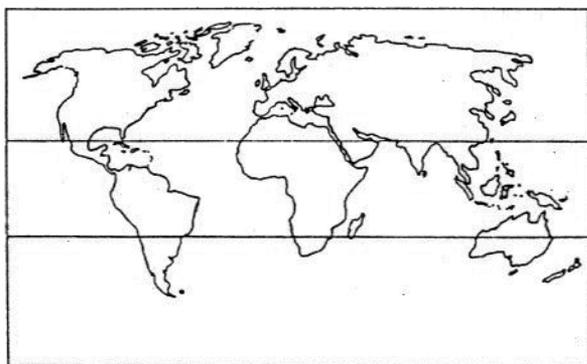


**EXAMINANDO LOS TROPICOS  
UN ENFOQUE EN PEQUEÑA ESCALA PARA LA  
AGRICULTURA SOSTENIBLE**

**John Jeavons y J. Mogador Griffin**



**Mini-Serie de Autoenseñanza No. 11**

Título original:

"EXAMINING THE TROPICS: A SMALL SCALE APPROACH TO SUSTAINABLE AGRICULTURE"  
Copyright© 1982, 1996 Ecology Action of the Midpeninsula, 5798 Ridgewood Road,  
Willits, California, USA.

Derechos reservados conforme a la ley.

Esta publicación no debe ser reproducida total o parcialmente por ningún medio sin  
autorización previa por escrito de Ecology Action o ECOPOL.

ECOPOL.

1996, Primera edición en español.

Apartado postal 18-885.

Teléfono y Fax: 651-11-43

México, D.F.

ISBN en trámite.

Traducción:

Oneyda Martínez Vazquez.

Captura:

Patricia Flores Sevilla

Tipografía, Diseño y Conversiones:

David Carrillo Villegas.

Cuidado de la Edición:

Juan M. Martínez Valdez.

## CONTENIDO

Prólogo .....	1
Introducción .....	2
PRIMERA PARTE .....	5
Regiones Tropicales bioclimáticas .....	6
Modificación climática .....	7
Suelos Tropicales .....	8
Sistema Agrícola .....	10
Vegetación natural y cultivada .....	13
SEGUNDA PARTE .....	15
¿Qué se puede hacer? .....	16
Recolección de datos .....	19
BIBLIOGRAFIA	
Libros, periódicos, nombres y direcciones .....	25
PUBLICACIONES DE ECOLOGY ACTION .....	31

## ECOPOL

Una de las áreas de trabajo de ecología y población (ECOPOL), sin duda de la mayor trascendencia, es la búsqueda de tecnologías de producción de alimentos de alto rendimiento que no deterioren el medio ambiente y la salud del hombre, a la vez que dependen de la menor cantidad de insumos externos a los naturalmente existentes en cualquier comunidad rural, por modestos que sean sus recursos.

ECOPOL representa a la organización norteamericana Ecology Action y promueve la difusión del **Método de Cultivo Biointensivo**, en México y Latinoamérica, que en relación con la agricultura comercial usa 1/100 de la energía mecánica o humana, 1/3 del agua, no usa fertilizantes, plaguicidas insecticidas o herbicidas, sus rendimientos son dos, cuatro, seis y en algunos casos hasta 31 veces superiores.

Sin embargo, el ahorro de insumos o su alta producción no son su mayor ventaja, la universidad de Stanford en California, ha encontrado que restituye la estructura y fertilidad al suelo en menor tiempo que la naturaleza.

Las técnicas que usa el método biointensivo: La doble excavación, el uso de la composta, la siembra de camas blandas, la asociación de cultivos, la siembra cercana, la producción de semillas orgánicas, el control biológico de las plagas y el uso de remedios caseros, le convencerán de ello.

El sr. John Jeavons, autor del famoso libro como cultivar mas alimentos en menos espacio, presidente de Ecology Action y promotor mundial del método dice que si los orientales han miniaturizado la electrónica, el método biointensivo lo ha hecho con la agricultura orgánica e igual de eficiente.

Para información de otras publicaciones de Ecology Action y de Ecopol , catálogos y videos, llame o escriba a:

ECOPOL  
Edificio H-10 entrada 1 Depto. 2  
Lomas de Plateros  
México D.F., C.P. 01480  
Tel.-fax (5) 651-11-43

Ecology Action of the Midpeninsula  
5798 Ridgewood Road  
Willits, CA, 95490  
USA  
Fax (707) 459-54-09

## PROLOGO

Hace poco tiempo hablaba con un hombre acerca de la hambruna por la que está atravesando el mundo pero repentinamente me interrumpió y dijo "¿de que te preocupas? eres un pasajero de primera clase en este barco, no te preocupes simplemente destapa otra botella de champaña, recuestate y relajate" ¿Cual es el problema, no crees que el capitán y la tripulación saben lo que hacen?. A lo que yo conteste: "Desde donde yo estoy sentado pareciera que estamos presenciando un desastre" y nuevamente me dijo: "Mira, aun si esto fuera cierto, no hay nada que tu o yo podamos hacer; está totalmente fuera de nuestro alcance".

Me quedé pensando por un momento y recordando las palabras del fallecido Dr. E.F. Schumacher, le dije: "bueno, lo menos que podemos hacer es asegurarnos de que halla suficientes botes salvavidas a bordo."

Cada vez es más real la necesidad de encontrar nuevas formas de ver al mundo para manejar los problemas que afrontamos hoy. Ver al mundo desde el punto de vista de la producción sin tomar en cuenta como se lleva a cabo, nos ha acarreado infinidad de problemas, y esto es más notable en el sector agrícola.

La baja producción y el consumo excesivo de energía en las grandes plantaciones, los altos precios del combustible, equipo, químicos y agua, el deterioro cada vez mayor del suelo y la dependencia cada vez mayor de productos cultivados por otras personas y la exportación, están poniendo en peligro al suelo, gracias al cual todos sobrevivimos.

Actualmente hay más hambre y mal nutrición en el mundo que en toda la historia de la raza humana.

Es muy importante la manera en que vemos el mundo, tanto local como globalmente. Algunas personas empiezan a pensar en la sustentabilidad en términos más concretos, como el reciclaje de materiales.

La eficiencia, sencillez y efectividad de costos de una pequeña granja; es un enfoque cada vez más popular en todos los niveles. Y es ciertamente una manera de producir más alimentos a nivel local, reducir su costo e incrementar la disponibilidad de alimentos responsablemente. Una pequeña granja puede ser un "bote salvavidas".

## INTRODUCCION

En un mundo disminuido por supertanques y gigantescos buques de carga; los millones de botes, balsas, canoas y otras naves pequeñas son en su mayoría minimizadas por la industria. Muchos de los que toman las decisiones políticas miran estas cosas tan pequeñas, casi menos que ideales e incluso como un estorbo para el progreso de las áreas "en desarrollo" del mundo; estas pequeñas naves son impulsadas por la corriente, el remo o el marinero, no pueden cruzar océanos o portar demasiada carga, sin embargo, es la sencillez y habilidad de las personas que las construyen fácilmente y con poco material lo que los hace botes salvavidas perfectos, mientras son muy pocos los que saben como construir un supertanque, millones de personas en el mundo han construido y continúan navegando de un lugar a otro a bordo de estas pequeñas naves.

Las granjas en pequeña escala al igual que las naves pequeñas continúan siendo la regla para un gran número de personas en el mundo. Las supergranjas al igual que los supertanques son complejas y costosas, esto es particularmente evidente en las regiones tropicales donde vive aproximadamente el 40% de la población mundial (26% en Asia y el Pacífico, 7.5% en Africa, 6.5% en centro América y América del Sur). La mitad de estos 2,000 millones de personas viven en pequeñas granjas y se mantienen de la agricultura en pequeña escala, aislados de las ciudades y sus mercados, sin carreteras pavimentadas, sin transporte. Hay de 5 a 10 millones de comunidades agrícolas navegando en botes salvavidas en el océano de la agricultura tropical.

La agricultura de subsistencia es muy diferente a la agricultura en gran escala y generalmente de monocultivo, ya que esta se especializa por lo general en uno o dos cultivos. La agricultura de subsistencia se relaciona más con proveer para las necesidades nutricionales de la familia. Ambos agricultores deben conocer los principios y técnicas del cultivo, pero las personas que cultivan para su familia requieren un conocimiento más amplio ya que deben producir una mayor variedad de cosechas y especies animales. Finalmente los agricultores en gran escala reciben mucha ayuda de las universidades, negocios y manufactureros, el gobierno y los bancos les dan prestamos, garantías y otros subsidios, comparativamente son muy pocos los agricultores en pequeña escala que tienen acceso a este tipo de ayuda.

Este folleto es la respuesta para aquellos que durante años se han preguntado si las practicas biointensivas en pequeña escala se pueden emplear con éxito en las áreas tropicales del mundo, sabemos de algunos agricultores exitosos, pero hasta la fecha solamente una persona ha producido información confiable. (ver la carta "N" en la lista de publicaciones al final de este folleto).

Cartas y reportes de personas que han visitado diferentes localidades, pedidos de las publicaciones de Ecology Action y diversos grupos que trabajan en los trópicos han indicado que el cultivo biointensivo de alimentos promete mayor producción y menor consumo de recursos. Los cuerpos de paz han escrito manuales que pueden emplearse

en las zonas tropicales incluyendo partes de los libros de acción ecológica, si todos los biointensivistas en zonas tropicales monitorean y registran su trabajo de manera que podamos compartirlo, ese hueco será llenado. el folleto técnico investigando en el huerto ha sido diseñado especialmente para ayudar en este proceso.

La información de la primera parte de este folleto es una introducción a los trópicos. Contiene datos muy básicos acerca de los climas tropicales, su agricultura y su tierra, esta información es muy superficial pero es útil para iniciar el trabajo y aprendizaje, sinceramente lo invitamos a compartir con nosotros su conocimiento, documentandolo de tal manera que sea posible incluir esta información en publicaciones subsecuentes.

En la 2a. parte se incluyen algunas ideas, basadas en pensamientos y hechos de aquellos que en 1862 iniciaron el departamento de agricultura de los E.U., para establecer una red de información básica en cualquier área. La bibliografía contiene fuentes de estudio y es especialmente adecuada para aquellos que viven en los trópicos o planean vivir allí.

Esperamos que este folleto motive a un número cada vez mayor de personas a ayudar a aquellos que construyen y navegan en los botes salvavidas del mundo. De esta manera no nos limitaremos a unos cuantos puertos de altura, será posible una mayor maniobrabilidad y todo con los recursos disponibles, el resultado puede ser una expansión practica de y un respiro para nuestra base agrícola.

De hecho Orville Freeman ex secretario de agricultura de los E.U. señalo recientemente:

...Existe un potencial no explotado de producción de alimentos en el mundo... se necesitan nuevas actitudes y nuevas políticas para que este potencial se convierta en una realidad.

Actualmente sólo se está cultivando la mitad de la tierra arable del mundo... En muchas partes, especialmente en Asia y Latinoamérica --en contraste con los E.U., Europa, y países como Taiwán, Corea y Japón-- la productividad está a un tercio de su potencial.

...Solo si los países en desarrollo --donde existe un explosivo crecimiento de la población y donde vive la mayor parte de población del planeta-- incrementan su producción considerablemente; se podrá hacer frente a la crisis alimenticia y se restaurará el balance alimenticio.

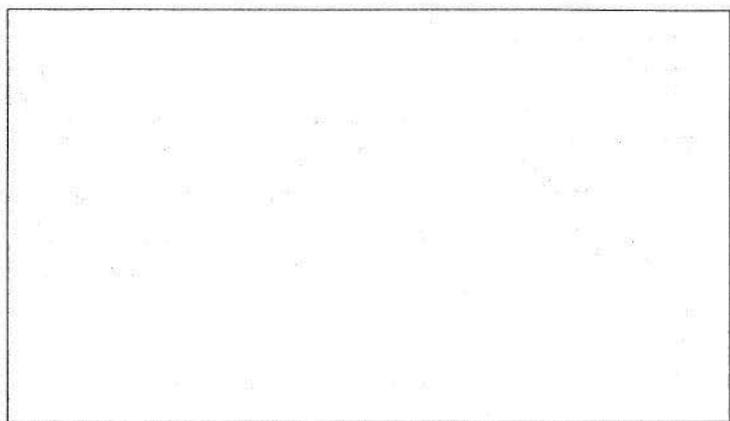
Los agricultores en pequeña escala de muchos países que cultivan sus hectáreas intensivamente tienen un enorme potencial para incrementar la productividad, pudiendo alcanzar y rebasar inclusive, las producciones promedio de los E.U..

La India, un país en el cual se ha emprendido el desarrollo rural sobre una base integral, estimo cuidadosamente la información sobre que hacer... por agricultores con terrenos cuyas superficies varían entre 675 m<sup>2</sup> y 4,050 m<sup>2</sup>.

Los resultados en un período de 2 años fueron: un incremento de 100% en la producción y de 500% en el ingreso de los agricultores, pasando de un déficit de 226 toneladas por año a un excedente de 35 toneladas y una mayor "infusión" de efectivo a trabajadores de la región que participaron en el proyecto.

(Extraído de : The World's Cupboard is Bare", Orville L Free-man. This World (a San Francisco Sunday Chronicle Supplement), February 7, 1982, pp 18-21)

## PRIMERA PARTE



Proyección semielíptica de Deroyer

## REGIONES TROPICALES BIOCLIMATICAS

Existe un buen número de regiones tropicales bioclimáticas en el mundo. La mayoría de ellas se localizan entre el trópico de cáncer y el trópico de capricornio (Esto es entre los grados 23.5 Norte y 23.5 Sur del Ecuador), pero no se limitan a esa área.

Los 4 ecosistemas tropicales principales (excluyendo las áreas desérticas) son:

**SELVA LLUVIOSA TROPICAL, SELVA TROPICAL CADUCA, SELVA BAJA TROPICAL (Scrub), y la SABANA TROPICAL.** Sin embargo, dentro de cada una de estas categorías, existe un gran número de subsistemas dependiendo de la altura, la lluvia, la temperatura, las temporadas y el suelo.

**SELVA LLUVIOSA TROPICAL** por lo general cuenta con tres tipos de árboles: una cubierta no continua de árboles que llegan a medir hasta 91.44 m; una capa intermedia de árboles entre los 30.48 m y 45.72 m de altura y una tercera capa de árboles que van desde 1.82 m. hasta 30.48 m. La mayoría de estos árboles son de madera dura y hojas siempre verdes, pero dependiendo de las condiciones puede haber otras variedades tanto de madera dura como de madera suave, especialmente dentro de la tercera capa (o la más baja). La cubierta del suelo es por lo general poco densa y nunca hay heladas o temporada de sequía. En este medio ambiente hay muy poca variedad de temperaturas y lluvias. Las condiciones de una selva lluviosa tropical se encuentran en la cuenca Amazónica de América del Sur, la Costa del Pacífico de Colombia. la cuenca del Congo, Malasia, Indonesia y la mayoría de las Islas del Norte de Australia, también pueden encontrarse en las Filipinas, Hawai, muchas islas de los mares del sur, algunas de las Indias Occidentales y en las costas orientales de América Central, Brasil y Madagascar.

**SELVA TROPICAL CADUCA** es muy parecida a la selva lluviosa tropical con la notable excepción de que estas áreas tienen una temporada en que los árboles pierden sus hojas y por lo tanto la cubierta del suelo es muy densa. Definitivamente hay menos temporada de lluvia y muchas de estas áreas experimentan períodos anuales de sequía. Los árboles de esta selva no llegan a ser tan altos como los de la selva lluviosa tropical y algunos tienen solamente 2 capas de árboles. Predominan los árboles de madera dura y las palmas son abundantes. Las selvas Tropicales Caducas se encuentran en Indonesia, Sureste de Asia, China Meridional, Este central de Africa, Guyana, el Brasil Septentrional, parte de la República Dominicana, la Costa de Marfil, el Nordeste de Australia y Nueva Guinea y la Costa del Caribe de América Central.

**SELVA BAJA TROPICAL** las Selvas Bajas Tropicales son muchas y las variaciones ecológicas se presentan dentro de este cuadro tropical, Tienen árboles no tan altos y no tan numerosos como en las dos selvas anteriores. La regla en esta selva es: árboles de madera dura, arbustos pequeños, arbustos espinosos, diversos tipos de vegetación pequeña y algunas hierbas. Muchos de los árboles y arbustos de las latitudes bajas son

siempre verdes pero conforme nos vamos alejando del Ecuador van caducando algunas especies. Existe un gran espectro de lluvias y temperaturas en estas selvas. Definitivamente existen temporadas de sequía. Mientras la distancia con el Ecuador se incrementa, la cantidad de lluvia y la temperatura varían tanto por día como por temporada. En los límites de estas tierras se presentan heladas. Las Selvas Bajas Tropicales se localizan en la Costa del Pacífico de México, Guatemala, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Ecuador, la Colombia Septentrional, gran parte de Brasil y Paraguay, parte de Bolivia y Argentina, gran parte del África Meridional debajo del Ecuador y una gran parte de la India.

SABANA TROPICAL este es un término que se emplea para describir una muy amplia variedad de regiones que no se clasifican ni como desierto ni como selva, Hay áreas dominadas por las hierbas que varían enormemente en tipo, altura, y apariencia aunque puede haber arbustos, palmas y otros árboles. La Sabana Tropical experimenta períodos prolongados de sequía y la lluvia de cada área difiere grandemente. Las temperaturas también pueden variar, aunque en la mayoría de las Sabana Tropicales se presenta un clima relativamente templado durante todo el año. Algunas de las Sabanas Tropicales se localizan en: Venezuela, Brasil, África Central del Océano Atlántico en Senegal, el Océano Índico, Kenia, El noroeste de la India y Australia Septentrional.

Nota: Entiéndase que estas descripciones son muy generales. Dentro de cada región existen subregiones y ecosistemas más pequeños que pueden no asemejarse uno con el otro en el área, y lugares donde dos regiones interactúen y aún así serán diferentes.

## MODIFICACION CLIMATICA

La vegetación, el agua y la geografía (incluyendo la altura, el suelo y las personas) afectan los climas locales aunque sea en un mínimo grado. Ha sido muy interesante observar los cambios que se dieron en dos de los huertos de Alan Chadwick y en el de Ecology Action (en el cual hemos trabajado durante 8 años y medio).

El primer huerto en el que trabajó Alan Chadwick en los Estados Unidos se encontraba en una ladera cubierta de roble venenoso en Santa Cruz, California. Uno de sus últimos huertos estaba ubicado al norte de California en un lugar llamado Covelo en donde las temperaturas varían enormemente del día a la noche; de más de 37° C durante el día hasta temperaturas glaciales por la noche. Ecology Action inicio su trabajo en un subsuelo de horizonte C, material del cual ésta hecho el suelo y que no es considerado suelo en lo absoluto.

Al parecer ninguno de estos huertos tuvo un efecto notable en los climas de Santa Cruz, Covelo o Palo Alto; pero definitivamente hubo cambios en el micro-clima local de el área inmediata al huerto. Los pájaros, abejas, ranas, lagartos, insectos, lombrices, plantas indígenas y micro-organismos emigraron a estos huertos buscando un clima más

hospitalario en el cual prosperar, al igual que lo hicieron las personas que emigraron a América por la misma razón. Fueron pocas las personas que entraron a este huerto y no sintieron el cambio en el clima de las áreas circundantes tanto en el sentido físico como en el espiritual. Este cambio en el clima pareció proporcionar también un mejor balance de temperatura y humedad que el experimentado anteriormente.

## SUELOS TROPICALES

En comparación con las áreas templadas del globo, en los trópicos recién se inició el análisis de suelos; por lo tanto la clasificación existente es aun muy general. A diferencia de los Estados Unidos, cuyas enormes extensiones de suelo similares en tipo hacen más fácil el cultivo de miles de hectáreas de trigo, la diversidad de suelos en los trópicos fomenta las técnicas de cultivo en pequeña escala, sin embargo existen algunas generalizaciones que nos pueden ayudar a empezar a entender la naturaleza frágil de los suelos tropicales.

Una gran parte de los nutrientes generalmente presentes en los suelos de las regiones templadas se concentran dentro de la vegetación en los trópicos. Si se remueve esta cubierta de plantas y no se vuelven a sembrar, se provoca la pérdida de estos nutrientes. Las fuertes lluvias de estas regiones tienden a deslavar cualquier nutriente del suelo, llevándolo a áreas fuera del alcance de la zona de las raíces. En muchos suelos tropicales, este proceso puede ocasionar la formación de una capa dura que obstaculiza el drenaje apropiado; restringiendo así el crecimiento óptimo de la raíz y de la planta. Es posible que algunos de estos suelos contengan una gran cantidad de elementos insolubles concentrados en la capa superior del suelo. Como por ejemplo el aluminio y el hierro, los cuales pueden tener efectos adversos en el crecimiento de las plantas.

El remover la cubierta de plantas de los suelos tropicales provoca además de la pérdida de nutrientes, la exposición de la tierra a las lluvias lo cual fomenta la erosión y/o daña la estructura del suelo, causando lo que en las regiones templadas llaman "lodazal o charco". Cuando deja de llover, el calor del sol "hornea" el suelo y lo convierte en una superficie dura, inservible para el cultivo.

No debe exagerarse la importancia de la materia orgánica tanto en suelos tropicales como templados. La diferencia es que las altas temperaturas y la humedad de los trópicos incrementan la velocidad de ruptura de la biomasa. Comparaciones hechas entre los suelos templados y los tropicales (fuera de la selva lluviosa tropical) mostraron un nivel de materia orgánica similar en ambos, pero estas pruebas se hicieron en suelos bien drenados en ambas zonas. Por lo tanto, los resultados tienen una validez limitada. Sin embargo, es interesante observar que en climas calientes y húmedos que no experimentan períodos definidos de sequía (esto es, selvas lluviosas tropicales), el crecimiento de materia orgánica es aproximadamente, cinco veces mayor al de las zonas templadas, al igual que la velocidad de ruptura de la materia orgánica. La introducción

de cantidades pequeñas de materia orgánica en ambos suelos tiende a mejorar el suelo y a incrementar la producción.

El contenido de la materia orgánica afecta la estructura del suelo (en la manera de unirlo). Una cantidad adecuada de materia orgánica facilita un buen drenaje y una buena ventilación y el suelo actúa como una fuente de nutrientes y depósito del agua necesaria para el crecimiento más constante de las plantas. También estimula el crecimiento de micro y macro-organismos en el suelo; favorables para el crecimiento de las mismas.

El éxito de la "Revolución Verde" dependía de estos tipos de suelo, los cuales respondieron bien a las entradas de fertilizantes químicos, a las semillas especiales y al incremento de la irrigación. Estos suelos fueron inherentemente más fértiles, menos ácidos y requirieron una entrada menor de nutrientes, el costo subsecuente de producción empleando técnicas modernas de agricultura fue mucho más económico que en la mayoría de los otros suelos tropicales. Se estima que estos suelos más fértiles cubren el 18% de los trópicos aproximadamente. El resto de las tierras tropicales son ocupadas por desiertos tropicales (14%), suelos poco profundos y arena seca (17%) y suelos ácidos (15%). Este último grupo muestra un potencial especial para la producción de alimentos con la incorporación de materia orgánica y los minerales faltantes, especialmente en aquellas áreas que tienen lluvias adecuadas o acceso al agua. Debido a que estos suelos tienden a ser más ácidos, es importante trabajar en el desarrollo de composta más alcalina (o neutral) para incrementar un cambio en la capacidad del suelo y así ayudar a liberar los nutrientes que de otra forma permanecerían atrapados, (Si agregamos cal, puede ayudar a elevar el pH del suelo.

Un ejemplo que ilustra la importancia de la materia orgánica, es un método que según se informa ha tenido éxito en el clima húmedo subtropical en el sureste de África conocido localmente como "El Método de la Zanja Mazibuko". Consiste en cavar una zanja de 91 cm. a 1.21 m de profundidad dentro de la cual se colocan unos cuantos centímetros de capa superficial de suelo, encima de esta capa se coloca una capa de 30 cm. de zacate, espigas de mijo, maíz y desperdicios domésticos incluyendo huesos, hojas y ropa inservible. Alternando capas de suelo y materia orgánica de 30 cm. para terminar con suelo apilado lo suficientemente alto como para permitir la formación de una microcuenca de captación. Finalmente, se siembra una legumbre conocida como "Sunn Hemp"(Cannabis Sativa). Las raíces crecen a través de las capas, uniéndolas para prevenir la erosión y al mismo tiempo fijan el nitrógeno al suelo durante la temporada de lluvias. El follaje se corta y sirve para alimentar al ganado, cuando la lluvia termina el suelo queda lo suficientemente húmedo para cultivar madumbe (una clase de ocumo con hojas muy sabrosas y raíces nutritivas). Los cultivos subsecuentes incluyen maíz, mijo, zanahorias, calabazas, col, papas, remolachas y una variedad de legumbres. La alfalfa se cultiva ocasionalmente en los bordes de estas camas para alimentar a las aves del corral, para fijar el nitrógeno y más tarde para la composta. Se ha reportado que este método ha dado cosechas donde otras personas que no lo emplean, no han podido cultivar.

Experimentos con fertilizantes artificiales y riego constante han mostrado un incremento muy pequeño en la producción cuando se comparan con el innovador Método Mazibuko y los incrementos resultan insignificantes si se considera el costo de los fertilizantes artificiales y los sistemas de irrigación.

## SISTEMA AGRICOLA

Los factores culturales, económicos, geográficos y ecológicos (además de las condiciones sociopolíticas) son importantes al determinar la forma de cultivo en cualquier área del mundo. La primera forma de proveer sustento fue cazar y recolectar; lo que en la actualidad forma una parte muy pequeña de la producción mundial de alimentos. Por otra parte vemos que los métodos actuales de agricultura americana han sido encasillados como los más eficientes para proveer alimentos a un mundo hambriento. Sin embargo, son pocos los que se han detenido a examinar detenidamente este sistema y su necesidad de un "servicio completo" para mantener los dientes y las ruedas de esta compleja máquina de producir alimentos bien aceitada y funcionando.

En los últimos años se ha observado que sólo se necesita un 3.2% de la población de los E.U. para alimentarla y que los excedentes alimentan al mundo. Sin embargo, tomando en cuenta la infraestructura necesaria para que este pequeño número de agricultores realice esta labor, resulta que más del 20% de la población de los E.U.: esta involucrada en esta tarea. La mayor parte del excedente de la producción es enviada a otros países para alimentar animales los cuales son consumidos solamente por aquellas personas que pueden comprar carne; parte de esta carne regresa a los Estados Unidos.

Muchas de las regiones agrícolas templadas del globo han evolucionado hasta convertirse en grandes regiones comerciales. La mayoría de estas granjas se concentran en una o unas cuantas cosechas y emplean maquinaria especializada, químicos y semillas creadas con el propósito de sembrarlas, cultivarlas y cosecharlas. El uso cada vez mayor de combustible para cada paso de este sistema --desde el cultivo, envío, procesamiento y el consumo mismo-- saca a la luz un punto interesante: si el mundo decidiera proveerse sus propios alimentos de la misma manera en que los Estados Unidos lo hace, para el año 2000 la producción de alimentos necesitaría ¡21.5 veces toda la energía que se consume en el mundo actual para todos los propósitos, no solamente el agrícola!. Por consiguiente, parece que a este sistema altamente interdependiente no puede confiarse la alimentación de la gran mayoría de la población mundial.

Todos los sistemas agrícolas dependen del mantenimiento de la fertilidad del suelo. Por años se han desarrollado muchos métodos para proveer esta fertilidad. El primero de estos enfoques y que todavía se emplea en muchas partes de los trópicos utiliza el fuego para despejar las áreas de vegetación y después sembrar en las cenizas. La quema transforma a los nutrientes de las plantas vivientes en fertilizantes a corto plazo para el

cultivo de otras plantas. El área se cultiva por un año o más hasta que la fertilidad disminuye y se abandona para regenerarse después de varios años y posteriormente volverla a quemar y a cultivarla.

Se ha dicho que este método agrícola conocido como "Roza y Quema" ha sido efectivo para mantener la fertilidad del suelo por cientos de años en aquellas áreas que se han apegado a estrictos períodos de quema, cultivo y regeneración. Parece ser que al emplear este método las tierras ha podido mantener un balance adecuado siempre y cuando exista poco cultivo comercial (a excepción del local) y ausencia de presión por parte de la población.

El cultivar únicamente para el consumo local previene la exportación y venta total de los nutrientes de su suelo. Una población estable puede ayudar a proveer alimentos para todos sin hacer demandas excesivas al suelo. Los problemas vienen al acortar el barbechado, al incrementar los períodos de cultivo y al existir presiones comerciales y/o por parte de la población; cualquiera de estos tres pueden provocar desequilibrio en este o cualquier sistema. A muchos suelos no se les da suficiente tiempo de recuperación. Muchas de las áreas tropicales que alguna vez tuvieron una gran variedad de árboles son ahora herbazales con pocos o ningún árbol <sup>1</sup>.

Se ha intentado mejorar el método del "Roza, tumba y quema" con una diversidad de sistemas, cada uno de los cuales depende, para tener éxito, de un número de factores característicos que debe poseer la localidad dónde se prueban. Por ejemplo, el uso de explanadoras de empuje para despejar las áreas no ha funcionado debido al maltrato que sufre la capa superficial del suelo, la pérdida de nutrientes de las cenizas (resultado de la quema de vegetación) y a que el suelo se compacta por la maquinaria pesada. El método de "Roza, tumba y quema" controlado deja por lo general plantas seleccionadas y árboles grandes para facilitar la regeneración cuando se abandona el terreno, además de que estos árboles ayudan a proteger las cosechas. Se ha comprobado que el despejar grandes áreas de su vegetación es generalmente desastroso.

El tratar de reemplazar este método de cultivo por formas más permanentes, ha dado también diferentes resultados. Los sistemas "naturales" de plantíos (grandes espacios

---

<sup>1</sup> Asumiendo un uso adecuado de la tierra, la roza, tumba y quema, con 3 años de cultivo y quince de barbechado, puede sostener a 425 personas por cada 2,590 Km<sup>2</sup>, con 1,013 m<sup>2</sup> de tierra cultivada por año y por persona (aproximadamente 1,023 m<sup>2</sup> por persona al año), con 3,038 m<sup>2</sup> por persona se pueden mantener 144 personas, por supuesto, algunos suelos tropicales no requieren 15 años de barbecho, si se requieren 1,013 m<sup>2</sup> por persona para cultivar una dieta adecuada, un cultivo de tres años con 12 de barbechado puede mantener a más de 500 personas por cada 2,590 Km<sup>2</sup> y un cultivo de 3 años con 9 de barbechado puede mantener a más de 640 personas por cada 2,590 Km<sup>2</sup>).

de tierra dedicados a cultivar una o unas cuantas cosechas, principalmente para exportar) han tenido éxito al limitar los sistemas naturales, por ejemplo: las fincas de plátano con sus hojas altas y largas, pueden proteger cultivos como el café, el maíz, y el frijol. Las personas que poseen pequeños terrenos han adaptado este sistema cultivando plátano para vender y consumir y cultivando otras especies entre los árboles.

Es posible combinar la ganadería y el cultivo con un manejo apropiado de la composta y el estiércol, el método ha demostrado ser prometedor tanto en el campo como en hortalizas privadas. Es necesario documentar las adaptaciones cuando estas sean posibles o necesarias; por ejemplo: la sustitución de los plátanos por otros cultivos (una posibilidad son los árboles o arbustos de leguminosas).

En muchas áreas de pastizales tropicales se práctica el barbechado para ayudar a restaurar la fertilidad. Estas parcelas pueden experimentar períodos cortos o largos de barbechado, dependiendo de las presiones económicas o de población existentes. Muchas de ellas pueden mantener una producción aunque modesta, constante.

Existen muchas otras variantes en los sistemas de cultivo de las áreas tropicales, desde aquellos que se asemejan a los de las zonas templadas hasta los indígenas, pero únicamente para áreas pequeñas, el mantener la fertilidad del suelo es equivalente en importancia a la salud de las personas que viven en esas tierras. Existen áreas en el globo que han sido cultivadas durante cientos y cientos de años y áreas que han quedado inservibles en períodos muy cortos de tiempo.

Este dilema no se limita a los trópicos. Por ejemplo: en los E.U. la velocidad a la cual se esta perdiendo la capa superficial del suelo rebasa la habilidad de la tierra para regenerarse a sí misma. Otras áreas se están convirtiendo en desiertos salados debido al cultivo inapropiado de la tierra y las practicas de irrigación (esto es más notable en el Valle Central de California).

El sistema de cultivo que se emplea no es tan importante como el mantener la fertilidad sustentable del suelo. El cultivo abusivo, la sobrecarga de ganado por unidad de superficie y otras formas de manejo inapropiado de la tierra traen como resultado la degradación de la misma. La tierra degradada no se emplea más, para compensar la diferencia fomentando así el deterioro.

A la larga, el uso de la tierra pasando por alto el aspecto sustentable nos afecta a todos.

## VEGETACION NATURAL Y CULTIVADA

El Dr. Peter Raven, Director del Jardín Botánico de Missouri escribió acerca de cuanto trabajo se necesita para encontrar, clasificar y examinar el uso potencial de las propiedades de millones de plantas localizadas en las áreas tropicales de la tierra. En un artículo publicado en "Frontiers Magazine" de la Academia de Ciencias Naturales de Filadelfia en 1976 titulado "La Destrucción de los Trópicos", el Dr. Raven comentó: "Se han gastado billones de dólares en la exploración de la luna y sabemos mucho más acerca de ella que acerca de las selvas lluviosas de, digamos, la zona occidental de Colombia. La luna existirá mucho más tiempo que estas selvas y probablemente que la raza humana. En las selvas encontramos los sistemas más complejos de interacción que existen en la tierra, sistemas que pueden ser la clave para nuestra sobrevivencia y de los cuales no sabemos absolutamente nada".

La vegetación que cubre cualquier área del globo está innegablemente unida al suelo y al clima del lugar. Desde la densa tundra primaveral con sus capas de subsuelo permanentemente congeladas hasta las selvas lluviosas tropicales, las plantas han evolucionado y se han adaptado a las diversas combinaciones de suelo, humedad, clima, etc.

La vegetación tropical --que por lo general crece exuberantemente-- puede ser engañosa. Como ya se mencionó, la mayor parte de los nutrientes de los suelos tropicales se encuentran en las plantas mismas y al retirarlas, retiramos también los nutrientes. Los agricultores tradicionales de los trópicos han podido juzgar, - el potencial de un área al observar su vegetación. Una flora variada puede significar una buena área o una buena parada para que los elefantes consuman hierbas de hasta 4.57 mts. Por el contrario, la falta de ciertas especies o el dominio de una u otra pueden indicar deficiencia en los suelos.

Se necesita trabajar mucho para documentar la flora natural de los trópicos y se necesita estudiar más de cerca los cultivos indígenas de las áreas tropicales. Muchas personas piensan que las únicas plantas que crecen en los trópicos son: el plátano, la piña, el coco, el té, el café, el cacao, la caña de azúcar y los árboles de caucho. Sin embargo, existen miles de plantas --cultivadas y silvestres-- que contribuyen al bienestar nutricional de las personas que ahí viven. Algunas crecen únicamente en lugares altos (por ejemplo, la papa y el haba), pero muchas pueden cultivarse en tierras bajas.

Muchos de los vegetales, raíces y tubérculos, granos, legumbres, frutas y nueces de los trópicos no se encuentran disponibles comercialmente hablando, a excepción de los mercados locales, debido a su producción o a que el público en general no está familiarizado con ellos. Por ejemplo: muchas hojas comestibles no se consumen ni localmente debido a los gustos de las personas, aún cuando podrían contribuir significativamente a la dieta familiar. Algunas hojas pueden ayudar a aliviar diversas deficiencias de vitaminas y minerales, de las cuales la más notable es la falta de

vitamina A, esta deficiencia es la causa principal de ceguera irreversible en niños menores de seis años.

Muchas personas en los trópicos practican el cultivo mixto, esto es, la siembra de un número determinado de cultivos combinados. Esto no sólo permite tener una mayor variedad en la dieta sino que proporciona más alta producción que cuando se cultivan por separado. Debemos aprender acerca de los diferentes cultivos que pueden crecer en un área determinada y las necesidades nutricionales de las personas, esto va junto. En la bibliografía se anotan algunos libros sobre éste tema.

Si empieza a mini-cultivar en áreas tropicales puede hacerlo con unos cuantos cultivos. A partir de este sencillo principio, se puede presentar la diversificación al mismo tiempo que sus habilidades mejoran <sup>2</sup>.

Algunos agricultores nativos en pequeña escala han desarrollado inclusive sistemas en los cuales se emplean 260 cultivos diferentes en un sistema de rotación de cultivos de más de 5 años, incluyendo 40 variedades de arroz. Este enfoque imita muy de cerca los sistemas naturales y se basa en información acumulada por generaciones. Los niños juegan a "rotación de cultivos" (y no "policías y ladrones") y el tema principal de conversación en la mesa es la agricultura.

---

<sup>2</sup> Folleto técnico de Ecology Action numero 8, 10-crop LEARNING & Test Booklet, llame o escriba a ECOPOL, para obtenerlo.

## SEGUNDA PARTE

La agricultura es un arte y el hombre el artista. El suelo es su laboratorio; el estiércol y las semillas su material crudo; la fuerza de los animales (y las herramientas) su poder; el aire, el calor y la humedad sus agentes; y los granos, las raíces, los frutos y el forraje sus productos. La agricultura es también una ciencia, que enseña al artista la mejor manera de mejorar y ajustar su laboratorio; le enseña las propiedades y el uso económico de su material crudo; le enseña la mejor manera de aplicar su poder y sacar provecho de sus agentes. de tal modo que lo capacita maravillosamente para resumir su labor y multiplicar sus productos. El arte enseña a la mano a hacer y la ciencia que hacer y cómo hacerlo. El arte pertenece al individuo y la ciencia es experiencia acumulada del tiempo y es labor de naciones, es en resumen, conocimiento clasificado ilustrado en la práctica y confirmado por la experiencia y es en sí misma una verdad certera y eterna.

(Tomado de: "The First Report of the First Commissioner of the U.S. Department of Agriculture", 1o de Enero, 1863).

## ¿QUE SE PUEDE HACER?

La agricultura surge de la combinación de dos palabras que significan "Cultivo de la Tierra". Cuando la tierra no estaba tan poblada, la gente cazaba y recolectaba alimentos, se movía de un lugar a otro, reunía el alimento que necesitaba y por lo general dejaba que la tierra se cuidara sola. Para la mayoría, este sistema funcionaba muy bien y algunos han señalado que en aquel entonces requería mucho menos tiempo para proveer para las necesidades de las personas que en la actualidad. Las personas, al establecerse en colonias más permanentes y al incrementar su población desarrollaron una forma diferente de asegurar sus alimentos. Lo único que estas personas tenían a la vista era la naturaleza, por lo tanto la probaron y la imitaron (al igual que lo hace un artista). A través de los años, se descubrieron muchas cosas interesantes acerca del cultivo de plantas. Así nació la ciencia del cuidado del suelo.

Cada agricultor aplica los principios del cultivo a su situación particular, combinando la sensibilidad artística con el conocimiento científico y la experiencia. Un buen agricultor es un artista y científico.

Ecology Action ha desarrollado algunos formatos para iniciar el registro de la información bioclimática básica. Para empezar, observe de cerca el clima y el suelo del área en la que va a trabajar. La comprensión adecuada de estos factores asegurará el éxito al cultivar alimentos. Después, anote los resultados de su evaluación en las formas que se encuentran de la página 23 a la 26. (En el folleto # 18 de Ecology Action mencionado anteriormente se puede encontrar un juego completo de formas).

Al reunir la información, se debe recordar que la experiencia es el mejor maestro. La ciencia es una ayuda, pero las generalizaciones pueden ser solamente eso, una ayuda. En cada área se pueden encontrar personas con conocimientos prácticos. Trate siempre de encontrar esas "bibliotecas vivientes" que han cultivado alimentos en su área por años y aún generaciones. Su conocimiento es una posesión inapreciable. Los problemas que se han presentado en la agricultura por lo general se deben a la ignorancia e insensibilidad no intencionada. Los primeros colonizadores llegaron a E.U. a una tierra Virgen mucha de la cual era fértil y la dividieron en parcelas para cultivarla; cuando ésta se agotaba la abandonaban y emigraban. Al crecer la población, fue obvia la necesidad de implementar prácticas para conservar la tierra y su fertilidad. El 1er. libro del año de agricultura editado en 1862 decía:

"El gran problema del agricultor americano ha sido y es, que éste fue criado y educado con el hábito de cultivar suelos primitivos. El hecho de que el hombre no invierte en el acopio y aplicación de estiércol y no entiende la necesidad de abandonar viejos hábitos y teorías han llevado a la naturaleza al borde del agotamiento y ha convertido lo que era una noble profesión en una mera rutina. Mientras los americanos están siempre dispuestos a jactarse de sus habilidades, inventiva y disposición, las viejas naciones a las cuales despreciamos nos dan lecciones muy valiosas de agricultura. Los

## SEGUNDA PARTE

La agricultura es un arte y el hombre el artista. El suelo es su laboratorio; el estiércol y las semillas su material crudo; la fuerza de los animales (y las herramientas) su poder; el aire, el calor y la humedad sus agentes; y los granos, las raíces, los frutos y el forraje sus productos. La agricultura es también una ciencia, que enseña al artista la mejor manera de mejorar y ajustar su laboratorio; le enseña las propiedades y el uso económico de su material crudo; le enseña la mejor manera de aplicar su poder y sacar provecho de sus agentes. de tal modo que lo capacita maravillosamente para resumir su labor y multiplicar sus productos. El arte enseña a la mano a hacer y la ciencia que hacer y cómo hacerlo. El arte pertenece al individuo y la ciencia es experiencia acumulada del tiempo y es labor de naciones, es en resumen, conocimiento clasificado ilustrado en la práctica y confirmado por la experiencia y es en sí misma una verdad certera y eterna.

(Tomado de: "The First Report of the First Commissioner of the U.S. Department of Agriculture", 1o de Enero, 1863).

## ¿QUE SE PUEDE HACER?

La agricultura surge de la combinación de dos palabras que significan "Cultivo de la Tierra". Cuando la tierra no estaba tan poblada, la gente cazaba y recolectaba alimentos, se movía de un lugar a otro, reunía el alimento que necesitaba y por lo general dejaba que la tierra se cuidara sola. Para la mayoría, este sistema funcionaba muy bien y algunos han señalado que en aquel entonces requería mucho menos tiempo para proveer para las necesidades de las personas que en la actualidad. Las personas, al establecerse en colonias más permanentes y al incrementar su población desarrollaron una forma diferente de asegurar sus alimentos. Lo único que estas personas tenían a la vista era la naturaleza, por lo tanto la probaron y la imitaron (al igual que lo hace un artista). A través de los años, se descubrieron muchas cosas interesantes acerca del cultivo de plantas. Así nació la ciencia del cuidado del suelo.

Cada agricultor aplica los principios del cultivo a su situación particular, combinando la sensibilidad artística con el conocimiento científico y la experiencia. Un buen agricultor es un artista y científico.

Ecology Action ha desarrollado algunos formatos para iniciar el registro de la información bioclimática básica. Para empezar, observe de cerca el clima y el suelo del área en la que va a trabajar. La comprensión adecuada de estos factores asegurará el éxito al cultivar alimentos. Después, anote los resultados de su evaluación en las formas que se encuentran de la página 23 a la 26. (En el folleto # 18 de Ecology Action mencionado anteriormente se puede encontrar un juego completo de formas).

Al reunir la información, se debe recordar que la experiencia es el mejor maestro. La ciencia es una ayuda, pero las generalizaciones pueden ser solamente eso, una ayuda. En cada área se pueden encontrar personas con conocimientos prácticos. Trate siempre de encontrar esas "bibliotecas vivientes" que han cultivado alimentos en su área por años y aún generaciones. Su conocimiento es una posesión inapreciable. Los problemas que se han presentado en la agricultura por lo general se deben a la ignorancia e insensibilidad no intencionada. Los primeros colonizadores llegaron a E.U. a una tierra Virgen mucha de la cual era fértil y la dividieron en parcelas para cultivarla; cuando ésta se agotaba la abandonaban y emigraban. Al crecer la población, fue obvia la necesidad de implementar prácticas para conservar la tierra y su fertilidad. El 1er. libro del año de agricultura editado en 1862 decía:

"El gran problema del agricultor americano ha sido y es, que éste fue criado y educado con el hábito de cultivar suelos primitivos. El hecho de que el hombre no invierte en el acopio y aplicación de estiércol y no entiende la necesidad de abandonar viejos hábitos y teorías han llevado a la naturaleza al borde del agotamiento y ha convertido lo que era una noble profesión en una mera rutina. Mientras los americanos están siempre dispuestos a jactarse de sus habilidades, inventiva y disposición, las viejas naciones a las cuales despreciamos nos dan lecciones muy valiosas de agricultura. Los

## SEGUNDA PARTE

La agricultura es un arte y el hombre el artista. El suelo es su laboratorio; el estiércol y las semillas su material crudo; la fuerza de los animales (y las herramientas) su poder; el aire, el calor y la humedad sus agentes; y los granos, las raíces, los frutos y el forraje sus productos. La agricultura es también una ciencia, que enseña al artista la mejor manera de mejorar y ajustar su laboratorio; le enseña las propiedades y el uso económico de su material crudo; le enseña la mejor manera de aplicar su poder y sacar provecho de sus agentes. de tal modo que lo capacita maravillosamente para resumir su labor y multiplicar sus productos. El arte enseña a la mano a hacer y la ciencia que hacer y cómo hacerlo. El arte pertenece al individuo y la ciencia es experiencia acumulada del tiempo y es labor de naciones, es en resumen, conocimiento clasificado ilustrado en la práctica y confirmado por la experiencia y es en sí misma una verdad certera y eterna.

(Tomado de: "The First Report of the First Commissioner of the U.S. Department of Agriculture", 1o de Enero, 1863).

## ¿QUE SE PUEDE HACER?

La agricultura surge de la combinación de dos palabras que significan "Cultivo de la Tierra". Cuando la tierra no estaba tan poblada, la gente cazaba y recolectaba alimentos, se movía de un lugar a otro, reunía el alimento que necesitaba y por lo general dejaba que la tierra se cuidara sola. Para la mayoría, este sistema funcionaba muy bien y algunos han señalado que en aquel entonces requería mucho menos tiempo para proveer para las necesidades de las personas que en la actualidad. Las personas, al establecerse en colonias más permanentes y al incrementar su población desarrollaron una forma diferente de asegurar sus alimentos. Lo único que estas personas tenían a la vista era la naturaleza, por lo tanto la probaron y la imitaron (al igual que lo hace un artista). A través de los años, se descubrieron muchas cosas interesantes acerca del cultivo de plantas. Así nació la ciencia del cuidado del suelo.

Cada agricultor aplica los principios del cultivo a su situación particular, combinando la sensibilidad artística con el conocimiento científico y la experiencia. Un buen agricultor es un artista y científico.

Ecology Action ha desarrollado algunos formatos para iniciar el registro de la información bioclimática básica. Para empezar, observe de cerca el clima y el suelo del área en la que va a trabajar. La comprensión adecuada de estos factores asegurará el éxito al cultivar alimentos. Después, anote los resultados de su evaluación en las formas que se encuentran de la página 23 a la 26. (En el folleto # 18 de Ecology Action mencionado anteriormente se puede encontrar un juego completo de formas).

Al reunir la información, se debe recordar que la experiencia es el mejor maestro. La ciencia es una ayuda, pero las generalizaciones pueden ser solamente eso, una ayuda. En cada área se pueden encontrar personas con conocimientos prácticos. Trate siempre de encontrar esas "bibliotecas vivientes" que han cultivado alimentos en su área por años y aún generaciones. Su conocimiento es una posesión inapreciable. Los problemas que se han presentado en la agricultura por lo general se deben a la ignorancia e insensibilidad no intencionada. Los primeros colonizadores llegaron a E.U. a una tierra Virgen mucha de la cual era fértil y la dividieron en parcelas para cultivarla; cuando ésta se agotaba la abandonaban y emigraban. Al crecer la población, fue obvia la necesidad de implementar prácticas para conservar la tierra y su fertilidad. El 1er. libro del año de agricultura editado en 1862 decía:

"El gran problema del agricultor americano ha sido y es, que éste fue criado y educado con el hábito de cultivar suelos primitivos. El hecho de que el hombre no invierte en el acopio y aplicación de estiércol y no entiende la necesidad de abandonar viejos hábitos y teorías han llevado a la naturaleza al borde del agotamiento y ha convertido lo que era una noble profesión en una mera rutina. Mientras los americanos están siempre dispuestos a jactarse de sus habilidades, inventiva y disposición, las viejas naciones a las cuales despreciamos nos dan lecciones muy valiosas de agricultura. Los

## SEGUNDA PARTE

La agricultura es un arte y el hombre el artista. El suelo es su laboratorio; el estiércol y las semillas su material crudo; la fuerza de los animales (y las herramientas) su poder; el aire, el calor y la humedad sus agentes; y los granos, las raíces, los frutos y el forraje sus productos. La agricultura es también una ciencia, que enseña al artista la mejor manera de mejorar y ajustar su laboratorio; le enseña las propiedades y el uso económico de su material crudo; le enseña la mejor manera de aplicar su poder y sacar provecho de sus agentes. de tal modo que lo capacita maravillosamente para resumir su labor y multiplicar sus productos. El arte enseña a la mano a hacer y la ciencia que hacer y cómo hacerlo. El arte pertenece al individuo y la ciencia es experiencia acumulada del tiempo y es labor de naciones, es en resumen, conocimiento clasificado ilustrado en la práctica y confirmado por la experiencia y es en sí misma una verdad certera y eterna.

(Tomado de: "The First Report of the First Commissioner of the U.S. Department of Agriculture", 1o de Enero, 1863).

## ¿QUE SE PUEDE HACER?

La agricultura surge de la combinación de dos palabras que significan "Cultivo de la Tierra". Cuando la tierra no estaba tan poblada, la gente cazaba y recolectaba alimentos, se movía de un lugar a otro, reunía el alimento que necesitaba y por lo general dejaba que la tierra se cuidara sola. Para la mayoría, este sistema funcionaba muy bien y algunos han señalado que en aquel entonces requería mucho menos tiempo para proveer para las necesidades de las personas que en la actualidad. Las personas, al establecerse en colonias más permanentes y al incrementar su población desarrollaron una forma diferente de asegurar sus alimentos. Lo único que estas personas tenían a la vista era la naturaleza, por lo tanto la probaron y la imitaron (al igual que lo hace un artista). A través de los años, se descubrieron muchas cosas interesantes acerca del cultivo de plantas. Así nació la ciencia del cuidado del suelo.

Cada agricultor aplica los principios del cultivo a su situación particular, combinando la sensibilidad artística con el conocimiento científico y la experiencia. Un buen agricultor es un artista y científico.

Ecology Action ha desarrollado algunos formatos para iniciar el registro de la información bioclimática básica. Para empezar, observe de cerca el clima y el suelo del área en la que va a trabajar. La comprensión adecuada de estos factores asegurará el éxito al cultivar alimentos. Después, anote los resultados de su evaluación en las formas que se encuentran de la página 23 a la 26. (En el folleto # 18 de Ecology Action mencionado anteriormente se puede encontrar un juego completo de formas).

Al reunir la información, se debe recordar que la experiencia es el mejor maestro. La ciencia es una ayuda, pero las generalizaciones pueden ser solamente eso, una ayuda. En cada área se pueden encontrar personas con conocimientos prácticos. Trate siempre de encontrar esas "bibliotecas vivientes" que han cultivado alimentos en su área por años y aún generaciones. Su conocimiento es una posesión inapreciable. Los problemas que se han presentado en la agricultura por lo general se deben a la ignorancia e insensibilidad no intencionada. Los primeros colonizadores llegaron a E.U. a una tierra Virgen mucha de la cual era fértil y la dividieron en parcelas para cultivarla; cuando ésta se agotaba la abandonaban y emigraban. Al crecer la población, fue obvia la necesidad de implementar prácticas para conservar la tierra y su fertilidad. El 1er. libro del año de agricultura editado en 1862 decía:

"El gran problema del agricultor americano ha sido y es, que éste fue criado y educado con el hábito de cultivar suelos primitivos. El hecho de que el hombre no invierte en el acopio y aplicación de estiércol y no entiende la necesidad de abandonar viejos hábitos y teorías han llevado a la naturaleza al borde del agotamiento y ha convertido lo que era una noble profesión en una mera rutina. Mientras los americanos están siempre dispuestos a jactarse de sus habilidades, inventiva y disposición, las viejas naciones a las cuales despreciamos nos dan lecciones muy valiosas de agricultura. Los

chinos han logrado que sus tierras sean estables y produzcan por miles de años a través del cultivo cuidadoso y en pequeña escala, la rotación de cultivos, y el uso de toda clase de estiércol. Las provincias del norte de China producen 2 cosechas anuales y hacia el sur se obtienen por lo general 5 cada 2 años y estas prodigiosas producciones han continuado por años y aún así el suelo es rico y productivo a pesar de su población de millones de seres humanos. El biéldo se usa extensivamente, cada centímetro de tierra se cultiva concienzudamente; las colinas se trabajan a base de terrazas para evitar el deslave de la tierra y el suelo se irriga donde quiera que es posible y en todas partes la agricultura se honra y se anima.... si China y Japón tuvieran que seguir nuestros métodos de cultivo, la hambruna y la muerte llevaría a la muerte a millones de ellos".

Esta fue una de las razones por las cuales el gobierno de los Estados Unidos creó el departamento de agricultura en 1862. Se dieron cuenta que era importante para una nación de pequeños agricultores tener un sistema efectivo de trabajo. El primer secretario de agricultura, Isaac Newton, expresó la actitud prevaleciente en ese tiempo:

"En realidad existen 2 grandes fuentes de riqueza nacional, el suelo y el espíritu o mente de una nación ¿en donde encontramos a los individuos, comunidades y naciones más prósperos? en donde se cultiva más la mente y el suelo, si al cultivo de estos 2 agregamos riqueza, poder y prosperidad, la falta de cualquier de estas donde pudiera abundar sería un desperdicio del capital de la nación. Pero este cultivo de la mente en la ciencia, el buen gusto y la lectura en general, no debería basarse en una consideración mayor que la del mero beneficio económico sino que debe buscarse por su propio bien y por los placeres y beneficios que trae consigo".

Mucho de lo que Ecology Action ha tratado de hacer durante los últimos 10 años con miras al minicultivo en pequeña escala es similar al mandato original dado por el departamento de agricultura en 1862, es también un programa general que puede practicarse en cada región bioclimática.

Con recursos provistos por el congreso (y servicio postal gratuito para paquetes que pesaban hasta de 1 kilo), el departamento de agricultura de los Estados Unidos empezó a:

- Reunir, ordenar, publicar y difundir información útil respecto a la agricultura.
- Reunir y distribuir animales, cereales, semillas, plantas, y retoños con información concerniente a su preparación, propagación y cultivo.
- Contestar las dudas de agricultores y otros en todos los asuntos relacionados a la agricultura, estimulando al mismo tiempo la duda e invitando al diálogo.
- Analizar el valor de los cereales, semillas y plantas y su adaptación a los diversos suelos y climas.

- Analizar suelos, granos, frutas, plantas, vegetales y estiércol; y publicar los resultados para guía y beneficio de la gente.

Tales esfuerzos, ayudaron a los agricultores de los E.U. La mejoría en la salud de las granjas, sus habitantes y las comunidades fue un logro digno de mención. Aquellos primeros hombres del recién creado departamento de agricultura de los E.U. (USDA) observaron que:

"La búsqueda de la agricultura tiende a moderar y a tranquilizar la falsa ambición de las naciones, a sanar los ánimos divididos y rivalizar, pero para nuestro propio beneficio. La adquisición de la riqueza lenta pero segura a través del suelo y reinvertiendo, desarrolla salud en el cuerpo, independencia, simplifica la vida y demuestra amor por nuestro país; mientras que por otro lado la rápida acumulación de las riquezas pero no a través de la producción sino a través de la venta y especulación no es natural y es insalubre.

Esta atrae a los hombres a las ciudades y los tienta a invertir salvajemente. Por lo general aleja los principios morales y al patriotismo lo convierte en egoísmo. Los hombres del campo constituyen el verdadero elemento moderador de nuestra política ya que viven contentos y tranquilos formando parte de las riquezas morales e intelectuales. Lo que forma el gran arco de nuestra prosperidad es el comercio nacional y extranjero, la manufactura, las líneas de intercomunicación y la agricultura, siendo esta última la clave y el fundamento de todo. La agricultura proporciona el alimento de la nación, los materiales crudos para la manufactura y la carga para el comercio nacional y extranjero. Es la causa y la evidencia de la verdadera civilización, cuando empieza el cultivo se termina el barbarismo y aparecen las artes. Cuando la agricultura prospera el resto de los intereses prospera y cuando esta fracasa aparecen la depresión, el pánico y la ruina".

Mientras estos sentimientos fueron una motivación primaria para aquellos que crearon el departamento de agricultura, el país se estaba convirtiendo en una gran fábrica. Con el tiempo, las ciudades se desbordaban de gente, mucha de la cual había abandonado las áreas rurales para experimentar la excitación y la tentación de una diferente clase de riqueza.

Los E.U. empezaron a minar sus suelos, junto con una severa sequía y la aparición de vastas áreas desérticas, la erosión ocurrida en los años 20's y 30's indujo a los agricultores a practicar técnicas de conservación del suelo tales como el barbechado, la aplicación de materia orgánica al suelo, la siembra de barreras contra el viento y otras (En ocasiones hasta pagaron a quienes dejaran de usar sus tierras).

Actualmente los E. U. están experimentando nuevos problemas; han eliminado las barreras de viento y los campos se siembran uno tras otro, la erosión está alcanzando proporciones epidémicas, los fertilizantes químicos están intoxicando el agua,

salinizando el suelo y escapando a la atmósfera, su uso cada vez mayor ha disminuido la fertilidad inherente de muchos suelos haciendo necesario el uso de más fertilizantes. El consumo excesivo de agua esta agotando los mantos freáticos y esta convirtiendo vastos espacios de tierra en desiertos salinizados. El uso de pesticidas ha desarrollado insectos inmunes a estos pesticidas de manera que para combatirlos se requieren venenos más fuertes. Al mismo tiempo, los fertilizantes petroquímicos, pesticidas y herbicidas están llegando a ser prohibitivamente caros. Las tasas de interés cada vez más elevadas y los costos del combustible, equipo y mano de obra están llevando a muchas granjas a la bancarrota y finalmente los elevados costos del transporte, procesamiento y empaque están ocasionando incrementos dramáticos en el precio de los alimentos.

Sin embargo, las grandes granjas que generan estos problemas han sido señaladas como las más productivas del mundo. Esto no es exacto, es bien sabido que las granjas más pequeñas tienen producciones mucho más altas por unidad de área.

Mucha de la ventaja económica de la que estas granjas disfrutaban no se debe a su tamaño sino a la estructura de los impuestos y los subsidios que favorecen al cultivo corporativo, especulación de la tierra y a la estratificación vertical de la industria alimenticia desde la producción de fertilizantes hasta el empaque y distribución de los productos.

En tal contexto las ventajas del cultivo en pequeña escala son claras y es fácil de relacionar con una pequeña parcela. La gran cantidad de conocimiento agrícola disponible en este punto de la historia las puede hacer más productivas, ¿Por que no crear un sistema de cultivo que sea sencillo al ponerlo en práctica y que al mismo tiempo este basado en principios sustentables (sencillos) y sofisticados?

## RECOLECCION DE DATOS

Cada uno de nosotros, con solo mirar a su alrededor puede notar aquellas cosas que influyen en la producción de alimentos; el agua disponible, la cantidad de luz solar y calor, la altura y la fertilidad del suelo son los 4 elementos clave.

**Agua:** existen diversas maneras de ver el agua. El 77% de la superficie de la tierra es agua, de la cual la mayoría es agua salada y a menos que no tengamos una forma de separar la sal del agua no se puede usar en agricultura. En realidad sólo 1/3 del 1% de toda el agua del mundo se encuentra disponible a través de lagos de agua fresca, arroyos y aguas subterráneas a 8 km. de profundidad. Mucha gente vive cerca de un lago o un arroyo o llega a tener un manantial que provee agua para cultivar alimentos y los hay menos afortunados, dependientes del agua de lluvia para cultivarlos. Es digno de notarse que sólo 1/2000 del 1% del agua del mundo se encuentra en el suelo en forma de humedad. Dos maneras de capturar el agua de la lluvia son: construir sistemas

de almacenamiento e incrementar la materia orgánica del suelo. En la edición 1995 de How to Grow More vegetables y en el folleto técnico número 10, Cultive sus materiales para composta, se incluye más información acerca de la agua y la materia orgánica.

Anote los patrones promedio de lluvia mensual de su área. Esto se puede obtener a través de la estación local de clima, el aeropuerto o construyendo su propio medidor, en centímetros o pulgadas, como prefiera.

Enero \_\_\_\_\_ Febrero \_\_\_\_\_ Marzo \_\_\_\_\_ Abril \_\_\_\_\_  
Mayo \_\_\_\_\_ Junio \_\_\_\_\_ Julio \_\_\_\_\_ Agosto \_\_\_\_\_  
Septiembre \_\_\_\_\_ Octubre \_\_\_\_\_ Noviembre \_\_\_\_\_ Diciembre \_\_\_\_\_

Fecha (s) promedio en que comienza la lluvia: \_\_\_\_\_

Fecha (s) promedio en que termina la lluvia: \_\_\_\_\_

Luz solar y temperatura -- Muy importante para el crecimiento de las plantas es la cantidad de luz solar que reciben durante el período de crecimiento.

Unida a la luz solar esta la temperatura del aire y del suelo, La luz solar provee la energía para la fotosíntesis la cual facilita a las hojas de las plantas convertir el dióxido de carbono del aire en almidones, azúcares y fibras en las plantas. La humedad y la temperatura del aire y del suelo juegan un papel muy importante en el crecimiento de la planta.

Es probable que la misma organización que reúne la información acerca de las lluvias tenga el promedio mínimo y máximo de las temperaturas del aire. Si no, se puede comprar un termómetro apropiado u ordenarlo a Walter Nickc. Box 667-G, Hudson, New York, U.S.A. 12534, en México acuda por información sobre los mejores lugares para adquirirlo a la Delegación de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, a la Universidad Agrícola más cercana o a ECOPOL.

TEMPERATURAS MENSUALES DEL AIRE MAXIMAS Y MINIMAS °F o °C  
(círcule la que va a usar).

Enero \_\_\_\_/\_\_\_\_ Febrero \_\_\_\_/\_\_\_\_ Marzo \_\_\_\_/\_\_\_\_ Abril \_\_\_\_/\_\_\_\_  
Mayo \_\_\_\_/\_\_\_\_ Junio \_\_\_\_/\_\_\_\_ Julio \_\_\_\_/\_\_\_\_ Agosto \_\_\_\_/\_\_\_\_  
Septiembre \_\_\_\_/\_\_\_\_ Octubre \_\_\_\_/\_\_\_\_ Noviembre \_\_\_\_/\_\_\_\_ Diciembre \_\_\_\_/\_\_\_\_

Altura -- La altura puede tener un impacto significativo en el crecimiento de las plantas. Por cada incremento de 1000 pies, la temperatura disminuye aproximadamente 3°F (o por cada 1000 mts. la temperatura disminuye 1.82°C). Mientras más alta sea la ubicación de su huerto más frío estará y puede necesitar variedades especiales.

Altura (sobre el nivel del mar) \_\_\_\_\_ Mts. o pies. (marque uno).

FERTILIDAD DEL SUELO -- Por último, pero no por eso menos importante, esta la fertilidad del suelo. Como se mencionó en la primera parte, los suelos tropicales retienen gran parte de sus nutrientes en la vegetación. El fertilizar el suelo con composta (en vez de quemar) regresa más nutrientes a la tierra y tiene la ventaja de que: estimula la actividad de los micro-organismos en el suelo, mejora su estructura, facilita la retención de agua y el drenaje e incorpora aire al suelo.

Lo invitamos a comprar un equipo de pruebas para el suelo para determinar los niveles básicos de ph, nitrógeno, fósforo y potasio del suelo, el mejor equipo que hemos encontrado se puede ordenar a: Lamotte Chemical Company, P.O. Box 329, Chestertown, Maryland, U.S.A. 21620. También lo puede obtener a través de Ecology Action o de ECOPOL. Asegúrese de realizar también estas pruebas a la composta curada o cualquier estiércol curado que se use para fertilizar.

ANÁLISIS DE SUELO	RESULTADO
Nitrógeno disponible	
Fósforo disponible	
Potasio disponible	
pH (6.5 ± .5 es óptimo)	

ANÁLISIS DE COMPOSTA	RESULTADO
Nitrógeno disponible	
Fósforo disponible	
Potasio disponible	
pH	

ANALISIS DE ESTIERCOL VIEJO	RESULTADO
Nitrógeno disponible	
Fósforo disponible	
Potasio disponible	
pH	
Anote también el tipo de estiércol (caballo, buey, gallina, etc.), cuanto tiempo ha reposado y % y tipo de otros materiales presentes en el estiércol (paja, aserrín, etc.).	

Debido a que la composta puede ser un factor muy importante para el cultivo en los trópicos; en la página siguiente le proporcionamos un formato para el monitoreo de la construcción de su pila de composta.

## FORMA DE REGISTRO PARA COMPOSTA

El capítulo 4 de "Como "Cultivar Más Hortalizas.." describe como hacer la composta. Hemos incluido esta forma de registro para ayudarle a monitorear la composición de su pila de composta. A pesar de que no es una medida exacta de los ingredientes que lleva la composta, si le da una idea general y le ayuda a modificarla en el futuro (si llega a ser necesario).

Simplemente pese 1 biello (u otra unidad, en México usamos cubetas de 20 litros ) de cada uno de los materiales que agregue a la pila, anote ese peso en el espacio correspondiente. Después registre el número de unidades de cada ingrediente de dicha composta y esta lista para usarse, pese 3 muestras por separado (usando el biello o la unidad que haya usado para construir la pila), y registre esta información en dónde dice "Composta Terminada" calculando después el peso promedio de esta composta.

Libras o Kilogramos  
(elija uno)

Unidad = \_\_\_\_\_  
(bieldo, cubeta, etc)

	FECHA											
HIERBA FRESCA: _____												
HOJAS SECAS: _____												
DESPERDICIOS DE COCINA: _____												
HIERBAS "MALAS" SECAS: _____												
OTROS _____ : _____												
NUMERO TOTAL DE UNIDADES												

"Composta terminada" : \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ -- \_\_\_\_\_  
Peso promedio por unidad

La información acerca del agua, la temperatura, la altura y la fertilidad del suelo empleada conjuntamente con la tercera edición de 1995 de "Como cultivar más hortalizas..." u otras referencias de trabajo le pueden ayudar a determinar que cultivar, cuando empezar y que probabilidad tiene de éxito. Las bibliotecas vivientes de su área (personas que saben mucho de este tema), tienen una cantidad enorme de conocimientos; lo que usted aprenda al ir progresando después también lo puede compartir con otros y esto hará la diferencia.

El trabajo de Ecology Action indica que el método biointensivo puede llegar muy lejos ayudando a la gente a satisfacer sus propias necesidades y las de sus comunidades; este método unido a la descomposición de composta (Sin desconocer que la quema puede ser necesaria en algunas partes de los trópicos para el control de plagas y hongos):

- Conserva el agua en zonas más áridas y mejora el drenaje en zonas lluviosas.

- Mantiene temperaturas menos variables en el suelo y el aire que rodea las plantas.
- Se adapta a diversas alturas y
- Puede ayudar a mantener la fertilidad del suelo.

## PUBLICACIONES

El libro "Como cultivar más hortalizas.." es una fuente de instrucciones básicas en técnicas biointensivas. Los folletos de la miniserie de autoenseñanza que se encuentran en la lista al final de este folleto (Algunos con ediciones en Español) dan información más amplia acerca de temas especiales. La lista de publicaciones de la bibliografía proporciona fuentes clave de información. Con esto, constancia y esfuerzo, será posible transformar una pequeña área en un pedazo de planeta productivo y abundante. ¡Háganos saber sus resultados !.

Bob Berglund, exsecretario de agricultura escribió a Ecology Action y dice que el trabajo que estamos realizando con el minicultivo biointensivo en pequeña escala: "se encuentra probablemente 10 años adelantado a nuestra época, estoy convencido de que la estructura que están investigando no sólo promete nuevas oportunidades sino que tendrá más sentido al pasar el tiempo". Ese tiempo parece estar ya aquí, esto lo señalo el exsecretario de agricultura Orville L. Freeman en las páginas 3 y 4 de este folleto.

El primer secretario de agricultura reconoció la importancia de cuidar bien una pequeña área de tierra pero Abraham Lincoln expresó en un discurso ante la Sociedad Agrícola de Wisconsin en 1859, lo siguiente:

"El pensamiento encuentra que la educación y el pensamiento cultivados, pueden combinarse mejor con el trabajo agrícola o cualquier otra labor, basándose en el principio del trabajo cabal y concienzudo; y el trabajo cabal y concienzudo se traduce en que la cantidad más pequeña de tierra dada a cada hombre es suficiente, y esto conforma nuevamente lo que debe ocurrir en un mundo menos inclinado a la guerra y más devoto a las artes de la paz que ahora.

"La población se incrementará rápidamente, más rápidamente que en los tiempos antiguos y muy pronto la más valiosa de todas las artes será el arte de derivar la subsistencia del área más pequeña de suelo.

"Ninguna comunidad cuyos miembros posean este arte puede ser víctima de la opresión en cualquier de sus formas. Tal comunidad será igualmente independiente que un rey coronado, un rey del dinero o un rey de una tierra."

- Abraham Lincoln -

## BIBLIOGRAFIA

Las siguientes publicaciones y libros ayudaron a dar forma a este folleto y pueden serle de utilidad al explorar el cultivo de alimentos tropicales más concienzudamente. También incluimos direcciones de lugares que pueden proporcionar mayor información. Las 11 publicaciones que siguen son nuestra sugerencia para empezar una pequeña biblioteca con referencias para los trópicos.

William C. Kennard & Harold F. Winters. *Some Fruits and Nuts for the Tropics*, Misc. Pub. # 801. Agricultural Research Service, U.S.D.A., March 1960. U.S. Gov't Printing Office, Washington D.C., 135 pp. (May be very hard to get, but is good basic guide).

Edgar Owens & Robert Shaw, *Development Reconsidered*, Lexington, MA: D.C. Heath & Company, 1974, 190 pp.

Franklin W. Martin & Ruth M. Ruberte, *Survival and Subsistence in the tropics*, 1978, 243 pp., TROPICFARM, Convento B-31, San German, Puerto Rico, 00753.

Colin Hoskins, *The Samaka Guide to holesite Farming*, 1973, 173 pp.; Samaka Service Center, P.O. Box 2310, Manila, Philippines.

John Jeavons, *How to Grow More Vegetables Than You Ever Thought Possible On Less Land Than You Can Imagine*, 1995 (revised edition), 176 pp.; Ecology Action of the Midpeninsula, 2225 El Camino, Palo Alto, Calif., 94306.

10-Crop Learning & Test Booklet: A 5-Year Workbook, 1981, 107pp.; Ecology Action of the Midpeninsula (see above for address).

Grow Your Compost Materials At Home, 1981, 20 pp.; Ecology Action of the Midpeninsula (see above).

Pedro Sánchez, *Properties and Origins of Soils in the Tropics*, New York: John Wiley and Sons, 1969.

B. Stonehouse (ed.), *Biological Husbandry: A Scientific Approach to Organic Farming*, Borough Green, Sevenoaks, Kent TN15 8PH, England: Butterworths, 1981, 362 pp. National Academy of Sciences, *Recommended Dietary Allowances*, Eighth Edition Washington, D.C.: National Academy of Sciences, 1974, 128 pp.

Ken Darrow & Rick Pam, *Appropriate Technology Source book, Volume I, Volunteers In Asia (VIA)*, Box 4543, Stanford, California, 94305, 1976, 304 pp.

*Appropriate Technology Sourcebook. Volume II*, 1981, 496 pp., Volunteer In Asia (see above).

Las siguientes publicaciones se han desarrollado para los trópicos en Puerto Rico. Algunos se encuentran disponibles a través del departamento de agricultura de los E.U. Puede dirigirse a las siguientes dos direcciones (Son gratis, en tanto haya existencia):

Agricultural Research Service Souther Region Science and Education Administration (SEA) USDA.  
P.O. BOX 53326 New Orleans, LA 70153 Mayaguez Institute of Tropical Agriculture  
SEA P.O. Box 70 Mayaguez, Puerto Rico 00708.

Franklin W. Martin, et al, Cultivation of Neglected Tropical Fruit With Promise - Parts 1 through 8.

Edible Leaves of the Tropics, 2nd Ed., 1979, 234 pp.

Growing Food in Containers in the Tropics, Souther Series # 13, Jan 1981, 14 pp.

Patio Farming - Landscaping the Tropical Home for Food Production.

Plans for a Small, Intensive Vegetable garden for Year Round Production in the Tropics, 8 pp. (In English & Spanish).

Principles of Insect Control in the Small garden, 8 pp.

Techniques and Plants for the Tropical Subsistence Farm, Southern Series #8, July 1980. 56 pp.

Tropical Yams - Parts 1 through 6.

Vegetables for the Hot, Humid Tropics Parts 1 through 8.

Las direcciones y publicaciones que se anotan a continuacion son de grupos de los E.U. que han estado trabajando en áreas tropicales y tienen informacion que puede ayudarle:

Agency for International Development (A.I. D.), Office of Agriculture, Technical Assistance Bureau, Washington, D.C., 20523 Samuel C. Litzenger (ed.), Guide for Field Crops in the Tropics and Subtropics, Nov 1974, 321 pp.

Experience Incorporated, Rural Technology Project, 1725 "K" Street N.W., Washington, D.C., 20006

Organic Food Production Bibliography, 1982, 15 pp.

Leage for International Food Education, 915 15th St. NW, Suite 125 Washington, D.C. 200005 Small Scale Agricultural References, July 1980, 8 pp. Goat Production References, December 1980, 3 pp. Rabbit Production References, December 1980, 4 pp.

National Academy of Sciences, National Research Council, Commission on International Relation (JH 215) 2101 Constitution Avenue, Washington, D. C., 20418  
The Winged Bean - A high Protein Crop for the Tropics, 1975, 43 pp. Underexploited Tropical Plants with Promising Economic Value, 1975, 188 pp. Leucana - Promising Forage and Tree Crop for the Tropics, 1977, 115 pp. Tropical legumes:Resources for the Future, 1979 331 pp.

Peace Corps Information collection and Exchange, 806 Connecticut Ave. N.W., Washington, D.C. 20525

Deborah & James Vickery, Intensive Vegetables Gardening for Profit & Self Sufficiency, March 1978, 159 pp. Coopreative Americana de Remesas al Exterior & Peace Corps, Manual Didactico: Huertos Esolares y Nutricion September 1976, 132 pp. Volunteers in Technical Assistance (V.I.T.A.) 3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822

Wood Conserving Woodstoves, 1982, 114 pp.  
Volunteers in Asia (V.I.A.), Box 4543, Stanford, California, 94305 Ken Darrow & Rich Pam, Appropriate Technology Sourcebook, Volumes I & II, 1976, 304 pp. & 1981, 496 pp.

Otros grupos, fuera de los Estados Unidos que tienen excelente informacion:

Instituto Nacional de Investigaciones Sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz, México.

Agricultural Information Bank for Asia, Southeast Asian Regional Center for Graduate Study and Research in Agriculture College, Laguna 3720, Philippines.  
*Winged Bean - An Annotated Bibliography, 1979, 64 pp.*

International Institute of Tropical Agriculture, 133 Dharmapala Mawatha, Columbo 7, Sri Lanka.  
*Conservation Farming for Small Farmers in the Humid Tropics, 13 pp. (Disregard chemical aspects of this booklet.)*

Liklik Buk Information Centre, P.O. Box 1920, Lae, Papua New Guinea.  
Melanesian Council of Churches, *The Liklik Book*, Wirui Press, April 1978.

Food and Agricultural Organization of the United Nations (FAO-UN), Rome Italy  
*Soybean Production in the tropics, 1977, 92 pp.*

Asian Vegetable Research & Development Center, Box 42, Shanhua, Tainan 741, Taiwan, Republic of China.  
*First International Symposium on Tropical Tomato, 1979, 29+ pp.*

*Evaluation of Environmental Parameters in the Humid Tropics for Crop Scheduling Purposes*, 1979, 29 pp.

*Improving Marketing of Perishable Commodities: A Case Study of Selected Vegetables in Taiwan*, 1978, 65 pp.

Pacific Tropical Botanical Garden, P.O. Box 340 Lawai, Kauai, Hawaii, 96765.

Henry Louis Ullman, Pic o Maui, Box Y35, Makawao, Hawaii, 96768.

*Growing Your Own: Vegetable Gardening On Maui -- A Guide to Home Gardening in the Sub-Tropics*, 1976, 55 pp.

Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal, Bucks, England, U.K.

C. Devendra and Marca Burns, *Goat Production in the Tropics*, 197+, 184 pp.

Henry Doubleday Research Association, 20, Convent Lane, Bocking, Braintree, Essex, England, U.K.

*Composting for the Tropics*, 1963, 28 pp.

Intermediate Technology Development Group, I.T. Publications Ltd., 9 King Street, Covent Garden, London WC2E 8HN England, U.K.

H.A.P.C. Oomen and G.J.H. Grubben, *Tropical Leaf Vegetables in Human Nutrition*. Amsterdam: Royal Tropical Institute and Orphan Publishing, 1978, 140 pp.

Arnold Pacey, *Gardening for Better Nutrition*, London: Oxfam and IT Publication, 1978, 64 pp.

The International Institute of Biological Husbandry (IIBH), 9 Station Approach, Needham Market, Ipswich IP6 8AT England, U.K.

H.W. Dalzell, et al, *Composting in Tropical Agriculture*, Review Paper Series #2, 1979, 32 pp.

R.D. Hodges, *Who Needs Inorganic Fertilizers Anyway - The Case for Biological Agriculture*, 24 pp.

The Soil Association Walnut Tree Manor, Haughley Stow Market, Suffolk, England IP14 3RS U.K.

Otras referencias:

Charles F. Bennet, Jr., *Man and Earth's Ecosystems: An Introduction to the Geography of Human Modification of the Earth*, New York: John Wiley & Sons, Inc., 1975, 331 pp.

Nyle C. Brady, *The Nature and Properties of Soils*, 8th Edition, New York: Macmillan, 1974, 639 pp.

Edward B. Espenshade, Jr., ed., *Goode's World Atlas*, Chicago: Rand McNalley & Company, 1970.

D.G. Grigg, *The Agricultural Systems of the World: An Evolutionary Approach*, Cambridge-London-New York-Melbourne: Cambridge University Press, 1974, 358 pp.

Clifford Geertz, *Agricultural Involution: The Process of Ecological Change in Indonesia*, Berkeley: University of California Press, 1963.

Hammond Incorporated, *Citation World Atlas*, Maplewood, New Jersey: Hammond Incorporated, 1980, 352 pp. (Good for locating your general bioclimatic region.)

David R. Harris, "The Origins of Agriculture in the Tropics", *American Scientist*, Vol. 60, No. 2:180-193, 1972.

Lawrence D. Hills. "Down to Earth", *The Ecologist*, July 1971.

H.F. MacMillan, *Tropical Planting and Gardening (with Special Reference to Ceylon)*, 5th Edition, London: MacMillan & Company Limited, 1948, 560 pp.

G.B. Masefield, *A Handbook of Tropical Agriculture*, Oxford: Clarendon Press, 1949, 195 pp.

James D. Nations & Ronald B. Nigh, *Cattle Cash, Food, and Forest: The Destruction of the American Tropics and the Lacandon Maya Alternative, Culture and Agriculture*, Bulletin of the Anthropological Study Group on Agrarian Systems, No. 6, August 1978.

D.D. Oelsligle, R.E. McCollum, and B.T. Kang, "Soil Fertility Management in tropical Multiple Cropping", *Multiple Cropping*, American Society of Agronomy Special Publication Number 27, Madison, Wisconsin, 1976, pp. 275-292

Robert L. Perry, *Basic Gardening in Florida Sand*, Sunset Nursery, 4007 Elrod Avenue, Tampa, Florida, 33613, 72 pp.

Hans Ruthenberg, *Farming Systems in the Tropics*, Oxford: Clarendon Press, 1976, 366 pp.

P.A. Sanchez & S.W. Buol, "Soils of the Tropics and the World Food Crisis", *Science*, Vol. 188, 9 May 75.

\*Shri AMM Murugappa Chettiar Research Centre, *Biodynamic Gardening*, Madras, India, 1980, 46 pp.

Soil Science Department, Agronomic-Economic Research on Tropical Soils, Annual Report for 1973, Raleigh, North Carolina: North Carolina State University, 1973.

William L. Thomas, Jr. (ed.), *Man's Role in Changing the Face of the Earth*, 2 Volumes, Chicago: University of Chicago Press, 1956, 1193pp.

Report of the Commissioner of Agriculture for the Year 1862, Government Printing Office, Washington, D.C., 1863, 632 pp.

Norma Watkins, *How To Grow More Vegetables Organically in South Florida (A Supplement to "How To Grow More Vegetables")*, Environmental Demonstration Center, Life Lab Division, 300 N. E. Second Avenue, Miami, Florida, 33132, 1979, 8 pp.

C. Langwon White & George T. Renner, *College Geography: Natural Environment and Human Society*, New York: Appleton-Century-Crofts, Inc., 1957.

Gordon Wrigley, *Tropical Agriculture: The Development of Production*, London: B. T. Batsford Ltd., 1961, 291 pp.

Agricultural Research Service, USDA, *Composition of Foods, Agricultural Handbook No. 8*, U.S. Government Printing Office, Washington, D.C., 1963, 190 pp.

*12 Months Harvest*, Ortho Book Division, Chevron Chemical Company, 225 Bush Street, San Francisco, California 94104, 1975, 96 pp. (Covers canning, smoking, drying, freezing, cheese, cider, soap, grinding grain, and other tips.

Joan Gussow, *The Feeding Web*, Bull Publishing, Palo Alto, California, 1978, 457 pp.

Para ver más publicaciones de Ecology Action, consulte:

[www.growbiointensive.org/Publications](http://www.growbiointensive.org/Publications)

[www.growbiointensive.org/Self\\_Teaching.html](http://www.growbiointensive.org/Self_Teaching.html)

and

[www.johnjeavons.org/books-and-videos](http://www.johnjeavons.org/books-and-videos)