácidos y en enzimas). Se recomienda las mismas dosis indicadas para el vinagre de madera.

Uso de Biofertilizantes

Consiste en el uso de microorganismos para mejorar la fertilidad natural del suelo, como las bacterias del género *Rhizobium* sp que fijan nitrógeno atmosférico en simbiosis con los nódulos de las leguminosas, bacterias de los géneros: *Azotobacter* sp, *Azospirillum* sp. capaces de fijar nitrógeno atmosférico en forma libre y hongos biofertilizantes a base de Micorrizas Va, que viven en las raíces de las plantas, permitiéndoles absorber mejor el fósforo y protegiéndolas de las enfermedades.

Los biofertilizantes a base de una mezcla de microorganismos solubilizadores del fósforo, se aplican en el plátano/ banano, como en otros cultivos (yuca, hortalizas, viveros de café y plantaciones de cítricos). Estos biopreparados permiten reducir entre 50-100% la cantidad de fertilizante fosfórico y estimulan los rendimientos entre 5 y el 25 %.

Biofertilizantes a base de *Bradyrhizobium* y *Azospirillum* para soya y leguminosas forrajeras, con una capacidad de fijación de nitrógeno atmosférico que permite sustituir hasta 80 % de las necesidades de nitrógeno en estos cultivos.

Ensayos realizados en Cuba con aplicaciones de *Azotobacter* sp. al plátano han demostrado la posibilidad de sustituir entre 25 y 45 % del fertilizante nitrogenado y lograr incrementos del rendimiento hasta de 25 %. La dosis a aplicarse es de 1.5 litros/ de *Azotobacter*/ hectárea.

Abonos Verdes (Cultivos de cobertura)

Son plantas de rápido crecimiento que producen abundante follaje y cuyo destino es la incorporación para mejorar el suelo. Para tal propósito se usan principalmente leguminosas ya que permiten una ganancia neta de nitrógeno para el suelo. Se pueden combinar con gramíneas para regular la relación Carbono/Nitrógeno.

Generalmente los abonos verdes se incorporan a la floración, momento en el cual el cultivo tiene la mayor cantidad de materia verde. Un buen abono verde debe proporcionar de 20 a 50 toneladas/hectárea de biomasa con un contenido en materia seca de 10 a 15 %, en la costa se puede recurrir a la siembra de especies leguminosas forrajeras tales como: soya (*Glycine max*), maní forrajero (*Arachis pintoi*), Calopogonio (*Calopogonium mucunoides*) Mucuna enana (*Stizolobium deeringianum*), Mucuna negra (*Stizolobium aterrimum*), Patico azul (*Clitoria ternatea*), Siratro, *Centrosema pubescens*, previamente inoculadas con cepas específicas de *Rhizobium* sp.

Uso de fertilizantes y enmiendas minerales

Dentro del manejo agroecológico de los suelos, los organismos mundiales que rigen esta corriente tecnológica permiten la utilización complementaria de los siguientes fertilizantes y enmiendas minerales: roca fosfórica, carbonato de calcio (cal agrícola), hidróxido de calcio, sulfato de calcio (yeso), carbonato de magnesio (dolomita), sulfato de potasio y magnesio (sulphomag), sulfato de cobre, sulfato de magnesio (sales de Epson), molibdato de sodio, óxido de cobre, muriato de potasa, azufre, bórax, cobre, zinc, hierro.

Rotación de Cultivos

La rotación de cultivos se refiere al establecimiento de una secuencia definida de cultivos que se repite ciclo tras ciclo sobre una misma parcela. Sus objetivos principales son los de explotar racionalmente el recurso suelo sin deteriorarlo, asegurar una diversificación de la producción de la finca y mejorar la cobertura del suelo con la integración de cultivos densos, permitiendo además el control de plagas y enfermedades. La rotación de cultivos es una práctica básica de manejo del suelo. En las bananeras esta técnica se puede hacer con los cultivos que se utilizan para dar cobertura al suelo.

3.4. Conservación de la humedad del suelo

El aprovechamiento del recurso agua en una explotación agropecuaria es de importancia fundamental, lo cual se logra mediante la aplicación de un conjunto de prácticas agroconservacionistas y técnicas de conservación de suelos utilizando medidas estructurales.



Técnicas de conservación de suelos utilizando medidas estructurales

A continuación se exponen los diferentes métodos de conservación para resolver los problemas de erosión hídrica en tierras agrícolas, sistemas para la conservación y manejo del exceso de agua y la recuperación de tierras degradadas, con énfasis en áreas dedicadas a la producción de banano.

Control de la erosión hídrica

a. Canal de guardia o interceptación: es un canal trapezoidal que intercepta la gran cantidad de escorrentía proveniente de la parte superior del campo. Se usa también para disminuir la escorrentía que provoca sedimentación, inundación, deslizamiento de tierra, y el crecimiento de cárcavas. En la parte superior del canal se debe sembrar una barrera viva a todo lo largo, a 30 - 50 cm. del borde del talud.

b. Vía de agua empastada: consiste en utilizar las depresiones naturales con vegetación natural para recibir y desviar el agua de escorrentía de las estructuras de desviación (canal de guardia, terrazas de desagüe, acequias de ladera).

c. Canales de drenaje: son aptos para zonas húmedas con períodos de lluvias prolongadas. Su función es eliminar el exceso de agua. La gradiente del canal debe tener menos de 1 % lo cual facilita el drenaje sin causar erosión. En las plantaciones bananeras es importante la implementación de este tipo de infraestructura a fin de impedir niveles freáticos altos que pueden perjudicar el sistema radicular de las plantas impidiendo una normal oxigenación y absorción de nutrimentos.

Conservación de Agua

a. Canal de infiltración: se utilizan en zonas secas para conservar mayor cantidad de agua de lluvia. El agua captada se utiliza para las plantas a través de la infiltración. El canal está a nivel y tiene profundidad variable para que se pueda sembrar con barrera de árboles.

b. Surcos en contorno de pradera: se implementan en zonas de pradera donde hay escasas precipitaciones, los surcos en contorno son una práctica de conservación del agua disponible por medio de la reducción de escorrentía superficial de los campos.



4. Prácticas para el laboreo ecológico del suelo

4.1. Consideraciones Generales

Siendo el suelo un sistema vivo, debe ser trabajado y alimentado de manera adecuada; por una parte, para que las plantas que de él y en él viven tengan un equilibrio de nutrientes correcto y por otra, para que no disminuya la actividad de los organismos benéficos que alberga, los cuales son absolutamente necesarios para descomponer y mineralizar los restos orgánicos y producir el humus que constituye la base de la fertilidad del suelo, así como otros productos que regulan la actividad microbiológica (antagónicos, entomopatógenos y antibióticos).

En el contexto referido el suelo es y funciona como un organismo vivo, manteniendo un conjunto de procesos biológicos, complejos y delicados, pese a la idea de la agricultura convencional de que es macro y micronutrientes y un soporte físico para las plantas. Por lo tanto el suelo se merece una preparación adecuada y cuidadosa, la misma que se puede lograr aplicando los principios de la Agricultura Orgánica, cuya propuesta plantea un manejo integrado de este recurso, cuyos beneficios se pueden observar en el Cuadro 2 que muestra una "comparación técnica entre la Agricultura Convencional y la Agricultura Orgánica a partir del enfoque del suelo".

Cuadro 6. Comparación técnica entre la agricultura convencional y la agricultura orgánica a partir del enfoque de suelo.

Agricultura convencional: Tiene la visión del suelo como un insumo de producción a corto plazo	Agricultura biológica: Tiene la visión del suelo como una inversión biológica a largo plazo
<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelos biológicamente muertos, ausencia de macro y microvida. 2. Los suelos caminan hacia la salinización. 3. Deterioro de la bio estructura y de la fertilidad natural de los suelos. 4. Baja circulación de agua y pésima aireación. 5. Suelos susceptibles a la erosión hídrica y eólica. 6. Baja capacidad de retención de agua. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Suelos biológicamente activos, con la presencia de macro y microvida (alta biodiversidad microbiológica) 2. Eliminación de los riesgos de salinización 3. Incremento de la bio-estructura y de la fertilidad natural de los suelos 4. Buena circulación de agua y aireación 5. Suelos con mayor resistencia a la erosión hídrica y eólica 6. Alta capacidad de retención de agua.



7. Desequilibrio entre las propiedades biológicas.
8. Capacidad de intercambio catiónico (CIC) sin mayores cambios.
9. Suelos compactados, con menor porosidad total y un mayor incremento de la densidad aparente.
10. Incremento de áreas contaminadas.
11. Desaparición de la materia orgánica.
12. Desaparición del ciclo del humus.
13. Baja o ninguna capacidad de digestión orgánica.
14. Baja capacidad en la formación de quelatos.
15. Suelos dependientes, sin reservas nutricionales.
16. Los suelos de la agricultura convencional no permiten la recuperación de minerales filtrados en las capas más profundas.

7. Equilibrio entre las propiedades biológicas, químicas y físicas del suelo.
8. Incremento de la capacidad de intercambio catiónico (CIC) y la elevación de la fertilidad química del suelo.
9. Recuperación de suelos compactados, con mayor porosidad total y disminución de su densidad aparente.
10. Recuperación de áreas contaminadas.
11. Aumento del contenido de la materia orgánica.
12. Activación del ciclo del humus con aumento de su cantidad y una mejor calidad.
13. Alta capacidad de digestión orgánica.
14. Alta capacidad en la formación de quelatos.
15. Suelos autónomos con reservas nutricionales.
16. Permiten por intermedio de las raíces la recuperación de minerales filtrados en las capas más profundas.

En síntesis un suelo sano, es sinónimo de un cultivo sano y por ende de excelentes y sanas cosechas, en el contexto de una agricultura sostenible, que va a permitir además ingresos significativos, manteniendo altos niveles de competitividad.



UNIDAD 3

Elaboración, uso y manejo
de los abonos orgánicos





1. El Compost

El Compost, conocido también como abono orgánico completo o compuesto, resulta de la descomposición aeróbica de los desechos de origen vegetal y animal en un ambiente húmedo y caliente. Para mejorar su actividad fertilizante este abono puede reforzarse mediante la adición complementaria de roca fosfórica, cal agrícola, cal dolomita y sulfato de potasio y magnesio (Sulpomag).

1.1. Materiales para la elaboración de Compost

Para la elaboración del compost se requieren los siguientes materiales:

a. Fuente de materia carbonada (rica en: celulosa, lignina, azúcares)

Aserrín de madera, zarzales (ramas y hojas verdes de arbustos), caña de maíz (taralla), malezas secas obtenidas de las deshierbas, paja de cereales (trigo, cebada, avena, arroz), basuras urbanas, desechos de cocina.

b. Fuente de materia nitrogenada

Estiércoles (de vaca, cerdo, oveja, llama, cabra, caballo, conejo, cuy, aves), sangre, hierba tierna.

c. Fuente de materia mineral

Cal agrícola, roca fosfórica (fosforita P205 22 %-30 %) ceniza vegetal, tierra común, agua.

Al hacer las mezclas que se compostarán es necesario tener en cuenta la relación carbono/nitrógeno (C/ N) de los materiales que se tienen a disposición en la finca. La relación carbono/nitrógeno es una relación en la que el carbono es siempre mayor que el nitrógeno.

Para hacer el compost se necesita cualquier mezcla que promedie 30: 1, es decir 30 partes de carbono, por una de nitrógeno, en peso, no en volumen.



Cuadro 7. Relación Carbono/ Nitrógeno (C/ N) de algunos materiales orgánicos.

NO ORD.	MATERIALES	RELACIÓN CARBONO/ NITRÓGENO C/ N
1	Cascarilla de madera	700/1
2	Aserrín de madera	500/1
3	Papel triturado	170/1
4	Paja de cereales (trigo, cebada, arroz, etc.)	80/1
5	Hojas secas	80/1
6	Caña de maíz (taralla)	60/1
7	Bagazo de caña de azúcar	50/1
8	Estiércol seco de granja (con cama de aserrín o paja)	50/1
9	Desechos de fruta	35/1
10	Estiércol de caballo	25/1
11	Estiércol de vaca (seco)	25/1
12	Estiércol de vaca (fresco)	8/1
13	Estiércol de cerdo	12/1
14	Estiércol de chivo	10/1
15	Estiércol de oveja	10/1
16	Estiércol de conejo	v8/1
17	Estiércol de gallina	7/1
18	Pasto verde cortado	19/1
19	Trébol verde, alfalfa	16/1
20	Desechos de cocina	15/1
21	Humus	10/1
22	Desechos de pescado	6/1
23	Sangre seca	3/1
24	Orina	0.8/ 1

Es importante tener presente que la fórmula para hacer Compost es:

$$\text{Carbono (C)} = 30 + \text{Nitrógeno (N)} = 1 + \text{agua} + \text{aire}$$

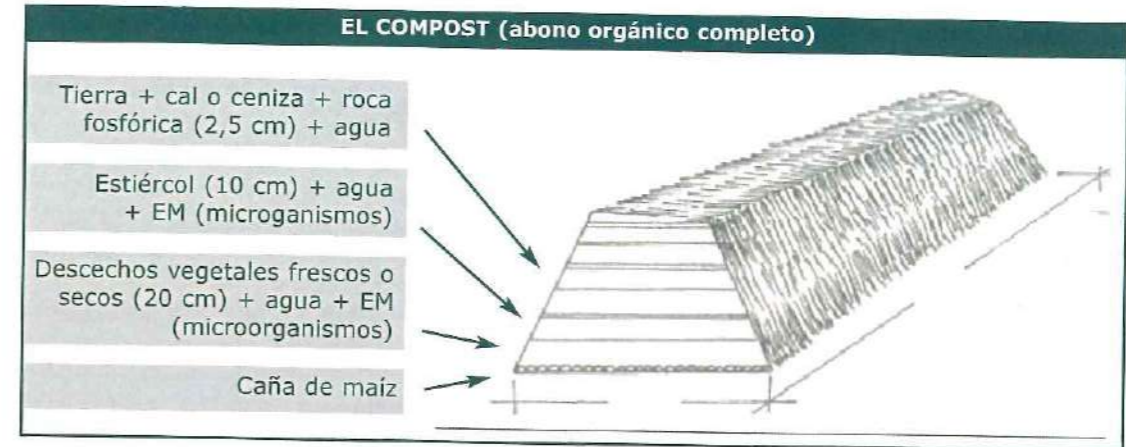
1.2. Herramientas

Cuando la elaboración de compost se va a realizar en condiciones de pequeñas fincas, se requiere de herramientas básicas de labranza tales como: barras, palas, trinchas o layas (para facilitar el volteo de los materiales), machetes, 1 carretilla, 4 estacas de 0.60 metros de largo para demarcar los espacios donde se ubicará la compostera; además se requiere de una manguera o baldes para acarrear agua para proporcionar humedad necesaria a los materiales que se van a compostar.

Cuando la elaboración de compost tiene el carácter de industrial, habrá que proveerse de las herramientas y equipos apropiados que permitan procesar volúmenes considerables de materiales orgánicos y minerales.

1.3. Elaboración del Compost

Materiales



A continuación se muestran el método INDORE que es el más común para la elaboración de compost sobre nivel del suelo.

Para la elaboración con este método se procede de la siguiente manera:

Demarcación del terreno

Las composteras deben hacerse en terrenos con una ligera pendiente para facilitar el escurrimiento en caso de excesos de precipitación lluviosa. Para la demarcación del área donde se implementará una compostera, se utilizarán 4 estacas y 1 piola.

- Si la compostera se elaborará en pequeñas fincas, las dimensiones recomendadas deben ser las siguientes: ancho: 1.20 metros, largo: de 2 hasta 10 metros, alto: 1.00 metro.
- Si la compostera tiene el carácter de industrial, las dimensiones recomendadas deben ser las siguientes: ancho: 1.20-1.50 metros, largo: de 5 a 20 metros, alto: entre 1.20-1.50 metros.
- Dentro del espacio donde se fabricará la compostera, coloque en el suelo cada 1,50 m. una estaca de 1.40 m. de alto por 10 cm. de diámetro, pero sin afirmarla a fin de poder extraerla al día siguiente de haber elaborado la compostera (esto facilitará la entrada de aire a la mezcla de materiales de la compostera).





Construcción de la compostera

- Afloje el área demarcada a una profundidad de 0.20 m, utilizando una barra o un azadón, con el fin de activar la biología del suelo que se encuentra en dicha área.
- Coloque en la base una capa de caña de maíz, bagazo u otro material grueso para facilitar el drenaje y la aireación (2.5 cm. de alto).
- Coloque una capa de hierba tierna seca y fresca: malezas de la deshierba, leguminosas etc. (20 cm. de alto) y aplique agua hasta saturación.
- Coloque una capa de estiércol bovino, gallinaza, o una mezcla de estiércoles de granja. (10 cm. de alto)
- Coloque una mezcla elaborada en partes iguales de tierra, cal o ceniza vegetal y roca fosfórica (2.5 cm. de alto)
- Repita la operación desde el numeral 3, hasta completar 1 metro de altura.
- Al concluir la fabricación de la compostera, para guardar humedad y temperatura así como para evitar la volatilización del elemento nitrógeno o el lavado de otros elementos nutritivos, cubra el montón que se ha formado con cualquiera de estos materiales: paja, hoja de plátano, banano, sacos de yute o una lámina de plástico.
- Al día siguiente de fabricada la compostera remueva los palos que colocó a fin de que por allí también circule aire.



Manejo de la compostera

- Mantenga la compostera siempre húmeda y tapada para activar el proceso de descomposición de los materiales y evitar el lavado o volatilización de los elementos nutritivos presentes en los materiales organo-minerales que se compostan.
- Controle la temperatura para saber si el material se está descomponiendo. Por lo general la temperatura inicial es de 15-20 grados centígrados, la que puede subir sobre los 70-80 grados, para luego descender, volver a subir y bajar definitivamente a 15-20 grados que fue la temperatura inicial, cuando ya se ha completado el proceso de descomposición de los materiales, lo cual ocurre en condiciones normales entre 3 a 4 meses, pero cuando se utilizan agentes microbiológicos el proceso puede darse en la mitad del tiempo antes referido.
- Es importante que se evite que la mezcla alcance temperaturas sobre los 70° C, pues los microorganismos benéficos van a sucumbir bajo esas circunstancias. Cuando ello suceda humedezca la compostera o proceda a voltearla para que se airee. La toma de la temperatura en la finca se puede hacer introduciendo un machete por el centro de la compostera, si la hoja de esta herramienta después de 2 a 3 minutos sale

extremadamente caliente al punto de que no permite mantener la mano sobre ella significa que la temperatura está sobre los 70° C; en condiciones industriales esta labor se hará mediante la introducción en las composteras de termómetros (de reloj) adecuados para tal fin.

- Remueva el montón 1 vez cada mes, procurando que los materiales que están en la parte externa del montón se pongan en cada removimiento hacia el centro para que la descomposición se realice de manera integral.
- Para activar el proceso de descomposición de la compostera, se puede aplicar "purín" al montón cada 15 días. Con una regadera aplique 2 litros de purín + 18 litros de agua por cada metro cúbico de compostera. También para acelerar el proceso de descomposición de los materiales orgánicos, se puede aplicar al inicio y cada vez que se voltean las composteras, microorganismos efectivos o eficaces (EM) en una dosis de 250 mililitros + 250 mililitros de melaza o miel de caña diluidos en 20 litros de agua por cada metro cúbico de desechos orgánicos.
- Si la compostera despide olores fuertes (olor a amoníaco), quiere decir que hay un exceso de material vegetal, el mismo que puede neutralizarse volteando la compostera y aplicando cal o ceniza.
- Si la compostera está fría, quiere decir que falta posiblemente humedad, para lo cual habrá que aplicar agua hasta saturación, pues de lo contrario no se activará el proceso de la descomposición.



1.4. Uso y manejo del Compost

El compost se puede usar tanto en cultivos de ciclo corto (hortalizas, granos) como en cultivos bianuales y perennes (banano, café cacao, frutales), en la elaboración de sustratos para almácigos, al momento del trasplante de plántulas, como en cultivos ya establecidos. Las cantidades a aplicarse están en función de los análisis que habrá de practicarse al suelo y a los requerimientos nutricionales de los cultivos.

a. Elaboración de sustratos

Para la elaboración de sustratos tanto para almácigos, como para llenar macetas, se sugiere cernir el Compost para que sea más manejable y pueda mezclarse con otros medios que pueden variar en términos porcentuales, por ejemplo: 1 parte de tierra seleccionada + 1 parte de Compost + 1 parte de arena o cascajo.



b. Trasplantes

Si se trata de hortalizas a raíz desnuda o en pilon (pan de tierra), al momento del trasplante se hará un abonado directo en el hoyo donde se va a colocar la plántula. Como el compost es un material orgánico degradado no hay riesgo de que el sistema de raíces pueda ser dañado.

1.5. Manejo y Almacenamiento

El Compost se debe proteger de la acción de los agentes meteorológicos (luz solar, precipitación, temperatura) para evitar que se deseeque, pierda su carga microbiana y algunos de sus nutrientes se pierdan por lavado o volatilización.

Si el Compost se va a almacenar, se debe buscar un recinto cerrado, fresco y aireado, para evitar que este se reseque exageradamente, pierda nutrimentos por lavado o volatilización, como también su carga microbiana y su aplicación se vuelva difícil por su aspecto polvoso. No se recomienda almacenar el compost por más de seis meses.



2. El Bocashi

2.1. Generalidades

Es un abono orgánico que resulta de la fermentación de desechos de carácter vegetal y animal al que se le pueden agregar elementos de origen mineral para enriquecerlo (cal, roca fosfórica) y microorganismos para activar el proceso fermentativo. En realidad el Bocashi es una de las tecnologías más antiguas utilizadas por los agricultores japoneses para abonar sus suelos, pues consideran que este abono es muy seguro y eficiente ya que contiene los elementos necesarios para la nutrición de las plantas y además posee una alta carga de microorganismos benéficos.

El método para la producción de Bocashi es muy variable, de allí que no hayan recetas exclusivas, de tal manera que cada agricultor puede inventar algo mejor utilizando los recursos locales. Entonces lo importante es basarse en los principios del proceso de la fermentación, que debe cumplirse en lo posible en recintos cerrados bajo techo, que tengan el piso recubierto de cemento, en último caso sobre piso de tierra bien afirmada o sobre material plástico de modo que se evite al máximo la acumulación de humedad en el local donde se fabrique.

Las ventajas de la elaboración del Bocashi, consisten en que es un abono de producción rápida (no más de tres semanas), sus nutrimentos se encuentran disueltos en el efluente que resulta del proceso fermentativo y son de fácil asimilación por las raíces de las plantas, siendo además un material de fácil manipulación.

Los secretos para producir un Bocashi de buena calidad radican en los siguientes aspectos:

- a. Combinar diversos tipos de materiales orgánicos
- b. Controlar correctamente la temperatura y la humedad
- c. Mantener un olor agradable de la fermentación



2.2. Materiales para la elaboración del Bocashi

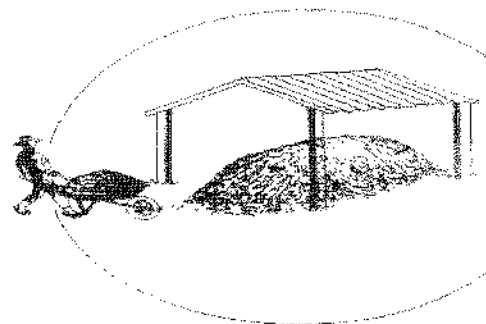
a. Ingredientes

Hay una amplísima variedad de desechos orgánicos y minerales que pueden utilizarse. A continuación se señalan algunos de ellos:

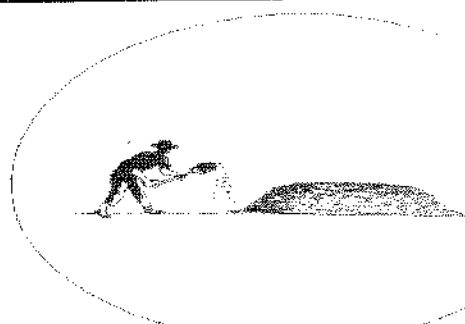
- gallinaza, bovinaza, porquinaza, estiércol de ovejas, caballos, cuyes o conejos
- desechos de camarón o de pescado
- harina de huesos
- harina de sangre
- carbón de leña quebrado en partículas pequeñas o cascarilla de arroz carbonizada
- polvillo de arroz (pulidura)
- salvado de trigo o de cebada, granza de quinua, vainas de fréjol trituradas
- cascarilla de arroz, pulpa de café, cáscara de cacao o de coco picada, bagacillo
- harina de higuera
- desechos de la producción hortícola y frutícola
- ráquis de banano picado
- cal agrícola o ceniza vegetal
- roca fosfórica
- zeolita
- melaza, miel de caña o miel de panela
- tierra de bosque o tierra negra
- Agentes microbiológicos EM/ levadura para pan (granulada o en barra)
- Agua limpia

Procedimiento para elaborar el BOCASHI

Proceda a apilar todos los materiales bajo techo.

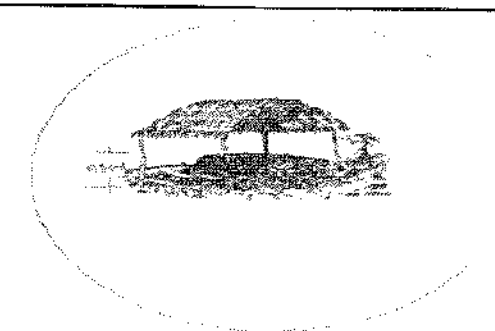


Mezcle de manera homogénea todos los materiales agregando 200 ml de EM + 200 ml de melaza en 2º lt de agua/m2 de material.



Extender el abono dejando una capa de no más de 50 cm. sobre el suelo.

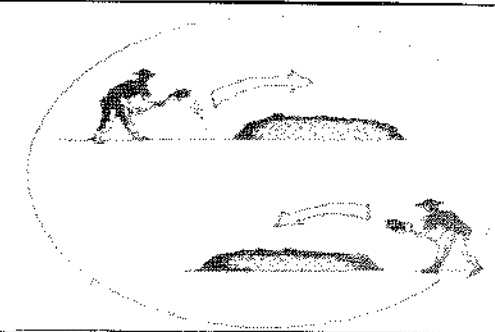
Para acelerar la fermentación puede cubrirse el abono con un plástico



Proceda a voltear el material extendido una vez a la mañana y otra vez a la tarde, utilizando herramientas manuales o una máquina apropiada para tal efecto.

En invierno al cabo de 7 días el BOCASHI, está listo para ser utilizado.

En verano el tiempo de fermentación debe alargarse a 15 días.



b. Herramientas

Palas, baldes plásticos, termómetro, manguera para agua, mascarilla para protección contra el polvo, guantes y botas.

2.3. Procedimiento para elaboración del Bocashi

La elaboración del bocashi, tampoco responde a una rutina obligatoria, pues tanto las cantidades de los diversos ingredientes que se puedan conseguir, como la forma de su preparación pueden diferir de un lugar a otro respondiendo a la creatividad de los agricultores y a la experiencia que se vaya obteniendo como resultado del error y el acierto.

A manera de sugerencia se propone la siguiente mezcla para elaborar 1 tonelada de Bocashi:

- 200 Kg. de tierra virgen (de bosque o tierra negra)
- 200 Kg. de desechos vegetales de granja (seco y verde)
- 200 Kg. de salvado de trigo, cebada o granza de quinua
- 250 Kg. de gallinaza o estiércol de cuyes o conejos
- 50 Kg. de polvillo de arroz (pulidura)
- 50 Kg. de carbón molido
- 50 kilos de roca fosfórica
- 1 litro de melaza
- 1 litro de microorganismos eficientes (EM) o 12 onzas de levadura para pan



- Agua de acuerdo a la prueba del puñado

A continuación se señalan tres modalidades mediante las cuales se puede conseguir la obtención del Bocashi:



- Los ingredientes (orgánicos y minerales), se van apilando, humedeciendo e inoculando (con microorganismos eficientes EM o levadura + melaza) conforme estos van llegando, para luego homogenizar la mezcla, agregando agua hasta obtener la humedad recomendada (50-60 %), finalmente se extiende la mezcla formando eras de 1-1.50 m de ancho y una altura de 0.50 m.



- Se mezclan todos los ingredientes en seco y al final en una última volteada, se agrega el agua a toda la masa hasta obtener la humedad adecuada, al mismo tiempo se hará la inoculación (con microorganismos eficientes EM o levadura + melaza), para concluir el proceso de fabricación se extiende la mezcla formando eras de 1-1.50 m de ancho y una altura de 0.50 m.

- Se subdividen todos los ingredientes en proporciones iguales obteniendo dos a tres montones para facilitar su mezcla, humedecimiento e inoculación, al final se juntan todos los montones quedando una sola masa uniforme, que luego se extenderá en el piso como en los casos anteriores.

Una vez que se ha extendido la mezcla es recomendable cubrirla con sacos de fibra durante los tres primeros días de la fermentación, con el objetivo de acelerarla. La temperatura de los ingredientes que se están procesando tiende a subir rápidamente a partir del segundo día, haciéndose necesario controlarla todos los días utilizando para el efecto un termómetro ya que no es recomendable dejar que la temperatura sobrepase los 50° C (cincuenta grados centígrados).



En los primeros días, del proceso fermentativo del bocashi, la temperatura tiende a subir a más de 80° C (ochenta grados centígrados), lo que no debe permitirse pues los microorganismos benéficos empiezan a sucumbir. Para controlar esta situación se debe voltear la mezcla dos veces diarias (una vez a la mañana y otra vez a la tarde), con lo que se consigue airearla y bajarle la temperatura.

Otra buena práctica para evitar que la temperatura suba en exceso es rebajar gradualmente la altura del montón a partir del tercer día hasta lograr más o menos una altura de 20 centímetros al octavo día, de aquí para adelante la temperatura del abono empieza



a decrecer y luego a estabilizarse, siendo necesario revolverlo una sola vez al día.

Entre los 12 y 15 días el bocashi ya ha logrado su maduración y su temperatura es igual a la temperatura ambiente, su color es gris claro, tiene un olor agradable (a tierra de montaña), queda con un aspecto de polvo arenoso y de consistencia suelta. En estas condiciones el abono está listo para aplicarse o para empacarse en sacos de polipropileno y llevarlo a almacenar, para su posterior expendio.

Cuando se logra manejar adecuadamente el proceso de fermentación, la fabricación del bocashi puede llevarse a cabo entre 7 a 15 días y como máximo tres semanas.

2.4. Uso y manejo del Bocashi

El abono fermentado bocashi se puede usar tanto en cultivos de ciclo corto (hortalizas, granos) como en cultivos bianuales y perennes (banano, café cacao, frutales), en la elaboración de sustratos para almácigos, al momento del trasplante de plántulas, como en cultivos ya establecidos. Las cantidades a aplicarse están en función de los análisis que habrá de practicarse al suelo y a los requerimientos nutricionales de los cultivos.

a. Elaboración de sustratos

Para la elaboración de sustratos tanto para almácigos, como para llenar macetas, se sugiere utilizar un bocashi bastante suelto y cernido, que puede mezclarse con otros medios que pueden variar en términos porcentuales, por ejemplo: 90 % de tierra seleccionada + 10 % de bocashi / 60 % de tierra seleccionada + 40 % de bocashi.

b. Trasplantes

Si se trata de hortalizas a raíz desnuda o en pilón (pan de tierra), al momento del trasplante se hará un abonado directo en el hoyo donde se va a colocar la plántula, luego se cubre el abono con un poco de tierra para que la raíz no entre en contacto directo pues al tratarse de un fermento esta se puede quemar.

En hortalizas se pueden recomendar las dosis que se sugieren en el Cuadro 2.



Cuadro 8. Recomendaciones para abonar cultivos de hortalizas

No.	Cultivos	Dosis sugeridas		
		Al trasplante (gramos/ planta)	Primer reabonado (gramos/ planta)	Segundo reabonado (gramos/ planta)
1	Tomate	100 (en la base)	125 (a la floración)	150 (después cosecha)
2	Pimiento	80 (en la base)	100 (a la floración)	100 (después cosecha)
4	Cebolla	30 (en la base)	60 (a los 60 días)	-
5	Lechuga	30 (en la base)	50 (al aporque)	-
7	Coliflor	80 (en la base)	120 (al aporque)	-

2.5. Manejo y almacenamiento

Por ser el bocashi un abono que posee una elevada carga microbiana se lo deberá proteger siempre de la acción del sol, pues los rayos ultravioletas (UV), pueden desactivar su actividad microbiana.

Si el bocashi se va a almacenar, se debe buscar un recinto cerrado, fresco y aireado, para evitar que este se reseque exageradamente, pierda nutrientes por lavado o volatilización, como también su carga microbiológica. Bajo las condiciones señaladas el bocashi se puede almacenar hasta por tres meses.



3. Té de estiércol

El té de estiércol es una preparación que convierte el estiércol sólido en un abono líquido, mediante un proceso de fermentación aeróbica. Durante la elaboración del té, el estiércol suelta sus nutrientes en el agua y así estos se hacen disponibles para las plantas.

3.1. Materiales para la elaboración del "té de estiércol"

Para la elaboración del Té de Estiércol, se requieren los siguientes materiales:



- 1 caneca o tanque de plástico con capacidad para 200 litros. Si el tanque es de metal procure pintarlo por dentro con pintura anticorrosiva o ponerle una delgada capa de cemento para evitar la formación de óxidos.
- 1 costal o saquillo de yute o polipropileno.
- 11.36 kilos (25 libras) de estiércol fresco (de vacuno, oveja, gallinaza, caballo, cuyes, conejos o una mezcla de éstos).
- 4 kilos de Sulfato de potasio y magnesio (Sulpomag).
- 4 kilos de leguminosa fresca y picada.
- 1 litro de leche.
- 1 litro de melaza, miel de caña, miel de purga o de panela (chancaca).
- 2 litros de EM (agentes microbiológicos eficientes) o 0,454 gr. (1 libra) de levadura para pan.
- 1 piedra 5-8 kilos de peso.
- 1 cordel de 2 metros.
- 1 pedazo de costal o saquillo o un pedazo de lienzo o material plástico para cerrar la boca de la caneca.



3.2. Elaboración del Té de Estiércol



Para la elaboración del Té de Estiércol se procede de la siguiente manera:

- Coloque en el costal los 11.36 kilos (25 libras) de estiércol fresco, agregue los 4 kilos de leguminosa picada y los 4 kilos de Sulpomag, luego coloque dentro una piedra (para dar peso), amarre bien el costal con la cuerda dejando una de sus puntas de 1,5 m de largo (se asemejará a una gran bolsa de té).
- Seguidamente meta el costal con el estiércol en un tanque con capacidad para 200 litros, agregue la leche, la melaza y los 2 litros de EM (o la levadura) agitando vigorosamente para que estos materiales se diluyan.
- Tape la boca de la caneca o tanque con un pedazo de costal, lienzo o plástico (procure que a la mezcla penetre oxígeno), y déjelo fermentar durante 2 semanas.
- Concluido el período de fermentación, saque el costal de la caneca procurando exprimirlo. De esta manera, el Té de Estiércol está listo para ser utilizado.

3.3. Composición del Té de Estiércol

Cuadro 9. Composición de un té de estiércol elaborada a base de gallinaza y alfalfa fresca.

Composición	Unidades	Contenidos
Agua	%	43
Materia Orgánica	g/kg	106
Nitrógeno	%	10.30
Fósforo (P2O5)	%	5.80
Potasio (K2O)	%	3.10
Cobre	%	0.0003
Manganeso	%	0.026
Calcio	%	1.30
Magnesio	meq/100g	1.30
pH		6.8
Relación Carbono/Nitrógeno C/N		13.6/ 1

Fuente: Chávez, J.C. (1999) Facultad de Ciencias Agrícolas,
Universidad central/ LABOLAB.

3.4. Uso y manejo del Té de Estiércol

Para aplicar este abono, deben hacerse diluciones, por ejemplo para cultivos hortícolas y de ciclo corto se aplicará en diluciones entre el 10 y el 25 % y para frutales (banano, cítricos, de hoja caduca, etc), cacao, café, palma africana, coco, palmito, de acuerdo a su estado se pueden hacer aplicaciones que oscilen entre el 20 y 50 %.

Las aplicaciones se pueden realizar al follaje de los cultivos cada 8 a 15 días, mediante aspersiones con una bomba de mochila manual o a motor, para pequeñas extensiones se pueden hacer aplicaciones con el auxilio de una regadera, dirigiéndose el chorro en banda del cultivo o alrededor de la plantas frutales (hasta donde se extienden las ramas).

También puede aplicarse este abono a través de la línea de riego por goteo (200 litros/ ha) cada 15 días, tanto en los cultivos hortícolas, florícolas, frutales de ciclo corto, café cacao, etc.



4. El Abono de Frutas

Es un abono de elaboración artesanal que resulta de la fermentación aeróbica o anaeróbica de frutas y melaza a cuyo material se puede agregar también algunas hierbas conocidas por su riqueza en nutrimentos o principios activos capaces de alimentar a las plantas o protegerlas del ataque de plagas.

El abono de frutas contiene en su composición química algunos aminoácidos y elementos menores, que son proporcionados por la composición de las frutas, la melaza y las hierbas que se utilizan en su elaboración. *Cuadro 4.*

4.1. Materiales para la elaboración del abono de frutas



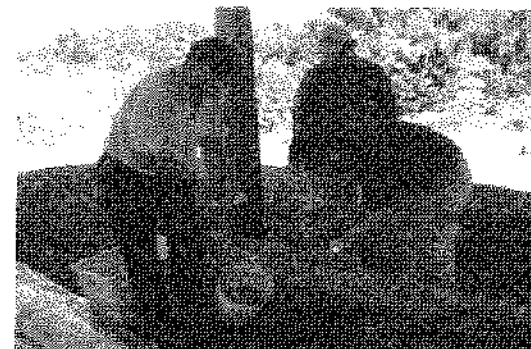
Para la elaboración del abono de frutas se requieren los siguientes materiales:

- Un recipiente de plástico o cerámica con capacidad para 10 litros que tenga la boca ancha (tipo barril)
- 1 tapa de madera que calce dentro del recipiente (prensa)
- 1 piedra de 5 kilos de peso o dos ladrillos grandes (prensa)
- 5 kilos de frutas variadas (banano, melón, manzana, uva, guayaba, tuna, papaya, mango, etc.)
- 4 litros de melaza o miel de panela (chancaca).

4.2. Elaboración del abono de frutas

Para la elaboración del abono de frutas deben seguirse los siguientes pasos:

- Lavar las frutas y cortarlas en pedacitos (no es necesario pelarlas) Se recomienda no poner muchas frutas cítricas ya que se puede transmitir un carácter demasiado ácido al abono. Si las frutas tienen un grado de madurez no apto para el consumo humano se pueden utilizar siempre y cuando no estén podridas o presenten ataques de plagas. Hay que procurar una mayor diversidad de frutas.



- Colocar 1 kilo de frutas en el fondo del recipiente y luego agregar 1 litro de melaza o miel y así sucesivamente hasta completar los 9 kilos de material.



- Si hay hierbas como alfalfa, verdolaga, ortiga, cortarlas en pedacitos y colocarlas intercaladas entre la fruta.
- Poner la tapa de madera sobre la última capa de fruta, colocando sobre ella una piedra o ladrillos para que el material se presse y fermente durante un lapso de 8 a 10 días.



- Una vez concluido el período de fermentación de la fruta /melaza/ hierbas (presencia de burbujas), proceda a retirar la tapa y a filtrar el material utilizando para el efecto un colador o cernidera. En el proceso final se recomienda utilizar un pedazo de lienzo para obtener un abono líquido de mejor calidad.



Cuadro 10. Composición química del abono de frutas

No Ord.	Componentes	Unidades	Contenidos
1	Nitrógeno	%	0.17
2	Cobre	ug/ 100 ml	6
3	Hierro	ug/ 100 ml	82
4	Manganeso	ug/ 100 ml	5
5	Zinc	ug/ 100 ml	3
6	Aminoácidos		
A	Acido aspártico	mg/ 100 ml	153
B	Treonina	mg/ 100 ml	19
C	Serina	mg/ 100 ml	27
D	Acido Glutámico	mg/ 100 ml	116
E	Alanina	mg/ 100 ml	122
F	Glicina	mg/ 100 ml	57
G	Cistina	ND	
H	Valina	mg/ 100 ml	42
I	Metionina	mg/ 100 ml	7
J	Isoleucina	mg/ 100 ml	13
K	Leucina	mg/ 100 ml	17
L	Tirosina	ND	
LI	Fenil alanina	mg/ 100 ml	70
M	Histidina	mg/ 100 ml	32
N	Lisina	mg/ 100 ml	18
O	Arginina	ND	ND

Fuente: López, Salomé (2000). Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad central del Ecuador
Laboratorio de Nutrición y Calidad- EESC-INIAP.

4.3. Uso y Manejo del Abono de Frutas

Este abono de frutas, se puede utilizar tanto para la producción de frutas, hortalizas, granos, raíces, tubérculos y cultivos tales como café, cacao y ornamentales.

En la producción de hortalizas se recomienda utilizar las siguientes dosis:

- Hortalizas de hoja 2.5 ml/ litro
- Hortalizas de cabeza 5.0 ml/ litro
- Hortalizas de frutos 5.0 ml/ litro

No se deben utilizar dosis mayores que las indicadas ya que se corre el riesgo de taponar los estomas de las hojas de las plantas y asfixiarlas.



5. El Biol

El BIOL es una fuente de fitoreguladores, que se obtienen como producto del proceso de descomposición anaeróbica de los desechos orgánicos.

Durante la producción del BIOGAS a partir de la fermentación metanogénica de los desechos orgánicos, en uno de los colectores laterales del digestor aparece un residuo líquido sobrenadante que constituye el BIOL (denominación aceptada por la Red Latinoamericana de Energías Alternas). El BIOL entonces es el afluente líquido que se descarga de un digestor, pero también se lo puede obtener mediante la filtración o decantación del BIOABONO, separando entonces la parte líquida de la sólida.

Siendo el BIOL una fuente orgánica de fitoreguladores a diferencia de los nutrientes, en pequeñas cantidades es capaz de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de las plantas, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplia la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de las cosechas.

5.1. Composición

En el Cuadro 11, se puede observar la composición bioquímica del BIOL obtenido del estiércol de ganado lechero estabulado, que recibe en promedio una ración diaria de 60 % de alfalfa, 30 % de maíz ensilado y 10 % de alimentos concentrados (BE). En la siguiente columna se observa la composición del BIOL proveniente de la mezcla del mismo estiércol de ganado lechero estabulado sometido a la misma ración alimenticia, pero al que se adicionado alfalfa picada (BEA).



Cuadro 11. Composición bioquímica del BIOL proveniente de estiércol (BE) y de estiércol + alfalfa (BEA).

Componente	Unidades	BE(estiércol)	BEA(estiércol + alfalfa)
Sólidos totales	%	5.6	9.9
Materia orgánica	%	38.0	41.1
Fibra	%	20.0	26.2
Nitrógeno	%	1.6	2.7
Fósforo	%	0.2	0.3
Potasio	%	1.5	2.1
Calcio	%	0.2	0.4
Azufre	%	0.2	0.2
Acido indolacético	ng/g	12.0	67.1
Giberelinas	ng/g	9.7	20.5
Tiaminas	ng/g	9.3	24.4
Purina	ng/g	187.5	302.6
Riboflavina	ng/g	83.3	210.1
Piridoxina	ng/g	33.1	110.7
Acido nicotínico	ng/g	10.8	35.8
Acido fólico	ng/g	14.2	45.6
Cisteina	ng/g	9.2	27.4
Triptofano	ng/g	56.6	127.0

Fuente: Medina, V.A. y Solari, E.G. 1990.

El estiércol en su estado más o menos fresco, contiene en promedio 10 % de materia seca o sólidos totales (ST); si en tales circunstancias se lleva al digestor en una proporción de 3 kilos de estiércol por 1 litro de agua, estaremos incorporando 300 gramos de sólidos totales o de sustancia seca.

En las zonas semiáridas y áridas, el estiércol que se acumula en los corrales, se orea y se seca rápidamente, de manera que al cargar el digestor, presenta alrededor del 15 % de sólidos totales. En tales casos y de acuerdo a los cálculos, se requieren tan solo 2 kilos de estiércol para incorporar al digestor los mismos 300 gramos de sólidos totales.

Como se observa en el Cuadro 5. Últimamente se ha conseguido enriquecer la composición del BIOL tanto en sus fitoreguladores como en sus precursores, mediante el agregado de alfalfa picada o algún otro tipo de leguminosa (en un 5 % del peso total de la biomasa, es decir que para los 2 kilos de esta última, se necesitan de 1,9 kilos de estiércol oreado más 100 gramos de alfalfa fresca o su equivalente de 20 gramos de heno).

5.2. Relación Carbono/Nitrógeno (C/N)

El desarrollo de los microbios que se encargan de la descomposición de los residuos orgánicos, necesitan de ciertas cantidades de carbono (C) y nitrógeno (N). El carbono lo utilizan como fuente de energía y el nitrógeno en su propia estructura celular.

Los materiales que van a servir de alimento para los microorganismos deben tener una relación de carbono/ nitrógeno que esté entre 20:1 a 30: 1 respectivamente.

En el Cuadro 6. se pueden observar la relación carbono/nitrógeno de algunos materiales de origen vegetal como animal, que son muy comunes en el campo y que pueden utilizarse para la obtención de biogas y BIOL fundamentalmente.

Cuadro 12. Valores aproximados de relación Carbono/Nitrógeno C/N de algunos tipos de materiales orgánicos.

Materiales orgánicos	Carbono (C) % del peso total	Nitrógeno (N) % del peso total	Relación (C / N)
Caña de maíz	40	0.75	53/ 1
Tallos de soya	41	1.30	32/ 1
Estiércol bovino fresco	7.3	0.29	25/ 1
Estiércol ovino fresco	16	0.55	29/ 1
Estiércol equino fresco	10	0.42	24/ 1
Estiércol porcino fresco	7.3	0.60	13/ 1
Alfalfa	35	2.90	12/ 1

5.3. Formación del BIOL

Para conseguir un buen funcionamiento del digestor, debe cuidarse la calidad de la materia prima o biomasa, la temperatura de la digestión (25 - 35 o C), la acidez (pH) alrededor de 7,0 y las condiciones anaeróbicas del digestor que se da cuando este es herméticamente cerrado (UMSS-GATE, 1990).

Es importante considerar la relación de materia seca y agua, que implica el grado de partículas en la solución. La cantidad de agua debe normalmente situarse alrededor de 90 % en peso del contenido total. Tanto el exceso como la falta de agua son perjudiciales. La cantidad de agua varía de acuerdo con la materia prima destinada a la fermentación. En el Cuadro 7, se puede observar algunos ejemplos relacionados con la Relación: materia prima/agua.

Cuadro 13. Formación de BIOL. Relación: Materia prima (estiércol / agua)

Fuente de Estiércol	Cantidades utilizadas			
	Estiércol	Porcentaje %	Agua	Porcentaje %
Bovino	1 parte	50	1 parte	50
Porcino	1 parte	25	3 partes	75
Gallinaza	1 parte	25	3 partes	75
Ovino/caprino	1 parte	25	3 partes	75

El tiempo de retención o permanencia de la biomasa en el biodigestor, constituye el período que transcurre desde que ingresa el estiércol o biomasa hasta que sale por el tubo al depósito de descarga, cuyo producto se denomina bioabono. El tiempo de retención adecuado es de 38 a 90 días, considerando para ello la zona geográfica donde se desarrolla la digestión del material orgánico.



Cuando el Bioabono sale del digestor, se pueden observar productos diferenciados por gravedad: nata, líquido sobrenadante (BIOL) y lodo digerido (BIOSOL).

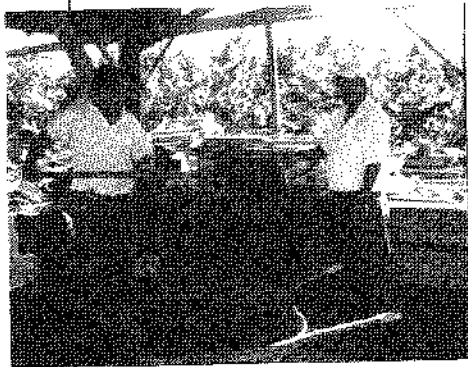
El BIOL, es el principal producto y está constituido casi totalmente de los sólidos disueltos (nutrientes solubles) y agua, aún conserva de 0,5 a 1,5 % de sólidos en suspensión.

En el Ecuador, la digestión de materiales orgánicos para la obtención de biogas, aún no ha sido considerada como una alternativa tecnológica, pues se cuenta con gas licuado procedente del petróleo, cuyo precio es todavía relativamente bajo, por lo cual se lo utiliza tanto en la ciudad como en el campo como un combustible barato y de fácil manejo.

Por lo antes señalado, no existiendo en el país obtención de biogas por digestión de materiales orgánicos y habiéndose planteado al BIOL como un bioestimulante alternativo para uso agrícola, en el Programa de Agricultura Orgánica de FUNDAGRO se ideó la obtención de este afluente líquido (BIOL) sin tomar en cuenta al biogas.

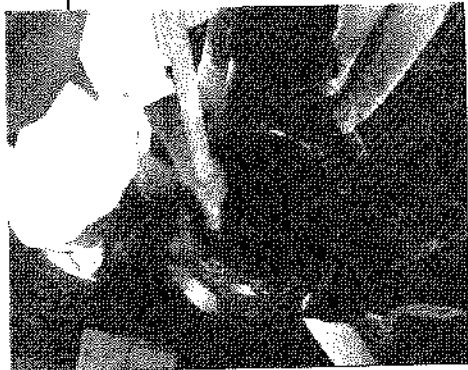
La técnica ideada para el efecto antes señalado ha dado excelentes resultados y se puede realizar de la siguiente manera:

a. Materiales



- 1 tanque de hierro y/o plástico de 200 litros de capacidad, que posea tapa con un cinturón de seguridad. Si el tanque es de hierro debe recubrirse por dentro con cemento o pintura anticorrosiva para evitar el óxido que puede resultar nocivo para los cultivos. Estiércol/agua.
- 1 metro de manguera para gas o manguera de jardín
- Agua
- Melaza 1 litro
- 1 litro de EM (microorganismos eficientes) o 300 gr. de levadura para pan
- Alfalfa, kudzu u otra leguminosa forrajera fresca y picada en pequeños pedacitos en una proporción del 5 % del peso total de la biomasa a digerirse.

b. Método



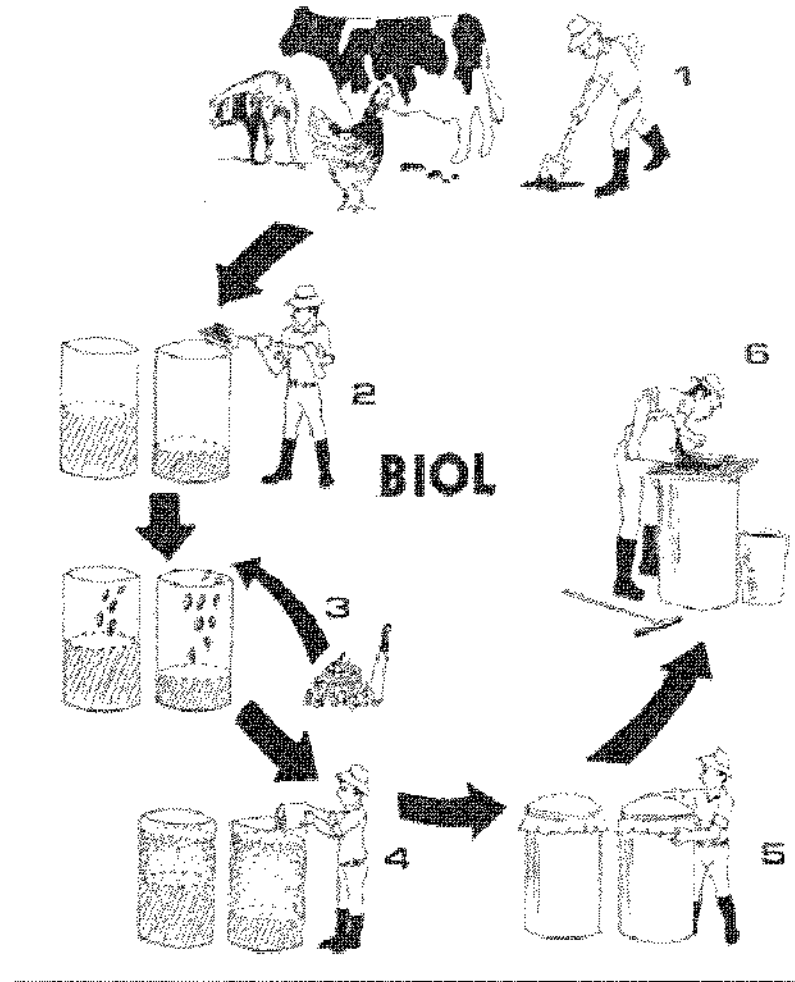
- Recoja el estiércol, procurando no mezclarlo con tierra.
- Ponga el estiércol: la mitad del tanque si es de origen bovino, la cuarta parte del tanque si es de cerdo, gallinaza, ovino o caprino o una mezcla de éstos.
- Agregue alfalfa u otra leguminosa picada al interior del tanque.
- Agregue el agua necesaria, dejando un espacio de 20 centímetros entre el agua y el filo del tanque.
- Agregue el litro de melaza, la levadura para pan y /o el litro de EM.

- Agite la mezcla vigorosamente con un palo.
- Sobre el centro de la tapa del tanque haga un hoyo e instale la manguera asegurándola con arandelas y con un pedazo de masilla epoxica ("tapa huecos") para que no se escape el biogas ni penetre oxígeno.
- Proceda a cerrar el tanque y ajuste el cinturón de seguridad, conduciendo la manguera hacia un recipiente o frasco con agua (trampa) que se colocará en un lado con el propósito de que escape el biogas y se evite la entrada de aire al interior del biodigestor, a fin de mantener todo el tiempo las condiciones anaeróbicas de la mezcla, a fin de sintetizar las fitohormonas.
- Alrededor de los 38 días en el trópico o subtropico o entre 60 y 90 días en la sierra el BIOL está listo para extraerse.
- El BIOL obtenido de esta manera debe filtrarse haciéndolo pasar por medio de cedazos o filtros de alambre y tela, que son colocados y sostenidos en unos embudos especialmente hechos para tal fin.
- La operación de filtrado se facilita utilizando una pequeña espátula construida para tal propósito.
- De esta manera el BIOL está listo para ser utilizado.





Recordemos los materiales para la elaboración artesanal del BIOL



1. Recolectar estiércol
2. Estiércol 50% bovino; 25% gallinaza o porcino
3. Poner leguminosa picada
4. Llenar el tanque con agua
5. Cerrar el tanque herméticamente y dejar fermentar 36 días en la costa; 90 días en la sierra
6. Filtrar el BIOL

Tratándose de una explotación mediana o grande donde los requerimientos de BIOL serán mayores, será necesario construir un tanque de cemento con una tapa hermética a la que se adosará un manómetro para medir la presión del biogas y una llave para facilitar su evacuación. El biogas que se produce en estas circunstancias puede ser utilizado para proporcionar energía para alumbrado o para la cocina.

5.4. Uso del BIOL

El BIOL, puede ser utilizado en una gran variedad de plantas, sean de ciclo corto, anuales, bianuales o perennes, gramíneas, forrajeras, leguminosas, frutales, hortalizas, raíces, tubérculos y ornamentales, con aplicaciones dirigidas al follaje, al suelo, a la semilla y/ o a la raíz, en concentraciones que en el trópico y subtropico no deben exceder del 25 %. Ver Cuadro 8.

Cuadro 14. Diluciones de BIOL para aplicación al follaje (En una bomba de 20 litros).

SOLUCIÓN %	BIOL/ litros	AGUA/ litros	TOTAL/ litros
12,5	2,5	17,50	20
25	5	15,00	20
50	10	10,00	20

Las soluciones de BIOL al follaje, deben aplicarse unas 3 o 5 veces durante los tramos críticos de los cultivos, mojando bien las hojas con unos 400 a 800 litros por hectárea dependiendo de la edad del cultivo y empleando boquillas de alta presión en abanico. Actualmente en las bananeras orgánicas que se manejan en el Ecuador, se están haciendo aplicaciones que van entre los 15 y 20 litros de dilución de BIOL/ hectárea, utilizando para el efecto aplicaciones con aspersores de ultra bajo volumen, con lo que se logra un fraccionamiento de las gotas de la dilución y por ende una mayor absorción de esta a través de los estomas del haz foliar, propiciándose además un ahorro del producto así como la mano de obra

Se debe tomar en cuenta para la aspersión de BIOL, el uso de un adherente para evitar que éste se evapore o sea lavado por acción de la lluvia. Desde el punto de vista de la agricultura orgánica puede utilizarse como adherentes leche, suero de leche (1 litro en cada 200 litros de solución), o una solución a base de la "baba" que sale de la sábila (Aloe vera) o de las hojas de la tuna (Opuntia sp.) en dosis de 1 litro por cada 200 litros de agua.

Las aplicaciones al suelo se hacen durante el riego, abriendo una llave de represa (a) que se instala en el extremo de una tubería que une al tanque de almacenamiento del BIOL (b), con el canal de riego.



1. Introducción

El follaje de las plantas como sus raíces, revisten singular importancia para la vida de éstas, pues sus hojas cumplen dos importantísimas funciones: la alimentación y la respiración, mientras que las raíces son las encargadas de sostener a las plantas y absorber nutrimentos y agua a partir del suelo.

En las hojas, y a partir de la energía lumínica, se produce un conjunto de reacciones que se conocen como fotosíntesis, que son procesos metabólicos que realizan las plantas verdes, mediante los cuales sintetizan diversos tipos de materia orgánica a partir de sustancias inorgánicas y energía tomada de la luz solar, produciéndose la liberación de oxígeno y la fijación de CO₂, con su posterior reducción y transformación en principios inmediatos, sobre todo azúcares.

Por fisiología se conoce que el 92 % de una buena cosecha depende de la actividad fotosintética que una planta realice y el porcentaje restante de los nutrimentos que esta logre extraer del suelo.

Por los antecedentes referidos, mantener sano el follaje de los cultivos, como su sistema de raíces constituye una condición para la obtención de buenas cosechas, sean éstas de frutos, hojas, flores, tallos, fibras, raíces o tubérculos.

En el contexto citado, tanto los insectos, ácaros, nematodos, moluscos y patógenos (hongos, bacterias y virus), se constituyen en los principales enemigos de los cultivos, a los que hay que manejar y/o controlar para que sus poblaciones no se conviertan en plagas que amenacen su integridad y por ende causen daños tanto a las plantas, como a la economía del productor.

Se ha llegado a determinar que el ataque de los insectos, ácaros, nematodos y moluscos a los cultivos puede ocasionar pérdidas de entre el 10-50 %, por problemas patológicos entre 10 al 15 %, por virus entre el 10-40 % y por causa de las malezas se reportan pérdidas de 5-10 %, totalizándose pérdidas por plagas en los cultivos que oscilan entre el 27-30 % promedio.



En el ánimo de controlar los insectos plaga y las enfermedades de los cultivos, se han venido realizando frecuentemente aplicaciones a base de agrotóxicos, muchos de ellos extremadamente peligrosos que a más de contaminar el medio ambiente, los productos agrícolas y desactivar la biología del suelo, se han constituido en un serio peligro para la salud humana.

Mientras esto sucede, la sociedad viene exigiendo cada vez con más insistencia, se le provea de productos limpios, obtenidos en lo posible a base de tecnología de producción orgánica, ecológica o biológica.

Respondiendo a las exigencias del mercado y de los consumidores, los productores del campo han empezado a utilizar estrategias de manejo y control de insectos plaga, ácaros, nematodos moluscos y enfermedades causadas por patógenos que atacan a los cultivos, utilizando los principios del Manejo Ecológico de Plagas MEP, de cuya implementación se ocupará la presente exposición.



2. Plagas que atacan a los cultivos

2.1. Aspectos generales

Plaga: es un término genérico que sirve para designar a cualquier organismo competidor o antagónico con un cultivo, cuyas poblaciones en niveles críticos son capaces de causar daños significativos en forma directa o indirecta en los órganos de las plantas, y por ende en la economía de los productores. Existen plagas invertebradas (insectos, ácaros, nematodos, moluscos), organismos patógenos (hongos, bacterias, virus), malezas y vertebrados (roedores y pájaros).

Cada cultivo, presenta en forma general diversas plagas que se consideran claves o que influyen en forma directa sobre el desarrollo de la planta y su producción. Se consideran plagas secundarias, las que aunque se encuentran presentes no siempre afectan al cultivo, salvo en ciertas áreas específicas en las que algunos factores agroclimáticos son favorables a la plaga y desfavorables al cultivo.

2.2. Condiciones para el desarrollo de las plagas

Los organismos que pasan a constituirse en plagas de los cultivos existen constantemente y solo se extienden de forma grave, bajo ciertas condiciones muy determinadas, pero no conocidas con exactitud. El desarrollo de una plaga está estrechamente ligado a:

- a. Las condiciones ambientales, que influyen en un doble sentido:
 - Actúan directamente en el ciclo biológico del propio parásito, por ejemplo: para que se desarrolle el mildiú en el tomate, se necesita una humedad y temperatura precisa. Para que eclosionen los huevos de los insectos plaga, se necesita así mismo de determinada temperatura y humedad.
 - Inducen a la planta a condiciones determinadas de receptividad o de resistencia.



- b. Las condiciones de resistencia de la planta: frente a los ataques de parásitos, está íntimamente ligada al contenido de las células y se ve afectada por el método de cultivo utilizado. Está comprobado que el uso de fertilizantes nitrogenados en algunos cultivos favorece al ataque de insectos y patógenos y el exceso de humedad produce bacteriosis.
- c. Circunstancias accidentales: algunos hongos e insectos solo pueden producir daños al instalarse en las heridas de las plantas.
- d. Superficie y frecuencia de los cultivos: en muchas ocasiones los parásitos son específicos de una determinada familia o especie de vegetales, siendo imprescindible que existan para que el parásito pueda completar su ciclo biológico, además con el monocultivo, los suelos se desequilibran produciéndose carencias de un elemento con respecto al resto, este desequilibrio se manifiesta en la composición de la savia, aumentando la receptividad del vegetal al ataque de las plagas.

Es evidente que una gran extensión de un mismo cultivo, favorece el parasitismo, si los huéspedes son abundantes, los parásitos al encontrar con facilidad el alimento se reproducen más intensamente.

2.3. Insectos, Ácaros, Nematodos y Moluscos. Plaga de los cultivos

Los insectos, ácaros, nematodos y moluscos, son los parásitos que con más frecuencia se encuentran atacando a los cultivos, en el Cuadro 1, se encuentran los principales :

Cuadro 15. Principales insectos, ácaros, nematodos y moluscos que atacan el follaje de los cultivos.

NOMBRES VULGARES	CULTIVOS QUE ATACAN	DAÑOS QUE OCASIONAN
1. Insectos		
<ul style="list-style-type: none"> • Chupadores Homópteros Hemípteros 	Cereales, leguminosas, hortalizas, frutales, flores, pastos.	Chupan la savia de los cultivos debilitándolos, inyectan virus, atraen enfermedades fungosas (fumagina). La productividad pierde valor y decrece significativamente.
<ul style="list-style-type: none"> • Masticadores Coleópteros Larvas de lepidópteros Ortópteros 	Cereales, leguminosas, hortalizas, frutales, flores, pastos, especies forestales.	Destruyen el sistema foliar de los cultivos impidiendo la actividad fotosintética y la respiración. Dañan la calidad de las hortalizas de hoja.
<ul style="list-style-type: none"> • Barrenadores Dípteros Hemípteros Larvas de lepidópteros 	Cereales, leguminosas, hortalizas, frutales, flores, pastos, especies forestales, café, cacao, algodón.	Barrenan o minan el tejido vegetal y debilitan el sistema foliar. Perforan los frutos.

2. Ácaros		
<ul style="list-style-type: none"> • Arañas 	Leguminosas, hortalizas, frutales, flores, pastos, especies forestales.	Raspan las hojas, succionan la savia y debilitan a la planta. Ataques severos pueden ocasionar la muerte de las plantas. Reducen significativamente la calidad y la productividad de los cultivos
3. Nematodos		
	Leguminosas, hortalizas, frutales, flores.	Producen agallas en las raíces e impiden la absorción de nutrimentos. Detienen el desarrollo de la planta reduciendo significativamente la calidad y productividad de los cultivos.
4. Moluscos		
<ul style="list-style-type: none"> • Caracoles • Babosas 	Cereales (arroz) Hortalizas, cultivos de raíz y tubérculos	Causan el vaneamiento de la espiga, desgarros en las hojas y en el cuello de las hortalizas; además causan lesiones en las hortalizas de raíz y en los tubérculos comprometiendo la calidad de estos productos.

2.4. Las enfermedades del follaje de los cultivos

Cuadro 16. Principales enfermedades de los cultivos causadas por el ataque de hongos, bacterias y virus.

ENFERMEDADES	AGENTE CAUSAL	CULTIVOS QUE ATACAN	DAÑOS QUE OCASIONAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Roya 2. Tizón 3. Ceniza u Oidio 4. Mildiu 5. Sigatoka 6. Mal de almácigos 7. Marchitez 8. Antracnosis 9. Fumagina 	Hongos	Cereales, café, papa, tomate, hortalizas, flores banano, plátano.	<p>Afectan el follaje de los cultivos, impidiendo la normal respiración y la actividad fotosintética.</p> <p>Desmejoran la calidad y disminuyen la productividad</p>



ENFERMEDADES	AGENTE CAUSAL	CULTIVOS QUE ATACAN	DAÑOS QUE OCASIONAN
<ol style="list-style-type: none"> 1. Moko del banano 2. Bacteriosis 3. Pudrición bacterial 4. Marchitez bacteriana 	Bacterias	Banano, plátano yuca, malanga, hortalizas, cultivos de raíz, flores.	<p>Afectan el sistema foliar de los cultivos.</p> <p>Desmejoran la calidad de los cultivos.</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Virosis 2. Virus Y 3. Clorosis infecciosa 4. Mosaico dorado 5. Mosaico del tabaco 6. Hoja blanca 7. Mancha anular 	Virus	Hortalizas, cereales, leguminosas, frutas, banano, plátano, tabaco, caña de azúcar, cocotero.	<p>Causan decoloración del follaje, impiden el desarrollo normal de la actividad fotosintética.</p> <p>Disminuyen significativamente la productividad, pudiendo causar la muerte del cultivo.</p>



3. El manejo y control ecológico de plagas en la agricultura (MEP)

3.1. ¿Qué es el Manejo Ecológico de Plagas (MEP)?

El Manejo Ecológico de Plagas (MEP), se define como la utilización armónica de una serie de prácticas que sin deteriorar el medio ambiente, pretenden evitar que los insectos plaga, los ácaros, nematodos, moluscos, patógenos y malezas, causen daño a los cultivos y por ende a la economía de los productores.

Dentro de este tipo de manejo, existen dos acciones diferentes que permiten proteger a los cultivos:

- a. La puesta en práctica de medidas necesarias para impedir la aparición de las plagas: **Medidas Preventivas**, y
- b. La utilización de medidas necesarias para disminuir las poblaciones de insectos, ácaros, nematodos o patógenos: **Medidas Curativas**.

Medidas Preventivas

Las medidas preventivas, forman parte del método de cultivo y tratan de:

- a. Aumentar la resistencia individual de la planta.
- b. Situar a la planta en condiciones idóneas para aumentar dicha resistencia.
- c. Crear las condiciones desfavorables para el desarrollo de los parásitos.



Dentro de éstas medidas profilácticas, están las asociaciones de cultivos y los tratamientos vitalizadores a base de preparados con materiales de origen animal, vegetal y mineral:

a. Asociaciones de cultivos y "plantas compañeras"

Esta medida se basa en el manejo del principio de la biodiversidad; mientras más diversificado sea un campo de cultivo, será menos propenso al ataque de plagas. Los cultivos asociados permiten disminuir los riesgos de infestación e infección, por causas tales como las siguientes:

- Por las secreciones, tanto radicales, como de la parte aérea, que estimulan el desarrollo de los mecanismos de defensa; este efecto puede ser unilateral o mutuo (principios alelopáticos).
- La planta compañera o cultivo asociado, actúa como repulsivo del individuo (insecto, ácaro, o patógeno) que está atacando.
- A veces se asocian al cultivo plantas que son preferidas por el parásito, actuando como cebo, siendo más fácil su localización y eliminación.

b. Tratamientos vitalizadores

Estos tratamientos tienen el objeto de mejorar la nutrición de los cultivos, para así potencializarlos y permitir que de esta manera se comporten resistentes ante el ataque de las plagas. En este contexto, tiene su aplicabilidad la teoría de la Trofobiosis, sustentada por Francis Chaboussou, quien asegura que "todo y cualquier ser vivo solo sobrevive si existe alimento adecuado y disponible". Los tratamientos vitalizadores se pueden hacer a base de preparados de plantas y estiércoles fermentados y potencializados con el uso de microelementos e inoculados con agentes microorgánicos. Estos preparados pueden hacerse de manera artesanal en la propia finca, utilizando materiales de desecho, para evitar en lo posible la importación de insumos. Es necesario señalar que en la actualidad, ya existen en los mercados algunos productos de este tipo formulados a base de extractos de plantas, algas, fermentos e hidrolizados naturales.

Medidas Curativas

a. Para el manejo y control de Insectos, Ácaros, Nematodos y Moluscos y enfermedades del follaje de los cultivos:

• El control cultural

Existe una amplia gama de labores culturales que pueden implementarse, para reducir las poblaciones de plagas, tales como la preparación adecuada del suelo, el manejo del agua, labores periódicas de escarda, podas sanitarias, uso de tutores, acolchado o mulch, la práctica de los cultivos asociados, siembra intercalada de plantas repelentes y de cultivos trampa (hospederos benéficos), incorporación de materia orgánica, control de la época de siembras y cosechas.

• El control físico

Incluye una serie de procedimientos para cambiar el ambiente a fin de que este no sea propicio para el desarrollo de las plagas. En este tipo de control interviene algún agente abiótico en intensidades tales que resultan letales para los insectos y patógenos, por ej.: la temperatura al interior de las composteras permite eliminar patógenos, el frío impide la eclosión de huevos de insectos, el uso de desecantes y abrasivos la eliminación de moluscos (babosas y caracoles).

• El control mecánico

Este método involucra la destrucción manual de insectos, la recolección a base de aspiradoras, el manejo del agua, la implementación de barreras, etc.

• El control natural

Al no utilizarse agrotóxicos en los campos que se manejan con agricultura orgánica, se dan las condiciones favorables para el desarrollo y multiplicación de una gran variedad de controladores naturales: aves, arácnidos, mamíferos, reptiles, batracios e insectos benéficos (predadores y parasitoides), cuya presencia viene a constituir parte de la biodiversidad y del equilibrio biológico que se persigue en el establecimiento de campos para la producción orgánica de cultivos.

• El control biológico clásico

Comprende el uso de enemigos naturales: insectos benéficos (predadores y parasitoides) y agentes microbiológicos (entomopatógenos, nematógenos y antagónicos), pero esta vez en forma dirigida por el hombre. Así es como se lleva a cabo la cría masiva de enemigos naturales (insectos y agentes microorgánicos) en insectarios y laboratorios, para su posterior liberación y/o dispersión en los cultivos que son objeto de ataques de parásitos.

• El control etológico

Se basa en la utilización de los principios de la etología, que es la ciencia que estudia el comportamiento de los seres vivos, de manera especial en lo que tiene que ver con la atracción que los insectos sienten por determinados estímulos. Consiste en el uso de distintos dispositivos químicos o físicos que afectan el comportamiento de los insectos, tales como trampas a base de atrayentes (fermentos y luz), colores y feromonas.

• El control fitogenético

Propone el uso de cultivares resistentes o tolerantes a plagas. La resistencia de los cultivos a los insectos se define como: "la cantidad relativa de cualidades hereditarias de una planta que influyen sobre el grado de daño de los insectos" Painter 1951. Algunos cultivares presentan determinadas características que hacen que sean tomados en cuenta al momento de escogerlos para su cultivo, dentro de estas características se pueden citar las siguientes:



- Preferencia o no preferencia: la planta muestra un cierto grado de resistencia que produce un efecto adverso de comportamiento del insecto.
- Antibiosis: la planta es resistente al ejercer influencia adversa sobre el crecimiento y supervivencia del insecto.
- Tolerancia: la planta es capaz de soportar una población de insectos sin sufrir grandes pérdidas en vigor o crecimiento.

• El control legal

Consiste en mandatos del estado (leyes, decretos, reglamentos, etc.), cuyos objetivos proponen:

- Evitar en lo posible la introducción o el arraigo de plagas procedentes de otros países.
- Evitar y retardar dentro del propio país, la dispersión de plagas localizadas en áreas restringidas.
- Reforzar y coordinar a nivel regional la implementación de medidas orientadas al manejo y control de plagas, basándose en los principios del manejo ecológico.
- Asegurar la calidad y eficiencia de los insumos a utilizarse.

• El control autocida

Se basa en liberaciones de insectos estériles o de poblaciones genéticamente degradadas y/o contaminadas (con agentes biológicos) para influir en la reproducción y supervivencia de las poblaciones de plagas o en su contaminación, de manera que este procedimiento conduzca a la disminución significativamente de sus niveles críticos.

• El control químico

Propone el uso de los principios químicos que se encuentran presentes en los extractos de plantas y algunas sales permitidas con principios insecticidas, fungicidas y nematocidas. Es importante señalar que estos extractos y / o sales, no tienen acción residual prolongada, ni mayor movilidad en el medio ambiente, por lo que su uso garantiza la no contaminación de los productos agrícolas.



4. El diseño de estrategias para el manejo y control ecológico de plagas

4.1. ¿Qué es una estrategia MEP?

Una estrategia de Manejo Ecológico de Plagas (MEP), es un conjunto de actividades que sin atentar contra la integralidad del medio ambiente y sin contaminar los productos agrícolas, ni hacer daño a la salud humana, aplicada en un espacio y en un determinado lapso de tiempo, es capaz de lograr una meta fitosanitaria, ante la presencia de una plaga o complejo de plagas.

Para implementar una estrategia MEP, debe hacerse un análisis previo de la incidencia de o las plagas que están afectando a un cultivo, del entorno donde se desarrolla este, así como de los aspectos sociales y económicos que enmarcan el desarrollo de la actividad agrícola. Con los conocimientos reseñados, el diseño de la estrategia debe involucrar la implementación de una serie de métodos, cuya resultado final permita la reducción significativa de las poblaciones de o las plagas.

4.2. El diseño de una estrategia MEP

A manera de ejemplo de un diseño MEP, se propone el siguiente caso:

En una zona de agricultores de bajos recursos económicos, se pretende implementar un cultivo de tomate, donde de manera frecuente se han presentado ataques severos de mosca blanca (*Bemisia tabaci*). La zona cuenta con riego y en el entorno de los lotes a sembrarse existe una gran población de plantas leguminosas.



En este caso el diseño propuesto sería el siguiente:

- a. Arado del campo con 30 días de anticipación a la labor de trasplante de las plántulas, para posibilitar la acción de los controladores naturales (bióticos y abióticos), sobre las larvas, huevos y adultos de mosca blanca.
- b. Preparación del suelo, con una significativa incorporación de materia orgánica, respondiendo al análisis pertinente, para facilitar al cultivo una buena nutrición a fin de que pueda soportar eventuales ataques del insecto.
- c. Aplicación periódica (cada 8 a 15 días) de abonos líquidos y fitoestimulantes de origen orgánico.
- d. Erradicación de malezas hospederas de mayor incidencia en el sector.
- e. Implementación de trampas amarillas (impregnadas con algún pegante) en el entorno del campo, al inicio para monitorear la presencia del insecto y posteriormente si lo hubiere al interior de la plantación (bandas plásticas de 1.20 x 0.40 m. tensadas sobre dos palos y embebidas con algún tipo de pegante, para propiciar la captura y /o control del insecto plaga). Para el control se deben emplazar entre 12 a 24 trampas/hectárea.
- f. Aplicación de insecticidas a base de jabón (Impide, Safer) + Extracto de Nicotina/al campo cultivado si se llegare a detectar algún ataque, como también al entorno del mismo. Las aplicaciones según la incidencia del insecto, se harán con una periodicidad de 5 a 8 días, mediante aspersiones al follaje, procurando que la aplicación se dirija al envés de las hojas.



UNIDAD 5

Normativa
para la producción ecológica
y certificación





1. La certificación ecológica/orgánica

1.1. ¿Por qué se necesita la certificación?

Cada vez más consumidores están interesados en adquirir productos orgánicos, ya sea por motivos de salud ya sea por su preocupación por el medio ambiente en general. Para ello están dispuestos a pagar un mayor precio.

Esperar un sobreprecio para un producto orgánico solamente es posible si hay una confianza mutua entre el consumidor y el productor. El consumidor quiere estar seguro que el producto que el compra realmente es producido orgánicamente. El agricultor orgánico por su parte necesita ser protegido de la posible competencia desleal de otros agricultores que usan el término "orgánico" en forma fraudulenta.

Para asegurar al consumidor que un producto es producido orgánicamente, se hace necesario un sistema de control de calidad. El sistema de control de calidad orgánica se basa en normas para la producción, procesamiento y comercialización de productos ecológicos, los procesos de inspección y certificación y la acreditación de las empresas certificadoras ante las autoridades competentes de los diferentes mercados.

Por otro lado, cada vez más productores están dispuestos a cambiarse a la producción orgánica por razones que oscilan desde el pensamiento conservacionista hasta intereses meramente económicos (oportunidad de mercado). Actualmente muchos de estos agricultores esperan obtener un mayor precio por sus productos, sea para cubrir mayores costos de producción (mano de obra) o reducción de la productividad (asocios, área de amortiguación, etc.), ya sea por ofrecer un producto más saludable y de mejores características organolépticas.



2. Los sellos orgánicos y el etiquetado

Para mostrarle al consumidor que un producto es orgánico, usualmente el producto cuenta con una etiqueta o marca alusiva a su carácter orgánico.

El uso de estos sellos está sujeto a la autorización por parte del organismo de control que realiza la inspección y certificación para poder usar este término en el etiquetado de su producto. Sin embargo, surge la pregunta quién define, regula y garantiza que es lo que significa el término orgánico o ecológico y quién garantiza que el producto ofrecido cómo "orgánico" realmente garantiza su calidad "orgánica".



3. Normas ecológicas y marcos normativos vigentes

3.1. ¿Qué significa que un producto sea etiquetado como "orgánico" u "ecológico" a nivel nacional e internacional?

El IFOAM (Federación Internacional del Movimiento de Agricultura Orgánica) creó en los años 80 una primera propuesta de Normas Básicas IFAOM para la Producción y el Procesamiento Orgánico, que fue acogida en aquel entonces por parte de diferentes organismos de control (empresas certificadoras) y productores como lineamientos para la producción orgánica y su certificación. Sin embargo, estas normas no tenían un respaldo legal en los diferentes países y, por consiguiente, el término ecológico u orgánico podía ser utilizado por otros productores o comercializadores en forma fraudulenta.

Cabe resaltar que las Normas de IFOAM fueron el documento de referencia para la elaboración de los marcos normativos vigentes en varios países, entre otras para la Unión Europea, pionera en la estructuración de un marco normativo legal.

3.2. Reglamentación Europea CEE 2092/91

En 1991 la Comunidad Europea aprobó el Reglamento CEE2092/91 para regular la certificación de la agricultura orgánica en la Unión Europea. Este reglamento establece una serie de normas para la producción, la elaboración y el etiquetado de los productos comercializados procedentes de la agricultura orgánica incluyendo los productos importados de países terceros. También establece que la certificación debe ser realizada por la autoridad competente.





Se define en el CEE 2092/91 que los términos "agricultura orgánico" u "agricultura ecológico" son sinónimos y que el término oficial en lengua española para referirse a éstos es "agricultura ecológica". El uso de este término para etiquetar un producto ecológico está reglamentado para evitar cualquier fraude o confusión para el consumidor.

El reglamento de la Unión Europea define entre otros aspectos importantes:

- la unidad productiva,
- el tiempo de transición a la producción orgánica,
- la producción paralela (orgánico - no orgánico),
- directrices a nivel de la producción agrícola y pecuaria orgánica como el mantenimiento de la fertilidad natural del suelo, el manejo de malas hierbas, plagas y enfermedades, el manejo pecuario
- el procesamiento/transformación de productos orgánicos.

El reglamento además incluye una lista positiva de productos permitidos en la agricultura orgánica para mejorar la fertilidad del suelo, el control de plagas y enfermedades así como el uso de aditivos en el proceso de transformación de productos alimenticios.

A nivel del etiquetado la Unión Europea dispuso recientemente que el producto orgánico ya no lleva el sello de la empresa certificadora, sino que lleva como etiquetado el código de la certificadora y una frase alusiva al sistema de producción - "Producido según el Reglamento 2092/91"- . Además, de forma opcional se puede colocar el sello de la Unión Europea para productos ecológicos.

Es importante saber que el reglamento no es una norma estática sino dinámica sujeta a modificaciones periódicas, teniendo en cuenta las crecientes exigencias de los consumidores así como nuevos enfoques ecológicos.

3.3. NOP del USDA

El 21 de octubre de 2002 en los Estados Unidos el Departamento de Agricultura (USDA) aprobó su marco normativo llamado NOP (National Organic Programa - Programa Nacional Orgánico). Al igual que el Reglamento de la Unión Europea, éste establece una serie de normas para la producción, la elaboración y el etiquetado de los productos comercializados procedentes de la agricultura orgánica. También establece que la certificación debe ser realizada por organismos de control competentes acreditados oficialmente ante el USDA.



También cuenta este reglamento en el anexo con una lista positiva y negativa de productos que pueden ser usados para el mejoramiento de la fertilidad, el control de malezas, plagas y enfermedades así como aditivos para la elaboración de productos orgánicos.

Aunque los reglamentos son muy similares hay algunas diferencias claves que se anotan en el siguiente cuadro.

3.4. Reglamento JAS

En abril 2000 fue aprobado en Japón el Reglamento JAS (Japanese Agricultural Standards-Estándares Japoneses para la Agricultura) por el Ministerio de Agricultura, Forestería y Pesca, MAFF (Ministry of Agriculture, Forestry and Fishery). Este regula únicamente la producción y el procesamiento de productos agrícolas vegetales.



Cualquier persona o empresa que desee vender productos ecológicos en Japón debe estar certificado por una empresa acreditada ante el MAFF en Japón. Sólo así se permite etiquetar el producto con el sello JAS. El sistema JAS se entiende como un sistema de autocontrol que exige la elaboración de procedimientos escritos que describan el manejo de la unidad productiva o centro de procesamiento, identifique los puntos críticos de control y establezca las medidas preventivas y correctivas al respecto. Además, como algo único al sistema JAS se exige la presencia de una persona responsable de velar por el cumplimiento de los procedimientos en campo (Production Process Manager), que dependiendo del número de productores a atender debe ser más de uno, y una persona encargada de velar por el cumplimiento de los procedimientos en el momento de marcar el envase o empaque con el sello JAS (JAS Compliance Manager). A parte de ello el sistema JAS no permite que existan no-conformidades con el Reglamento. Esto significa que durante la inspección las certificadoras tan sólo verifican el funcionamiento del sistema establecido por el operador.

Cuadro 17. Algunos diferencias importantes entre los principales marcos normativos.

Reglamento CEE 2092/91	NOP/ USDA	JAS (Japón)
Ámbito de aplicación		
<ul style="list-style-type: none"> • Productos agrícolas no transformados de origen vegetal y animal, incluye apicultura. • Productos agrícolas vegetales transformados destinados a la alimentación humana, básicamente a partir de un o más ingredientes de origen vegetal o animal. • Producción silvestre. NO INCLUYE: • Textiles, cosméticos o sales de hierbas. • Piscicultura. 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos agrícolas no transformados, tanto de origen vegetal como animal • Productos agrícolas transformados tanto de origen vegetal como animal (Ej. leche y productos lácteos, carne, etc.) • Producción silvestre NO INCLUYE: • Apicultura 	<ul style="list-style-type: none"> • Productos agrícolas no transformados, tanto de origen vegetal como animal • Productos agrícolas transformados tanto de origen vegetal como animal (Ej. leche y productos lácteos, carne, etc.) • Producción silvestre NO INCLUYE: • Apicultura

Reglamento CEE 2092791	NOP/ USDA	JAS (Japón)
Unidad productiva		
<ul style="list-style-type: none"> Toda la unidad productiva debe ser manejada de acuerdo a las reglas de la producción ecológica. 	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier campo o parcela debe ser manejado según las normas. Deben estar delimitados y tener zonas de amortiguamiento definidas. 	<ul style="list-style-type: none"> Cualquier campo o parcela debe ser manejado según las normas. Deben estar delimitados y tener zonas de amortiguamiento definidas.
Período de conversión		
<ul style="list-style-type: none"> Período de conversión empieza con firma de contrato con certificadora, sin embargo, puede reconocer retroactivamente el no uso de productos químicos sintéticos. Conversión de la totalidad de la unidad productiva. CULTIVOS ANUALES: 24 meses. CULTIVOS PERENNES: 36 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Período de conversión no necesita ser controlado por certificadora, pero se debe documentar que 36 meses antes de la cosecha no se hayan aplicado sustancias prohibidas y que la unidad ha sido manejada conforme a las Normas. CULTIVOS ANUALES Y PERENNES: 36 meses. 	<ul style="list-style-type: none"> Período de conversión no necesita ser controlado por certificadora. CULTIVOS ANUALES : 24 meses. CULTIVOS PERENNES: 36 meses.
Producción paralela		
<ul style="list-style-type: none"> No puede existir un cultivo de la misma especie manejado de manera convencional y ecológica en la misma unidad productiva. 	<ul style="list-style-type: none"> Permitida. Posibilidad de existencia de un mismo cultivo bajo diferentes sistemas de producción bajo un mismo operador. Sin embargo, debe garantizarse la separación entre la producción ecológica y convencional y llevar registros detallados. 	<ul style="list-style-type: none"> Permitida, pero debe garantizarse la separación entre la producción ecológica y convencional.

Zonas de amortiguamiento		
<ul style="list-style-type: none"> Deben existir, pero no se define ancho y altura. 	<ul style="list-style-type: none"> Una zona de amortiguamiento deberá ser suficiente en tamaño o en otras características para prevenir la posibilidad de contacto no intencional con sustancias prohibidas aplicadas en las áreas terrestres adyacentes al área del terreno que forma parte de una operación certificada. 	<ul style="list-style-type: none"> Deben tener al menos 8 metros a no ser que: En las fincas vecinas las fumigaciones se hacen manualmente. Existen lomas entre los cultivos ecológicos y convencionales y los agrotóxicos que se aplican son de grano grueso.
Inspecciones anuales		
<ul style="list-style-type: none"> Inspección anual anunciada. Inspección anual sin anuncio. Se pueden tomar muestras. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección anual anunciada OPCIONAL: Inspección adicional Podrán tomar muestras para examen de suelos, agua, material vegetativo. 	<ul style="list-style-type: none"> Inspección anunciada.

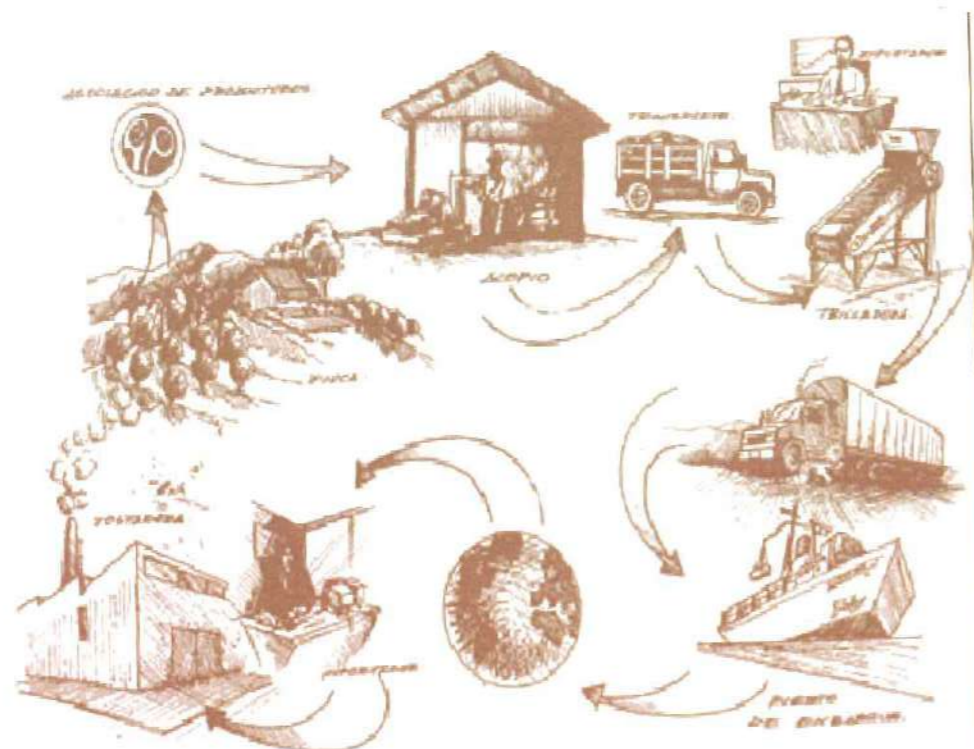
3.5. Reglamento de la normativa de la producción orgánica agropecuaria en el Ecuador

En el 2003 el Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG elaboró la normativa para regular la producción orgánica, para lo cual el 14 de enero de 2003 se aprobó el Decreto Ejecutivo No. 3609. El reglamento tiene la finalidad de garantizar la calidad del producto, normar el funcionamiento de las certificadoras que operan en el país y facilitar la comercialización de los productos orgánicos en el mercado local e internacional. Actualmente el Ministerio de Agricultura está avanzando en la estructuración de un marco normativo para que este reglamento tenga vigencia legal.

3.6. Normas orgánicas o estándares orgánicos de las empresas certificadoras

Las empresas privadas de certificación cuentan por lo general con sus propios estándares, que en cierta forma son más extensos y exigentes que los marcos normativos anteriormente mencionados, pero que, sin embargo, cumplen con ser equivalentes a éstos.

¿Quiénes deben certificarse en el ámbito de la producción, el procesamiento y la comercialización de productos orgánicos?



4. Los organismos de control

El cumplimiento por parte de los productores y procesadores de la normativa vigente está en manos de organismos de control. Estos pueden ser de carácter estatal, como por ejemplo en España, o estar en manos de empresas privadas, que están sujetas a un proceso de acreditación por un organismo del Estado. Un organismo de control debe ser una organización independiente y estar reconocido internacionalmente.

A nivel de la inspección y certificación en países como Ecuador hay diferentes opciones:

- A nivel nacional, mientras que no exista un marco normativo vigente el etiquetado orgánico u ecológico no está regulado legalmente y los procesos de certificación para el mercado nacional no tienen ninguna validez legal.
- A nivel de los mercados internacionales es importante saber cual es el mercado meta y saber si las empresas certificadoras que ofrecen su servicio a nivel nacional cuentan con la respectiva acreditación (UE, NOP, JAS). Los mercados más importantes como lo mencionamos anteriormente son EE.UU., la Unión Europea y Japón.

Dentro de las políticas que manejan las diferentes certificadoras hay quienes orientan su trabajo más a nivel nacional o regional mientras que otras buscan actuar a nivel internacional. Dentro de los aspectos de costos, transparencia y seriedad en el trabajo de inspección y certificación, reconocimiento internacional y apoyo al desarrollo sostenible a partir de la producción ecológica certificada en pro de los productores hay una gran disparidad de criterios y propuestas entre las certificadoras establecidas. Cada cual deberá elegir al organismo de control que mejores condiciones le ofrezca según su situación.



Cuadro 18. Cuadro comparativo entre propuesta de certificación extranjera, co-certificación y certificación local.

Criterio	Certificadora extranjera	Co-certificación	Certificación nacional
Empresa	Internacional, en país industrializado (importador)	Contrato entre empresa nacional o regional que realiza inspección y empresa internacional que realiza certificación.	Empresa nacional que realiza inspección y certificación.
Experiencia	Amplia	Mediana	Mediana
Conocimiento	Amplio conocimiento de proceso de inspección, certificación y acreditación	Amplio conocimiento de empresa internacional que co-certifica, poco conocimiento de la empresa que realiza la inspección.	Amplio conocimiento de proceso de inspección, certificación y acreditación.
Tendencia	Expansiva - Biocolonialismo		Busca afianzarse a nivel nacional o regional como propuesta de desarrollo.
Inspector	Internacional	Nacional	Nacional
Idiosincrasia	No siempre la maneja	Maneja	Maneja
Compromiso con el desarrollo sostenible local	Poco	Poco	Alto
Certificación	En oficina central en algún país industrializado	En oficina central en algún país industrializado	En oficina de país nacional.
Costos	Altos	Pago por inspección local (moderada) y certificación (alto)	Moderados - bajos
Acreditación	Todas	No	Todas
Certificadoras que operan en Ecuador	OCIA, BCS, ECOCERT, SKAL		Bio Latina



5. Proceso de inspección y certificación

5.1. Inspección

Frecuentemente sigue existiendo la confusión entre lo que es la inspección y lo que es la certificación. La inspección es una herramienta para verificar y garantizar que un productor, un grupo de productores, un procesador o un exportador está cumpliendo con la reglamentación de la producción ecológica.

El control comienza con la elaboración de una **descripción de la unidad**, en la que se concretan los datos básicos de la unidad inspeccionada. A esta descripción pertenecen, por ejemplo, los planos de las áreas de producción, en el caso de unidades productivas agrícolas y las recetas, en el caso de las unidades de transformación.

En la primera inspección, el organismo de control junto con la unidad inspeccionada determina las medidas correctivas que deben llevarse a cabo para poder obtener posteriormente la certificación.

La inspección se realiza por lo menos una vez al año para verificar los avances frente a las medidas correctivas y para garantizar que se sigue cumpliendo con lo establecido en el reglamento de producción orgánica.

5.2. Certificación

Este procedimiento describe como el organismo de certificación dictamina que un operador ha cumplido con los estándares de producción orgánica y garantiza en forma escrita, a través de un certificado, el cumplimiento de los estándares orgánicos.

Una vez que el inspector haya concluido su visita de inspección elabora un informe de inspección, donde registra el cumplimiento de las normas de producción ecológica, registra no-conformidades con la reglamentación ecológica y medidas correctivas. Este informe lo entrega a la Certificadora. Un Comité de Certificación estudia el informe, compara los resultados del informe con los requerimientos de la producción ecológica y emite un veredicto que puede ser:



- En transición a la producción ecológica
- Producción ecológica
- No certificación y sanción por no conformidad

5.3. Procedimiento de certificación

- Solicitud al organismo de certificación
- Firma contratos entre operador y organismo de certificación
- Inspección de campo
 - Sistema Interno de Control
 - Parcelas, instalaciones...
- Certificación
- Supervisión
- Apelación

Dentro de la certificación se manejan dos modalidades de unidades de producción. La inspección y **certificación individual** de productores o la **inspección y certificación colectiva** organizaciones de productores.

Procedimiento en la inspección de Operadores Individuales y Colectivos



6. Inspección y certificación colectiva, una opción para los pequeños agricultores

Se estima que entre el 60 y 70% de los productos importados a Europa de países en vías de desarrollo son producidos por pequeños productores. Esta situación puede ser similar para América del Norte.

En este sentido las fincas orgánicas de pequeños productores contribuyen enormemente con el sector orgánico, en beneficios del consumidor así como a la sostenibilidad ambiental. Al tiempo, los precios y premios para productos ecológicos en el mercado nacional e internacional brindan importantes oportunidades a muchas familias campesinas para mejorar sus ingresos y su bienestar.

Sin embargo, al hablar de la exigencia del mercado de certificación de la producción ecológica a nivel de las fincas, las extensiones del terreno y sus producción hacen imposible para la mayoría de los productores pagar por una visita anual de inspección individual por parte de la empresa certificadora, como lo exige la Reglamentación de la Unión Europea, el NOP de Estados Unidos y el JAS de Japón.

De allí nace a finales de los 80 la propuesta de estructurar internamente un sistema interno de control a nivel de grupos de pequeños productores organizados, que permita a la certificadora realizar una inspección grupal y emitir un certificado grupal.

6.1. Algunos criterios que aplican las certificadoras para definir a un grupo como "pequeños productores":

Cada certificadora tiene sus criterios personales en el momento de definir a un grupo de productores como pequeños y proceder a una inspección y certificación colectiva. Sin embargo, los siguientes criterios pueden servir como marco de referencia:



- El costo de la certificación individual es desproporcionadamente alto en relación al valor de venta del producto. Algunas certificadoras definen volúmenes de producción de un cultivo específico por finca como parámetro para decidir sobre la certificación individual o colectiva de una finca o un grupo.
- Las unidades productivas son manejadas principalmente por mano de obra familiar.
- Existe una homogeneidad en los miembros referente a los conceptos de: ubicación geográfica, sistema de producción, tamaño de la finca, sistema común de certificación.
- El tamaño mínimo del grupo debe ser lo suficientemente grande para sostener, principalmente a partir de la producción y comercialización, un sistema interno de control confiable y el pago de la certificación.

El concepto de tamaño máximo de la finca es un parámetro confiable para definir el "pequeño agricultor", ya que en algunos casos un "pequeño productor" puede tener una gran extensión de tierra, pero sólo cultiva una parte por falta de recursos o por tratarse de tierras marginales. En otros casos la tierra es propiedad de la comunidad y en una sola finca viven y trabajan varias familias.

6.2. Posible lista de chequeo para definir a un productor como pequeño:

- Sistema de producción con baja tecnología
- Basado en mano de obra familiar
- Capacidad limitada para comercializar por sí mismo
- Capacidad limitada para administrar su finca
- Capacidad limitada para comunicación en el mismo idioma con la certificadora
- Capacidad limitada de almacenaje/procesamiento

El premio anual de ingreso por venta de producto certificado es menor de \$5.000. Gastaría más del 2% del valor del bien exportado en la inspección externa si no estuviera en grupo.



7. Sistema interno de control

Con el fin de reducir los costos de certificación para un operador colectivo al permitirle a la certificadora hacer tan sólo un muestreo del número total de sus afiliados, éste debe implementar un Sistema Interno de Control (SIC). Para ello es necesario tener claridad sobre algunos conceptos que se deben manejar para desarrollar e implementar un SIC y que se explican a continuación.

Para entender en qué consiste un Sistema Interno de Control es necesario primeramente aclarar algunos conceptos.

7.1. Definición

Un Sistema Interno de Control es un sistema documentado de aseguramiento de la calidad orgánica, que permite al organismo de control delegar la inspección anual de los individuos de una organización identificada claramente dentro del operador certificado.



7.2. Operador

Persona natural o persona jurídica que firma el contrato con la certificadora ecológica y que es el responsable de mantener el SIC. El operador debe tener una estructura legal. Los principales tipos de operadores son cooperativas, asociaciones de productores, y en algunos casos exportadores que contratan a pequeños productores.



7.3. Unidad productiva

El área por la cual el operador colectivo (la organización) es responsable, incluyendo la producción, el procesamiento y la exportación que se someten a cumplir los reglamentos de la producción ecológica.

7.4. Parcela, finca, lote

El área que es de responsabilidad de un productor individual y que hace parte de la Unidad productiva.

7.5. Elementos básicos de un Reglamento de Sistema Interno de Control para la producción ecológica:

1. Responsable de calidad
2. Reglamento Interno
 - Deberes y responsabilidades de los socios y de la organización
 - Normas internas para la producción ecológica y el procesamiento
 - Catálogo de sanciones
3. Documentación por finca o parcela
 - Mapas de la finca y cada parcela
 - Historia de la finca
 - Plan de producción anual
 - Registro de prácticas de producción, insumos, cosecha, almacenamiento y ventas
 - Etiquetas
4. Plan de capacitación
5. Inspección y aprobación interna-Equipo de inspectores
6. Comité de aprobación
 - Decisión interna, sanciones y resumen de los resultados
7. Sistema de Documentación
 - Listado de productores aprobados y sancionados
 - Registro de acopio, procesamiento y comercialización

Para iniciar con la construcción de un SIC, el Reglamento Interno puede ser un documento de unas 7 a 10 páginas, junto con algunos formularios para documentar el Control Interno.

El Sistema Interno de Control no es algo estático, sino dinámico. En la medida que la organización avance en la producción orgánica y logre entender desde su experiencia práctica mejor la importancia de un SIC, se revisa y actualiza el contenido del Reglamento Interno así como de los formularios. A nivel de las Normas Internas es importante actualizarlas de acuerdo a los cambios de las Normativas legales vigentes (CEE, NOP, JAS, Reglamento Nacional). Lo más importante es que el Reglamento no sólo describa el SIC, sino que la organización sea capaz de operacionalizarlo.



UNIDAD 6

UNIDAD 6

El mercado de productos ecológicos,
tendencias, exigencias
y potencialidades





1. Antecedentes históricos de la agricultura orgánica y tendencias

La agricultura orgánica no es un concepto nuevo. Mucho antes que se iniciara el uso de productos químicos sintéticos en la agricultura, algunos agricultores innovadores e investigadores se empeñaron en mejorar las propuestas tecnológicas tradicionales basadas en un profundo entendimiento de los principios ecológicos.

Sin embargo, es a partir de los años 60 en el marco de la propuesta desarrollista de la "Revolución Verde", que surge a nivel mundial un movimiento alternativo, que cuestiona estos modelos de producción intensiva desde lo ecológico, económico y social, y se empiezan a discutir e implementar propuestas alternativas de producción que apunten a una sostenibilidad productiva, ecológica, social y económica a largo plazo a partir de prácticas más afines con el medio ambiente.

Durante los años 70 y 80 se empiezan a evidenciar los primeros impactos negativos de la Revolución Verde a nivel de la salud (alimentos infestados por salmonelas, altos niveles de nitratos en comida de bebé, DDT en la leche materna, malformaciones y cáncer, etc.) y el medio ambiente, y empieza a crecer el interés acerca de lo "orgánico" tanto a nivel de productores y consumidores. La brecha entre la agricultura orgánica y convencional (química) empieza a crecer.

En 1977, el IFOAM (Federación Internacional del Movimiento de la Agricultura Orgánica), inicia el desarrollo de regulaciones para la producción orgánica, emitiendo en 1980 sus primeros estándares básicos.

Pero apenas en los años 90, la agricultura orgánica experimenta un crecimiento significativo. Un sinnúmero de desastres ambientales y escándalos de alimentos incrementa el interés por parte de los consumidores en alimentos orgánicos y algunos países empiezan a desarrollar reglamentos y marcos normativos legales para la producción ecológica.

Aunque hasta la fecha la agricultura ecológica constituye solamente una mínima parte de la producción agrícola mundial, ésta registra una tasa de crecimiento prometedora a nivel mundial.



2. Tendencia del consumo de productos ecológicos y del mercado

Los productos ecológicos se han convertido en un factor importante dentro de los mercados internacionales de alimentos y se registra un incremento de forma constante, sobre todo en los países industrializados.

Entre los principales mercados para productos orgánicos a nivel mundial se encuentran la Unión Europea, los Estados Unidos, Canadá y Japón, y se han pronosticado tasas de incremento anuales de entre el 5% y el 40% en los próximos años.

Las **razones de la creciente aceptación** de productos ecológicos en el mercado son principalmente:

- la creciente concientización de los consumidores a nivel de la salud y del medio ambiente
- el establecimiento de reglamentaciones para la producción, la comercialización y la importación de productos ecológicos, que han generado una mayor transparencia del mercado para el consumidor
- la creciente disponibilidad de productos ecológicos de alta calidad
- el creciente compromiso de los supermercados en la venta de alimentos ecológicos

Las ventas de productos orgánicos a nivel de ventas al por menor se estimaron en año 2003³ en 24 mil millones de dólares americanos (Centro Internacional de Mercadeo - Ginebra) y se espera que hasta el año 2005 estas asciendan a unos 30 mil millones de dólares. La participación mundial en las ventas de productos alimenticios corresponde actualmente a un 0,5 - 3,7 por ciento, dependiendo del producto.

Mientras que a nivel de las ventas de los alimentos convencionales más bien se ha reportado un estancamiento e incluso una tendencia decreciente de la demanda, el mercado orgánico se caracteriza por ser un mercado dinámico con una tasa de crecimiento anual entre 5 a 20%, dependiendo del producto.

País/Región	Ventas 2003 Mill de US\$	% en el mercado de alimentos	Tasa de crecimiento 2003 y 2005
Europa	10.500	1,5 - 2,0	5 - 10 %
EE. UU	12.000	2.0 - 2.5	15 - 20 %
Canadá	1.800	10 - 20	20 %
Japón	350	< 0,5	desconocido

^{3/} Estas cifras se documentan a nivel de ventas minoristas y cálculos de ventas, ya que hasta la fecha aún no existen estadísticas oficiales sobre el mercado exterior con datos para productos orgánicos en forma separada.



3. Principales canales de comercialización

En términos generales, los canales de comercialización de los productos ecológicos son similares a los que se usan para los productos convencionales; sin embargo, la importancia de cada canal varía y se encuentra en un proceso dinámico de cambio.

En los **países industrializados**, inicialmente la comercialización la hacían tiendas especializadas de productos naturales. Gradualmente, entraron al mercado algunas cadenas de supermercados que establecieron un área especializada con estos productos, lo que ha incrementado significativamente los volúmenes de ventas. Actualmente en Alemania los supermercados distribuyen el 69% de los productos ecológicos. La economía de escala de los supermercados ha permitido abaratar los precios para los consumidores sin detrimento de los precios para los productores orgánicos.

En **países en vías de desarrollo**, la producción orgánica certificada tiene por lo general como destino los países industrializados. Los mercados de productos orgánicos a nivel nacional son casi inexistentes, destacándose únicamente en las principales ciudades las tiendas de productos naturistas.

Países como Argentina, Costa Rica, Chile, China, la India, Malasia, Filipinas y Sudáfrica han desarrollado importantes mercados locales para la venta de productos orgánicos, que se mueven alrededor de mercados semanales, ventas a domicilio y, últimamente también se está incursionando a nivel de algunas cadenas de supermercados con una sección para los productos orgánicos.



4. Los principales mercados para productos de países en vías de desarrollo

Europa

A nivel mundial la mitad de los productos ecológicos certificados se comercializan en Europa. El incremento de ventas se debe principalmente a la dinámica surgida por las cadenas de supermercados.

A nivel de la Unión Europea se cuenta desde enero de 1993 con un marco normativo legal que regula el etiquetado, la producción, el procesamiento y la comercialización de productos ecológicos, a saber, el Reglamento CEE2092/91. Esto ha permitido regular la oferta de productos ecológicos y ganar la credibilidad de los consumidores.

A nivel de los diversos países que conforman la Unión Europea se observan diferentes tendencias. En Europa, Alemania representa el mayor y más antiguo mercado de productos orgánicos. En este país las primeras tiendas de productos ecológicos datan de los años 70.

Países como Suiza, Austria, Dinamarca y Suecia se caracterizan por un mercado estable y desarrollado, sin embargo, con tendencias de crecimiento debido al empeño de iniciativas nacionales de supermercados, así como al apoyo gubernamental (p. ej., desde inicios de 2004 todo el banano de Suiza es de mercado justo). Francia, Italia y Gran Bretaña han ganado en importancia en los últimos años.

Países como Portugal y Grecia son mercados relativamente jóvenes y apenas se encuentran en una fase pionera de comercialización de productos ecológicos.

En Holanda, el consumo per cápita de productos orgánicos es relativamente bajo, sin embargo, Holanda es una de las principales puertas de entrada de productos ecológicos desde países no europeos debido a su ubicación geográfica y su ancestral cultura comercial. Muchos importadores están ubicados en Holanda y revenden un importante volumen de productos orgánicos dentro de la Unión Europea.

Alemania

Después de Estados Unidos Alemania es a nivel mundial el segundo mercado más importante, con un volumen de ventas de 3.000 millones de dólares en el 2003 y con un potencial crecimiento de 5 a 10% entre 2003 a 2005. En Alemania se aspira lograr una participación en el mercado de los productos ecológicos del 20% en el período 2000-2010.

La gran variedad de marcas, etiquetas y certificaciones que proliferaron en Europa en general, y en Alemania en especial (más de 100 etiquetas diferentes para identificar productos ecológicos), han generado más bien confusión antes que confianza entre los consumidores, desestimulando frecuentemente al consumo. Esto llevó que el Ministerio de Agricultura y Protección al Consumidor creará a nivel nacional el sello "Bio" (sello ecológico para Alemania), que se basa en el Reglamento CEE sobre la producción agrícola ecológica. Con este sello, que identifica con una etiqueta única a nivel nacional los productos ecológicos, se ha apoyado la comercialización y se ha ganado una mayor confianza al consumidor en los productos ecológicos.



Cabe resaltar que este sello no solamente se aplica a los productos orgánicos producidos en Alemania o en la Unión Europea, sino también a los productos importados de países terceros (no europeos), lo que representa una ventaja de mercado para los productores de países en vías de desarrollo.

Principales productos ecológicos que proceden de países en vías de desarrollo:

- Café, cacao, té
- Granos (ajonjolí, soya, etc.)
- Azúcar, panela y miel
- Frutas tropicales frescas y secas (banano, mango, papaya)
- Nueces
- Condimentos y hierbas (pimienta, vainilla, etc.)
- Aceites esenciales

Estados Unidos y Canadá

Estados Unidos, Canadá y Méjico conforman la mayor plaza de mercado para productos orgánicos a nivel mundial, siendo la participación de Estados Unidos la mayor.

Aunque a la fecha la participación de los productos orgánicos en el mercado de alimentos es apenas de 2,5 %, se registra un incremento anual del 15 - 20% de la demanda.

La aprobación del Programa Nacional Orgánico (NOP) por parte del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos (USDA) y la introducción del sello "USDA Organic", junto con una amplia campaña de divulgación del tema en los medios, ha favorecido la demanda de los productos ecológicos a nivel nacional. Actualmente éstos no sólo se encuentran en mercados y tiendas especializadas, sino han capturado espacios en los supermercados.



El mercado de Estados Unidos ofrece interesantes perspectivas para productos orgánicos de países latinoamericanos como para:

- Frutas tropicales (bananos, piña, mango, etc.)
- Frutas y verduras frescas, productos de contraestación (manzana, ciruela, pera, uva, kiwi, etc.)

Asia

En el continente asiático, el Japón es actualmente el mercado de mayor importancia. En abril del 2000 entró en vigencia el JAS - Japanese Agricultural Standards (Estándar japonés para la producción agrícola, que incluye un capítulo sobre la producción orgánica), lo que ha ayudado a transparentar la oferta de productos orgánicos en ese país, exigiendo que todos los productos orgánicos que se vendan en este país deben llevar el sello JAS.

El mercado japonés promete buenas opciones de comercialización y buenos precios, sin embargo, requiere de investigación previa y dedicación para identificar no sólo las oportunidades, sino conocer los códigos de conducta en las negociaciones de este país oriental.

Otro país que promete ser un gran potencial en un futuro cercano es China, ya que cada vez más la población es consciente de los residuos tóxicos en los productos convencionales. En la cultura China la alimentación de los hijos juega una gran importancia y ya se vienen estableciendo los primeros mercados de "Productos verdes".



5. Los potenciales para la producción de ecológicos y los países en vías de desarrollo

Los mayores productores de ecológicos en el mundo son EE.UU., Austria, Alemania y Francia que abastecen parcialmente sus propios mercados con productos hortícolas, frutas de zona templada, aceites, granos panificables, vinos, y productos cárnicos y lácteos. Italia y España son principalmente exportadoras dentro de la Unión europea (vino, aceites). América Latina exporta principalmente hierbas, especias, café, banano, cítricos, frutas tropicales y aceites. Países como Sudáfrica, Chile, Argentina, Nueva Zelanda están incrementando sus cultivos de productos de contraestación (Manzana, ciruela, pera, uva y kiwi).

A nivel mundial se registran 130 países en los que se produce orgánicamente, de los cuales el 90 % corresponde a países en vías de desarrollo.

Región	Millones de hectáreas en 2003	% de área bajo producción orgánica
Australia y Oceanía	7,7	46,3
Europa	4,2	22,6
América Latina	4,7	20,8
Norteamérica	1,3	6,7
Asia	0,6	2,6
África	0,06	1,0
Total	23 Mill. ha	100 %

Se estima que en el año 2003 unas 23 millones de hectáreas fueron manejadas orgánicamente, más unas 10,7 millones de hectáreas certificadas para la recolección de frutas silvestres. La mayor área está ubicada en Australia⁴ y Oceanía, seguida de Europa y Latinoamérica. Europa es el mayor productor de productos ecológicos, seguida de Latinoamérica, Asia, Norteamérica y África. Sin embargo, no existe a la fecha un registro de áreas de producción por cultivo.

^{4/} En el caso de Australia y Argentina (Latinoamérica) hay que tener en cuenta que se trata de grandes extensiones bajo ganadería extensiva (pampas naturales), por lo que estas áreas no son comparables en productividad con las áreas de cultivo agrícolas intensivas en Europa y el resto de Latinoamérica.



Latinoamérica tiene después de Europa la mayor trayectoria y registra el mayor incremento de la producción orgánica. A nivel de región el porcentaje de tierra agrícola bajo manejo orgánico es el más elevado. La producción orgánica proviene principalmente de organizaciones de pequeños productores.

En los países en vías de desarrollo escasean registros oficiales sobre el área bajo un manejo ecológico certificado así como su futuro potencial de producción. Sin embargo, se presume que muchas áreas son manejadas tradicionalmente con bajos o sin uso de productos químicos de síntesis y que podrían ser convertidos fácilmente a la producción orgánica a partir del cumplimiento de los estándares.

A partir de la importancia que ha venido ganando la producción orgánica en Latinoamérica, varios países están avanzando en la reglamentación de la producción orgánica y están promocionando a través de políticas agrarias este tipo de producción, conscientes que esto generará nuevas oportunidades de mercado para el país.

Además, en comparación con Asia y África se ha avanzado en América Latina con la creación de empresas certificadoras locales como Bio Latina, Certimex, Argencert, CCO, Mayacert, etc. acreditadas y reconocidas internacionalmente, lo que ha permitido generar una oferta de servicios a costos razonables para lograr la certificación ecológica.

Latinoamérica

La producción tradicional en muchas regiones de Latinoamérica ha facilitado la conversión y certificación orgánica de amplias extensiones en un tiempo relativamente corto. Actualmente se estima que 4,7 millones de hectáreas están bajo producción orgánica en Latinoamérica. Sin embargo, esto corresponde apenas a un 0,5 % del área total bajo producción agrícola pecuaria.

El potencial de producción ecológica a nivel de Latinoamérica es grande, debido a una predominancia de una agricultura tradicional en manos de pequeños productores, con una oferta interesante de productos de exportación para poder cumplir con aspectos de calidad, cantidad y continuidad de la oferta. Cabe señalar que el desarrollo de cadenas productivas comerciales de productos orgánicos demanda de un apoyo en aspectos de la producción y postcosecha, organización, certificación y comercialización.

A nivel de los diferentes países la agricultura ecológica cuenta con un reconocimiento diferenciado. En este sentido Brasil, Costa Rica, Argentina y México son los países de vanguardia en el tema. En Argentina y Costa Rica además ya se han aprobado unas normas para la producción ecológica reconocidas internacionalmente, lo que les permite a estos países entrar con mayor fuerza al mercado internacional de productos orgánicos.

Productos de exportación de algunos países latinoamericanos

Argentina	Fruta y verduras de climas templados Arroz, carne azúcar, productos lácteos
Bolivia	Cacao, nueces, quinua, granos, frutas secas, frutas y verduras, café, arroz, te, azúcar, condimentos
Costa Rica	Café, banano, azúcar, verduras, hierbas medicinales
República dominicana	Banano, café, cacao, coco, mango, aguacate
Ecuador	Banano, quinua, café, verduras, hierbas medicinales, cacao, flores
Colombia	Café, nueces, puré de frutas, frutas, azúcar
México	Café, banano, aguacate, mango, manzanas, naranjas, condimentos, cacao, productos de sábila, setas, verduras
Nicaragua	Café, cacao, algodón, aliños, ajonjolí, soya, aceites
Perú	Café, condimentos, plantas medicinales, miel

Hasta la fecha predomina la exportación de materias primas debido a la falta de solvencia económica de muchos grupos y productores para abordar también la transformación de la materia prima en un producto orgánico terminado y así lograr un valor agregado adicional de su producto. Por ello es tan importante hacer énfasis en este tema.

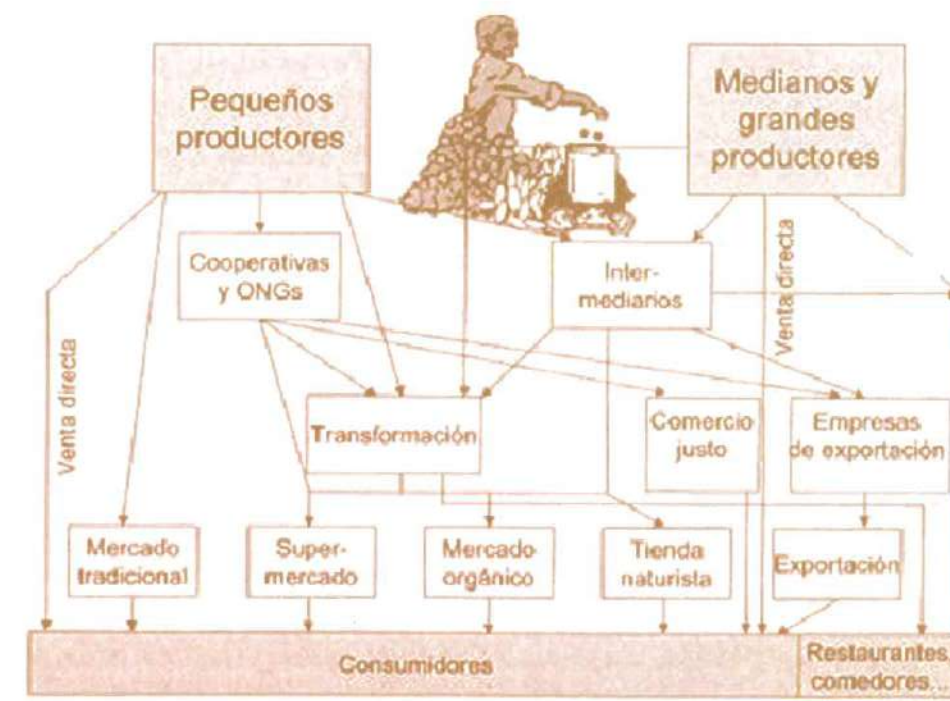


Ilustración: Principales canales de comercialización de alimentos orgánicos (según A. Brenzing)



6. Enfoque de mercado y las dificultades en la comercialización de productos ecológicos de países en vías de desarrollo

Ya sea que se pretenda vender productos orgánicos en el mercado interno o en el extranjero, es difícil obtener información fidedigna sobre los mercados. Por lo general se habla de un potencial mercado en crecimiento, sin embargo, prácticamente no existe una información sistematizada y confiable que arroje información sobre volúmenes de venta por producto ni sobre proyecciones de la demanda del mercado. En cierta forma se trata de un mercado en construcción entre los diferentes actores de la cadena productiva comercial.

Es importante conocer que los consumidores imponen cada vez más las tendencias del mercado (demanda de productos), facilitado por la modernización de las comunicaciones, la consolidación de organizaciones de protección del consumidor y la adopción de estilos de vida y hábitos de consumo.

Ante esta tendencia dominada por la demanda y el enfoque de cadenas productivas comerciales de los productos ecológicos, es imperante el cambio de los anteriores sistemas productivos **"orientado a la venta"**, por la adopción de un sistema enfocada **"a la demanda del mercado"**. Este último enfoque parte de un sistema que planea su producción, fija precios, promociona y distribuye productos satisfaciendo las necesidades en mercados específicos.

Este enfoque se convierte en hilo conductor en la toma de decisiones para producir, procesar y comercializar e invertir económicamente en aquellos productos de los cuales previamente se han evaluado sus posibilidades de incorporarse o consolidarse en los mercados.

Algunas diferencias entre la orientación a la venta y la orientación a la demanda (Rodríguez 2001)

Orientación a la Venta	vs.	Orientación a la Demanda
<ul style="list-style-type: none"> • El interés se centra en el producto. • La empresa primero hace el producto y después busca como venderlo. • La administración está orientada hacia el volumen de venta. • La planeación está orientada hacia el corto plazo, desde el punto de vista de los productos y mercados actuales. • Se insiste en la necesidad de vender el producto. 		<ul style="list-style-type: none"> • El Interés se centra en los deseos y necesidades de los consumidores. • La empresa determina primero los deseos de los consumidores y después busca cómo hacer y entregar un producto que satisfaga estos deseos. • La administración esta orientada hacia las utilidades. • La planeación esta orientada hacia largo plazo, desde el punto de vista de nuevos productos, mercados futuros y su crecimiento (proyecciones). • Se insiste en los deseos de los compradores/consumidores y en el cambio de sus preferencias.

Este cambio en la lógica del funcionamiento de la economía, que tiende a razonar en función de la demanda del consumo, requiere que se acceda a la información y el conocimiento de los mercados. En caso de buscar ingresar a un mercado nacional o internacional se debe contar con información básica como: volúmenes actuales y potenciales de la demanda, preferencias por variedades, calidad externa (tamaño, forma, color, defectos), calidad interna (características organolépticas, composición química), épocas oportunas, hábitos de consumo y otros, lo que permitirá orientar y acondicionar la producción y el procesamiento.

Factores limitantes para el desarrollo del mercado de productos ecológicos

LIMITANTES DE LA DEMANDA	LIMITANTES EN LA OFERTA
<ul style="list-style-type: none"> • Falta de conciencia de los consumidores. • Problemas de distribución y disponibilidad de productos. • Renuencia de los consumidores de pagar mayores precios o limitaciones económicas para acceder a productos con sobrepuestos altos. • Demanda una oferta permanente de productos con cantidades y calidades homogéneas. • Falta de información sobre posibles ofertas, proveedores, cantidades y calidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Limitaciones en el manejo ecológico de plagas y enfermedades y conocimientos tecnológicos • Disponibilidad de mano de obra y costos • Acceso a los servicios de certificación a precios módicos • Falta de información sobre productos demandados • Estructura productiva basada principalmente en unidades pequeñas • Falta de organización empresarial a nivel de productores • Falta de volúmenes, calidades y continuidad en la oferta • Desconocimiento sobre actual producción y potencial • Falta de comunicación (medios, idioma, contactos, etc.)



El apoyo a actividades de mercadeo, dentro de un enfoque integral de la cadena productiva comercial, es sin lugar a duda una de las tareas más importantes a realizarse, si se quiere mejorar las oportunidades de los pequeños productores en el mercado de productos ecológicos.

En este contexto, por ejemplo, la búsqueda y elección de adecuados importadores, con los que se pueda establecer una relación de comercio confiable y estable, no es una tarea fácil. A diferencia del comercio de productos convencionales, en el mercado de productos ecológicos no existe información sobre precios del mercado internacional que puedan servir como base en el momento de la negociación. Al hacer averiguaciones con los importadores, rara vez se obtiene información concreta sobre precios pagados. La fijación de precios difiere según calidades y cantidades.

Sin embargo, es importante tener en cuenta, que el mercado de productos ecológicos es un mercado joven, muy dinámico, con muchas oportunidades y sobre todo en construcción entre todos los participantes de la cadena productiva-comercial (productores, procesadores, comercializadores, consumidores). En este sentido las posibilidades de la comercialización de muchos productos, se construye a partir de la participación proactiva de los diferentes actores de la cadena:

- Un productor bien informado que busca importadores o distribuidores interesados en "incursionar" en este tipo de producto y que conoce bien su capacidad actual y potencial de la oferta de un producto en cantidad, calidad y continuidad,
- Un importador, que tiene interés en "incursionar" en un nuevo producto, que conoce las tendencias del mercado y los potenciales de venta (demanda de consumidores), que tiene confianza en el ofertante y accede a la promoción y comercialización del producto

Algunas características y actitudes para construir nuevos mercados

Importador/Distribuidor	Productor
<ul style="list-style-type: none"> • Conoce tendencias de los consumidores y proyecciones • Conoce capacidad de pago de consumidores • Cuenta con información sobre posibles ofertas, proveedores, cantidades y calidades y contactos confiables. • Demanda una oferta permanente de productos con cantidades y calidades homogéneas • Visita el lugar de los hechos, zona de producción para ganar confianza • Realiza campaña de promoción e incursiona en un primer mercado con una visión de lograr incremento paulatino. 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce información sobre productos demandados • Maneja información sobre mercados • Tiene contactos y mantiene comunicación permanente • Envía muestras a potenciales clientes • Conocimientos técnicos para lograr ofertar productos ecológicos de calidad • Tiene certificación ecológica • Estructura productiva basada principalmente en unidades pequeñas, pero el grupo de productores esta organizado para ofertar volúmenes • Organización de productores con enfoque empresarial • Conoce oferta actual y potencial de volúmenes, calidades y continuidad en la oferta • Participa en ferias • Gestiona la visita de compradores.

A pesar que incursionar en los mercados de exportación para productos ecológicos es una tarea compleja y difícil, hay buenas oportunidades para los países en vías de desarrollo en exportar productos orgánicos tropicales, que no se producen ni en Europa ni América del Norte (Estados Unidos, Canadá), como café, cacao, té, frutas tropicales y algunas frutas y vegetales.



7. Estudios de mercado

Una descripción del mercado de productos ecológicos en Europa así como en los EE.UU. se da en libros que se pueden encontrar en la página web de la GTZ (Cooperación Técnica Alemana) www.organic-agriculture.gtz

- **"La exportación de productos ecológicos"** Este libro da orientación sobre el mercado y cuenta con una lista de chequeo sobre como crear una empresa exportadora de productos ecológicos.
- **"Organic Food and Beverages: World Supply and Major European Markets"** (Alimentos y bebidas ecológicas: Oferta mundial y principales mercados europeos) un estudio del International Trade Center de 1999, brinda una visión general sobre la producción mundial de productos ecológicos y estudia los mercados europeos más importantes.
- **"Estudio sobre el mercado para frutas y hortalizas orgánica"** de la FAO (2001)
- **"Organic Perspectives"** del Departamento de Agricultura de los EE.UU. (USDA - United States Department of Agriculture) informa sobre la evolución actual del mercado:



8. Precios

Los precios para productos orgánicos son generalmente superiores a los de productos convencionales. El premio puede variar entre 0% a 200 %. Conforme se expanda la producción ecológica e incrementa la oferta, los precios diferenciales para productos orgánicos tienden a bajar. Esta experiencia se ha vivido ya en el café orgánico, uno de los productos ecológicos pioneros, donde los diferenciales oscilan actualmente alrededor de un 5% al 20% sobre el precio de bolsa en comparación con sobreprecios iniciales de 100%.

La dependencia hacia los mercados de exportación constituye un riesgo alto, debido a las fluctuaciones de precio también en los productos orgánicos y la competencia con países con costos de producción más bajos. Por ello es necesario crear también mercados locales para productos orgánicos. Por otra parte es importante no proyectar a los pequeños productores solamente al cultivo de productos orgánicos de exportación, sino asegurar entre otras la producción de alimentos básicos para la familia.



9. ¿Qué valor agregado tiene la agricultura ecológica?

Aportes a la política del desarrollo

A partir de la Conferencia del Medio Ambiente en Río de Janeiro (1992) el concepto de la sostenibilidad es el eje central en las discusiones sobre el desarrollo.

El desarrollo sostenible define tres categorías de recursos - el medio ambiente, la economía y la comunidad, uniendo así tres aspectos: el ecológico, el económico y el social.

El aprovechamiento de estos tres recursos persigue cinco principios:

- el desarrollo debe asegurar la conservación de los recursos (principio de la previsión)
- debe ser lo más eficiente posible (principio de la eficiencia)
- debe ser socialmente equilibrado (principio de la justicia social)
- ser equitativo (principio de la equidad)
- debe adaptarse a las condiciones locales (principio de la coherencia)

Estos principios también son aplicados a la agricultura sostenible. A nivel de la agricultura ecológica, los estándares solamente retoman aspectos ambientales, sin embargo, cada vez se hace más necesario ampliar la discusión a nivel de estándares ecológicos, sociales y económicos para que la agricultura ecológica realmente sea un instrumento para una política de desarrollo sostenible.

Aporte al mejoramiento del nivel de vida de los productores

A nivel de zonas marginales y pequeños productores la propuesta de la revolución verde (paquetes tecnológicos) nunca fue una solución viable y/o sostenible para mejorar las condiciones de vida. Más bien, en muchos casos, generó un endeudamiento desastroso de los productores, migraciones rurales y una pérdida de la autosuficiencia alimentaria de las comunidades rurales.

La agricultura ecológica ha tenido buena acogida por parte de pequeños productores que a partir de una amplia gama de propuestas agroecológicas y el rescate de tradiciones ancestrales, han visto en esta propuesta una posibilidad de mejorar el uso de los recursos locales y mejorar en forma paulatina su producción sin riesgo a endeudarse.

Los rendimientos en sistemas orgánicos son generalmente más altos que en sistemas tradicionales extensivos, comparables a sistemas convencionales medianamente intensivos, pero más bajos que en una agricultura moderna altamente intensiva, pero ¿a qué costo ambiental, económico y social?

Por lo general, la agricultura orgánica demanda mayor mano de obra, pero tiene menos gastos por el no-uso de insumos de síntesis química. Con creciente eficiencia, dada principalmente por acercar el sistema productivo a los principios de los ecosistemas naturales, los gastos en mano de obra tienden a bajar.

El proceso de conversión a la producción orgánica es visto por muchos productores como una posibilidad de mejorar sus condiciones: muchos ven en la propuesta ecológica una forma de reducción de costos de producción por la no compra de químicos y, por otra parte, han podido constatar un incremento de la producción en zonas marginales.

A través de la certificación, se abre una puerta para incursionar en nuevos mercados con valor agregado, siempre y cuando la oferta y la calidad cumpla con las exigencias del mercado.

La agricultura orgánica no es concebida como una alternativa a la economía de mercado, sino como una posibilidad para mejorar las condiciones de participación en el mercado, especialmente de los pequeños productores.

Aporte a la seguridad alimentaria

A nivel individual, local y global la agricultura ecológica contribuye a la seguridad alimentaria, en la medida que apunta a un manejo sostenible de los recursos naturales, entre ellos el suelo y el uso y la conservación del germoplasma local. Por otra parte la agricultura ecológica podría contribuir a nivel mundial a disminuir la sobreproducción subsidiada en los países industrializados, que distorsionan las posibilidades de una comercialización más equitativa a nivel global. Esta producción subsidiada es la que también ha contribuido al empobrecimiento de muchas regiones a nivel mundial y a la pérdida de la soberanía alimentaria en muchos países en vías de desarrollo.

Ecológico	Económico	Social
<ul style="list-style-type: none"> • Garantiza la fertilidad natural del suelo. • No contamina el agua, los suelos y el aire. • Promueve la diversidad biológica. • Previene la erosión del suelo y su compactación • Da un manejo amigable a los animales. • Usa fuentes de energía renovable. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aprovecha los recursos locales. • Reduce costos por bajo uso de insumos externos. • Mejora la seguridad de ingreso por diversidad de cultivos. • Se obtiene un valor agregado por el mejoramiento de la calidad y el procesamiento a nivel de finca. • Garantiza cosechas satisfactorias y rentables. • Arroja producción suficiente para la autosuficiencia y la generación de ingresos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Brinda nutrición segura para la familia con productos sanos. • Ofrece buenas condiciones laborales para hombres y mujeres por no uso de tóxicos en el manejo de los cultivos. • Aporta a la construcción del conocimiento local y respeto a las tradiciones - reafirmación del individuo. • Aporta al fortalecimiento de los procesos organizativos alrededor de los Sistemas Internos de Control. • Comercialización asociativa.

Anexos

1. Elaboración artesanal de insecticidas y fungicidas de origen botánico, preparados biológicos y minerales para uso en agricultura orgánica, ecológica o biológica.

Insecticidas y fungicidas de origen botánico

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
1	Larvas de lepidópteros (gusanos), pulgones, chinches y varias enfermedades causadas por hongos.	AJO (<i>Allium sativum</i>) Alcohol de ajo: Ponga a macerar durante 7-10 días media libra de ajos pelados y machacados en un litro de alcohol o aguardiente "puntas" en un recipiente totalmente hermético	7-10 ml /litro	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días
2	Larvas de lepidópteros, pulgones, chinches y enfermedades causadas por hongos.	AJO (<i>Allium sativum</i>) Preparar una solución a base de 2 libras de ajo molido, poner 20 cucharaditas de jabón de lavar y mezclar con un galón de agua. Dejar reposar la mezcla durante 6 horas	1 litro de solución en 20 litros de agua	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días
3	Larvas de lepidópteros, pulgones, evita la acción de los virus	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Moler 100 gramos de ajíes, agregar 50 gramos de jabón de lavar y mezclar 1 litro de agua hirviendo. Dejar enfriar	Diluir 1 litro de esta Solución con 5 litros de agua	Aplicar al follaje, tallos y frutos de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días
4	Hormigas y babosas, Gusanos tierreros	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) Hervir durante 15 minutos 25 ajíes en 1 galón de agua, agregar 250 gramos de jabón de lavar y hervir por 5 minutos más	Mezclar 1 litro de solución con 16 litros de agua	Aplicar en chorro a la base de las plantas y en las madrigueras
5	Gorgojos y otras plagas de granos almacenados	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>) 10-15 ajíes secos	Quemar en braseros dentro de las bodegas cerradas	Hacer quemas cada mes (salga del recinto para evitar irritaciones de los ojos, nariz y garganta)
6	Mosca blanca, chinches, minadores, gusanos de follaje, grillos	AJI PICANTE (<i>Capsicum frutescens</i>)+ AJO (<i>Allium sativum</i>) Moler 250 gramos de ají y 250 gramos de ajo, ponerlos a macerar en 1 galón de alcohol etílico durante 8 días.	5-7 ml/litro de agua	Hacer aspersiones Foliares cada 8 a 10 días
7	Hormigas y babosas, gusanos tierreros	AJENJO (<i>Artemisia abisinthium</i>) Mezclar 300 gramos de ajeno con 300 gramos de ají picante en 10 litros de agua, agregar 300 gramos de sal de cocina	Aplicar sin diluir	Aplicar en chorro al suelo y en las madrigueras.

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
8	Pulgones, gusanos: de col cogolleros, barrenadores, escarabajos. Gorgojo de granos	ARBOL DEL PARAÍSO/ JACINTO o JAZMÍN (Melia azederach) Muela 30 gramos de semilla u 80 gramos de hojas y agregue 1 litro de agua. Deje reposar entre 8 a 12 horas. Filtre y aplique.	Aplicar sin diluir	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de cultivos cada 6 a 8 días
9	mosca minadora, mosca blanca, gusano del follaje	BARBASCO (Lonchocarpus. sp) Muela 1 kilo de hojas, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas. Agregue al jugo cuatro onzas de jabón	25 ml/litro de agua	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos, cada 6 a 8 días.
10	Mildiu, Roya, Antracosis	CABALLO CHUPA (Equisetum bogotense) Hacer una infusión con 250 gramos en 4 litros de agua, Agregar 100 gramos de jabón de lavar	Asperjar sin diluir	Asperjar el follaje de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días
11	Roya, Oidio, Lancha, Mildiu	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de la leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés)	12 gramos/litro de agua/ 5 libras en 200 litros de agua	Aspersiones al follaje cada 6 a 8 días
12	Mal de almácigos	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de la leña de leguminosas (evite la ceniza de pino, eucalipto y ciprés)	100 gramos/metro cuadrado	Espolvorear en el almácigo. Incorpore la ceniza con la ayuda de un rastrillo.
13	Insectos plagas y hongos de los granos y semillas almacenadas	CENIZA VEGETAL Utilice la ceniza vegetal procedente de la leña de leguminosas	Proporción: 1:1	Mezcle la semilla o los granos almacenados con la ceniza en recipientes cerrados.
14	Pulgones, mosca blanca, ácaros	CEBOLLA (Allium cepa) Cocinar 6 onzas de cebolla "paiteña" en 1 galón de agua. Deje enfriar y filtre	Asperjar sin diluir	Aspersiones al follaje de los cultivos, cada 6 a 8 días
15	Mosca miradora, mosca blanca, gusano del follaje	GUANTO (Datura sanguinea) Muela 1 kilo de hojas, agregue 1 galón de agua y con una franela extraiga el jugo de las hojas. Agregue al jugo cuatro onzas de jabón.	25 ml/litros de agua	Aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos, cada 6 a 8 días.
16	Mosca miradora, mosca blanca, gusano del follaje.	HIERBA BUENA (Mentha spicata) Moler 500 gramos de hojas y tallo y macerarlos durante 8 días en 4 litros de alcohol etílico	7-10 ml/litro de agua	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días
17	Mildeu, oidio	JENGIBRE (Zingiber officinale) Moler 12 onzas de rizomas y macerarlos durante 8 días en 2 litros de alcohol.	7-10 ml/litro de agua	Realizar aspersiones al follaje de los cultivos afectados cada 6 a 8 días

18	Mildeu, oidio	MANZANILLA (Matricaria chamomilla) Hacer una infusión con 250 gramos en 4 litros de agua, agregar 100 gramos de jabón de lavar. Enfriar, filtrar.	Asperjar sin diluir	Asperjar el follaje de los cultivos atacados, cada 6 a 8 días.
19	Pulgones, gusanos: de la col, barrenadores, cogolleros, escarabajos. Gorgojos de granos almacenados	NEEM (Azadirachta indica) Muela 30 gramos de semillas u 80 gramos de hojas y agregue 1 litro de agua. Deje reposar entre 8 a 12 horas. Filtre y aplique.	5/7 ml/litro	Realizar aspersiones al follaje, tallos y frutos de cultivos cada 6 a 8 días. En granos almacenados fumigar directamente el grano
20	Pulgones	ORTIGA (Urtica urens) Macerar 2 kilos de ortiga en 30 litros de agua, durante 5 días/ Filtrar	Asperjar el líquido sin diluir	Realizar aspersiones sobre las hojas y tallos atacados.
21	Hongos y Nematodos	PAPAYA (Carica papaya) Moler 2 libras de hojas con 125 gramos de jabón de lavar. Mezclar con 1 galón de agua y dejar reposar durante 3 horas.	Aplicar sin diluir	Aplicar al follaje de los cultivos o directamente en el suelo.
22	Pulgones, mosca blanca, mosca minadora, trips, empoascas	TABACO (Nicotiana tabacum) Cocine 12 onzas de tabaco +2 onzas de cal viva en un galón de agua (4 litros), durante 20 minutos. Dejar enfriar y filtre. (envase este producto en frascos oscuros)	125 ml/litros	Realizar aspersiones al follaje de los Cultivos cada 6 a 8 días.
23	Mildiu, oidio, Phytophthora, Botrytis, Antracosis	TORONJA (Citrus paradisi) Moler 1 kilo de semilla y poner a macerar durante 8 días en 4 litros de alcohol etílico	5-10 ml/litro	Asperjar al follaje y frutos de los cultivos cada 6 a 8 días.
24	Gusanos medidores, gusanos enrolladores	TOMATE (Lycopersicon esculentum) Machaque o licue 4 onzas de hojas sanas, extraiga el jugo y dilúyalo en 4 litros de agua	Aplique la mezcla directamente	Asperjar follaje de los cultivos cada 6 a 8 días.
25	Ratones	YUCA DE RATÓN / MATARRATON Machaque 500 gramos de hojas de yuca de ratón, agregue 2 kilos de afrecho de maíz o arrozillo y 2-4 litros de agua. Deje remojar durante 24 horas	Porciones de afrecho o arrozillo	Ponga porciones del afrecho o arrozillo en los sitios por donde andan los ratones
26	Pájaros	AGUARDIENTE DE CAÑA (Alcohol etílico) Ponga a macerar 1 a 2 kg de trigo, cebada o arroz en el alcohol durante 48 horas	Porciones de trigo, arroz, cebada	Ponga porciones del trigo, cebada o arroz en los sitios por donde frecuentan los pájaros.

Preparados biológicos

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
1	Gusanos del Follaje	Machacar 20 insectos muertos naturalmente que se hayan encontrado en la parcela y diluirlos en 2 litros de agua (guardar la solución en el refrigerador).	10 ml/litro	Asperjar al follaje de los cultivos.
2	Gusanos Trozadores	Capture 12 insectos vivos e introdúzcalos en una taza de agua hirviendo, machaque los insectos y agregue agua fría hasta completar 4 litros. Deje reposar la mezcla durante 2 días y aplique al suelo con regadera o bomba de mochila.	Aplique sin diluir	Aplique al suelo con regadera.
3	Hormigas	1 cucharada de levadura granulada (de pan), agregue tres cucharadas de azúcar blanca. Mezcle los ingredientes de manera homogénea.	Aplique la mezcla preparada	Ponga en pequeños recipientes y colóquelos por donde andan las hormigas.

Preparados minerales

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
1	Hormigas y cucarachas	BORAX + AZUCAR Bórax (en polvo) 1 cucharada + 3 cucharadas de azúcar blanca	Homogenizar los ingredientes	Poner el preparado en pequeños recipientes y colocarlos por donde andan las hormigas
2	Acaros, oidio	AZUFRE MICRONIZADO	2,5 gramos/litros de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días
3	Roya, Antracnosis, Mildiu	CALDO BORDELES 1 kg. de sulfato de cobre 1 Kg. de cal viva 100 litros de agua	Aplique sin diluir, cuando tenga pH neutro	Asperjar al follaje cada 8 a 10 días
4	Gomosis	PASTA BORDELESA 1 kg de sulfato de cobre 2 Kg. de cal viva	Dar a la mezcla una consistencia de pintura	Aplique a los troncos con brocha hasta la altura del pecho
5	Mosca blanca, pulgones, miradores, cochinilla	JABÓN PRIETO Jatropha curcas + ceniza vegetal	12 gramos/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
6	Mosca blanca, pulgones, miradores, cochinilla	JABÓN AZUL DE BARRA Ácidos grasos + sales de potasio	12 gramos/ litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
7	Oidio, pulgones y huevos de mosca común/desinfectante de semilla	PERMANGANATO DE POTASIO	4 gramos/ litro de agua	Aplique al follaje de los cultivos, a los montones de compost y/ o a las semillas

2. Productos comerciales de origen botánico, biológico y mineral que se usan en agricultura orgánica, biológica o ecológica.

Insecticidas

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
1	Lepidopteros: gusanos cogolleros, de la col, medidores, tierteros	JAVELIN, THURICIDE, DIPEL, NOVO-BIO-VIT, TURILAV, MVP (Bacillus thuringiensis)	2,5 gramos/litro de agua Cebo: 4-6 gramos/litro	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días. Mezclar con miel o azúcar (26 g/ litro + afrecho o salvado de trigo o arroz) Aplicar la mezcla alrededor de las plantas
2	Acaros, oidio	COSAN, KUMULUS, THIOVIT, (Azufre micronizado)	2,5 gramos/litros de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días.
3	Mosca blanca, cogolleros, miradores enrolladores, escarabajos, pulguitas, grillos	GARLIC BARRIER (Extracto de ajo)	5 ml/ litro de agua	Realizar aspersiones foliares cada 6 a 8 días.
4	Mosca blanca, pulgones, minadores, cochinilla	NEEM X (Azadiractina, Nimbidina)	1,5 a 3 ml/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
5	Mosca blanca, pulgones, minadores, cochinilla	IMPIDE, SAFER, COCHIBIOL, HOVIPEST (Jabón a base de ácidos grasos y sales de potasio)	10 ml/litro de agua	Asperjar al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días
6	Oidio, pulgones y huevo de mosca común/desinfectantes de semillas	PERGAMANATO DE POTASIO	4 gramos/litro de agua	Aplique al follaje de los cultivos, a los montones de compost y/ o a las semillas
7	Acaros, mosca blanca, trisps, minador y pulgones	EXA 2 Aceites esenciales de ajo, ají, cebolla, extracto de menta, ajeno, ruda y extracto compostado de té	2-2 ml/ litro de agua	Aplique al follaje de los cultivos cada 8 a 10 días
8	Pulgones, mosca blanca, trisps, minador, cogolleros	ACEITE DE NIM Azadiractina, deacental azadiractina, Salaninas, Malantriol, Nimbidinas, Nimbicinas	1 a 2 ml/litro de agua y el refuerzo con 2,5 ml/litro de agua	Aplique al follaje de los cultivos cada 5 a 8 días por dos veces y un refuerzo a los 26 días
9	Nematodos	BIOSTAT WP (Paecilomyces lilacinus)	50 gramos en 200 litros de agua	En drench al suelo al momento de la siembra

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
10	Gusano cogollero, comedores del follaje y perforadores del fruto	TURILAV WP (Bacillus thuringiensis)	Cebo: 1 1,5 Kg. en 75kg de afrecho + 1 galón de melaza. Para aspersión 1, 25 a 2,5 gr./litro	Colocar el cebo alrededor de las plantas. Si se hacen aspersiones foliares. Asperjar cada 8 a 10 días
11	Pulgones	VEKTOR SL (Enthomophora virulenta)	1.5 a 2 gr./ litro de agua	Aspersión al follaje dirigida al envés cada 4 a 6 días por 3 a 4 veces
12	Mosca blanca	VERTISOL WP (Verticillum lecanii)	0,25 a 0,50 gramos/litro de agua	Aspersión al follaje dirigida al envés cada 4 a 6 días por 3 a 4 veces
13	Cutzo y Grillos	DESTRUXIN WP (Metharrizium anisopliae)	2 gramos/ litro de agua	Aplicar en drench cada 2 meses
14	Cutzo, escarabajo, crisomélidos	BAUVERIL WP (Beuveria bassiana)	1,5 a 2,5 gramos/litro de agua.	Aplicada al suelo o al follaje, cada 20 a 30 días.

Fungicidas

No	Plagas que se controlan	Ingredientes	Dosis	Forma de aplicación
1	Roya, Antracnosis, Mildeu, Helminthosporium, Falso carbón	PHYTON (Hidróxido de cobre pentahidratado)	2,5 -7 ml/ litro de agua	Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días
2	Helminthosporium, Falso carbón, Roya, Antracnosis, Mildeu	KOCIDE 101 (Hidroxido de cobre)	2,5 -5 ml/ litro de agua	Asperjar al follaje cuando aparezcan los primeros síntomas / 2 a 3 aplicaciones cada 8 días
3	Pudrición bacteriana, tizón, erwinia, roya, fusarium, septoria, alternaria, colletotrichum, phytium, sigatoka	LONLIFE 100% /40, 20% 100% citrex líquido: compuesto extraído de semillas cítricas integradas por ácido ascórbico, paltico, glucosa, mannososa, tocoferoles y glicerina.	1 a 3,5 ml/litro de agua, según la concentración	Aplicar al follaje de los cultivos cada 10 a 20 días de acuerdo a las condiciones climáticas.
4	Botrytis cinerea, Alternaria sp. Mildiu veloso, polvoso y Antacnosis	EXA 2 Aceites esenciales de pino, eucalipto, tomillo, extracto de menta, ajeno, manzanilla, calendula, citronella, extractos compostados de té y ortiga.	2 - 2 ml/litro de agua	Aplicar al follaje de los cultivos cada 8 a 10 días.

5	Oidio, Roya, Mildiu	COMBAFUN Extractos vegetales	Para ataques iniciales 1 ml/litro / Para ataques fuertes 1.5 ml/litro	Aplicar al follaje de los cultivos cada 8 a 10 días
6	Mal de almácigos (Damping off)	MYCOBAC WP (Trichoderma lingnorum)	50g en 200 litros de agua	En drench al suelo al momento de la siembra
7	Mal de almácigos, lancha, roya,	TRICHO-D (Trichoderma harzianum)	2 gramos por litro	En drench al suelo 24 horas antes de la siembra/ al follaje para controlar patógenos foliares
8	Piricularia oryzae, Rizoctonia, Pudrición del tallo	BIOBACT (Trichoderma viride, Trichoderma harzianum)	1.5 gramos/litro 1.6 de agua	Aplicar sobre campo inundado

Fuente: M. Suquilanda (2002)

Bibliografía

- ALTIERI, MIGUEL. (1995). Agroecología: Creando Sinergias para una Agricultura Sostenible. Cuadernos de Trabajo 1. Grupo Interamericano para el Desarrollo Sostenible de la Agricultura y los Recursos Naturales. 63 p.
- ALTIERI, MIGUEL. (1997). Agroecología, bases científicas para una Agricultura sustentable. Cuba.
- BENZING, A. (2001). Agricultura Orgánica, fundamentos para la región andina, Alemania.
- CENTRO DE EDUCACION Y TECNOLOGIA. La Huerta campesina Orgánica. CET, Chile. 1983. 45 p.
- Consortio CAMAREN. (2002), Producción agroecológica, Ecuador.
- CORPORACIÓN COLOMBIA INTERNACIONAL. (1999). Agricultura Ecológica, Colombia.
- CUBERO FERNANDEZ, DIOGENES. Manual de Manejo y Conservación de Suelos y Aguas. FAO, MAG, Costa Rica, 1994. 300 p.
- EYHORN, FRANK; HEEB, MARLENE, WEIDMANN, GILLES. (2002). Training Manual for Organic Agriculture in the Tropic, Alemania.
- ENCUENTRO NACIONAL DE AGRICULTURA ORGANICA. Conferencias y Mesas Redondas. La Habana, Cuba, 1995.84 p.
- FINCK, ARNOLND. (1979). Dünger und Düngerlehre, Alemania.
- FISCHERSWORRING, BEATRIZ; ROSSKAMP, ROBERT. (2000). Guía para la caficultura Ecológica. Colombia.
- FISCHERSWORRING, BEATRIZ. (2000), Reglamento Interno de Control y de procedimiento para la producción de café orgánico, (documento borrador).
- GTZ, Organic Competence Worldwide, Alemania1004
- INSTITUTO CRISTIANO DE PROMOCIÓN CAMPESINA, Capacitación en agricultura Biológica a tres organizaciones de jóvenes campesinos y agricultores de San Vicente de Chucurí.
- LAMPKIN, NICOLAS. (1989), Agricultura Ecológica, España.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA. (2003), Reglamento de la Normativa de la producción orgánica agropecuaria en el Ecuador, Ecuador.
- NOTICIAS WWF. Biodiversidad: clave para proteger abastecimiento Alimenticio mundial. WWF-NATURA, Quito, 1991. pp 1, 4,5.
- PRIMAVESI, ANA. (1992). Manejo ecológico del suelo, Brasil.

- RESTREPO, JAIRO. Elementos básicos sobre Agricultura Orgánica en Centro América. CEDECO, Costa Rica. 1996. 73 p.
- SUQUILANDA V. MANUEL. Agricultura Orgánica: alternativa tecnológica del futuro. FUNDAGRO-UPS, Quito. 1996. 654 p.
- VELASTEGUI, RAMIRO. JORGE CHANG. La productividad de las bananeras del Ecuador: algunas bases y maneras para mejorar. Memorias del Seminario Internacional. FUNDAGRO, Quito, 1994. 174 p.
- ANDREWS, K. L. J. R. QUEZADA. (1989). Manejo Integrado de Plagas Insectiles en la Agricultura. Departamento de Protección vegetal. Escuela Agrícola panamericana El Zamorano, Honduras, 623 p.
- CASTRO Z., J. F. LOAYZA C., T. CARO M. (1995). Control integrado de plagas y producción de controladores biológicos en el valle de Ica y el Callejón de Huaylas. RAAA. Lima.
- HABOUSSOU, F. Fisiología y Resistencia de la Planta. Asociación Vida Sana. Barcelona, s/f. 24 p.
- INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO. Manejo Integrado de Plagas, MIP, Guía General. Subgerencia de Protección a la Producción Agropecuaria. Bogotá D.E. Bogotá. 1991. 45 p.
- SUQUILANDA V. M. B. (1996). Manejo Ecológico de Insectos Plaga y Enfermedades de los Cultivos. Ed. Abya Yala, Quito, 39 p.
- _____ (2000) Trampas Pegantes en los Cultivos de Exportación (el caso de las flores en Ecuador). RAAA. Lima, Perú, 2000. 15 p.
- TORRES, D. Métodos y Tratamientos para la Protección de los Cultivos en Agricultura Biológica. Asociación Vida Sana. Barcelona, s/f.
- VALDIVIESO J. L. W. (1998). Control Biológico, Tecnología Ecológica par Controlar Plagas. Ed. RAAA. ADRA. Lima, 1998.

Reglamentos para la producción ecológica

Ifoam: www.ifoam.org

Reglamento CEE 2092/91: www.europa.eu.int/eur-lex/lif/dat/1991/en.391R2092.htm.

USDA. National Organic Program: www.ams.usda.gov/nop/

JAS-Japón: www.maff.go.jp/eindex.html

Guía Técnica de Producción Orgánica
para Prestadores de Servicios Agropecuarios



El desarrollo sustentable es compatible con una utilización responsable y racional del planeta, cuida el ambiente y mejora las condiciones de vida de la población local.

El desarrollo sustentable asegurara "las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para enfrentarse a sus propias necesidades"

Es por esto que este modulo ha sido desarrollado. La información aquí presentada promueve el manejo adecuado de los recursos naturales para garantizar el desarrollo de actividades económicas necesarias y sostenibles en el tiempo.