

REVISION

Cultivo BIOINTENSIVO de ALIMENTOS*

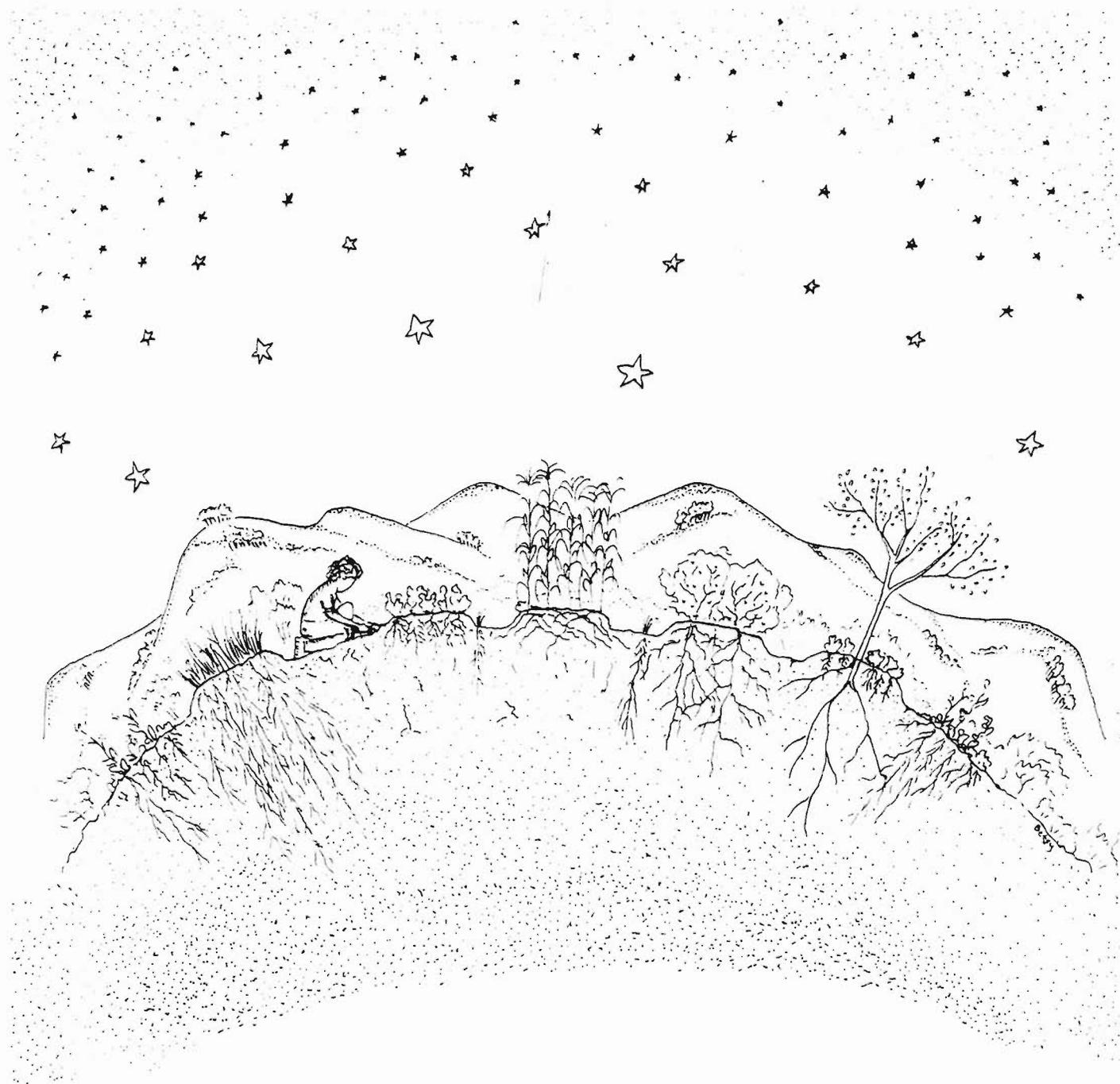
*mas alimentos en menos espacio



 John Jeavons

Sumario histórico

- 1972** Ecology Action inicia sus trabajos en un huerto biointensivo experimental y demostrativo de 1300 m² y en un huerto comunal de poco más de una hectárea ubicado en terrenos de la Corporación Syntex dentro del Parque Industrial de la Universidad de Stanford California.
- 1973** Se publica un informe preliminar de las investigaciones, con los primeros datos sobre rendimientos y sobre requerimientos de insumos y recursos.
- 1974** Se publica el primer libro sobre la filosofía y las técnicas biointensivas: *How to Grow More Vegetables...*
- 1976** Se publica una síntesis de las investigaciones, con datos más detallados de rendimientos, requerimiento de insumos, y aplicabilidad de la horticultura biointensiva de pequeña escala a las condiciones de otras partes del mundo.
- 1977** Se inicia la formación de aprendices.
- 1978** Ten Speed Press publica una segunda edición de *How to Grow More Vegetables...* Seis años de investigaciones demostraron la rentabilidad de un mini-huerto cuya producción tuvo un valor de entre \$5.000 y \$20.000 US dls.; para ello se requirió del trabajo de una persona y de una superficie de apenas 500 m². En una superficie de sólo 260 m² se logró producir una dieta vegetariana completa para una persona.
- 1979** Se publica *How to Grow More Vegetables...* en español, con medidas en el sistema decimal. Se publican también los dos primeros folletos de la Serie de Auto-Formación de Ecology Action: *Biointensive Mini-Farming: A Rational Use of Natural Resources* y *Cucumber Bonanza*.
- 1980** Último año de trabajos del Huerto de Ecology Action en Palo Alto, California. Se sigue difundiendo información sobre el método en eventos como Ferias, mediante conferencias en escuelas y facultades, entrevistas por radio, artículos en revistas nacionales e internacionales, un programa televisivo especial de PBS, *Gardensong*, sobre Alan Chadwick y los proyectos que él promovió, y la publicación de varios folletos de la Serie de Auto-formación: *Soybeans*, *The U-Bar**, *Food From Your Backyard Homestead**, *Economic Mini-Farming*, *The Self-Fertilizing Herbal Lawn**, y *Beginning to Mini-Farm*. Un especialista en suelos egresado de la Universidad de California analiza el suelo de las camas del huerto; los análisis indican un aumento sorpresivo en la tasa de formación de compuestos del humus (un proceso que normalmente requiere de cientos de años). Dos camas del sitio experimental se trasladan a un lugar protegido para permitir su seguimiento.
- El Centro de Investigaciones Shri A.M.M. Murugappa Chettier de la India informa de la utilización exitosa del Método para mejorar la nutrición local. En el número inicial de Science 80 aparece un artículo importante sobre el trabajo de EA (Ecology Action). Muere el iniciador de los trabajos con enfoque biointensivo: Alan Chadwick. Su trabajo, visión y ejemplo inspiró a miles de personas.
- 1981** El Secretario de Agricultura de los EEUU, Bob Bergland, señala que el trabajo de EA "lleva diez años de adelanto con respecto a su época." EA copatrocina la Tercera Conferencia Internacional sobre Producción Intensiva de Alimentos a Pequeña Escala. Asisten cien participantes de catorce países, incluyendo la China Continental. Se publica la transcripción de la Conferencia, *Intensive Food Production on a Human Scale*. Esta conferencia también da lugar a un proyecto biointensivo en China. Se publican los folletos *Moaiar Mulhuase Mini-Greenhouse Plans: a 10-Crop 5-Year Learning and Test Workbook*, y *A Perspective*. Hasta esta fecha se han publicado veinte libros escritos por otras organizaciones e individuos que utilizan las técnicas biointensivas con base en las publicaciones de EA. La Asociación realiza una intensa búsqueda de un nuevo sitio para un mini-huerto experimental.
- 1982** Se realiza una tercera edición de *How to Grow More Vegetables...* corregida y aumentada en más de un 40%. Se añadieron cultivos proteínicos, cultivos para producir composta y arboricultura y así el libro trata de hecho sobre "Cómo producir más alimentos..." Se publica un nuevo folleto, *Examining the Tropics*. La Revista *Newsweek* aborda el tema de la horticultura destacando el programa de EA. La repetida transmisión del programa especial de PBS-TV, *Gardensong* origina miles de solicitudes de información a EA. El Grupo se reubica en un nuevo sitio rural al norte de California, en las afueras de Willits. Las condiciones de cultivo en este sitio son difíciles: intensas lluvias invernales seguidas por una prolongada sequía, una corta temporada de cultivo, pendientes fuertes y un suelo pedregoso y agotado. Estas condiciones son similares, en muchos sentidos, a las que prevalecen en los países donde el trabajo de EA está teniendo su impacto más relevante.



*... y ¡mirad! el luminoso espacio, eterno y soberano,
donde reinan las estrellas innumerables,
es el aire que aspiramos
y el aire que espiramos.
Y en el momento entre el aspirar y el espirar
se esconden todos los misterios
del Huerto Infinito.*

- Evangelio Esenio de la paz

Cultivo

*Un Libro esencial sobre el vitalizador
método biointensivo de horticultura
organica*

*MAS ALIMENTOS

BIOINTENSIVO de ALIMENTOS*



John Jeavons

ECOLOGY ACTION of the MID-PENINSULA

Editor en Español: Tommy Derrick

Traductor: Gerardo Alatorre Frenk
Asistente de traducción: Margot Aguilar Rivero

ECOLOGY ACTION
Willits, CA EEUU

EN MENOS ESPACIO

Copyright © 1991
by Ecology Action of the Mid-Penninsula,
5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490, USA

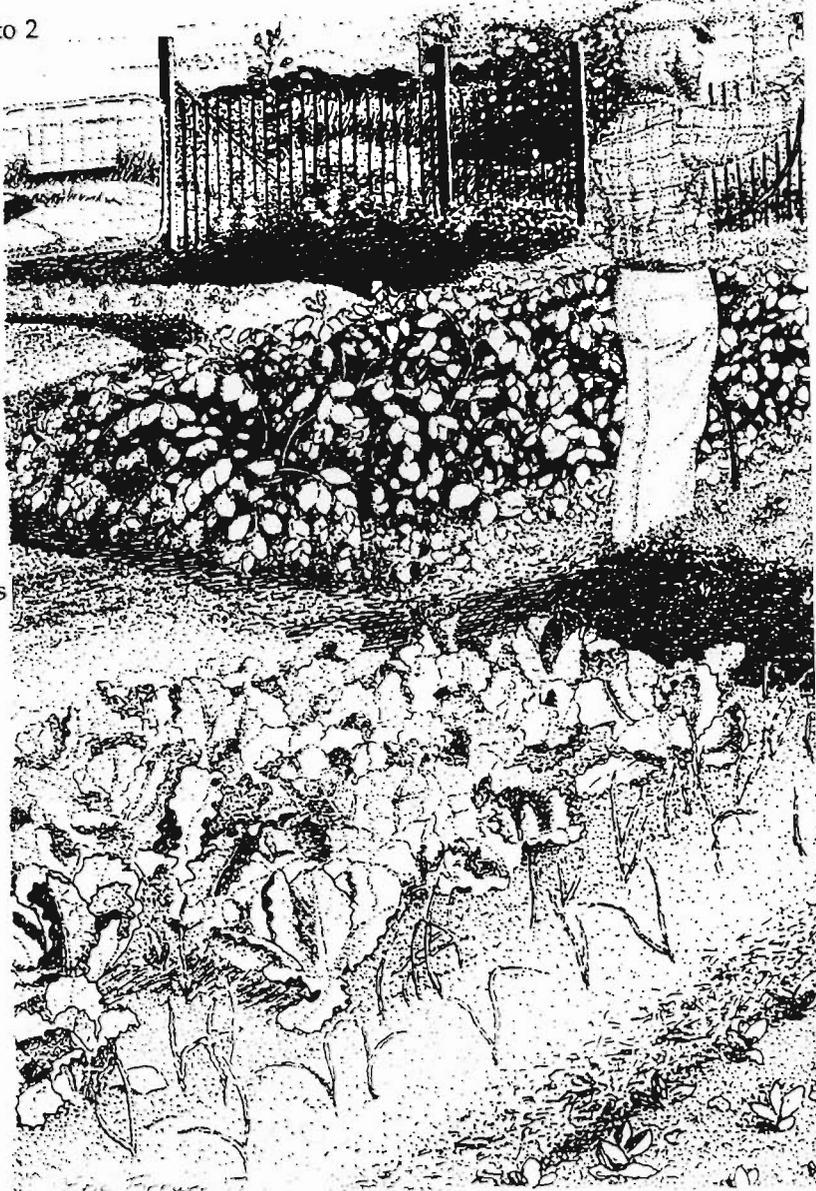
Derechos reservados. Ninguna parte de este libro debe ser
reproducido en ninguna forma sin permiso del editor.



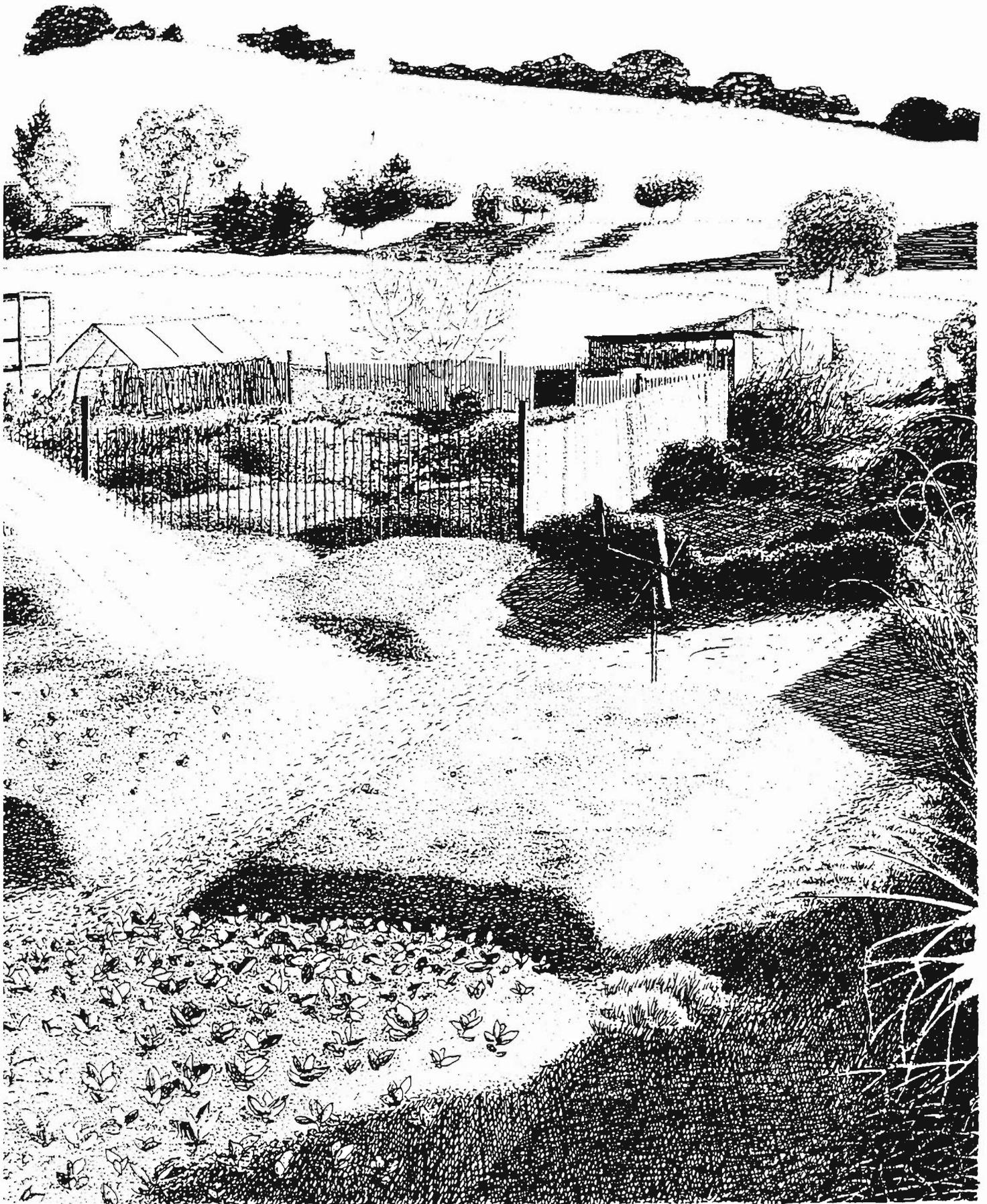
Distribuidor para Mexico, Centro y Sudamerica:
Juan Manuel Martinez Valdez
Av. Centenario Edif. H-10 Entrada 1 Departamento 2
Col. Lomas de Plateros, C.P. 01480 Mexico, D.F.
MEXICO

Numero de Catalogo de la Libreria de el Congreso
82-050212
ISBN: 0-89815-073-6 (paperbound)

Libro y cubierta diseñados por Brenton Beck.
Cubierta e ilustraciones principales por Pedro J. Gonzales
Otras ilustraciones por Betsy Jeavons.
Mecanografiado y plan por Astro Consulting



Papel reciclado
Impreso en Estados Unidos



Dueño de huerto de Common Ground prove de Landal Institute, Sausalito, CA

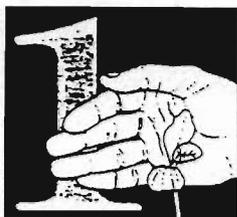
Indice

‘El Método’—En Palabras
Sencillas / viii

Prefacio / xi

Introducción / xvii

Historia y Filosofía / 2



Preparación de las Camas / 7

Esquema de la preparación inicial

Herramientas

Proceso de Doble Excavación

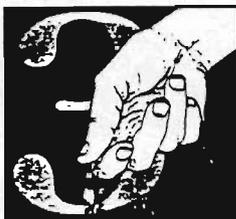


Abonado / 23

Análisis de suelo

Abonos orgánicos

Programa general



La Composta / 38

Receta sencilla para la composta—51



Siembra y Trasplante / 53

Siembra

Almácigos

Trasplante

Las fases de la luna

Riegos

Deshierbes

Temporadas de
siembra

*Cuadros maestros (en la columna
H se indican las distancias de
siembra)*

Hortalizas—78

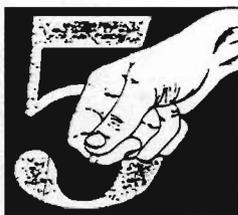
Granos—90

Cultivos de cobertera—98

Cultivos especiales—106

Arboricultura—110

Flores y plantas aromáticas—125/128





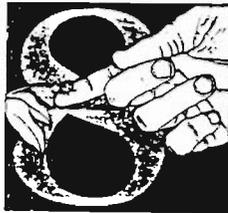
Planeación del Huerto / 128

Mini-huerto sencillo
Mini-huerto individual—Plan para cuatro años
Huerto familiar



Asociación de Plantas / 146

Salud	Complementariedad física
Plantas aromáticas benéficas	Control de malas hierbas
Rotación de cultivos	Control de plagas
Asociación de cultivos	Plantas afines
	Asociación de plantas aromáticas



Los Insectos en el Ecosistema Equilibrado del Huerto / 161

El ecosistema y los predadores naturales
Formas sencillas de control de plagas

¿Qué es Ecology Action (Acción Ecológica)? / 171

Bibliografía / 182

¡Diseñe su propio mini-curso!

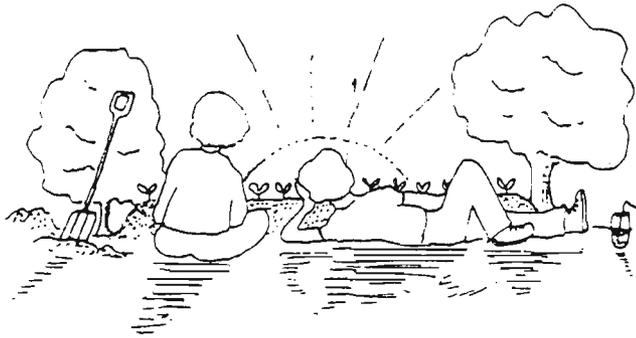
Abonos	Cultivos de cobertera.	Otros cultivos
Agricultura en zonas altas	forrajeros y de materia orgánica	Películas y videos
Agua	Cultivo en invernadero	Plantas aromáticas
Alimentos y nutrición	Desarrollo	Preparación de las camas
Análisis de Suelo y Agua	Enseñanza/Aprendizaje	Revistas
Animales	Experiencias	Siembra y trasplante
Arboricultura	Flores	Suelos
Asociación de plantas	General	Terminología, Idiomas y viajes
Catálogos	Granos y cereales	Terraceo
Catálogos de Productos	Herramientas	Trópicos - Publicaciones
Diversos	Historia y Filosofía	Tropicos - Grupo que Pueden Proporcionar más información
de semillas	Hortalizas	Zonas áridas
Composteo	Horticultura de traspatio	
	Ingreso	
	Insectos	

“El Método”—En Palabras Sencillas

El índice precedente tiene algunas anotaciones especiales para facilitar la lectura de este libro. Una de las ventajas de *Cultivo Biointensivo de Alimentos* es que se trata de un acercamiento general a la agricultura de pequeña escala. A medida que se van conociendo los principios básicos de la preparación del suelo, se profundiza y facilita la práctica gozosa de la agricultura doméstica (es decir, la horticultura que no se limita a producir hortalizas). Esto se debe a que la preparación de la cama, el abonado, el composteo y la forma de sembrar, trasplantar, regar y deshierbar son básicamente las mismas para *todos* los cultivos. Sólo cambia, entre un cultivo y otro, la densidad de siembra en los almácigos y la distancia entre plantas en las camas, y estos datos aparecen en las *primeras* columnas M y H de cada sección de los cuadros maestros. Esto significa que cuando alguien sabe cultivar rábanos ¡ya cuenta con muchos de los principales elementos para cultivar cebollas, jitomate, trigo, árboles de manzano e incluso algodón!

Hay que disfrutar la experiencia de cultivar: percibir el calor del sol, la caricia de la brisa, el aroma de una flor, el olor del suelo recién trabajado, la canción de un pájaro, y la belleza de todo ello. ¡Ante todo el hecho cultivar debe ser divertido!

Una manera de disfrutar plenamente las labores del huerto es realizar los trabajos junto con miembros de la familia o con amigos. La plática hace que el tiempo pase rápidamente aún durante las tareas más difíciles. Puede planearse una comida en el huerto después de una doble excavación o una fiesta vecinal para la construcción de un montón colectivo de composta: ¡y dejar que



los niños sientan la alegría de cosechar! Además, la elaboración de conservas es siempre una ocasión social. Cultivar en conjunto un huerto implica para cada quien aprender y compartir en la práctica, y en esto reside por lo menos la mitad del atractivo.

Posiblemente, cuando los horticultores y las horticultoras *principiantes* estén leyendo este libro preferirán saltarse la mayoría de los cuadros, salvo la segunda columna del cuadro de abonado de la página 25 y la *primera* columna H (que corresponde a la distancia entre plantas) en los cuadros maestros. Estos cuadros empiezan en la página 78. En general los principiantes comienzan cultivando pocas hortalizas, flores y plantas aromáticas.

Un horticultor de *mediana experiencia* empezará a usar más los cuadros y diagramas de este libro, y a cultivar otro tipo de plantas (cultivos de cobertera, cereales y frutales). Al ir gestándose un hábil horticultor de *traspatio* la Bibliografía le proporcionará referencias útiles para profundizar su conocimiento sobre temas que le interesen particularmente.

Después de un período de diez años el horticultor (u horticultora) será un experto (a), y podrá aprovechar plenamente la información vertida en este libro, tanto en la producción doméstica de alimento para la familia como en el establecimiento de alguna pequeña huerta de frutales, así como en la transmisión de las técnicas ya dominadas a otras personas.

Cultivo Biointensivo de Alimentos proporciona por ende todos los elementos necesarios para crear una sinfonía en el huerto, desde las técnicas básicas hasta los métodos para establecer un hermoso huerto de *traspatio*. Lo más atractivo del asunto es que ¡nadie llega nunca a saberlo todo! Alan Chadwick, después de cultivar su huerto durante cincuenta años, solía decir: “Aún estoy aprendiendo.” Y así estamos todos. Nos espera una vida entera como productores, y el “lienzo” viviente que estamos “pintando” quedará cada día mejor.

Esta edición en Español de *How to Grow More Vegetables...* fue uno de nuestros sueños por muchos años; el sueño al fin ha cristalizado. Su producción requirió un esfuerzo considerable de parte de los traductores y de las muchas personas que lo revisaron y nos favorecieron con sus sugerencias. Estamos profundamente agradecidos con todos ellos. Ahora tenemos la esperanza de que éste libro pueda contribuir a que los hispanoparlantes sean más autosuficientes en la producción de alimentos; sugerimos a quienes lo usen para enseñar los conceptos biointensivos que procedan pacientemente. Nuestra experiencia nos ha mostrado que no es necesario, y quizá tampoco deseable, tratar de aprender todo el método de una vez. Es mejor enseñar/aprender *bién* un concepto, (por ejemplo hacer composta) y después pasar a otro (como la preparación de la cama). El libro *Dos Mazorcas de Maíz* de Roland Bunch (ver la página 194 de la Bibliografía) es un recurso excelente de consulta en este aspecto.

Aunque este método ha sido usado en muchos países del mundo, inclusive en nuestros propios proyectos en México, todavía estamos aprendiendo. Le pedimos experimentar con el Método para encontrar la manera de adaptarlo a las condiciones locales. Y, por favor, cuando tenga éxito en ello díganoslo para poder compartir esta información con otros horticultores. ¡Buena suerte en su huerto!

Tommy Derrick
Palo Alto, CA

Prefacio

En 1972 se iniciaron los trabajos en el Huerto Common Ground con el fin de desarrollar técnicas agrícolas para hacer más eficiente la producción de alimentos a escala doméstica. Como resultado de estos trabajos, tenemos actualmente una propuesta, que denominamos “producción en mini-huertos”. Los mini-huertos pueden prosperar en áreas no agrícolas, como en las regiones montañosas, las zonas áridas y los centros urbanos o su periferia. Los alimentos pueden producirse donde vive la gente. Con conocimiento y destreza, se puede lograr una alta productividad sin usar la carísima maquinaria a la que es adicta la agricultura comercial. Cualquier persona puede crear un mini-huerto.

Hasta ahora nos hemos centrado en las interesantísimas posibilidades que ofrece el método biointensivo. ¿Realmente permite obtener cosechas cuatro veces superiores, como aseguraba su principal inventor? Y, si lo logra, ¿necesita más agua?, ¿consume grandes cantidades de abonos y materia orgánica?, ¿agota el suelo?, ¿o a los que hacen los trabajos? Sólo había una forma de responder estas preguntas: lanzarse a hacer el intento. Hemos estado sobre todo trabajando en los aspectos cuantitativos, desarrollando los instrumentos y datos necesarios para incrementar los rendimientos, tomando como punto de partida las premisas “vitalizantes” postuladas por este enfoque. Esto ha implicado experimentar con densidades de siembra (espaciamiento), aplicación de abonos, varios métodos de riego y otras variables. Ha valido la pena todo este trabajo, a pesar de las dificultades que ha habido y sigue habiendo (y que han suscitado un fuerte apoyo externo). El principal sostén personal de este proyecto ha sido el entusiasmo y la dedicación de John Jeavons. Una y otra vez, cuando nos preguntamos si las cosas pueden funcionar, él contesta: ¿qué podemos hacer para que funcionen? Cada vez es más claro que la utilización de “el método” aportará muchos elementos para solucionar el hambre y la malnutrición y abatir el consumo de energéticos, el desempleo y el agotamiento o pérdida de los suelos.

siempre y cuando sea posible superar los obstáculos sociales y políticos.

Después de diez años de experimentación, “el método” ha demostrado una sorprendente eficiencia, y aún hay mucho trabajo por hacer. Los RENDIMIENTOS son en promedio cuatro o seis veces superiores a los de la agricultura comercial estadounidense (y se han registrado rendimientos hasta 31 veces superiores). Es probable que aún no se haya llegado al límite. Todavía estamos tratando de optimizar la salud del suelo. Nuestros retos principales son el cultivo de GRANOS (cereales y leguminosas como el frijol), y los CULTIVOS DE COBERTURA, puesto que tienen un papel crucial como proveedores de alimento y nutrientes para la gente y el suelo. Estamos actualmente experimentando con soya, alfalfa, haba, trigo y consuelda. Hasta ahora, hemos obtenido rendimientos de con una a cinco veces superiores al promedio estadounidense para esos cultivos. El consumo de AGUA por kilo de alimento producido es muy inferior al de la agricultura comercial, y por unidad de superficie probablemente sea sólo la mitad. El consumo de ENERGIA, en términos de kilocalorías, es la centésima parte del de la agricultura comercial. El cuerpo humano todavía es más eficiente que cualquiera de las máquinas que hasta ahora hemos podido inventar. Existen varios factores que no coinciden con la concepción que comúnmente existe sobre este método, atribuyéndole un alto requerimiento de mano de obra.

Aparentemente se requiere más trabajo cuando se emplean herramientas manuales, pero los rendimientos compensan de sobra esta inversión de energía. Por ejemplo, si comparamos lo que se invierte en el cultivo de calabacita con los beneficios obtenidos, considerando un precio de mercado de 25 centavos de dólar por libra, encontramos un ingreso de entre 9 y 16 dólares por hora de trabajo. El trabajo que se invierte en la preparación del suelo se compensa de sobra después (tanto en términos de la superficie cultivada como del rendimiento obtenido), por el ahorro de trabajo en los deshierbes, los aclareos y otras labores. Las labores que requieren más tiempo parecen ser los riegos y las cosechas. La preparación inicial de cada cama elevada (de 10 m²) puede tomar hasta 8 horas de trabajo. A partir de ese momento los requerimientos de trabajo se reducen dramáticamente. Utilizando una nueva herramienta para aflojar el suelo, la barra en U, es factible disminuir el tiempo de preparación de una cama a sólo 20 minutos, si se desea. Y se ha diseñado un nuevo tipo de regadera que permite regar más rápida y suavemente.

La Naturaleza ha respondido a nuestras dudas con una abundancia aún mayor que la esperada, y ahora nuestra búsqueda se restringe a la cuestión más importante que debe plantearse cualquier sistema agrícola: ¿Es sostenible? Actualmente el consumo de abonos nitrogenados con el método biointensivo es la mitad (o menos) del de la agricultura comercial. ¿Podemos producir todo el abono necesario en el huerto mismo? ¿O siempre se necesitarán ciertos insumos externos? Tenemos que estudiar más

de cerca otros nutrientes: fósforo, potasio, calcio y micronutrientes. Cualquiera puede lograr buenas cosechas aprovechando la fertilidad que se genera en condiciones naturales en un buen suelo. Aparentemente, con el método biointensivo uno puede tomar “el peor suelo posible” (la apreciación que hizo Alan Chadwick de nuestra área experimental), y hacer de él un huerto sumamente productivo. Aún queda pendiente la cuestión de la sostenibilidad del suelo. Quizá la investigación más importante que se ha realizado en este huerto sea el monitoreo preliminar del proceso de formación del suelo, a cargo de un científico especialista en suelos de la Universidad de California. El seguimiento de este monitoreo puede revelar nuevos secretos, y abrir esperanzas para aquellos productores que cuentan con terrenos deteriorados, erosionados o desertificados. Sin embargo, para encontrar una respuesta completa pueden necesitarse por lo menos 50 años más de observación, debido a la duración de los procesos de cambio y crecimiento en el sistema vivo del suelo.

Durante nueve años Ecology Action estuvo cultivando y experimentando en un huerto ubicado en una zona urbana, pero esta etapa llegó a su fin en 1980, al expirar el plazo de arrendamiento y emprenderse ahí una construcción. Tal como ocurre con muchos terrenos agrícolas en los Estados Unidos, las camas que con tanto amor habíamos cuidado sucumbieron finalmente a la presión de la urbanización. El huerto urbano nos preparó para iniciar la producción en el campo. No hay ya “redes de salvamento” como las tiendas de verduras o el cableado eléctrico, y a cambio tenemos cielo abierto y espacio para cultivar más hortalizas, flores, plantas aromáticas, leguminosas y cereales que lo que jamás hubiéramos imaginado. Afortunadamente contamos ya con huerta permanente, donde podemos plantar todo tipo de árboles que proporcionen alimento, combustible, y belleza. Algunos proyectos importantes son el establecimiento de una pradera que se autofertilice, mediante la siembra de hierbas de olor y de tréboles, y la creación de un “mini-huerto”. Calculamos que produciendo alimentos en un terreno particular de 500 a 2000 m² pueden obtenerse ingresos netos anuales de 5,000 a 20,000 dólares a partir del cuarto o quinto año. Pensamos dedicar a este propósito un terreno de 500 m² que delimitaremos en el área experimental, y esperamos obtener ingresos por ese monto dentro de poco tiempo. Para tal efecto se contempla cultivar acelga, betabel, espinaca, cebolla verde, ajo, rábano, lechuga (orejona y romanita), calabacita, calabaza de Castilla y pepino. Por otro lado, y esto sería lo más importante, esperamos que la gente no recurra únicamente a Ecology Action para encontrar respuestas a sus preguntas, sino que haga por sí sola el intento de poner en práctica “el método”. Las técnicas son sencillas, como lo demuestra este libro, y pueden ponerse en práctica en una gran diversidad de climas y suelos; además, no se necesita una gran inversión de capital para emprender los trabajos. Los granjeros norteamericanos están “alimentando al mundo”, en tanto que la agricultura intensiva de

traspatio ofrece a la gente el conocimiento necesario para producir su propio alimento.

En el muro de nuestro centro ambiental local encontré un cartel donde se enlistan "50 Cosas Realmente Difíciles que Usted Puede Hacer para Salvar la Tierra". La primera de ellas es "entierre su auto". La segunda es "produzca usted mismo sus verduras".

Me reí para mis adentros. Hace casi nueve años iniciamos los trabajos en nuestro mini-huerto en Willits, con un plan a cinco años para lograr la autosuficiencia en alimentos. Apenas la semana pasada tuvimos que ir corriendo a la tienda del vecindario para comprar maíz dulce, zanahorias y fresas para alimentar a la familia extensa formada por el personal, los aprendices, los visitantes y los amigos de nuestro huerto experimental.

Después de años de investigación en las técnicas agrícolas biointensivas, John Jeavons señalaba en las primeras ediciones de este libro que por cada kilo de alimento producido con este método sólo se requería la cuarta parte del terreno, la tercera parte del agua, la mitad o menos del abono y la centésima parte de la energía que con las técnicas de la agricultura comercial. Como resultado de nuestras numerosas publicaciones, existen hoy en más de 100 países personas, familias y organizaciones que están usando este método de producción; y existen proyectos muy interesantes, en países como México, la India, Kenya y las Filipinas. Después de algunos años más de investigación en un nuevo huerto experimental hemos visto que existen razones suplementarias, y de mayor complejidad, para cultivar un huerto.

De todas las grandes ideas de los '60s y los '70s, la agricultura orgánica es una que aún está vigente. ¿Por qué? ¿Qué es lo que mantiene a cientos de miles de personas en algo que no es fácil ni conlleva una retribución a corto plazo?

Mi primer huerto fue un fracaso total. Hice la planeación, la excavación y la siembra, pero no había aprendido todavía a cultivar. Actualmente la clase que prefiero dar es la de composta; llevo una jarra de vidrio llena de basura - una mezcla viscosa de cáscaras de papa, residuos de café y las semipodridas rosas de la semana pasada-, y en otra jarra pongo composta -con su rico olor a tierra fresca y viva (nada parecida, por cierto, al producto cernido y homogeneizado que se está vendiendo en algunas tiendas de jardinería). Estas jarras me recuerdan la transformación mágica de un huerto: de la basura surge la salud, de los desperdicios nace la riqueza. Puedo "verlo" en 30 segundos, ¡pero quizá necesite otros 10 años para llegar realmente a comprenderlo!

La señora Betsy Jeavons Bruneau, que forma parte del personal más experimentado de Ecology Action (Acción Ecológica), tiene un interés especial en las seres vivos pequeños. Me enseñó a apreciar la enorme diversidad de líquenes que se adhieren a las piedras y a los árboles caídos, creando suelo para las formas de

vida más grandes. Mucha gente llegaba a la tienda con insectos, para que ella los identificara; su primera reacción era casi siempre admirarse: “¡qué bonito!”. Ella sigue maravillándose con el colorido intenso de los gusanos del jitomate, los intrincados diseños sobre las conchas de los viejos y sabios caracoles, y el son de que las tijerillas sean unas madres maravillosas.

Vivimos en una era de consumismo, en la que se nos exhorta constantemente a valorizarnos en función de nuestras posesiones. Por más ricos que podamos llegar a ser, hay algo humano dentro de nosotros que está conciente de que sólo valemos en la medida en que creamos. Vale la pena tratar de llenar el mundo de vida y belleza, en lugar de contaminarlo.

La agricultura a pequeña escala no siempre es fácil, pero la retribución siempre es muy personal y divertida. Para muchos de nosotros el medio ambiente es algo que está en torno nuestro, separado de la actividad humana; la agricultura doméstica nos brinda la oportunidad de asociarnos con la naturaleza. Nuestra retribución no sólo es la lechuga que recogemos del huerto, o el resplandeciente frutero lleno de duraznos. Es todo el proceso de excavar el suelo, sembrar las diminutas semillas, ver cómo crece un manzano. Es una educación que nos enseña a observar, a estar en armonía, a tener honestidad y humildad, a conocer y comprender nuestro lugar en el mundo.

Sin embargo, sus repercusiones tienen una dimensión global. Alan Chadwick consideraba que la horticultura era la única forma de evitar otra Guerra Mundial: su idea era que puede fortalecerse una paz viva y creativa mediante el trabajo con las fuerzas vitales positivas, creativas y sanas. Y ciertamente, cuando se cultiva un huerto, uno se funde con estas fuerzas vitales. El jitomate que cultivamos en nuestra hortaliza no requiere de combustible para ser transportado, ni de un empaque (que después iría a un basurero), ni de decisiones políticas sobre quién está autorizado a trabajar en los campos o sobre los niveles tolerables de contaminación en el agua del subsuelo.

Empezamos a darnos cuenta de que los desiertos quizá no sean naturales. En general son el resultado de la actividad humana. En este mismo sentido, la naturaleza no es ningún Jardín del Edén. Necesita establecerse alguna forma de asociación para obtener los mejores resultados en ambas partes. “Sé generoso con la Naturaleza y ella retribuirá abundantemente lo que le hayas dado”, era la frase favorita de Chadwick. La agricultura de traspatio nos brinda la oportunidad de participar en la sutil transformación del desierto en abundancia. Todo lo que necesitamos es comenzar con una cama de cultivo, y trabajar con dedicación. Y habremos emprendido el estimulante y expansivo proceso hacia la revitalización de La Tierra y de nosotros mismos.

ROBIN LELER JEA VONS
Ecology Action
1° de enero de 1991

Introducción

En septiembre de 1971 Larry White, Director del Departamento de Ciencia y Naturaleza de la Ciudad de Palo Alto, California, invitó a Stephen Kaffka, entonces aprendiz avanzado del Huerto Estudiantil de la Universidad de California en Santa Cruz, a impartir un curso de cuatro horas sobre el método biodinámico intensivo francés. Dos años antes, el gobierno de la Ciudad había puesto a disposición del público terrenos para establecer huertos, y los ciudadanos parecían estar muy interesados en conocer más sobre las técnicas orgánicas. Alan Chadwick había introducido el método biointensivo a la zona de Santa Cruz cinco años antes y, con amor, visión y lo que parecería magia, el maestro horticultor logró transformar una ladera estéril en un Jardín del Edén. Florecían en todas partes las legumbres, las flores y las plantas aromáticas. En un principio la gente interesada pudo conocer las técnicas del método por un programa bianual de entrenamiento de aprendices que se organizó en Santa Cruz, y por cursos periódicos que impartían Alan Chadwick o Stephen Kaffka. Sin embargo, no había en Santa Cruz o en Palo Alto cursos públicos más detallados, ni se estaba realizando experimentación para evaluar rendimientos.

En enero de 1972, el Consejo de Directores de Ecology Action aprobó un proyecto de investigación y educación sobre el método biodinámico intensivo francés, cuyos objetivos eran:

- impartir clases regulares;
- establecer experimentos para evaluar si con este método de horticultura, adecuado desde el punto de vista ambiental, podían realmente obtenerse rendimientos cuatro veces superiores a los de la agricultura comercial;
- facilitar el acceso de más habitantes de la Región de la Midpenínsula a terrenos hortícolas; y
- publicar información sobre las técnicas del método.

En mayo de ese mismo año, al cabo de cinco meses de búsqueda, la Corporación Syntex ofreció gratuitamente un terreno de una hectárea y media, ubicado junto a su planta en el Parque Industrial de Stanford, y garantizó un abasto suficiente de agua. El Director de Relaciones Públicas de Syntex, Frank Koch, habló sobre el proyecto con el Dr. Alejandro Zaffaroni, de la Corporación Alza, y a raíz de eso el Dr. Zaffaroni aportó el primer financiamiento del proyecto: cinco mil dólares sin los cuales jamás hubiéramos podido empezar. Gracias al apoyo de Frank Koch, Don Keppy, Chuck y Dian Missar, Ruth Edwards, Ibbey Bagley, muchas personas más, varias corporaciones y la Fundación Point el proyecto pudo continuar.

Al poco tiempo Alan Chadwick visitó el terreno y nos dió varios consejos básicos. Posteriormente asistimos a una serie de conferencias dictadas por el Sr. Chadwick en Saratoga, California. A partir de la información brindada por Alan Chadwick y Stephen Kaffka, empezamos a impartir nuestros propios cursos en la primavera de 1972.

En la medida en que se ha avanzado en la investigación y se ha adquirido más experiencia, los cursos se han ampliado, y actualmente abarcan períodos de cinco semanas, que se “reciclan” continuamente. A partir de los cursos se elaboraron folletos informativos sobre temas como el espaciamiento entre plantas y las técnicas de composteo. Mucha gente ha solicitado un libro que recoja toda la información obtenida hasta el momento; con particular insistencia lo han hecho las personas que no han podido asistir a nuestras clases de los sábados y aquellas que tienen amigos en otras regiones. De esa inquietud surge este libro. Muchos miembros de Ecology Action y varios amigos hicieron aportes importantes en cuanto al contenido y al espíritu del libro: Robin Leler, Betsy Jeavons, Tom Walker, Craig Cook, Rip King, Bill Spencer, Claudette Paige, Kevin Raftery, Marion Cartwright, Paka, Phyllis Anderson, Waine Miller, Paul Hwoschinsky, Dave Smith, Steve y Judi Rioch, Louisa Lenz, Bill Bruneau, Dean Nims y Tommy Derrick.

Asumo la responsabilidad de las imprecisiones que pudiera haber en el texto - son deficiencias mías y no de Alan Chadwick o de Stephen Kaffka. El libro no pretende ser un trabajo exhaustivo sobre el tema, sino únicamente exponer de una manera general el método. Nosotros mismos nos encontramos aún en una etapa inicial o intermedia del proceso de conocimiento. Quisiéramos que el libro sirviera para estimular el interés del mayor número posible de personas en este hermoso y revitalizante método de agricultura y de vida. Yo abrigaba la esperanza de que como resultado del enorme interés que este libro ha despertado Alan se vería motivado a escribir un documento detallado sobre las numerosas técnicas sofisticadas que sólo él conocía bien. Desgraciadamente, debido a su prematura muerte en 1980, esto ya no será posible.

Nuestras investigaciones iniciales parecen indicar que con este método los rendimientos pueden ser en promedio cuatro veces

superiores a los que obtienen los agricultores que usan las técnicas agrícolas mecanizadas y químicas.¹ El consumo de agua parece ser 8 veces menor²; de abonos nitrogenados sólo se requiere comprar el 50% o nada^{2A}; y la inversión de energía (en términos de kilocalorías por cada kilo de alimento producido) es únicamente la centésima parte de lo que consume la agricultura comercial.³ En general el sabor de las hortalizas es excelente y existen indicios de que su valor nutritivo puede ser superior. Este método me ha entusiasmado porque cada uno de nosotros reencuentra su importancia en la medida en que ubica su lugar *en relación* con la Naturaleza.

El contenido energético del alimento que cada persona consume anualmente (en términos de calorías o de BTU) es equivalente a 120 litros de gasolina.⁴ Y esto es lo que quema en un mes o dos de uso normal un automóvil (de los que más ahorran el combustible) ¡Imaginemos entonces lo que consume anualmente un tractor o una máquina industrial! ¡La gente no sólo es hermosa, sino también capaz y eficiente! Tenemos ahora razones para pensar que con "el método" es posible lograr ingresos netos por hectárea incluso superiores a los de la agricultura comercial. Con "el método" nosotros ayudamos a cubrir las necesidades de las plantas, en lugar de intentar dominarlas; y cuando logramos satisfacer esas necesidades reales las plantas responden con una abundante producción. Luchando por un mejoramiento cualitativo cualquier persona podrá obtener suficiente alimento e ingreso para satisfacer sus necesidades. Este esfuerzo dará origen a un renacimiento de la humanidad y a la abundancia alimentaria para todos.

Nuestro trabajo parte de una pregunta principal: ¿cómo podemos llegar a definir la cantidad mínima de terreno que requiere una persona para cubrir todas sus necesidades de manera sostenida?

Esta pregunta surgió de una preocupación personal por el hambre y la malnutrición a nivel mundial. Buscando posibles vías para prevenir o aliviar esta tragedia hicimos el intento de averiguar cuánta gente, qué superficie agrícola y cuántos recursos se necesitan, con un criterio de pequeña escala, para cubrir todas las necesidades anuales de una persona (material de composteo, alimento, vestido, materiales de construcción, semilla e ingreso). Nadie pudo darnos una respuesta.

1, 2 y 2A. Cálculos hechos a partir de la información obtenida en 1979.

3. Carta de Richard Merrill, Director del New Alchemy Institute, West, Pescadero, California (2 de noviembre de 1973). La colecta de datos y su evaluación estuvieron a cargo del Sr. Merrill y de Michael J. Perelman, Profesor de Economía en la Universidad Estatal de California ubicada en Chico. Los datos corresponden a un área de cultivo con un contenido de humus adecuado después de un período de desarrollo de cinco años, y se derivaron de una proyección cualitativa. La colecta de datos se realizó durante tres años de experimentación con hortalizas de raíz y de hoja (excepto brasicáceas), producidas con técnicas manuales en el área de Santa Bárbara, cuya temporada de cultivo es de nueve meses. (El dato "una centésima parte" no incluye la energía necesaria para que el suelo llegue al estado mencionado ni considera las porciones improductivas del terreno, que constituyen el 10% del área de cultivo.)

4. Michael Perelman, "Efficiency in Agriculture: The Economics of Energy". *Radical Agriculture*, Editado por Richard Merrill, Harper & Row, Nueva York, 1976, p.86

En general, el problema del hambre mundial es tan abrumador que tenemos tendencia a buscar grandes soluciones, como pueden ser el envío de grandes cantidades de grano, el desarrollo de milagrosas variedades de alto rendimiento o la creación de una infraestructura (crédito bancario, adquisición de maquinaria y fertilizantes, mercados y caminos). A largo plazo estas soluciones refuerzan la dependencia. Lo emocionante de un enfoque personal es que constantemente nos preguntamos: “¿cómo llegaremos a ser capaces de realmente ocuparnos de nuestras propias necesidades?”

Es evidente que habrá tantas modalidades en la aplicación de estas soluciones como hay personas, suelos, climas y culturas; nuestro trabajo es un punto de referencia a partir del cual otros podrán desarrollar nuevas combinaciones que les funcionen mejor.

Me parecen sumamente interesantes los principios científicos universales subyacentes en los sistemas biológicos del huerto biointensivo sostenible. Esto es lo que necesitamos aprender y comprender plenamente. Todo el sistema cambia cuando hacemos algún cambio en las formas de manejo. Por ejemplo, las características de la población de microorganismos varían dependiendo de la profundidad a la que se realizó la preparación del suelo. ¿Por qué? Necesitamos ponernos a averiguarlo, y lo mismo para muchos otros factores. En este proceso, vamos descubriendo los principios inmanentes de cada transformación, ¡y ante nosotros se abre todo un nuevo mundo! Una vez que entendamos los principios podremos inducir cambios para mejorar la salud, la fertilidad, la efectividad y la sustentabilidad de nuestros métodos de cultivo para propiciar una mejor calidad de vida en este planeta.

En esta última edición se añade mucho material nuevo, algunas técnicas mejoradas para la preparación del suelo, información actualizada sobre los abonos orgánicos y la composta, información básica sobre requerimientos de agua para el cultivo en condiciones de temporal o de sequía, datos actualizados sobre rendimientos y planeación, información suplementaria sobre el cultivo de cereales, forrajes, abonos verdes y frutales, y una bibliografía muy enriquecida. En pocas palabras, más información para que los horticultores vayan gozosamente profundizando y ampliando su dominio técnico del método biointensivo. La presente edición representa el trabajo de casi dos décadas de trabajo con plantas, gallinas y chivos. Esperamos que le sirva a Usted para hacer más fácil su búsqueda.

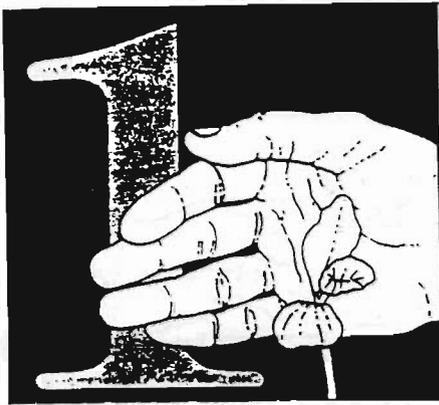
John Jeavons
1° de enero de 1991
Willits, California



Nada pasa
en la
naturaleza
viviente que
no esté
articulado con
el todo

—Goethe

RIP



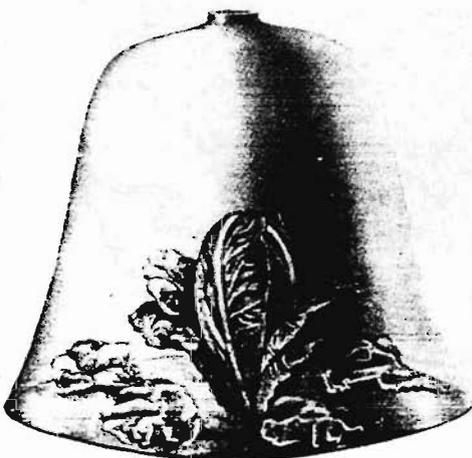
Historia y Filosofía

El método biointensivo de agricultura es un arte viviente y sutil de cultivo orgánico que restablece nuestra vinculación con todo el universo; un universo en el cual cada uno de nosotros es una parte enlazada con todo lo demás. Encontramos nuestro lugar en el mundo cuando nos relacionamos y cooperamos armoniosamente con el sol, la lluvia, el suelo, la luna, los insectos, las plantas y los animales, en lugar de pretender dominarlos. Todos estos elementos nos transmitirán sus enseñanzas y realizarán el trabajo por nosotros, si sabemos observarlos y escucharlos. Cada uno de nosotros se convertirá entonces en un guardián que sólo proporciona las condiciones adecuadas para el crecimiento de la planta.

El método biodinámico/intensivo francés es una combinación de dos formas distintas de agricultura que se generaron en Europa a finales del siglo pasado y principios del presente. Las técnicas francesas intensivas se desarrollaron alrededor de 1890 en las afueras de París, en un terreno de menos de una hectárea. Los cultivos se sembraban en una capa de 45 cm de hondo de estiércol de caballo, que era el abono más accesible en aquella época. Las plantas crecían tan cerca unas de otras, que cuando llegaban a la madurez, sus hojas casi se tocaban. Así se generaban un *microclima* y un "*mulch*" *viviente* que ayudaban a reducir el crecimiento de las malas hierbas y a mantener la humedad del suelo. En el invierno se protegía a las plántulas con unas campanas de vidrio para adelantar su ciclo vegetativo. Los productores obtenían hasta nueve cosechas por año y lograban producir también melones en pleno invierno.

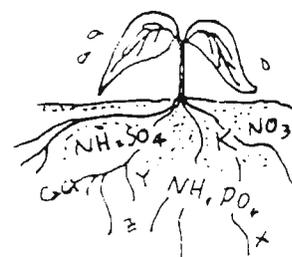
Las técnicas biodinámicas fueron desarrolladas por un genial filósofo y educador austriaco, Rudolf Steiner, a principios de la década de los 20s. Él observó en Europa el descenso del valor nutritivo y de los rendimientos de las cosechas, y atribuyó este descenso al uso reciente de fertilizantes y pesticidas químicos. También notó un aumento en el número de cultivos afectados por

Lechuga de invierno creciendo en una campana de vidrio (1890). Diámetro estándar: 42 cm.

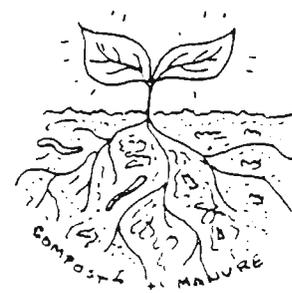


las enfermedades y las plagas. Comprendió que los fertilizantes empleados no eran alimentos completos para las plantas, sino simples nutrientes físicos en forma de sales solubles. Inicialmente, sólo se utilizaban fertilizantes nitrogenados para estimular el crecimiento. Más tarde, se inició el uso del fósforo y el potasio para fortalecer a las plantas y reducir las enfermedades y plagas. En una etapa ulterior, se añadieron micronutrientes a la mezcla química para completar la nutrición de las plantas. Después de descomponer los nutrimentos en sus componentes para alimentar a las plantas, la gente encontró que era necesario recombinarlos en mezclas para equilibrar la dieta. Este intento pudo haber sido exitoso si los fertilizantes no hubieran causado varios cambios químicos en el suelo, dañando su estructura, matando a los microorganismos benéficos y reduciendo enormemente su capacidad para poner a disposición de las plantas los nutrientes que ya había en el suelo y el aire.

Rudolf Steiner retomó el abonado orgánico como una técnica más benigna, diversa y equilibrada de nutrición vegetal, e intentó de esta manera remediar los males acarreados por la fertilización química y sintética. Puso el énfasis en el mejoramiento global del ambiente en el que crecen las plantas: su tasa de crecimiento, el equilibrio sinérgico del microambiente y de los nutrientes, la proximidad entre las plantas y los tipos de *asociación* que se dan entre ellas. Inició un movimiento para explorar científicamente las relaciones que establecen las plantas entre sí. La secular experiencia de los agricultores y la experimentación han demostrado que cierta clase de flores, hierbas, plantas aromáticas y otras plantas pueden minimizar el ataque de los insectos. Muchas



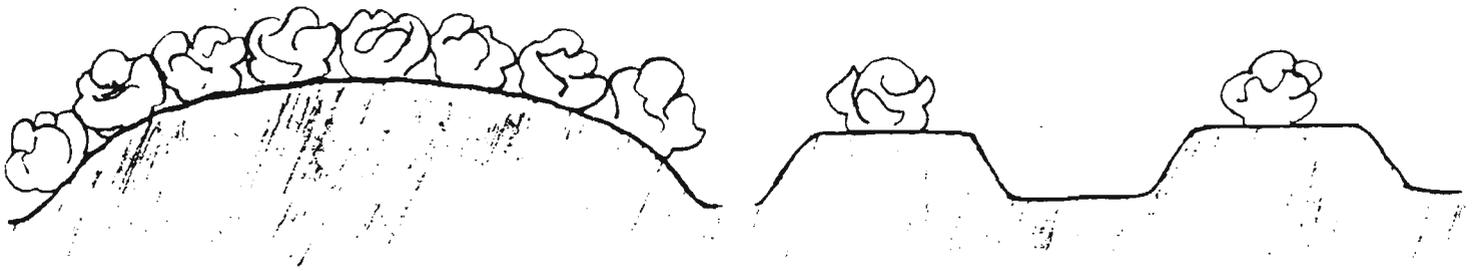
Fertilización artificial



Abonado natural

Horticultores franceses trabajando en el cultivo de lechugas a principios de este siglo.





(Izquierda:) Cama elevada biointensiva.
(Derecha:) Surcos tradicionales

plantas también se benefician mutuamente. Las fresas y los ejotes tienen una mayor producción cuando crecen juntos. Por el contrario, las cebollas impiden el crecimiento de los ejotes. Los jitomates son narcisistas: prefieren crecer solos en una composta elaborada a partir de plantas de jitomate.

El método biodinámico también recuperó la utilización de camas elevadas para el cultivo. Dos mil años antes, los griegos notaron que las plantas crecían abundantemente en los derrumbes de tierra. El suelo flojo permite una adecuada penetración del aire, la humedad, el calor, los nutrientes³ y las raíces. Las camas elevadas del Método Biointensivo son derrumbes simulados; con su superficie curva y convexa se logra una mayor penetración e interacción de los elementos naturales que con una superficie plana. Las camas elevadas usadas por los agricultores biodinámicos son de 1 a 1.50 mts. de ancho y su longitud es variable. Por el contrario, los surcos o hileras utilizados actualmente miden menos de medio metro y tienen mucho espacio entre sí. Las plantas tienen dificultad para crecer en estos surcos debido a la *excesiva* penetración del aire y a las mayores fluctuaciones en la temperatura y la humedad. Al irrigar los surcos, el agua inunda las hileras, ahoga las raíces y deslava el suelo. Esto elimina a muchos de los microorganismos benéficos que viven en el suelo y las raíces y que son esenciales para la prevención de las enfermedades y para metabolizar los nutrientes dándoles una forma asimilable por las plantas; inclusive estos microorganismos pueden ser remplazados por organismos dañinos. (Cerca de tres cuartas partes de la microflora y microfauna benéfica habita en los 15 cms. superficiales del suelo). Después de que el agua penetra en el suelo, las capas superiores se secan y se reduce drásticamente la actividad de los microorganismos. Los surcos son más susceptibles a las fluctuaciones de temperatura y además, al cultivar y cosechar, la gente y las máquinas circulan entre los surcos, compactando el suelo y las raíces; ahora bien, las raíces comen, beben y respiran, y ¡no debe ser nada fácil realizar estas tareas con alguien o algo parado sobre el equivalente a la boca o la nariz!



En los surcos las plantas están más expuestas a la compactación del suelo.

Estos problemas también suceden con frecuencia en las *orillas* de las camas elevadas del método biointensivo cuando éstas se preparan en suelos arcillosos, y sobre todo durante los primeros ciclos. Mientras no se disponga de un suelo con textura suelta, es necesario nivelar la parte superior de la cama elevada para minimizar la erosión (véase el capítulo sobre la preparación de las camas); en esos casos, la tierra a los lados de las camas suele estar

4A. Un nutriente es "algo que alimenta o promueve el crecimiento y repone el desgaste natural de la vida orgánica." Difiere de un nutriente en que éste sólo es una "sustancia o ingrediente nutritivo." En este libro "nutriente" tiene significado de todos.

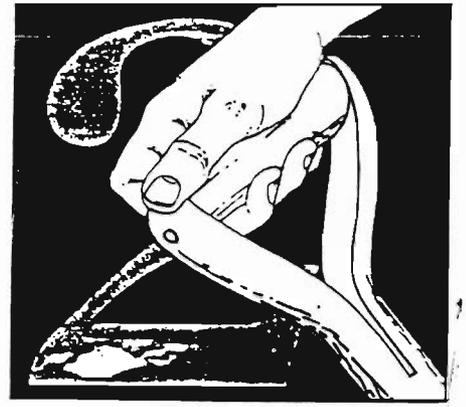
demasiado compactada, lo que impide un adecuado crecimiento de las plantas. El suelo de los lados está más expuesto a los elementos climáticos y más cerca de los pasillos; es por eso que en general las plantas ubicadas cerca de los bordes no crecen tan vigorosamente como las que están en el interior de la cama. Cuando las camas elevadas se hacen en suelo muy suelto, sucede todo lo contrario. La parte superior de la cama puede curvarse sin que ello acarree un problema de erosión. El suelo está lo suficientemente suelto para que las plantas prosperen en ambos lados. El efecto microclimático creado por la cercanía entre las plantas se extiende a los bordes de las camas y el agua que corre desde el centro de la cama hacia ellos les proporciona la necesaria humedad extra.

Entre la década de los veinte y la de los sesentas, el inglés Alan Chadwick combinó las técnicas biodinámicas con las intensivas francesas dando lugar al método biodinámico/intensivo francés. La primera aplicación de este método en los Estados Unidos de Norteamérica fue en la década de los sesentas, cuando el señor Chadwick lo puso en práctica en la huerta orgánica estudiantil de la Universidad de California en Santa Cruz (un terreno de una hectárea y media). Alan Chadwick había sido horticultor durante medio siglo además de ser artista y dramaturgo. Estudió con Rudolf Steiner, con los horticultores franceses, con George Bernard Shaw y trabajó como horticultor para el gobierno de Sudáfrica. El sitio que creó en Santa Cruz estaba en la ladera de un monte que tenía un suelo arcilloso muy pobre. Ni siquiera las "malas hierbas" crecían allí; únicamente había algunos sumacos que hubo que quitar con picos y hachas. A mano, Alan Chadwick y sus discípulos crearon un buen suelo en dos o tres años. De este suelo y de esa visión surgió un asombroso, hermoso y auténtico Jardín del Edén. El suelo estéril inicial fue transformado en suelo fértil por medio del uso extensivo de la composta, con su humus vivificante. El humus produjo un suelo saludable que permitió que crecieran plantas más sanas y menos susceptibles a las enfermedades y las plagas. También se probaron diversas variantes del método biodinámico/intensivo francés—tales como el trasplante de las plantas a un suelo cada vez mejor y la siembra según las fases de la luna. El resultado fueron hermosas flores con exquisita fragancia y sabrosas verduras de alta calidad. Por añadidura, debido a todo el cuidado amoroso y delicado que recibieron, las plantas produjeron rendimientos cuatro veces superiores a los de la agricultura comercial.

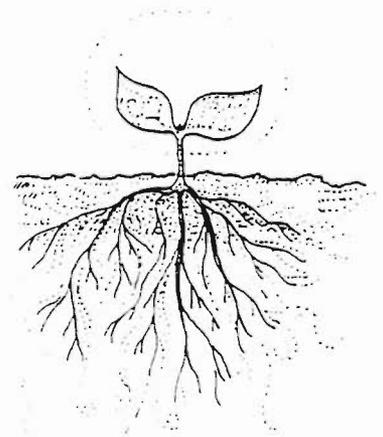
Las camas de cultivo en el huerto de Common
Ground aprovechan óptimamente el espacio
disponible.



Preparación de la Cama Elevada



La preparación de la cama elevada es el paso más importante del cultivo biodinámico/intensivo francés (actualmente conocido en Ecology Action como método biointensivo). La estructura adecuada y los nutrientes permiten un crecimiento sano e ininterrumpido de la planta. La tierra suelta y fértil permite que las raíces penetren fácilmente y que una corriente continua de nutrientes fluya hacia el tallo y las hojas. Esto es muy diferente a lo que pasa cuando la planta es transplantada de un almácigo con buena estructura del suelo y bien abonado a una parcela preparada apresuradamente o a un campo estimulado químicamente. No sólo la planta sufre al ser desarraigada sino que, además, se la transplanta a un ambiente en el que le es mucho más difícil crecer. Por lo tanto, el crecimiento se interrumpe, las raíces tienen más dificultad para penetrar en el suelo y conseguir alimento y la planta desarrolla más carbohidratos y menos proteínas. Puesto que los insectos prefieren los carbohidratos la planta se vuelve más susceptible al ataque de las plagas y finalmente también a las enfermedades. Se inicia así un ciclo de debilitamiento que a menudo culmina con el uso de pesticidas y la aniquilación de la vida del suelo, lo que a su vez hace menos resistente a la planta. Aumenta entonces el uso de fertilizantes, como un intento de ayudar a mejorar la salud de las plantas. Pero en lugar de eso, los fertilizantes eliminan la vida del suelo, dañan su estructura y hacen que las plantas se debiliten más y atraigan más insectos; esto, a su vez, lleva a la aplicación de cantidades crecientes de “medicinas” tóxicas (pesticidas y fertilizantes adicionales). Hay reportes muy bien documentados de la gran variedad de pesticidas comerciales que además de atacar a las plagas matan a los predadores invertebrados benéficos. Estos pesticidas exterminan a las lombrices de tierra y a otros invertebrados que son necesarios para mantener la fertilidad. Los pesticidas también destruyen a los microorganismos que establecen relaciones simbióticas entre el suelo y el sistema radicular de las plantas (es decir, las raíces).



Una estructura adecuada y un nivel apropiado de nutrientes permiten que las plantas crezcan más sanas y de manera continua.

¿Por qué no preocuparse ante todo por la buena salud de las plantas?

A menos que se tenga la suerte de contar con un suelo muy suelto, la preparación y plantación de una cama requiere al principio de mucho trabajo: de 6 a 12 horas para una cama de 10 m² (de 1.50 por 6.67 mts.).

Sin embargo, después de la primera cosecha, se requieren solamente de 4 a 6 horas debido a que el suelo tendrá una mejor textura. En las regiones con una temporada de cultivo de 4 a 6 meses, una superficie de 10 m² es suficiente para abastecer de verdura a una persona durante los doce meses del año.^{4C} Para mantener en condiciones adecuadas una cama de estas dimensiones basta con invertir entre 5 y 10 minutos diarios. En lugares con una temporada de cultivo de 8 a 10 meses se necesitará aún menos trabajo diario y únicamente la mitad de terreno. Los principiantes pueden requerir alrededor de 20 m² para obtener esta producción, pero recomendamos que sólo trabajen 10 m² y esperen a que el mejoramiento de su destreza y del suelo vayan produciendo gradualmente más alimento. Es mucho más fácil así.

La superficie necesaria para abastecer de verdura a una persona puede variar, dependiendo de sus preferencias: por ejemplo, el maíz requiere de mucho más terreno por kilogramo de producto que las zanahorias, los betabeles, las papas o los jitomates. Los cuadros que presentamos en el Capítulo sobre Planeación del Huerto (basados en los rendimientos obtenidos con este método para todo tipo de hortalizas) podrán ayudar a determinar la cantidad de terreno que deberá asignarse a cada tipo de cultivo.

Hay que tener paciencia en el proceso de desarrollo del suelo. Se necesitan de 5 a 10 años para lograr un buen suelo y adquirir cierta destreza. De hecho, este es un período muy corto; la Naturaleza tarda 2,000 años o más en formar un suelo.

A continuación se explica con detalle cómo preparar por primera vez una cama de 10 m² en un suelo arcilloso y compacto, uno muy arenoso o uno de textura franca; también se indica cómo volver a preparar la cama en cada estación. Una vez terminada la preparación inicial del suelo, se encontrará que el método biointensivo requiere de menos trabajo que las técnicas de cultivo actualmente utilizadas. Además, se obtendrán hortalizas cuatro veces más abundantes (en promedio) y con mejor sabor. O bien, si se prefiere obtener la misma cantidad de alimento que el ciclo anterior, solamente habrá que preparar, deshierbar y regar una cuarta parte del terreno.

4C. Un terreno de 10 m² puede producir más de 135 kg de verduras y frutos en una temporada de 4 a 6 meses. El norteamericano medio consume cerca de 145 kg de verduras y frutos.

LA PREPARACION INICIAL PARA 10 METROS CUADRADOS.

1. Regar el área que se va a excavar durante *dos horas*, hasta impregnar el suelo de agua (para arcilla dura y seca).

2. Dejar que el suelo se seque parcialmente durante *dos días*.
3. Aflojar con un biello una capa de suelo de 30 cms. de profundidad y quitar las hierbas (esto requiere de *1 a 2 horas*).
4. Regar a mano ligeramente durante *5 minutos* y dejar descansar el suelo por *un día*. Si el suelo tiene terrones grandes se puede esperar varios días más para que la acción del sol, del frío en las noches, del viento y del agua ayude a deshacerlos. ¡Hay que permitir que la Naturaleza ayude en el trabajo! Se riega ligeramente la cama cada día para fomentar este proceso.
5. Extraer de la parte superior de la primera zanja siete cubetadas grandes de tierra. Seis de ellas se utilizarán para fabricar composta y el resto para el suelo de los almácigos. Esta tierra regresará posteriormente a las camas en forma de composta.
6. En este momento, para mejorar la textura puede añadirse arena si la cama cuenta con un suelo muy arcilloso, o bien arcilla si el suelo es muy arenoso. La capa de arena o de arcilla no debe sobrepasar los 2.5 cm (un volumen máximo de quince latas). (Una cantidad mayor de arena permitiría una infiltración excesiva de los nutrientes solubles en agua). Con un biello se mezclan muy bien la arena o la arcilla con la tierra hasta una profundidad de 30 cm (*1 hora de trabajo*).
7. Si se tiene buena textura de suelo añadir una capa de composta de 2.5 cm (15 latas). Con el biello se revuelve muy bien el abono con la tierra hasta una profundidad de 30 cm (*1 ó 2 horas de trabajo*). En el caso de suelos de textura muy pobre (muy arenosos o arcillosos) puede añadirse (sólo una vez) una capa de hasta 5 cm de composta (24 cubetadas grandes en una cama de 10 m²), o bien estiércol que no esté fresco⁵. (Es preferible usar composta).
8. Regar a mano ligeramente durante *cinco minutos* y dejar que descanse el suelo *un día*.
9. Hacer la “doble excavación” del suelo con una pala recta y un biello. Para no compactar el suelo conviene trabajar sobre una tabla ancha y ligera (ver las instrucciones para la “doble excavación”, en las págs. 12 a 19) (*2 a 4 horas de trabajo*). Las zanjas deben excavarse a lo ancho de la cama.
10. Nivelar y dar forma a la cama (*una hora de trabajo*).
11. Regar ligeramente a mano durante *3 ó 5 minutos* y dejar que el suelo descanse por *un día* si la textura del suelo es arcillosa, o menos si el suelo tiene una textura franca.

N.del T. Aquí se expresan los volúmenes de tierra en “latas” o cubetadas, ya que ni el decímetro cúbico ni los litros o galones se utilizan en Latinoamérica para medir tierra. (El autor utiliza como unidades de volumen el pie cúbico y la yarda cúbica.) Se considera aquí que una “LATA” (o cubeta mediana, de cuatro galones) contiene 15 litros o decímetros cúbicos, y una cubeta grande (de cinco galones), aproximadamente 19 dm³.

5. Puede utilizarse estiércol viejo (de hace dos años) de vaca, chivo, buey o caballo.

12. Conviene, cuando sea posible, saber qué nutrientes y qué modificadores de pH hace falta añadir a las camas; para esto es necesario hacer un análisis de suelo (Véase la sección sobre Abonado). Esparcir uniformemente sobre la cama nivelada y formada los abonos orgánicos que proporcionarán las cantidades de nitrógeno, fósforo, potasio, calcio y micronutrientes recomendadas por el análisis de suelo (se pueden utilizar diversos abonos: harinas de sangre, de pescado, de pezuña y cuerno, de semilla de alfalfa, de algas o de hueso, cenizas de madera y cáscaras de huevo). En este momento deben también añadirse los modificadores del pH, en caso de que así lo haya indicado el análisis de suelo (composta de hojas de pino para disminuir la alcalinidad, o cal para reducir la acidez). Los abonos y los modificadores se incorporan con el biello a los 10 ó 15 cm superficiales del suelo. Se vuelve a dar forma a la cama si es necesario. Se apisona la cama con la tabla colocándola en diversas secciones de la misma y parándose sobre ella. Esto elimina el exceso de aire en la parte superficial de la cama (*1 ó 2 horas de trabajo*).
 13. Plantar o trasplantar (*1 ó 2 horas de trabajo*).
- TOTAL: *De 6 a 14 horas de trabajo.*

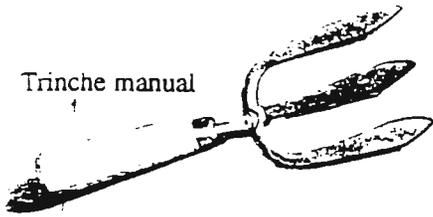
PREPARACION DE MANTENIMIENTO DE LA CAMA ANTES DE CADA NUEVO CULTIVO (EN 10 M²).

1. Extraer de la parte superior de la primera zanja siete cubetadas grandes de tierra. Seis de ellas se utilizarán para fabricar composta y el resto para el suelo de los almácigos. Posteriormente la tierra regresará a las camas en forma de composta.
2. Quitar los residuos de plantas y hacer la “doble excavación” (*2 ó 3 horas de trabajo*).⁶
3. Darle forma a la cama (*media hora*).
4. Regar ligeramente a mano durante *3 ó 5 minutos* y dejar que el suelo descanse durante *un día* si la textura es todavía muy arcillosa.
5. Una vez conformada la cama, colocar sobre ella una capa de 2.5 cm de espesor (15 latas) de composta (para cada temporada de siembra de cuatro meses), así como los abonos y modificadores del pH que haya indicado el análisis del suelo, además de una capa delgada (de menos de un centímetro) de estiércol que no esté fresco. Mezclar los materiales con el biello en la capa superficial (a 10 ó 15 cm de profundidad) (*de media a una hora de trabajo*). Cuando se trata de una doble excavación de *mantenimiento* la composta se añade *después* de la preparación del suelo;

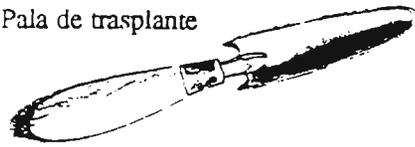
6. En general, lo que hacemos en Ecology Action para los cultivos de otoño es realizar una excavación sencilla y añadir composta y abonos.

El uso de herramienta adecuada facilita el trabajo y lo hace más productivo.

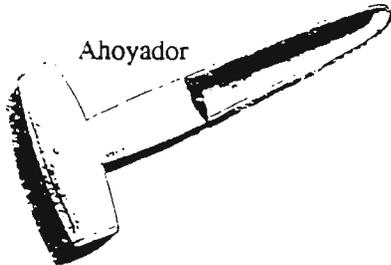
PARA LA SIEMBRA Y EL TRASPLANTE



Trinche manual



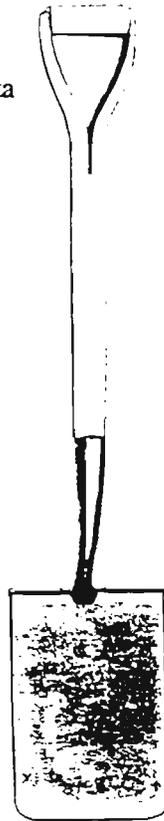
Pala de trasplante



Ahoyador

PARA LA PREPARACION

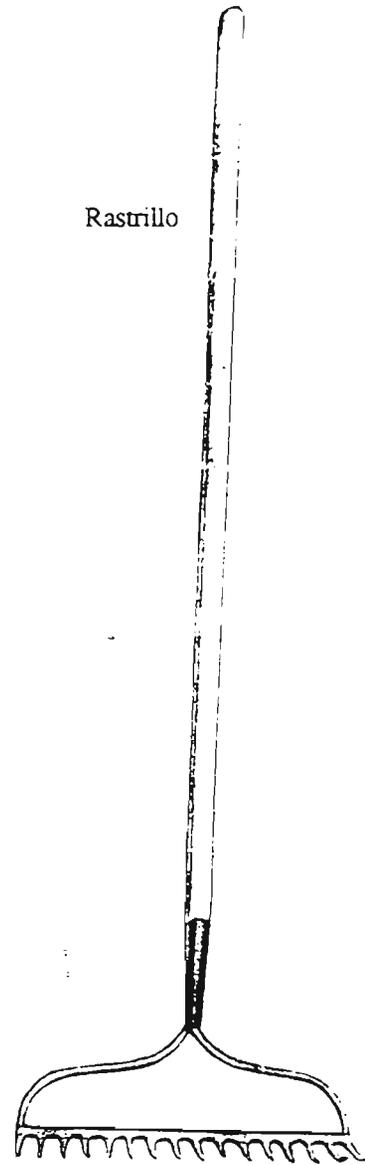
Pala recta



Bieldo con mango en D



Rastrillo



con esto se minimiza el problema que en una tierra cada vez más suelta representa la lixiviación del nitrógeno soluble en agua.

6. Plantar o trasplantar (1 ó 2 horas de trabajo).

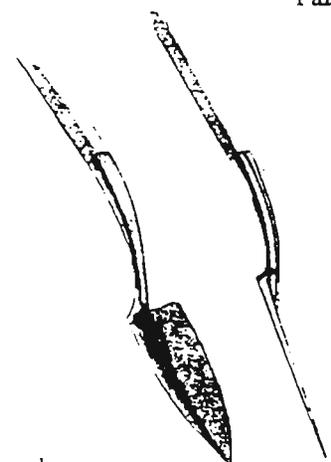
TOTAL: De 4 1/2 a 6 1/2 horas de trabajo.

El objetivo de la “doble excavación” es aflojar el suelo a una profundidad de 60 cm. El primer año, tal vez sólo se pueda alcanzar una profundidad de 35 a 45 cm con un esfuerzo razonable. Hay que quedar satisfechos con este resultado y no exigir un esfuerzo excesivo de uno mismo o de las herramientas. Más importante que alcanzar la perfección en un día, en un año o en dos es caminar en la dirección correcta. La Naturaleza, la tierra suelta, las lombrices y las raíces de las plantas mejorarán durante cada ciclo de cultivo la estructura del suelo, de tal suerte que cada año será más fácil excavar y la profundidad aumentará de 7 a 15 cms. ¡Esto es mucho más cómodo para uno mismo y para las herramientas!

Para mayor facilidad, conviene usar en la preparación de camas palas rectas y bieldos con mango en “D” y con metal de buen temple; las herramientas de baja calidad se desgastarán muy rápidamente al ir preparando el terreno. Los mangos en “D” permiten que la persona esté de pie, derecha y con la herramienta directamente al frente. Las herramientas con mango largo se usan de lado, y esta posición impide una postura cómoda para hacer

Vista lateral: Obsérvese la diferencia entre

Pala recta

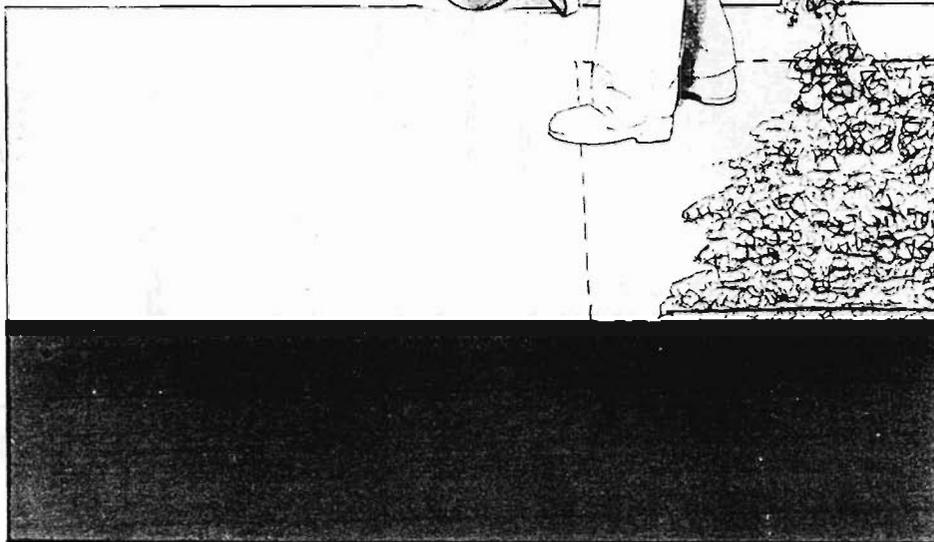


Pala de cuchara

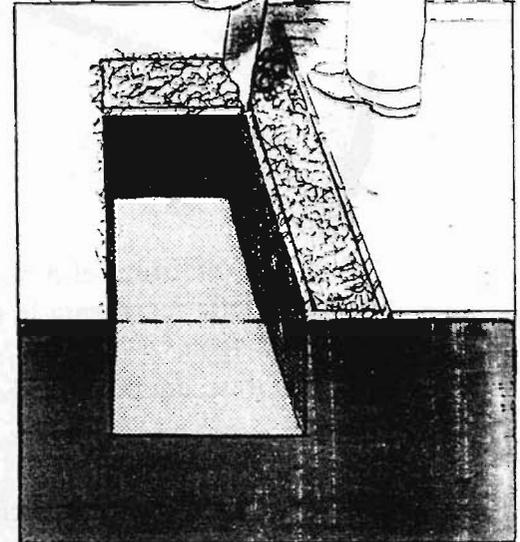
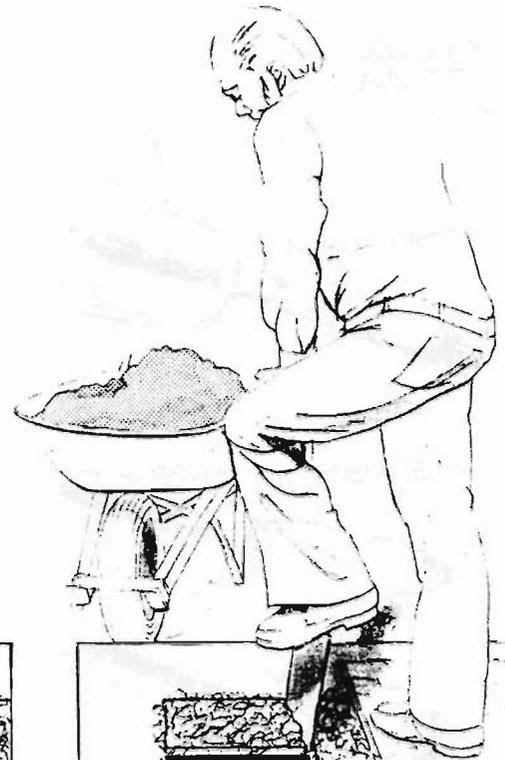
1.

El Proceso Inicial de Doble Excavacion

Paso a Paso



2.

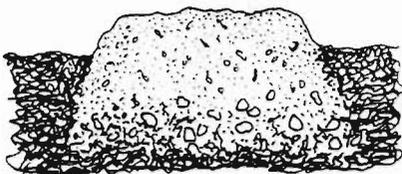


1. Se esparce una capa de composta sobre toda el área que se va a excavar.
2. Con una pala, se abre a todo lo ancho de la cama una zanja de 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad y la tierra se coloca en el otro extremo de la cama.

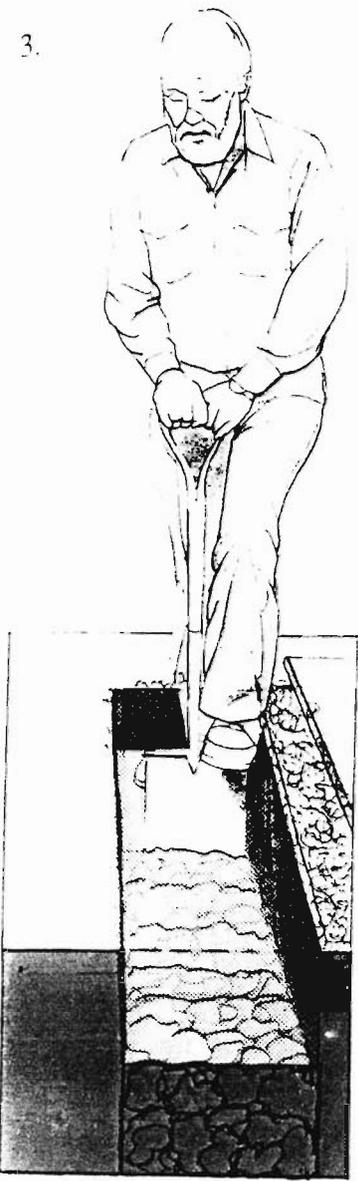
palanca. Cuando se trabaja durante mucho tiempo, las herramientas con mangos en "D" hacen menos pesada la labor (De cualquier manera probablemente se necesitará preparar tres camas para acostumbrarse). Las personas con problemas de espalda necesitarán tal vez herramientas de mango largo. De hecho, estas personas con problemas de salud deberán contar con autorización médica para realizar la "doble excavación".

La pala recta tiene una ventaja: cava a la misma profundidad que la pala de cuchara, pero a todo lo ancho del filo. Esto es muy importante en la doble excavación porque la preparación del suelo debe tener una profundidad homogénea. Además, la hoja de la pala recta penetra el suelo sin ningún ángulo y sin formar una curva como la que hace la pala de cuchara. Esto significa que las orillas de la cama se pueden excavar de manera perpendicular o incluso diagonalmente ("por debajo" de los pasillos), lo que constituye una ayuda adicional para la penetración de las raíces y el agua.

Los bordes de la cama deben excavar hacia fuera, por "debajo" de los pasillos



3.



4.



5.



La excavación sólo debe realizarse cuando la humedad del suelo sea uniforme. Así es más fácil y para el suelo es mejor. Trabajar un suelo duro y seco resulta difícil y produce la ruptura de su estructura. Por otro lado, los suelos impregnados de agua son más pesados y se compactan fácilmente. La compactación destruye la estructura migajonosa y reduce la aereación, lo cual elimina a los microorganismos del suelo. La razón por la que se deja secar el suelo después de regarlo consiste en que así se alcanza un nivel de humedad adecuado para que la excavación se pueda realizar sin dificultad y sea benéfica. Un suelo está demasiado seco para ser excavado si se desmorona demasiado y no retiene su forma después de apretarlo con la palma de la mano (en el caso de suelos arenosos o limosos) o cuando está duro y seco y la pala no puede penetrar fácilmente (en el caso de las arcillas). Cuando un suelo se adhiere a la pala al estar cavando es que está demasiado mojado.

3. *En un buen suelo:* De pie en la zanja, se afloja el suelo otros 30 cm hundiendo la pala a la máxima profundidad, levantando el suelo con la hoja de la pala y luego dejando caer las tajadas de tierra suelta y aereada de nuevo sobre la zanja. Hay que evitar lo más posible que se mezclen las capas de suelo.
4. *En suelos relativamente compactos:* Se aflojan los siguientes 30 cm con un biello hundiéndolo en la zanja lo más que se pueda; se presiona el mango hacia abajo haciendo palanca para que los picos aflojen y aereen el suelo.
5. Se forma la segunda zanja con la pala desplazando hacia la primera una porción de suelo de 30 cm de profundidad y 30 cm de ancho. Cada palada de tierra se echa hacia adelante, evitando hasta donde sea posible que se mezclen las capas de tierra.

6.



7.



6. *En suelos compactos:* De pie dentro de la zanja, se aflojan los siguientes 30 cm de tierra con un biello introduciéndolo lo más que se pueda y levantando porciones del suelo.
7. Entonces, alzando los brazos con una pequeña sacudida, se hace caer a los terrones sobre los dientes del biello, para que se rompan y caigan en la zanja.

El término “doble excavación” designa el proceso por medio del cual se prepara el suelo para cultivo, excavando a una profundidad de alrededor de 60 cm. Para empezar, se marca una cama de un metro o metro y medio de ancho y de por lo menos un metro de largo. La mayoría de las personas prefieren camas de 1.5, de 3 ó de 6 metros de largo, pero cada quien puede elegir. Sobre la superficie marcada se esparce composta. Para iniciar la doble excavación, se abre una zanja de 30 cm de ancho por 30 cm de profundidad, a todo lo ancho de la cama, y en uno de sus extremos⁷. De la primera zanja se extraen 7 cubetañas grandes y se colocan aparte para preparar composta y tierra para los almácigos. Esto se hace para reducir al mínimo la cantidad de movimientos y de esta manera ahorrar trabajo. Se puede trasladar la tierra con la

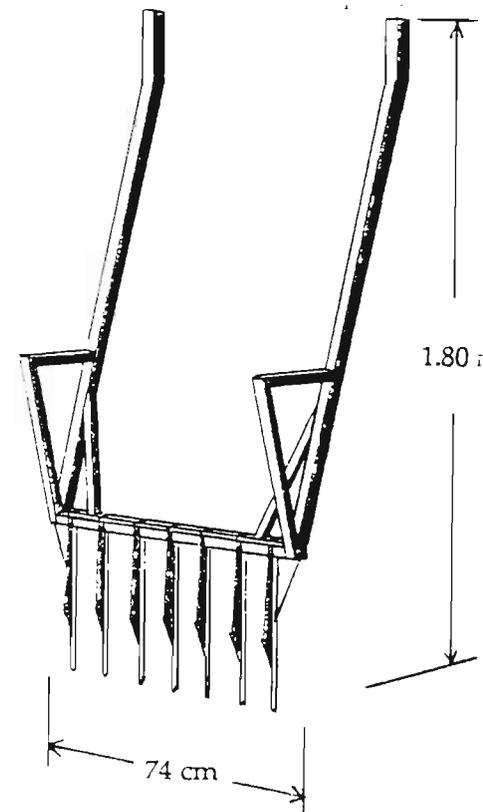
7. Para reducir al mínimo la compactación puede utilizarse una tabla o tablero para pararse encima; esta tabla se va recorriendo de 30 en 30 cm conforme se vaya excavando cada nueva zanja.

pala o con una carretilla (Cuando se esté a punto de terminar la doble excavación, se tendrá suficiente tierra en la cama elevada para rellenar la última zanja). Parándose dentro de la zanja, se excavan otros 30 cm (si se puede) aflojando poco a poco el suelo con un biello, si está muy apretado. Hay que hundir el biello lo más posible y sin sacarlo aflojar la capa inferior del suelo presionando hacia abajo el mango y haciendo palanca. Si el suelo no está lo suficientemente suelto para realizar esto, se extraen los pedazos de tierra de la zanja y se avientan hacia arriba para que caigan sobre los dientes y se desmoronen. Si esto no funciona, habrá que deshacer los terrones con los dientes del biello. Se continúa trabajando así de un extremo a otro de la zanja.

Luego, se excava otra zanja detrás de la primera y se va echando hacia delante cada palada de tierra. Algunas veces, se tendrá que dar dos o tres pasadas más a la zanja para quitar toda la tierra y obtener el tamaño adecuado. Se repite el proceso para aflojar la capa inferior del suelo en la segunda zanja. Luego se excava la tercera y las siguientes hasta completar la doble excavación de toda la cama. Al final se rellena la última zanja con tierra de la cama.

Cuando se esté moviendo la tierra de una zanja a otra, hay que fijarse en dos cosas: la primera es que una parte de la capa de composta que se había colocado en la superficie de la cama se va deslizando de 7 a 12 cm dentro de la zanja junto con los pequeños terrones. Esto asemeja la manera como la Naturaleza incorpora las hojas y otros restos vegetales en la capa superficial del suelo donde se van descomponiendo y donde las sustancias pueden irse filtrando. La segunda es que la capa *superior* no debe voltearse durante la doble excavación ni en las ocasiones subsiguientes; esto es para no perturbar el hábitat de los microorganismos, la mayoría de los cuales viven en los 15 cm superficiales del suelo; además así se reduce la perturbación en los horizontes naturales de suelo que se van formando por la lluvia y la lixiviación, las capas de hojas, la gravedad, la temperatura y otras fuerzas naturales, aún cuando la tierra se afloje y se mezcle un poco. De esta manera se logra un equilibrio entre la estratificación natural y el cuidado humano para aflojar los montones. Esforzarse por no mezclar las capas de suelo es muy importante, aún cuando nunca se logre plenamente y las capas se mezclen un poco. Sin embargo, si no se tiene este objetivo, habrá una mayor alteración en las capas del suelo, lo cual sería perjudicial.

La Barra en U



TIPOS DE PREPARACION PROFUNDA DEL SUELO

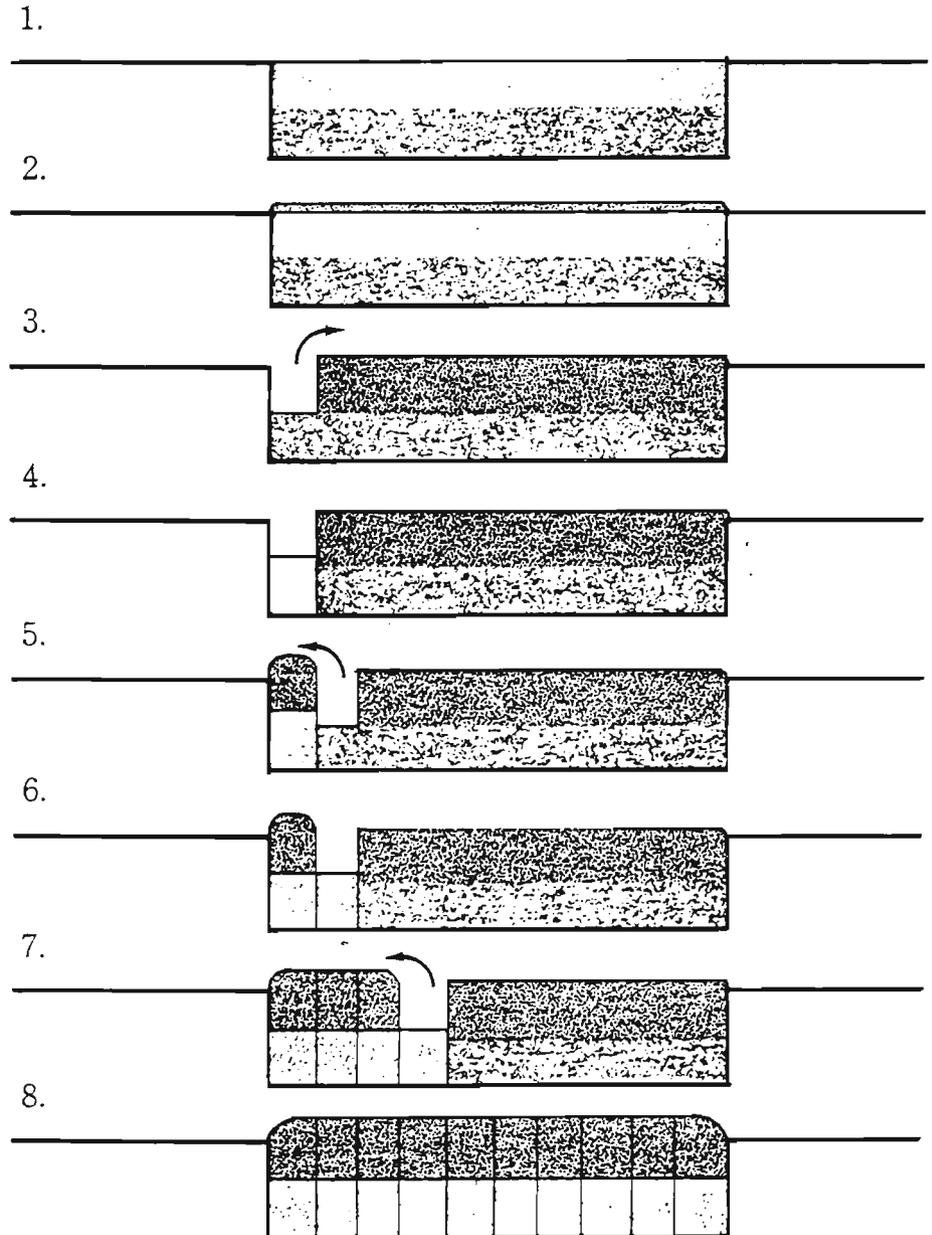
Vistas laterales esquemáticas.

El grupo Ecology Action practica cuatro tipos básicos de procesos de preparación profunda del suelo: la doble excavación inicial, la doble excavación de mantenimiento, la doble excavación con acondicionamiento completo y la preparación utilizando la barra en forma de "U". Abajo se muestran de manera esquemática

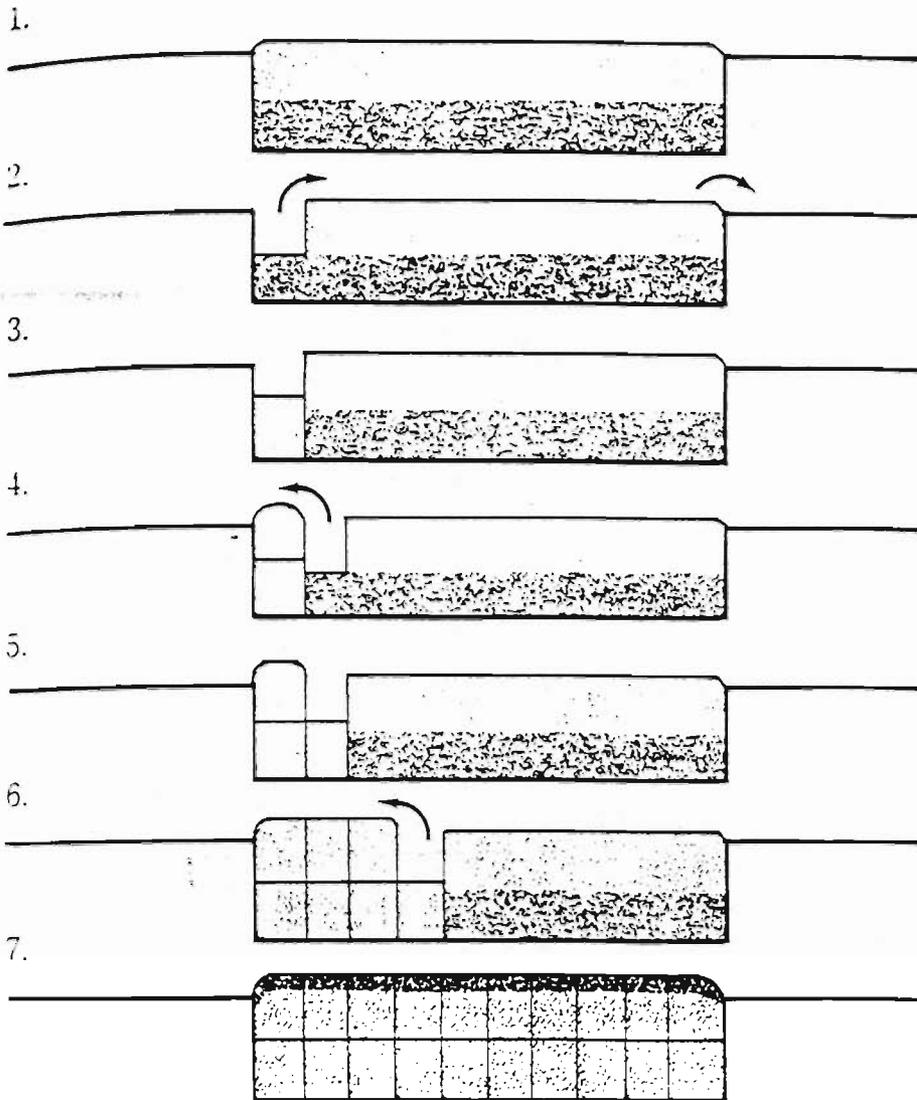
LA DOBLE EXCAVACION INICIAL

las vistas laterales de estos procesos, para facilitar la referencia. Los dos primeros tipos se describen en el texto. La doble excavación con acondicionamiento completo se diseñó para mejorar más rápidamente la calidad del suelo, y se practica una sola vez. En general se usa este método en lugar de la doble excavación inicial, pero puede también aplicarse en un momento ulterior. Hemos visto que este proceso de preparación del suelo mejora mucho la salud de las plantas y que en suelos pobres se traduce inmediatamente en un incremento de los rendimientos. En general vale la pena hacer esta inversión extra de trabajo en la preparación del terreno. La preparación con barra en U puede

1. Una vez humedecido el suelo, con un biello se afloja hasta una profundidad de 30 cm todo el terreno que se va a preparar y se deshierba.
2. Se esparce una capa de composta de 2.5 a 5 cm de espesor sobre la superficie que va a prepararse. (También puede previamente mezclarse una capa de arena de 2.5 cm de espesor con el estrato superior del suelo, a 30 cm de profundidad).
3. Se excava la parte superior de la primera zanja y se coloca la tierra extraída en un lugar aparte, para usarla en la preparación de composta y de tierra para los almácigos.
4. Se afloja el suelo de los siguientes 30 cm.
5. Se forma una segunda zanja desplazando la tierra del estrato superior hacia la primera zanja.
6. Se afloja la porción inferior de la segunda zanja.
7. Se prosigue el proceso de doble excavación repitiendo los pasos 5 y 6, hasta terminar la cama.
8. Se le da forma a la cama con un restrillo. Después se esparcen sobre toda la superficie los abonos que sean necesarios y con un biello se incorporan a la capa superficial del suelo (a una profundidad de 10 ó 15 cm); se obtiene así finalmente la cama de doble excavación.



DOBLE EXCAVACION DE MANTENIMIENTO



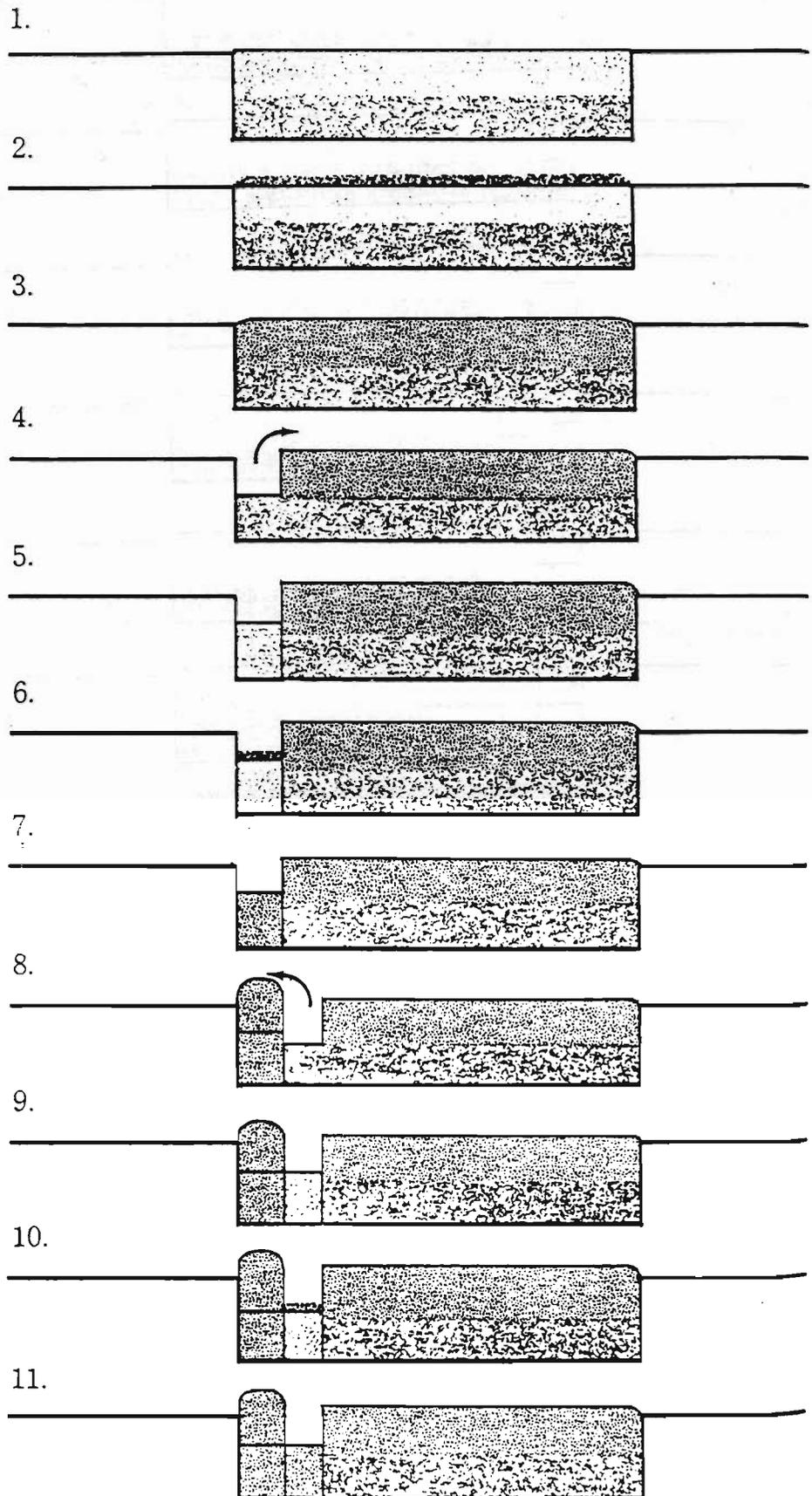
1. La ilustración muestra la cama después de la cosecha, formando un camellón ligeramente elevado de suelo recompactado y residuos de composta. Después de humedecer el suelo, se afloja hasta una profundidad de 30 cm toda el área que se va a preparar y se deshierba.
2. Se excava la parte superior de la primera zanja y se coloca la tierra extraída en un lugar aparte, para usarla en la preparación de composta y de tierra para los almácigos.
3. Se afloja el suelo de los siguientes 30 cm. (Ver NOTA)
4. Se forma una segunda zanja desplazando la tierra del estrato superior hacia la primera zanja.
5. Se afloja la porción inferior de la segunda zanja.
6. Se prosigue el proceso de doble excavación repitiendo los pasos 4 y 5, hasta terminar la cama.
7. Se le da forma a la cama con un rastrillo. Después se esparcen sobre toda la superficie los abonos que sean necesarios y una capa de composta de 2.5 cm de espesor. Por último, con un bioldo se incorporan a la capa superficial de la cama (a 10 ó 15 cm de profundidad) tanto la composta como los abonos.

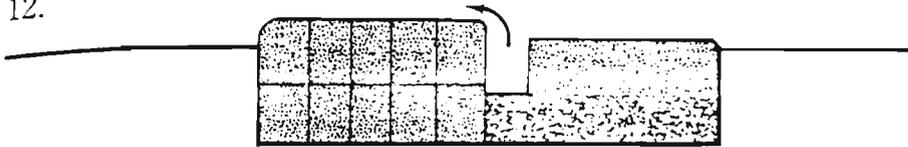
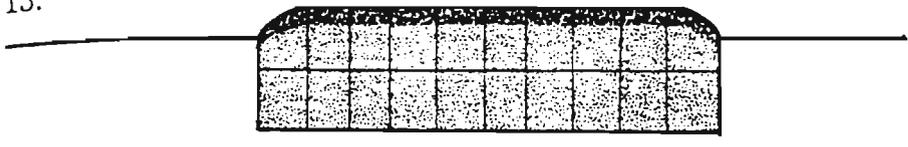
NOTA: Después de aflojar la parte inferior de la zanja pueden colocarse sobre su superficie semillas de papa (propágulos), a distancias de 22 cm. Después se arrima sobre ellas la tierra de la parte superior de la siguiente zanja. Hemos encontrado que ésta es la manera más fácil de plantar papas. (Una forma de señalar la ubicación de la hilera de papas es colocando piedras o varas en los pasillos externos, antes de enterrarlas. Así puede saberse en qué lugar de cada siguiente zanja se deben colocar los propágulos.)

sustituir a la doble excavación de mantenimiento cuando la calidad del suelo es relativamente buena, aunque en general se lleva a cabo después de una doble excavación normal o de varias. Los dientes de la barra en U, de 45 cm de longitud, no preparan con tanta profundidad el suelo, pero esto no es grave porque el proceso de compactación del suelo en los 30 cm inferiores de la cama es mucho más lento que en los 30 cm superiores. Además, la barra en U tiene la ventaja de que mezcla mucho menos los estratos del suelo que la excavación con pala y bioldo. Sin embargo, aerea menos el suelo, lo que puede constituir una ventaja en suelos arenosos muy sueltos, pero suele significar un problema en suelos

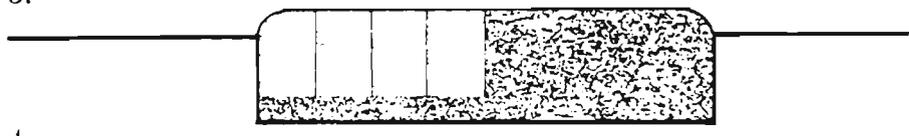
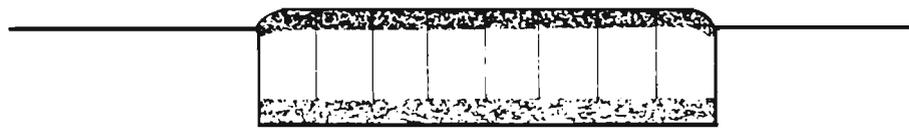
DOBLE EXCAVACION CON ACONDICIONAMIENTO COMPLETO

1. Una vez humedecido el suelo, con un bieldo se afloja hasta una profundidad de 30 cm todo el terreno que se va a preparar y se deshierba.
2. Se esparce una capa de composta de 4 a 5 cm de espesor sobre la superficie que va a prepararse. También, si es necesario, puede con anterioridad añadirse una capa de arena de 2.5 cm de espesor y mezclarse con el estrato superior del suelo (a 30 cm de profundidad).
3. Se mezcla muy bien la composta con ese estrato.
4. Se excava la parte superior de la primera zanja y se coloca la tierra extraída en un lugar aparte, para usarla en la preparación de composta y de tierra para los almácigos.
5. Se afloja el suelo de los siguientes 30 cm.
6. Se esparce una capa de 4 ó 5 cm de composta sobre la tierra suelta en el fondo de la primera zanja.
7. Se mezcla muy bien esta composta con la tierra localizada abajo de esa primera zanja, abarcando los 30 cm de profundidad del estrato inferior del suelo.
8. Se forma una segunda zanja desplazando la tierra del estrato superior hacia la primera zanja.
9. Se afloja la porción inferior de la segunda zanja.
10. Se esparce una capa de 4 ó 5 cm de composta sobre la tierra suelta del fondo de la segunda zanja.
11. Se mezcla bien esta composta con la tierra del estrato inferior del suelo, en el fondo de la segunda zanja, abarcando los 30 cm de ese estrato.



12.  12. Se prosigue este proceso (pasos 8 a 11) hasta completar la cama.
13.  13. Se le da forma a la cama con un rastrillo. Después se esparcen sobre toda la superficie los abonos que sean necesarios y con un bieldo se incorporan a la capa superficial del suelo (a una profundidad de 10 ó 15 cm); se obtiene así finalmente la cama de doble excavación con acondicionamiento completo.

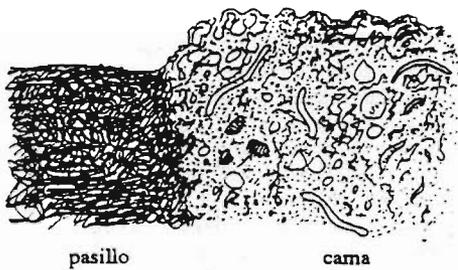
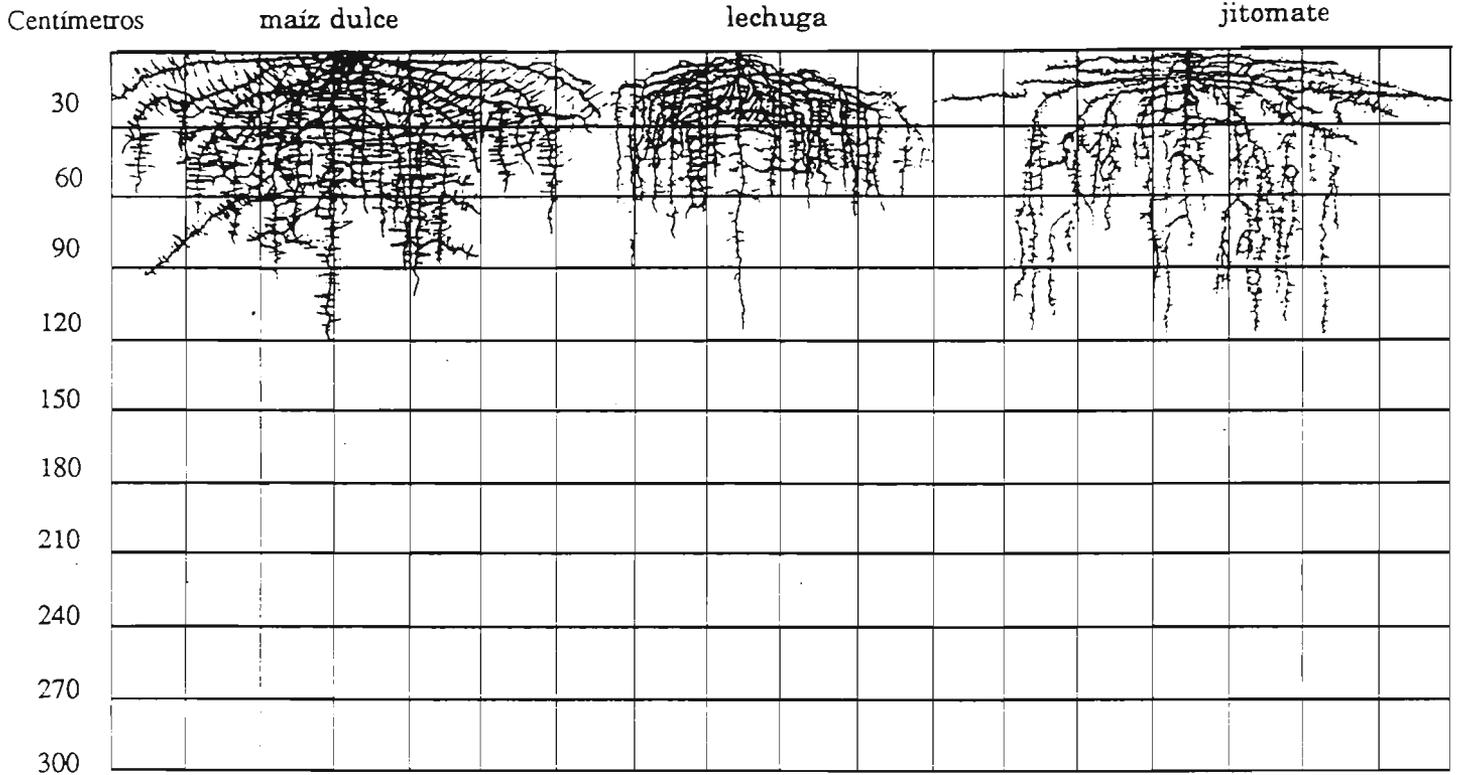
LA PREPARACION CON BARRA EN U

1.  1. Si es necesario, después de la cosecha se deshiera integralmente la cama ligeramente elevada.
2.  2. Después de humedecer el suelo, se empieza a aflojarlo con la barra en U, a lo largo de la cama. No se requiere usar la tabla. La profundidad de la porción aflojada por los dientes de la barra es el 75% de la que se obtiene con la doble excavación.
3.  3. Se continúa aflojando la tierra con la barra en U hasta completar la cama. Puede ser necesario hundir la barra dos o tres veces longitudinalmente, dependiendo de lo ancho de la cama. La barra en U mide 60 cm de ancho y la porción de suelo que puede aflojar tiene entre 60 y 75 cm de ancho. (Ver la foto en la pág. 200).
4.  4. Se desmenuzan los terrones grandes que queden utilizando un bieldo. Se le da forma a la cama con un rastrillo. Después se esparcen uniformemente la composta y los abonos que se necesiten, y se incorporan con un bieldo a la capa superficial del suelo (a una profundidad de 10 ó 15 cm).

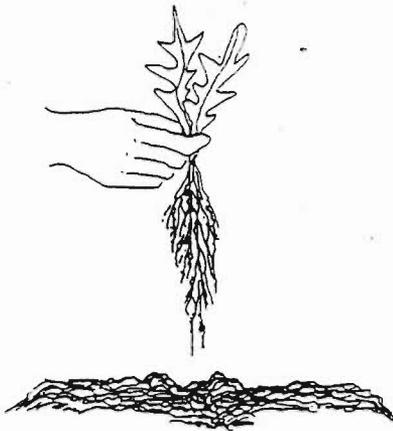
arcillosos. Si se utiliza con regularidad la barra en U sólo se requiere realizar una doble excavación normal cuando se observa cierto grado de compactación. La preparación del suelo con barra en U es más rápida y fácil, pero se reduce el contacto personal con el suelo y esto genera cierto desconocimiento del proceso de mejoramiento del suelo (o bien de la detención de este proceso). (Una descripción detallada de cómo construir una barra en U aparece en el libro de Ecology Action denominado *Backyard Homestead, Mini-Farm and Garden Log Book*). A medida que hemos ido conociendo más sobre la doble excavación, manteniendo el contacto con el suelo, nuestras preferencias se inclinan por esa técnica.

Una vez preparada la cama, será evidente lo conveniente de su anchura. La distancia entre la punta de los dedos y la nariz cuando

VISTA LATERAL DEL SISTEMA RADICULAR DE VARIAS HORTALIZAS (dibujo a escala)



El suelo del pasillo está expuesto a la compactación, pero el de la cama permanece suelto.



Cuando se afloja el suelo de la cama se facilitan los deshierbes. En general sale intacta toda la raíz de las hierbas.

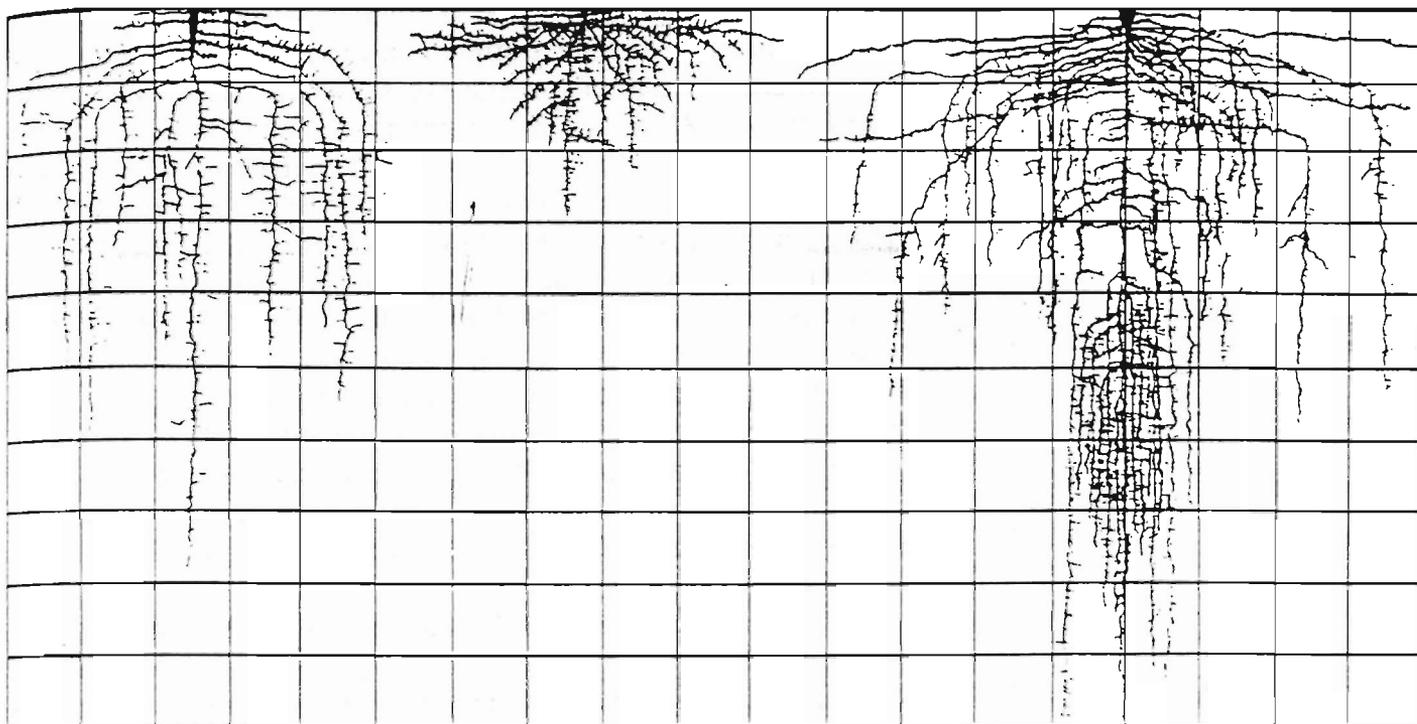
se tiene el brazo extendido es de alrededor de 90 cm; esto quiere decir que con relativa facilidad una cama de 90 cm ó 1.5 m de ancho puede abonarse, plantarse, deshierarse y cosecharse desde los lados. También el control de plagas puede realizarse sin caminar sobre las camas. Una anchura de 90 cm ó 1.5 m también permite que se establezca un microclima apropiado bajo las plantas cuando se usan espaciamentos reducidos. Puede ser preferible usar camas más angostas (de 45 a 75 cm de ancho) para el cultivo de plantas que se apoyan en espalderas, como el jitomate, el frijol ejotero o el chícharo, para así facilitar la cosecha. Una vez que se han preparado las camas trate de no pisarlas, porque con el peso se compacta el suelo y se dificulta el crecimiento de las plantas. Si es necesario caminar sobre una cama deberá usarse el tablero; de esta manera el peso se repartirá sobre una superficie mayor y el daño será mucho menor. Las plantas obtienen la mayor parte del agua y de los nutrientes por el contacto entre sus pelos radiculares y el suelo (los pelos radiculares son las raicillas más pequeñas). Cuando las plantas no desarrollan una abundante cantidad de pelos radiculares, se reduce la absorción de agua y de nutrientes; mientras más suelto esté el suelo los pelos radiculares serán más numerosos y vigorosos, así que ¡mantengamos la tierra suelta!

Cuando en una cama elevada el suelo está suelto, al deshierbar generalmente puede extraerse entera la raíz de las hierbas; esto facilita la labor, y además reduce la frecuencia con la que se necesitará deshierbar. Por otro lado, en una tierra suelta es posible espaciar más las labores para aflojar el suelo de las camas; la

zanahoria

coliflor

betabel

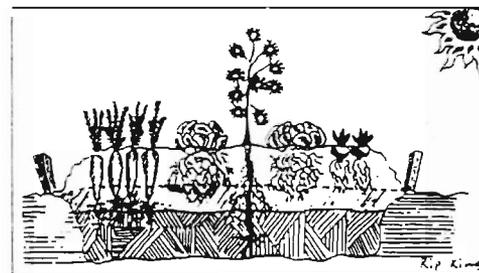


cubierta de sombra que proporciona el “*mulch*” *viviente* constituido por la población de plantas maduras ayuda a que la superficie del suelo se mantenga suelta; cuando se compacte el suelo entre las plantas jóvenes, antes de que se cree un efecto microclimático, habrá que aflojarlo.

Una vez preparada esta cama, llena de vida, deberá mantenerse húmeda hasta el momento de la plantación (y obviamente también después), para mantener vivos a los microorganismos y a las plantas. La plantación no debe retrasarse, para que las plantas puedan aprovechar el impulso vital que produce la acción conjunta del suelo, la composta, el aire, el agua, el sol y los abonos.

Normalmente, la altura de las camas sobre el nivel original del suelo puede ser de 5 a 25 cm. Un buen suelo contiene un 50% de aire (de hecho, en muchas de las técnicas de preparación del suelo suele existir una deficiencia en cuanto a la cantidad de aire). Cuando hay suficiente espacio libre en el suelo se facilita la difusión del oxígeno (del cual dependen las raíces y los microorganismos) del aire hacia el suelo, y la difusión del bióxido de carbono (del que dependen las hojas) hacia fuera del suelo. El incremento en la capacidad “respiratoria” de una cama de doble excavación es una de las claves para mejorar la salud de las plantas.

Así, la profundidad del suelo preparado será hasta de 85 cm en tierra arcillosa. Una cama de suelo arenoso probablemente no se elevará tanto en un primer momento como una de suelo arcilloso. Si al efectuarse la doble excavación la altura del cama sobrepasa los 25 cm habrá que ir nivelándolo con un rastrillo; de otra manera

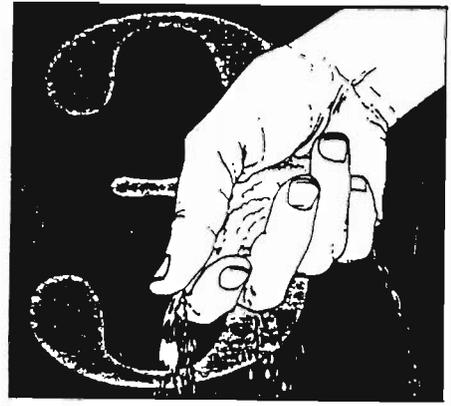


La cama elevada biointensiva: un equilibrio entre la estratificación natural del suelo y la actividad humana de formación de camas en los derrumbes de tierra.

se corre el riesgo de encontrar al final de la cama una zanja demasiado honda y ancha. Habría entonces que trasladar una gran cantidad de suelo de un extremo de la cama al otro, para uniformar el nivel; además esto provocaría que se mezcle demasiado el suelo superficial con el estrato más profundo. Cuando, después de una cosecha o de una temporada, se vuelva a preparar una cama, deben medirse los 60 cm de profundidad a partir del nivel superior de la cama, y no del nivel de los pasillos. Nosotros en la actualidad volvemos a preparar el suelo después de cada cosecha sobre todo en el caso de los cultivos de otoño para composta; otras personas prefieren hacerlo una vez al año únicamente. Al irse mejorando el suelo, y al ir desapareciendo los terrones grandes, la altura de la cama puede ser inferior a la que originalmente se tenía, pero no hay que preocuparse por ello: sólo es una señal de que el suelo está trabajando bien, y uno también. La meta de la doble excavación no está en la altura de la cama, sino en lo suelto del suelo y en una adecuada estructura.

La *textura* del suelo está dada por el contenido relativo de arcilla, arena y limo, que son los tres ingredientes básicos del suelo. La *estructura* depende de la manera en que esos ingredientes se aglomeran. En este proceso son de gran ayuda los filamentos y las sustancias aglutinantes que secretan los microorganismos y las raíces de las plantas, con la colaboración del agricultor. Se trata de crear un exquisito y esponjoso “pastel vivo”. ¡Buen provecho!

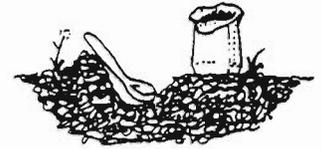
Abonado



El objetivo *primordial* de aplicar abonos al suelo es establecer un nivel apropiado y equilibrado de nutrientes, que dependerá del tipo de suelo, la precipitación pluvial, el clima, la exposición al sol, la altitud y la capacidad de intercambio catiónico. El *segundo* objetivo es mantener ese nivel de nutrientes en el área de producción mediante un adecuado programa de composteo y el reciclamiento de todos los residuos. Un *tercer* objetivo es utilizar cantidades *suficientes* de nutrientes, agua y composta en el terreno. Hace varios años, durante un año de sequía, varias mujeres en la India utilizaron prácticas biointensivas para cultivar alimentos. La producción que obtuvieron fue dos veces superior a la de los productores que prepararon el suelo con una excavación sencilla y que sembraron en surcos. Sin embargo, entre las mujeres que practicaron el cultivo biointensivo también hubo diferencias; una de esas mujeres tuvo rendimientos muy superiores a las demás, porque utilizó una unidad de agua, de abonos y de semilla en *una* unidad de área cultivada. Las demás, esperando obtener más producción, repartieron su unidad de recursos disponibles en una superficie mucho mayor (de siete a quince veces más amplia). ¡La mujer que obtuvo los mejores resultados logró una mayor producción total en una superficie de siete a quince veces menor! Es por ello que Alan Chadwick aconseja: “Siembra una cama, y hazlo bien. Después cultiva una superficie mayor.”

En el transcurso de los años hemos visto en varios países que los horticultores biointensivos pueden obtener rendimientos excelentes, buenos o regulares, dependiendo de la manera en que distribuyen y cuidan sus recursos y de las expectativas que tienen respecto a lo que obtendrán. Un nivel adecuado y equilibrado de nutrientes permitirá que las plantas del huerto crezcan sanas y vigorosas.

Pretendemos llegar a diseñar una forma *viva* de analizar los suelos, mediante la siembra de plantas en una pequeña superficie.



Toma de una muestra de suelo.

El laboratorio portátil La Motte



ANALISIS DE SUELO

Realizado por _____

Fecha: _____

<i>Determinación</i>	<i>Resultados</i>	<i>Recomendaciones para 10 m²</i>
Nitrógeno		
Fósforo		
Potasio		
pH		
Observaciones (incluyen Textura)		

RECOMENDACIONES PARA LA APLICACION DE NITROGENO (N), FOSFORO (P) Y POTASIO (K)

(Kilogramos de abono a aplicar en 10 m²). Se señala entre paréntesis la cantidad que se aplica de cada nutriente *puro* (en kg). NOTA: El objetivo es cubrir poco a poco las deficiencias de nutrientes. (Si se añaden de golpe cantidades altas de nutrientes aprovechables se corre el riesgo de reducir la disponibilidad de otros nutrientes presentes en el suelo en menor cantidad.)

Niveles de concentración

Niveles de concentración	Nitrógeno (N)	Fósforo (P)	Potasio (K)
<i>muy alto</i> ⁸	(.05) .33 kg de harina de sangre o .60 kg de harina de alfalfa o .5 kg de harina de pescado o .33 kg de harina de pezuña y cuerno	(.09) .05 kg de harina de hueso o .09 kg de roca fosfórica o fosfato coloidal	(.07) .7 kg de ceniza de madera, ⁹ y .7 kg de granito molido ¹⁰
<i>alto</i> ⁸	(.09) 0.7 kg de harina de sangre o 1.1 kg de harina de alfalfa o .9 kg de harina de pescado o .7kg de harina de pezuña y cuerno	(.14) .07 kg de harina de hueso o 1.4 kg de roca fosfórica	(.09) .7 kg de ceniza y .7 kg de granito molido
<i>medio alto</i>	(.11) .9 kg de harina de sangre o 1.4 kg de harina de alfalfa o 1.1 kg de harina de pescado o .9 kg de harina de pezuña y cuerno	(.16) .08 kg de harina de hueso o 1.6 kg de roca fosfórica	(.11) .7 kg de ceniza y 1.6 kg de granito molido
<i>medio</i>	(.14) 1.0 kg de harina de sangre o 1.7 kg de harina de alfalfa o 1.4 kg de harina de pescado o 1.0 kg de harina de pezuña y cuerno	(.18) .09 kg de harina de hueso o 1.8 kg de roca fosfórica	(.14) .7 kg de ceniza y 2.0 kg de granito molido
<i>medio bajo</i>	(.16) 1.2 kg de harina de sangre 2.0 kg de harina de alfalfa o 1.6 kg de harina de pescado o 1.2 kg de harina de pezuña y cuerno	(.20) 1.0 kg de harina de hueso o 2.0 kg de roca fosfórica	(.16) 0.7 kg de ceniza y 2.5 kg de granito molido
<i>bajo</i>	(.18) 1.4 kg de harina de sangre o 2.3 kg de harina de alfalfa o 1.8 kg de harina de pescado o 1.4 kg de harina de pezuña y cuerno	(.23) 1.1 kg de harina de hueso o 2.3 kg de roca fosfórica	(.18) .7 kg de ceniza y 2.9 kg de granito molido
<i>muy bajo</i>	(.23) 1.8 kg de harina de sangre o 2.8 kg de harina de alfalfa o 2.3 kg de harina de pescado o 1.8 kg de harina de pezuña y cuerno	(.27) 1.4 kg de harina de hueso o 2.7 kg de roca fosfórica	(.23) .7 kg de ceniza y 3.8 kg de granito molido

8. Con este grado de fertilidad la adición de nutrientes es opcional.

9. No se recomienda la aplicación de ceniza en suelos con un pH superior a 6.5.

10. Debe estar finamente molido.

N.del T. En Latinoamérica muchos de estos abonos orgánicos aún no se pueden conseguir fácilmente; sin embargo, su proceso de fabricación no es muy complicado. Es factible aprovechar mejor varios tipos de residuos, en particular los de los rastros (hueso, cuerno y pezuña, y sangre.

N.del T. Cuando no pueda conseguirse un laboratorio portátil hay que recurrir a las oficinas de la Secretaría o Ministerio de Agricultura, o bien a una Escuela de Agricultura, solicitar que se realicen las siguientes determinaciones: Nitrógeno, Fósforo, Potasio y pH, y pedir que los resultados relativos al contenido de nutrientes se expresen en categorías: muy alto, alto, medio-alto, medio, medio-bajo, bajo, muy bajo. A partir de estos datos y con la ayuda del cuadro de la página 25 se podrá calcular las cantidades de abonos que hay que aplicar. Los laboratorios necesitan entre medio kilo y un kilo de tierra para hacer los análisis.

La idea es poder hacer una “lectura” del contenido de nutrientes a partir del comportamiento de esas plantas. En los Estados Unidos y Europa, hasta hace unos 100 años, esta era la forma en que los agricultores determinaban los requerimientos de nutrientes de sus suelos. Se requerirá de varios años para redescubrir y desarrollar toda la información necesaria; mientras tanto, un análisis profesional de suelo realizado en un laboratorio puede proporcionar datos muy completos. Desgraciadamente, debido a las variaciones en los tipos de suelos, los climas, las prácticas de cultivo, la precipitación, la altitud, la insolación, las condiciones de drenaje, los tipos de cultivos y la capacidad de intercambio catiónico, no existe una fórmula estándar de aplicación de nutrientes aplicable a todas las situaciones.

Cuando sea posible, conviene hacer un análisis de suelo antes de elegir los abonos a aplicar, para determinar el contenido de macro y micronutrientes y el nivel de pH (o sea el grado de alcalinidad o acidez del suelo). Los macronutrientes son los minerales que las plantas utilizan en cantidades relativamente grandes: el nitrógeno, el fósforo, el potasio, el azufre, el magnesio y el calcio. Los micronutrientes son elementos importantes de los que se necesitan cantidades muy pequeñas. En los Estados Unidos de Norteamérica existen laboratorios especializados en agricultura orgánica, y orientados en particular al manejo biointensivo de la fertilidad.¹¹ Estos laboratorios analizan todos los minerales del suelo y de las plantas, determinan las características físicas del suelo, y hacen un seguimiento de los análisis. Por otro lado, es posible conseguir en algunos países laboratorios portátiles; en los E.E.U.U. el mejor es de ellos es el “La Motte”, que puede hacer determinaciones de nitrógeno, fósforo, potasio y pH.

Para tomar muestras de suelo se emplea una pala o cuchara que no sea de fierro y se recoge una rebanada de suelo superficial (de la capa entre 0 y 15 cm de profundidad). Se toman muestras de seis u ocho sitios representativos y se mezclan bien en una cubeta de plástico. Hay que cuidar que no haya en las muestras materiales orgánicos (como por ejemplo hojas, ramitas o raíces); por otro lado, no puede realizarse el muestreo correctamente si durante los 30 días anteriores se realizó alguna aplicación de abonos, estiércol o composta. Normalmente las muestras deben tomarse al finalizar una temporada, antes de que se inicie la siguiente. Para un análisis “casero” se requieren 4 cucharadas soperas copeteadas de suelo. Conviene recordar que los análisis de suelo pueden ahorrar mucho dinero, porque a menudo indican que el suelo contiene parte de los nutrientes necesarios para el adecuado crecimiento de las plantas. Así se evitan las aplicaciones excesivas de abono y se incrementan los rendimientos. Para un análisis casero, las muestras se dejan secar a la sombra en una bolsita de papel; nunca deben exponerse a los rayos del sol ni al calor de un horno. Después puede procederse a realizar los análisis, siguiendo las fáciles instrucciones que

11. Laboratorios Timberleaf. 5569 State St., Albany, OH 45710. Cuando se recurra a estos laboratorios hay que enviar una muestra húmeda, siguiendo ciertas instrucciones para empacarla.

incluye el pequeño laboratorio. En una fotocopia de la página 24 pueden registrarse los resultados.

Una vez concluidas las determinaciones, se puede definir un programa de abonado para el huerto utilizando la información que aparece a partir de la página 25.

Lo que no indica un análisis casero de suelo

Un análisis de suelo profesional es sumamente útil, ya que permite conocer las deficiencias, los excesos y el equilibrio relativo de todos los nutrientes de las plantas. En cambio, un análisis casero tiene limitaciones, ya que sólo señala las deficiencias de los principales nutrientes y el nivel de pH. Si en un huerto no se logra hacer crecer sanas a las plantas, un análisis de suelo no forzosamente indicará la razón. En general las plantas que únicamente sufren una falta de macronutrientes crecen y manifiestan la deficiencia en sus hojas amarillentas, en un crecimiento reducido, en sus nervaduras violáceas o en cualquier otro síntoma.

La ausencia de germinación, y la falta de crecimiento después de la germinación se deben en general a las siguientes causas:

1. Las fechas de siembra. Si una siembra es demasiado temprana o demasiado tardía, las semillas y las plántulas detendrán su desarrollo, esperando una temperatura y una duración del día adecuadas.

2. El uso de herbicidas y desinfectantes del suelo. El efecto de muchos herbicidas es de corta duración pero puede obstaculizar el crecimiento de un huerto mucho después de la fecha en que supuestamente debería haber terminado. Los desinfectantes del suelo pueden actuar durante dos años. Algunas personas utilizan estos productos para reducir la cantidad de trabajo que demanda el cuidado del huerto, pero puede seguir habiendo un efecto cuando esas personas ya se fueron y otro individuo llegó. Por ninguna razón se deben emplear estos venenos en un huerto. (También la mala costumbre de tirar en cualquier lugar basura y desperdicios puede destruir la capacidad productiva de los terrenos.)

3. El uso de semilla vieja. Consulte con su proveedor de semilla.

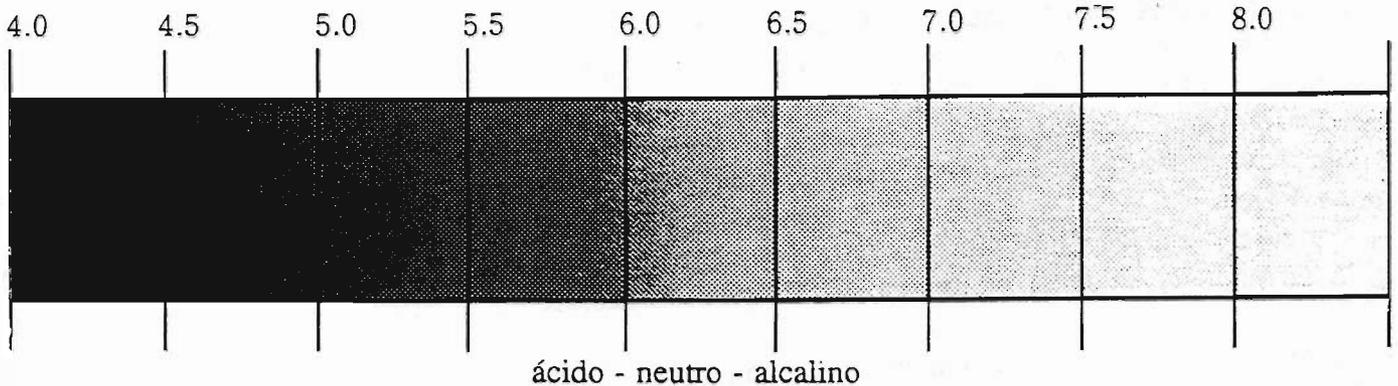
4. La siembra en suelo demasiado mojado. El exceso de humedad reduce la ventilación necesaria para el crecimiento de las raíces. Las plantas pueden morir en suelos fértiles por falta de oxígeno en el suelo.

5. El uso de composta de secoya. En los Estados Unidos de Norteamérica se usa mucho la composta de secoya como mulch o como mejorador del suelo, pero contiene sustancias que inhiben el crecimiento y que pueden impedir la germinación o el adecuado desarrollo de las hortalizas. (Así es como los árboles de secoya restringen la competencia.)

pH

La determinación del pH indica la acidez o alcalinidad relativa del agua del suelo, conocida generalmente como solución del suelo. El pH afectará la disponibilidad de nutrientes para las plantas, la actividad microbiana y la estructura del suelo. La mayoría de las hortalizas crecen mejor en suelos ligeramente ácidos (con un pH de 6.8). Un rango de pH de 6.0 a 7.0 es adecuado para la mayoría de los cultivos.

RANGO DE pH DEL SUELO



Más que el nivel de pH en sí mismo, lo importante es la calidad de pH que este número indica, y que sólo puede determinarse conociendo la cantidad de potasio, magnesio, calcio y sodio aprovechable por las plantas en un determinado suelo. Sólo un análisis profesional de suelo puede hacer estas determinaciones del equilibrio mineral. Es importante contar con esta información antes de aplicar al suelo modificadores de pH. Por ejemplo, la cal es un modificador de pH muy usado; sin embargo no todas las cales tienen la misma composición mineral. Aplicar cal dolomítica en vez de cal agrícola en un suelo con alto contenido de magnesio puede alterar el equilibrio del suelo y afectar negativamente el crecimiento de las plantas.

La aplicación de materia orgánica y estiércol a un suelo puede con el tiempo alterar su pH. Hemos observado que con un empleo apropiado de materia orgánica puede mejorarse la tolerancia de las plantas a un rango más amplio de pH. La tierra de hoja, las hojas de pino y el aserrín pueden producir una composta ácida que puede reducir el pH del suelo. Los estiércoles pueden ser alcalinos y aumentarlo. La composta puede ser ácida o bien alcalina. La forma más económica y práctica de aumentar el pH del suelo es aplicar el tipo adecuado de cal, con el equilibrio mineral correcto. El mineral azufroso sirve muy bien para reducir el pH y además provee un nutriente que a menudo falta en los suelos. Aunque la materia orgánica puede utilizarse para modificar el pH, es necesario contar con un conocimiento detallado de la estructura mineral del suelo, de su pH, y del pH del material aplicado, si es que se pretende hacer aplicaciones precisas y efectivas.

El cuadro de la página 32 muestra el contenido de nutrientes de los abonos orgánicos más usados. Cuando se esté empleando un laboratorio casero, y no sea posible realizar un análisis profesional, puede utilizarse esta información (con las indicaciones que se incluyen en la página 25 sobre la concentración de nutrientes puros) para determinar cuánto abono hay que aplicar. En el momento de hacer los cálculos no es necesario *restar* los nutrientes aplicados al suelo en forma de estiércol o composta. Conviene tener cuidado con la aplicación de estiércol porque en general, a menos de que esté fresco, contiene cantidades muy reducidas de nitrógeno y además viene con mucho aserrín, paja o rastrojo, que demandan nitrógeno. Si se usa mucho estiércol con aserrín o rastrojo como mejorador de la textura del suelo, puede convenir añadir en los 10 m² medio kilogramo de harina de sangre, de pescado o de pezuña y cuerno. Nótese que cada abono libera los nutrientes durante un período diferente; por eso a veces usamos una combinación de harina de sangre (que libera nutrientes durante 3 ó 4 meses), harina de pescado (que los libera durante 6 u 8 meses) y harina de pezuña y cuerno (cuyo período de liberación de nutrientes cubre 12 meses). De esta manera la liberación de nitrógeno abarca un período de tiempo mayor. Por ejemplo, si el análisis de suelo nos recomienda aplicar 0.18 kg de nitrógeno puro en 10 m², podemos hacer la siguiente combinación:

0.45 kg de harina de sangre	(.06 kg de N: 12.5%)
0.45 kg de harina de pescado	(.05 kg de N: 10.5%)
0.45 kg de harina de pezuña y cuerno	(.06 kg de N: 14.0%)

De esta manera casi se completan los .18 kg de N que se requieren.

COMPOSICION DE LOS MEJORADORES DE SUELO Y LOS ABONOS ORGANICOS RECOMENDADOS

N, P y K son los símbolos de los tres principales nutrientes que requieren las plantas; por ley, todo producto que se venda como abono debe estar respaldado por un análisis de estos tres minerales: el NITROGENO para el crecimiento de las partes verdes de la planta, para la formación de proteínas y como fuente de alimento en los montones de composta; el FOSFORO para la energía de la planta y para las flores y semillas; el POTASIO para la síntesis de proteínas y la traslocación (o transporte) de los carbohidratos para fabricar tallos robustos. Las plantas requieren también un buen abastecimiento de MATERIA ORGANICA para obtener cantidades suplementarias de nitrógeno, fósforo, azufre, cobre, zinc, boro y molibdeno. Existen otros ocho nutrientes necesarios para las plantas, que sólo en *condiciones ideales* se encuentran originalmente entre los minerales del suelo. La naturaleza requiere un abastecimiento completo de nutrientes y es nuestra responsabilidad, como buenos guardianes del suelo, cubrir este requerimiento. Un análisis de laboratorio para determinar la

aplicación de abonos no siempre contempla las necesidades reales del sistema suelo-planta.

NITROGENO

Harina de alfalfa

8.4% de N; 7% de P; 2.25% de K. Libera nitrógeno durante 3 ó 4 meses. Se pueden aplicar hasta 2.8 kg en 10 m². Una fuente de nitrógeno (y potasio) de efecto rápido.

Harina de sangre (cocida al vapor)

12.5% de N; 1.3% de P; 0.7% de K. Dura 3 ó 4 meses. Aplicación máxima: 2.3 kg en 10 m². Es una fuente de nitrógeno de efecto rápido, apropiada para los montones de composta de lenta descomposición. Puede quemar las plantas si se usan más de 1.4 kg en 10 m², porque en un principio libera rápidamente nitrógeno. Cuando se apliquen cantidades mayores conviene esperar 2 semanas para sembrar.

Harina de pezuña y cuerno

14% de N; 2% de P; 0% de K. Dosis: hasta 1.8 kg en 10 m². Esta es la más abundante fuente de nitrógeno, pero la liberación del nutriente se realiza con lentitud: durante 4 ó 6 semanas no hay resultados visibles.

Harina de pescado

10.5% de N; 6% de P; 0% de K. Dura 6 u 8 meses. Pueden aplicarse hasta 2.3 kg en 10 m². Es una buena fuente combinada de nitrógeno y fósforo.

FOSFORO

Harina de hueso

3% de N; 20% de P; 0% de K. Libera nutrientes durante 6 meses o un año. Dosis: hasta 2.3 kg en 10 m². Es una excelente fuente de fósforo. Especialmente adecuada para el cultivo de rosas y para abonar alrededor de los bulbos, de los árboles frutales y de las camas de flores.

Roca fosfórica

33% de P; dura entre 3 y 5 años. Dosis de aplicación: hasta 4.5 kg en 10 m². Liberación muy lenta del fósforo.

Fosfato coloidal.

18% de P; dura entre 2 y 3 años. Pueden aplicarse hasta 4.5 kg en 10 m². La base de arcilla lo hace más accesible a las plantas que el fósforo de la roca fosfórica, aunque pueden ser intercambiables.

POTASIO

Ceniza de madera

1 a 10% de K. Dura 6 meses. Dosis: hasta .7 kg en 10 m². Las cenizas de la madera tienen un alto contenido de potasio y ayudan a repeler a los gusanos del suelo. Las cenizas tienen además un efecto alcalinizador sobre el suelo, por lo que hay que usarlas con cautela si el pH del suelo es superior a 6.5.

Granito triturado (molido fino)

3 a 5% de K. Dura hasta 10 años. Dosis: hasta 4.5 kg en 10 m². Libera lentamente el potasio y algunos micronutrientes.

MEJORADORES DEL SUELO

Cal agrícola (cal dolomítica)

Es una buena fuente de calcio y de magnesio que se emplea cuando hay una deficiencia de tanto de magnesio como de calcio. No debe usarse para reducir la acidez de los montones de composta, ya que ello provoca una pérdida significativa de nitrógeno. Para evitar los olores y alejar a las moscas es mejor echar una capa de tierra.

Cal con alto contenido de calcio (calcita)

Una buena fuente de calcio cuando existe demasiado magnesio para poder aplicar dolomita. Puede ser sustituida por harina de concha de ostión.

Yeso (Sulfato de Calcio)

Se utiliza para corregir niveles excesivos de sodio intercambiable. Aplíquese únicamente si así lo recomienda un análisis profesional de suelo.

Cáscaras de huevo trituradas

Tienen un alto contenido de calcio. Especialmente apropiadas para los cultivos de la familia de la col. Ayudan a desdoblar las arcillas y liberan los nutrientes bloqueados en suelos alcalinos. Dosis: hasta 1 kg en 10 m².

Estiércoles (de todo tipo)

Son una buena fuente de materia orgánica para el huerto. El contenido de nutrientes de cada uno de ellos dependerá del manejo que se le dé y del contenido de paja o aserrín. No conviene usar más de siete cubetadas anuales de estiércol viejo (60 kg, o una capa de media pulgada de espesor). Si no están aún descompuestos el aserrín o el rastrojo que vienen mezclados con el estiércol hay que usar cantidades moderadas. 22.5 kg de estiércol aplicados en una superficie de 10 m² pueden reducir el pH del suelo en *una*

unidad. A continuación se señala el contenido aproximado de macronutrientes de los diferentes estiércoles:

	%N	%P	%K
Gallinaza fresca	1.5	1.0	.5
Gallinaza seca	4.5	3.5	2.0
Vaca lechera	.56	.23	.6
Caballo	.69	.24	.72
Cerdo (fresco)	.5	.32	.46
Borrego	1.4	.48	1.2
Buey	.7	.55	.72

Composta

Una buena composta es la parte más importante de un huerto. Aerea el suelo, desdobra las arcillas, aglomera la arena, mejora el drenaje del suelo, evita la erosión, neutraliza las toxinas, retiene la humedad, libera nutrientes esenciales y alimenta a los microorganismos del suelo, creando condiciones favorables para el desarrollo de antibióticos naturales, de lombrices de tierra y de hongos benéficos. Cada año conviene aplicar a las camas una capa de 2.5 cm de composta (15 latas o 12 cubetadas grandes en 10 m²), y en un huerto nuevo se puede aplicar una capa de hasta 7.5 cm. Para poder hacer los cálculos en el momento de aplicar capas de abono hay que considerar que en una cama de 10 m² se requieren cinco cubetadas grandes por cada centímetro de espesor de la capa. (El estiércol puede sustituir a la composta durante el primer año, si aún no se dispone de un abasto suficiente de composta.)

Hacia una mayor autosuficiencia en abonos

Todo horticultor debe tener como meta disminuir su dependencia con respecto a los abonos traídos de fuera. La importancia de esta autosuficiencia será cada vez más evidente, en la medida en que aumente la demanda de mejoradores del suelo y disminuya su disponibilidad. Existen al menos cuatro métodos para crear un “sistema cerrado” en el huerto:

1. Consumir *en casa* la mayor parte del alimento producido, para poder devolver al suelo todos los residuos. Hay que disminuir al mínimo las “exportaciones” de materiales orgánicos.

2. Plantar algunos árboles. Su profundo sistema radicular extrae nutrientes de las capas inferiores del suelo, y éstos se transforman en hojas que después pueden utilizarse para nutrir a las hortalizas (mediante el composteo). Esos nutrientes quedarían de otra manera fuera del alcance de las plantas.

3. “Cultivar” uno mismo sus abonos, propagando plantas destinadas específicamente a la fabricación de composta, que concentra los nutrientes requeridos en una forma utilizable por las plantas. Sobre

el tipo de plantas que pueden usarse existe información general en el folleto número 12 de la Serie de Autoformación editado por Ecology Action *Growing and Gathering Your Own Fertilizers* (véase la lista de publicaciones de Ecology Action), así como en los libros: *The Organic Method Primer* y *Weeds and What They Tell* (véase la Bibliografía). Si llegara a generalizarse el uso de abonos orgánicos, acabarían escaseando a nivel mundial, y por ello la clave está en producir uno mismo sus abonos, y en reciclar *todos* los residuos. La siembra de abonos verdes de profunda raíz (alfalfa o consuelda) puede también ayudar a recuperar nutrientes de las capas más profundas del suelo, tanto los que se pierden por lixiviación como los que se liberan en los estratos rocosos.

4. Mantener en el estrato superficial del suelo (por lo menos en los 15 cm superiores) un nivel mínimo de materia orgánica de 4 ó 6%. Esto estimulará el desarrollo de la vida microbiana, impidiendo así que se lixivien los nutrientes del suelo.

Antes de aplicar los abonos debe darse forma a la cama. Si el suelo está en buenas condiciones se usa un rastrillo para formar el lomo redondeado del camellón tal como se muestra abajo. Una vez mejorada la estructura del suelo, es difícil que en camas con esta forma se deslave el suelo. En cambio, durante el proceso de mejoramiento de la estructura en suelos arcillosos puede ser conveniente *aplanar la superficie de las camas* y formar un pequeño bordo en las orillas laterales; así se reduce notablemente la erosión que provocan los riegos. También se recomienda dejar en los lados de la cama una pendiente de aproximadamente 30 grados, ya que un ángulo mayor puede propiciar la erosión. Una vez conformada la cama, se compacta ligeramente el suelo antes de sembrar o plantar, colocando una tabla sobre porciones sucesivas de la cama y caminando encima de esa tabla. Cuando se desea dejar un bordo el aplanado debe realizarse antes.

Los abonos y los demás mejoradores del suelo se aplican uno por uno. Hay que evitar hacer aplicaciones en días con viento, y al estar esparciendo los productos hay que mantenerlos cerca de la superficie de la cama. El hecho de que los colores de los materiales sean diferentes puede significar una gran ayuda. Como el suelo es oscuro puede esparcirse primero un abono de color claro (como la harina de hueso); después se aplica uno de color oscuro (tal como la harina de sangre), etcétera. Es preferible que las cantidades aplicadas sean inferiores y no superiores a las calculadas, ya que sin ningún problema uno puede regresar para esparcir cualquier sobrante, pero resulta muy difícil recoger el abono si cae demasiado en algún lugar. Hay que intentar que la distribución sea homogénea. Una vez aplicadas todas las sustancias, se incorporan a la capa superficial de la cama, hundiéndolo a una profundidad de 10 a 15 cm y levantándolo después con un ligero movimiento de zarandeo.

Cabe señalar varias cuestiones sobre la naturaleza especial de los nutrientes que se incorporan en los 10 ó 15 cm superficiales del suelo: (1) Los nutrientes se añaden a la capa superficial del suelo como ocurre en la naturaleza; (2) Posteriormente se reubican en el suelo por el movimiento de los organismos del suelo (lombrices, etc.) y por el flujo descendente de agua. (3) Los abonos orgánicos se deshacen más lentamente que la mayoría de los fertilizantes químicos; utilizan los ciclos naturales de los nutrientes y así se alarga el período durante el cual liberan minerales aprovechables por las plantas.

La harina de hueso que frecuentemente se usa en la capa superficial proporciona a las plantas fósforo y calcio y además una importante sustancia animal. La ceniza de madera (y de preferencia la ceniza de carbón) proporciona fuerza, sustancia vegetal, ayuda en el control de plagas y es un mejorador del sabor de las hortalizas, sobre todo de las lechugas y los jitomates. La ceniza de carbón se obtiene mediante la combustión lenta y controlada de la madera, cubierta por una capa de tierra y bajo la llovizna o la lluvia. Esta ceniza es rica en potasio y otros minerales porque esos nutrientes no pueden escapar a la atmósfera mientras arde la madera. Las cenizas deben almacenarse en recipientes bien cerrados, hasta el momento de su utilización. Exponerlas al aire implica destruir buena parte de su valor nutritivo. Pueden utilizarse las cenizas de la chimenea si provienen de madera y no de papel clorado.



(Izquierda) Formación de un borde jalando con el rastrillo tierra de la parte superior de la cama.

(Derecha) Formación del borde subiendo con el rastrillo tierra de la orilla de la cama.

El estiércol estimula el desarrollo de los microorganismos, y es una sustancia tanto animal como vegetal que ha pasado por un proceso de "composteo" tanto en el interior del animal como en el exterior al irse apilando. Hay que usar cantidades moderadas de



estiércol (sobre todo si no contiene mucho aserrín ni paja) porque su proporción de nitrógeno, fósforo y potasio puede estar desequilibrada y porque además puede contener un exceso de sales. El método biointensivo utiliza cantidades de fósforo y potasio iguales o superiores a las de nitrógeno; de esta manera se obtienen plantas más vigorosas y sanas. En este sentido existe una diferencia entre el método biointensivo y la técnica inicial intensiva francesa, que se basaba en el uso de estiércol de caballo, con una relación de tres partes de nitrógeno contra una de fósforo y tres de potasio. Esta proporción está desequilibrada a favor del nitrógeno, lo que provoca que con el tiempo las plantas “se vayan en pura hierba” (es decir, que sus partes verdes crezcan demasiado con respecto a sus raíces, frutos, etc); esto crea un estado de debilidad que propicia una mayor susceptibilidad a las plagas y enfermedades. Es preferible una proporción de una parte de nitrógeno por una de fósforo y una de potasio. Sólo se recomienda el uso de grandes cantidades de estiércol cuando no se dispone de composta y cuando se trata de estiércol viejo o composteado.

Es importante señalar el énfasis que el método biointensivo pone en el uso de la composta. Se está incrementando la demanda de la mayoría de los abonos orgánicos, pero paralelamente está reduciéndose el suministro disponible para cada persona a nivel mundial. Pronto, muy pocos abonos podrán conseguirse a precios razonables. Además, tienden a escasear los materiales que se requieren para la producción de fertilizantes químicos. En cambio, los materiales que conforman la composta del método biointensivo son plantas, animales y tierra que pueden producirse de manera sostenida a partir de suelos vivos. Estos materiales composteables podrán producirse ilimitadamente mientras cuidemos los suelos y

(Izquierda) Esparciendo abono sobre la cama.

(Derecha) Removiendo el suelo con el bieldo para que penetren los abonos.



no los agotemos. De hecho, las plantas pueden recuperar del aire el 96% de los nutrientes que requieren para crecer utilizando la energía solar para procesar los elementos ya existentes en él.¹² El resto puede ser provisto por el suelo, la composta y el agua.

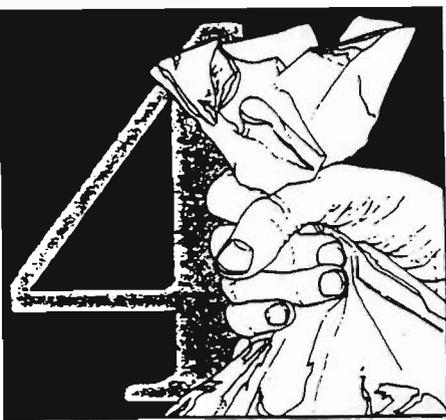
El método biointensivo tiene raíces en los métodos chinos de agricultura intensiva, con 5,000 años de antigüedad, en el uso griego de camas elevadas, con 2,000 años de antigüedad, y en la agricultura europea, más reciente. Existen prácticas similares en la agricultura autóctona actual de muchos países, como por ejemplo Guatemala. “El método” extenderá sus raíces en el futuro, cuando sea de vital importancia aprovechar los recursos naturales sin trastornar el equilibrio ambiental.

La composta que se fabrica con este método (se describirá el proceso en el capítulo sobre Composta) es en general rica en la mayoría de los macro y micronutrientes. También contiene cantidades moderadas de nitrógeno y, cuando se incorporan cultivos de cobertura fijadores de nitrógeno, puede tener un alto contenido de ese nutriente. Una fuente adicional de nitrógeno es la delgada capa de estiércol que se aplica en la etapa de abonado. Por último, el huerto, en tanto sistema, obtiene nitrógeno del cultivo periódico de leguminosas como el chícharo, el frijol ejotero, el trébol, la alfalfa o la veza. El nitrógeno que toman estos cultivos del aire se libera en el suelo al descomponerse las raíces, los tallos y las hojas. El 4% de la dieta vegetal no provisto por el aire será cubierto por la composta, la harina de hueso, el estiércol, la ceniza y los nutrientes derivados de algunas hierbas que crecen en las camas (esto último se explica en el capítulo sobre Asociación de Plantas).

12. Joseph A. Cocannouer. *Farming With Nature*, University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma, 1954, p.50.

El ecosistema equilibrado. No sucede nada en la naturaleza viviente que no esté articulado con el todo.
(Goethe)





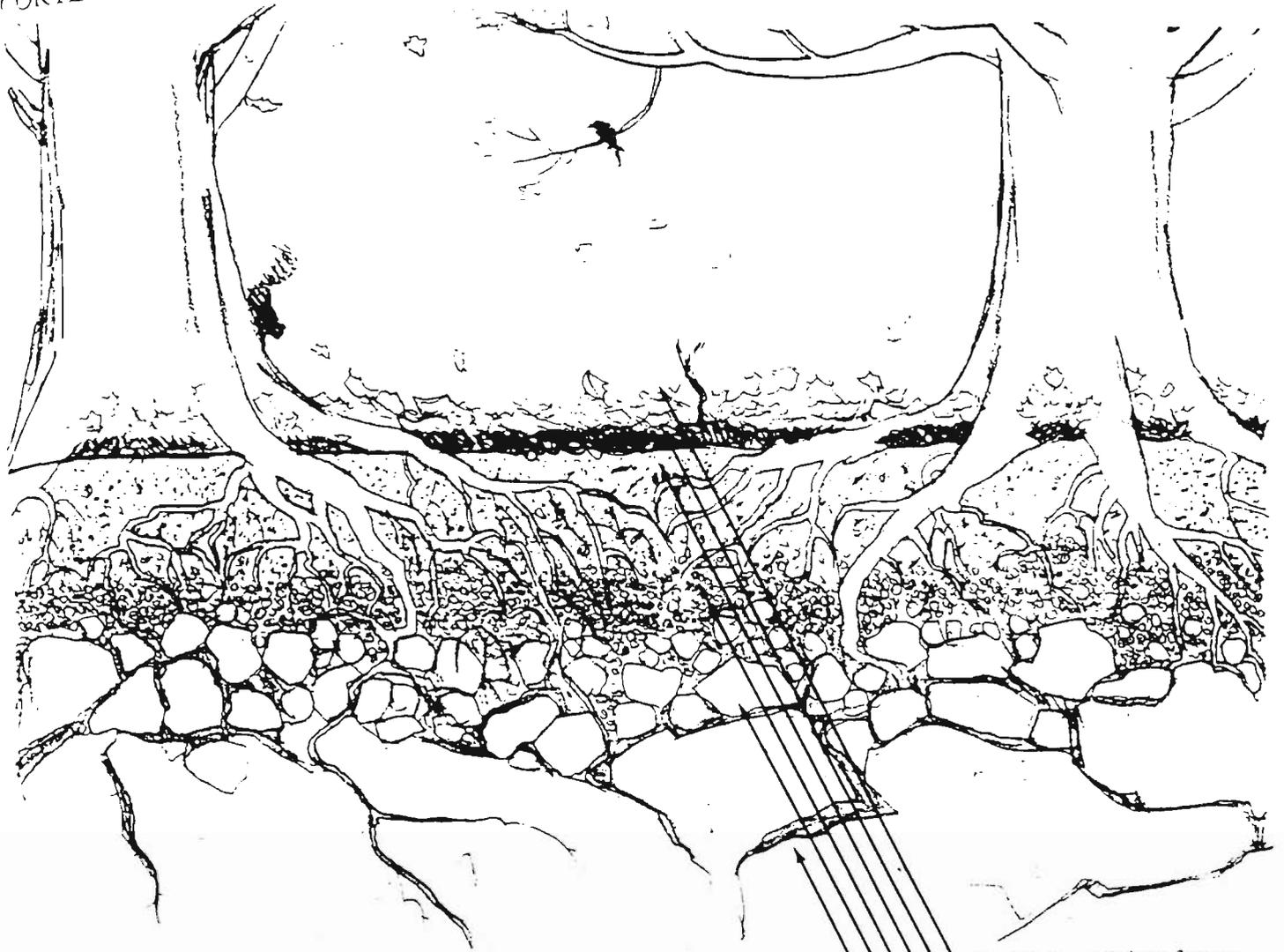
La Composta

En la naturaleza, los seres vivos mueren y su muerte permite el resurgimiento de la vida. Tanto animales como plantas mueren en bosques y praderas y son “composteados” por la acción del tiempo, el agua, los microorganismos, el sol y el aire, mejorando así la estructura y el contenido de nutrientes del suelo. La agricultura orgánica sigue el ejemplo de la naturaleza. Deben regresar al suelo y reutilizarse todos los residuos orgánicos: hojas, pasto, hierbas, ramas, arañas, pájaros, árboles y plantas; nunca deben tirarse o eliminarse. El composteo es una forma importante de reciclar elementos como el nitrógeno, el carbono, el magnesio, el azufre, el calcio, el fósforo, el potasio y los micronutrientes. Se requieren todos estos elementos para mantener los ciclos biológicos que existen en la naturaleza. Sin embargo, practicamos con demasiada frecuencia la agricultura de tipo “extractivo”.

En la naturaleza el composteo tiene lugar por lo menos de tres formas: 1) En la producción de estiércoles, que son alimentos animales y vegetales composteados en el interior del cuerpo de todo tipo de animales (incluyendo a las lombrices de tierra), y después procesados fuera del animal por el calor de la fermentación. Las lombrices de tierra son especialmente buenas como composteras; sus excrementos contienen 5 veces más nitrógeno, 2 veces más calcio intercambiable, 7 veces más fósforo disponible y 11 veces más potasio disponible que el suelo en el que viven. 2) En la descomposición de los cuerpos de animales y plantas sobre el suelo y dentro de él. 3) En la desintegración de las raíces, los pelos radiculares y los microorganismos en el suelo. ¡Se estima que en un suelo fértil una planta de centeno produce en un día 4.8 km de raíces; y en una temporada 620 km de raíces y 10.500 km de pelos radiculares!¹³

13. Helen Philbrick y Richard B. Gregg, “Companion Plants and How To Use Them”, The Devin-Adair Company, Old Greenwich, Connecticut, 1966, pp.75-76

CORTE TRANSVERSAL DE UN SUELO FORESTAL



La composta tiene una doble función: Por un lado mejora la estructura del suelo; lo que significa que va a poder trabajarse más fácilmente y tendrá una mejor aireación, una adecuada retención del agua y una mayor resistencia a la erosión. Por otro lado la composta provee de *nutrientes* a las plantas y sus ácidos orgánicos hacen a los nutrientes del suelo más disponibles para las plantas. Cuando el contenido de materia orgánica de un suelo es adecuado se reduce la lixiviación de los nutrientes.

Al mejorarse la estructura y el contenido de nutrientes de un suelo, su salud se fortalece, y un suelo saludable produce plantas saludables con una mayor resistencia al ataque de las plagas y enfermedades. En general los insectos se alimentan con plantas débiles o enfermas; la mejor forma de controlarlos y de prevenir las enfermedades de las plantas es con un suelo vivo y sano, en lugar de utilizar venenos que matan esta benéfica vida del suelo.

La composta mantiene en óptimas condiciones la salud del suelo con una mínima inversión. Generalmente, cuando se trabaja con la naturaleza no es necesario comprar fertilizantes para poder cultivar plantas. En una primera etapa, quizá se requieran abonos orgánicos para alcanzar en poco tiempo un nivel satisfactorio de

- Residuos orgánicos frescos
- Materiales en proceso de descomposición
- Suelo superficial
- Fragmentos rocosos
- Piedras de mayor tamaño
- Roca madre

fertilidad en el suelo. Una vez logrado esto, puede mantenerse la salud del suelo con la composta, la rotación de cultivos y pequeñas cantidades de estiércol, harina de hueso y ceniza.

La composta se elabora a partir de la descomposición y recombinación de varias formas de vida animal y vegetal, tales como hojas, pasto, madera, basura, ropa de fibras naturales, pelo y huesos. Estos materiales son *materia orgánica*. La materia orgánica representa sólo una pequeña fracción de los componentes del suelo - entre el 1 y el 8%; sin embargo, es absolutamente esencial para mantener la vida y fertilidad del suelo. El término "materia orgánica" se refiere a los residuos vegetales o animales de *todo* tipo y en *cualquier punto* del proceso de descomposición. Junto con estos residuos, como un elemento inseparable, están los microorganismos vivos que los descomponen o digieren.

Las formas de vida microscópica que hay en el suelo (bacterias y hongos) llevan a cabo este proceso de recombinación, cuyo resultado es el *humus*. Durante ese proceso se libera energía calorífica, y por ello se calientan los montones de composta. Al descomponerse la materia orgánica se producen varias sustancias, entre otras bióxido de carbono y agua. En la medida en que se va consumiendo la energía disponible disminuyen la actividad microbiana y la población de microorganismos; el montón de composta se enfría. Buena parte de la materia orgánica restante se encuentra en forma de *compuestos del humus*. Al formarse el humus, incorpora en su estructura el nitrógeno, lo que estabiliza a este nutriente en el suelo ya que los compuestos del humus no se degradan fácilmente; poco a poco los organismos del suelo transforman a estos compuestos, pero el nitrógeno y otros nutrientes esenciales quedan protegidos y no pueden disolverse o disiparse tan rápidamente.

El humus también actúa en el suelo como un sitio de adsorción e intercambio de nutrientes para las plantas. La superficie de las partículas de humus tienen una carga eléctrica negativa; muchos de los nutrientes, como el calcio, el sodio, el magnesio, el potasio y la mayoría de los micronutrientes tienen en cambio una carga positiva en la solución del suelo, y a esto se debe que sean atraídos y queden adheridos a las partículas de humus. Otros nutrientes no tienen una carga positiva, tales como el fósforo, el azufre y las formas nitrogenadas aprovechables por las plantas; afortunadamente, en los montones de composta y en el suelo tiene lugar una serie de transformaciones biológicas que aseguran un suministro suficiente de estos nutrientes.

Las raíces se alimentan del humus al ir penetrando en el suelo en busca de nutrientes. Cada raíz está rodeada por un "halo" de iones hidrógeno, que son un subproducto de la respiración de la raíz; estos iones tienen también una carga positiva. Entre la raíz y el humus tiene lugar un trueque en el cual la raíz cambia algunos de sus iones hidrógeno por iones de nutrientes que estaban adheridos a la superficie de las partículas de humus; existe un intercambio activo entre el humus y las raíces, y las plantas

“eligen” los nutrientes que necesitan para equilibrar su propia química interna.

Por ende, el humus es el alimento vegetal más confiable, ya que las plantas toman de él la combinación de nutrientes que “elijan”. Las prácticas biointensivas propician un proceso natural y continuo de liberación de los nutrientes, en lugar de suministrar de una sola vez los minerales para toda la temporada.

Lo interesante del humus es que alimenta a las plantas con nutrientes que capta en su superficie y que además almacena nutrientes en formas que no se lixivian fácilmente. Cuando se procesan en una composta hierbas, residuos de la cocina, etc., la mayor parte del nitrógeno derivado de esos residuos queda en el centro de las partículas de humus. Las numerosas especies de microorganismos que se alimentan con esa “basura” son quienes forman el humus desdoblado y resintetizando diversas sustancias.

Cuando se aplica al suelo la composta ya fermentada los microorganismos siguen alimentándose con el humus. En este proceso, se liberan los nutrientes del centro de las partículas en formas aprovechables por las plantas. Se considera así que los microorganismos son una parte inseparable del humus, ya que no puede existir uno sin el otro. Existe otro componente del suelo que puede retener e intercambiar nutrientes con las raíces de las plantas: la arcilla. Sin embargo, es mucho mayor la capacidad de retención e intercambio de nutrientes en el humus.

Es importante poner tierra en los montones de composta. En el suelo hay muchos microorganismos que pueden fungir como inóculo. La ayuda de los microorganismos es de diversos tipos; algunos de ellos desdoblan las sustancias complejas convirtiéndolas en sustancias más simples. Diversas especies de bacterias que viven en estado libre fijan el nitrógeno del aire y forman compuestos asimilables por las plantas. Muchos microorganismos retienen el nitrógeno sobrante y lo liberan paulatinamente en la medida en que las plantas lo requieran. De esta manera pueden evitarse las concentraciones excesivas de nitrógeno disponible en el suelo (que aumentan la susceptibilidad de las plantas a las enfermedades). Por otro lado existen hongos predadores que atacan y devoran a los nemátodos, pero que sólo abundan en los suelos con un contenido adecuado de humus.

Gracias a los microorganismos el suelo adquiere una pulsación vital que le permite producir plantas vigorosas. A medida que van creciendo los microbios incorporan los nutrientes esenciales en sus propios tejidos corporales, y cuando mueren y se descomponen los liberan lentamente. De esta manera ayudan a que el suministro de nutrientes para las plantas sea estable. Por otra parte, los organismos secretan continuamente una amplia gama de compuestos orgánicos; estas secreciones tienen en el suelo un efecto aglutinante y ayudan a mantener la cohesión de la estructura del suelo. Los compuestos orgánicos incluyen también algunos antibióticos que disminuyen el ataque de enfermedades, diversas

vitaminas que fortalecen la salud y múltiples enzimas que intervienen en las reacciones bioquímicas del suelo sano.

Existe una diferencia importante entre *fertilización* y *fertilidad*. Puede haber mucho fertilizante en el suelo sin que ello se traduzca en un adecuado crecimiento de las plantas. Cuando se añade composta al suelo los ácidos orgánicos que contiene liberan los nutrientes que estaban ocultos, poniéndolos al alcance de las plantas en una forma aprovechable por ellas. Esto fue lo que produjo la sorprendente fertilidad del huerto de Alan Chadwick en Santa Cruz, California.

PROPIEDADES CLAVES DE LA MATERIA ORGANICA

1. Alimenta a las plantas intercambiando nutrientes y liberándolos al descomponerse.
2. Es una fuente continúa de nutrientes, con un efecto prolongado.
3. Los ácidos orgánicos del humus ayudan a disolver los minerales del suelo, permitiendo su asimilación por las plantas; además hacen más permeables a las membranas de las raíces, lo que favorece la absorción del agua y los nutrientes.
4. La materia orgánica es la fuente de energía de los microorganismos del suelo, indispensables para la salud de éste. En un gramo de suelo rico en humus hay varios *miles de millones* de bacterias, un millón de hongos, de diez a veinte millones de actinomicetos y 800,000 algas.
5. Los microbios que se alimentan con la materia orgánica del suelo aglomeran temporalmente a las partículas del suelo; especialmente importantes son los hongos con micelio *filiforme*; estos hongos literalmente “cosen” al suelo formando grumos. Los microbios secretan en el suelo diversos compuestos como resultado de su metabolismo, y también al morir y descomponerse. Estas secreciones (formadas por polisacáridos) tienen un *efecto aglutinante* sobre las partículas del suelo, lo que provoca un mejoramiento en la estructura. Para la productividad del suelo esto es muy importante porque se traduce en una buena aereación, un buen drenaje, una buena retención de humedad y una adecuada resistencia a la erosión.
6. La materia orgánica es el factor clave para la estructura del suelo, ya que lo protege de la erosión y lo mantiene en una condición abierta, porosa, que facilita la penetración adecuada del aire y del agua.

Existen más de seis mil millones de microorganismos en un solo gramo de composta: ¡más que el número de personas en toda la Tierra!

La vida y la actividad microbianas se incrementan mucho cuando las temperaturas mínimas nocturnas llegan a 15°C. Si cuenta usted con un termómetro de temperaturas mínimas y máximas, la próxima vez que en un inicio de temporada salga en la mañana al huerto y constate el succulento color verde oscuro de las plantas y lo mucho que parecen haber crecido durante la noche observe las temperaturas registradas durante la noche. ¡Se sorprenderá!

La receta del método biointensivo para la preparación de composta es la siguiente (en términos de la proporción de cada componente *en peso*): 1/3 de *vegetación seca*, 1/3 de *vegetación*

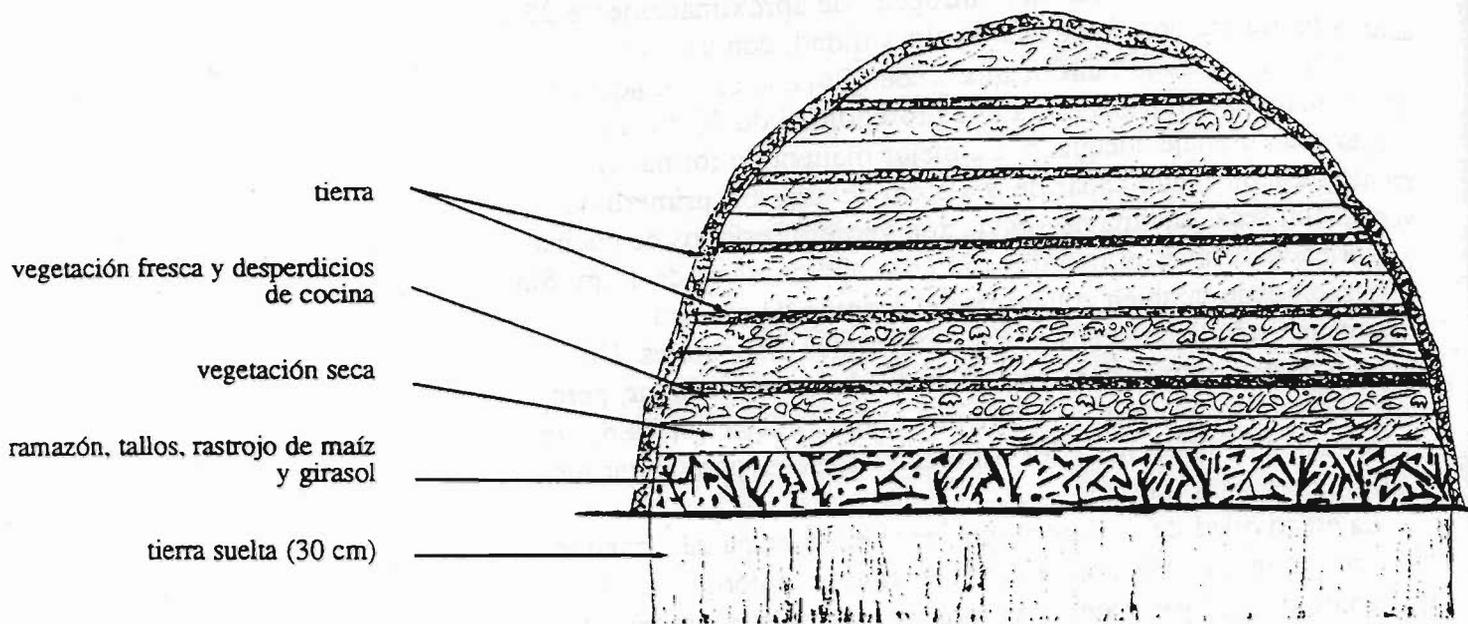
verde (incluyendo los desperdicios de cocina) y 1/3 de tierra.

Hemos visto sin embargo que en los suelos arcillosos conviene disminuir la proporción de tierra. Esta proporción (1/3 + 1/3 + 1/3) producirá una relación carbono/nitrógeno de aproximadamente 25 a uno, y producirá una composta de alta calidad, con un alto contenido de carbono humificado. Debe aflojarse el suelo debajo del montón de composta hasta una profundidad de 30 cm para asegurar un drenaje adecuado. La mejor manera de formar el montón es colocando capas de 3 a 5 cm de espesor, primero de vegetación seca, encima de vegetación verde o residuos de cocina y cubriendo después el montón con una capa de tierra de 1 cm. Sin embargo puede también construirse el montón de manera espontánea, añadiendo cada vez los materiales disponibles. Un montón de este tipo tardará probablemente más en madurar, pero es más fácil de construir. ¡No hay que olvidar cubrir con tierra los desperdicios de la cocina y los estiércoles frescos, para evitar los malos olores y las moscas!

La efectividad de la vegetación verde en la etapa de arranque es superior en un 95% a la de la vegetación seca porque su alto contenido de nitrógeno ayuda a iniciar y mantener el proceso de fermentación. La vegetación seca tiene un alto contenido de carbono, y en el montón de composta resulta difícil para los microbios digerir el carbono sin un abasto suficiente de nitrógeno. A menos de que uno tenga una familia muy grande, puede ser necesario acumular durante varios días los residuos de la cocina en algún recipiente bien tapado, con el fin de juntar suficiente material para completar una capa. Es recomendable contener la respiración mientras se vierten los residuos porque al no haber aire en el recipiente se inicia un proceso de descomposición *anaeróbica*, que produce olores muy fuertes. Estos olores desaparecerán pocas horas después de haber abierto el recipiente. Se pueden incorporar a la composta todos los desperdicios salvo los restos de carne y los residuos voluminosos de ensaladas grasosas. En cambio, no hay que excluir los huesos, las cáscaras de huevo, las hojas de té, los residuos de café y las cáscaras de los cítricos.

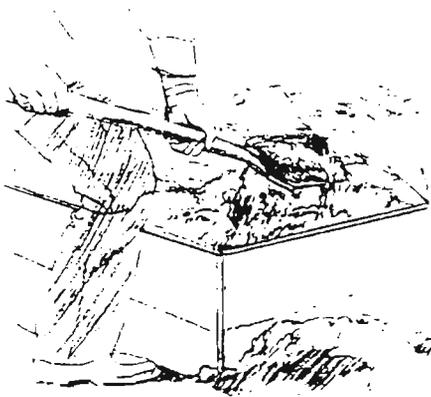
Inmediatamente después de verter los desperdicios de la cocina se echa la capa de tierra; ésta contiene microorganismos que van a acelerar la descomposición, reducir los malos olores e impedir que las moscas pongan sus huevecillos en la basura. Cuando haya desperdicios de alguna planta de la familia de la col será difícil eliminar completamente los olores. Sin embargo, después de algunos días incluso estos olores desaparecerán. Después de poner cada capa hay que regarla ligeramente para que el montón tenga una humedad homogénea (como una esponja mojada exprimida, que ya no suelta agua aunque se la presione). Para que pueda haber un calentamiento y descomposición adecuados de los materiales es importante que no falte agua. De otra manera se reduce la actividad microbiana. También es necesario evitar el exceso de agua, que puede ahogar a los microorganismos. Hay que regar el montón de composta cuando sea necesario, como se riega el huerto; las

CORTE TRANSVERSAL DE UN MONTÓN DE COMPOSTA BIOINTENSIVA



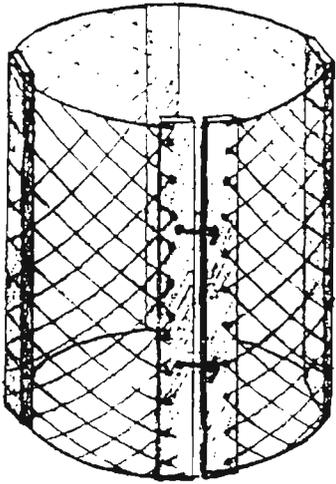
partículas del montón deben estar brillosas. En la temporada de lluvias puede ser necesario proteger el montón bajo algún techo o con alguna cubierta para impedir que se impregne de agua y que se produzca una descomposición anaeróbica (es preferible que la fermentación sea aeróbica). Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento del montón de composta son similares a las que se requieren para un buen crecimiento vegetal en las camas. En ambos casos es de suma importancia lograr una buena estructura y una mezcla apropiada de aire, nutrientes, microorganismos y agua.

Para elaborar la composta pueden colocarse los materiales en un agujero excavado o amontonarlos sobre el suelo; esto último es lo mejor, ya que durante la estación de lluvias los agujeros podrían llenarse de agua. Un montón se puede hacer con o sin un recipiente; nosotros hemos optado por no usar recipientes, ya que no son necesarios y ocupan recursos como madera y metal. Sin embargo, aquí van algunos consejos para aquellos que deseen emplear un recipiente con el fin de darle al montón una forma y una apariencia agradables; un recipiente muy económico se puede construir con malla de alambre de gallinero (de 4 m de largo por 1 m de ancho y con criba de una pulgada), cinco palos de madera de una pulgada de grueso por dos de ancho y dos juegos de aldaba y armella. Se clavan dos palos en los extremos de la tela de alambre y los demás a intervalos de 1 m a lo largo de la malla (ver la ilustración). Las aldabas y armellas se colocan en los palos de los extremos, un juego cerca de la base y el otro en la parte superior. La estructura resultante se coloca en el suelo formando un círculo, con las aldabas introducidas en las armellas, y en su interior se depositan los materiales que se van a compostear. Una vez construido el montón podrá retirarse la estructura de alambre y los materiales mantendrán su posición. Podrá entonces construirse



Se añade tierra al montón de composta después de la capa de vegetación verde y desperdicios de cocina.

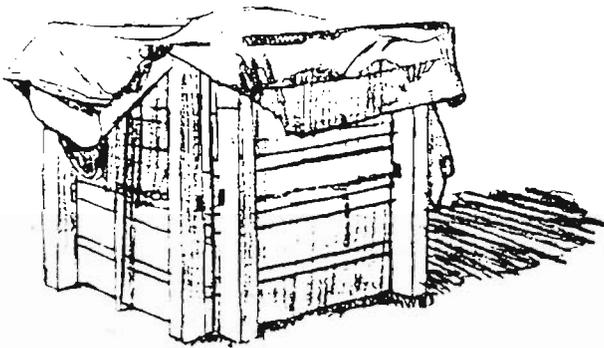
El recipiente de composta más barato



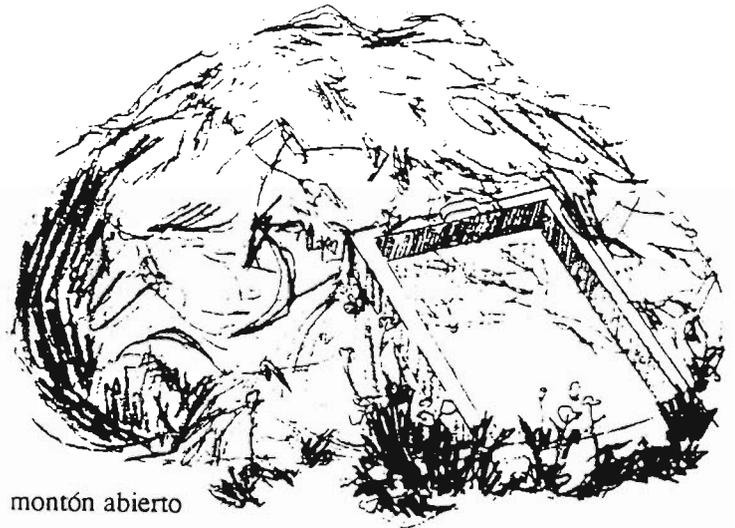
otra composta o bien utilizar la estructura para voltear el primer montón. en caso de que se decida hacerlo para acelerar el proceso de descomposición. Nosotros casi nunca tratamos de acelerar el proceso natural, ya que es con este proceso como se puede obtener el producto de mejor calidad.

Existen tres maneras de acelerar la descomposición en un montón de composta, aunque hay que tomar en cuenta que esto reduce la calidad del producto; se estará produciendo un buen suelo superficial o una composta mineralizada, en lugar de una composta vivificante, que sería lo óptimo. La primera de esas maneras es *aumentar la cantidad de nitrógeno*. La relación carbono/nitrógeno es crucial para la velocidad del proceso de composteo. Los materiales que tienen una relación carbono/nitrógeno alta, como la madera, tardan mucho en descomponerse porque les falta nitrógeno, que es el alimento principal de las bacterias; este es el caso del aserrín, las hojas secas, la viruta, el rastrojo y la paja. Para acelerar el proceso de descomposición de los materiales carbonosos hay que agregar materiales ricos en nitrógeno como la hierba recién cortada, el

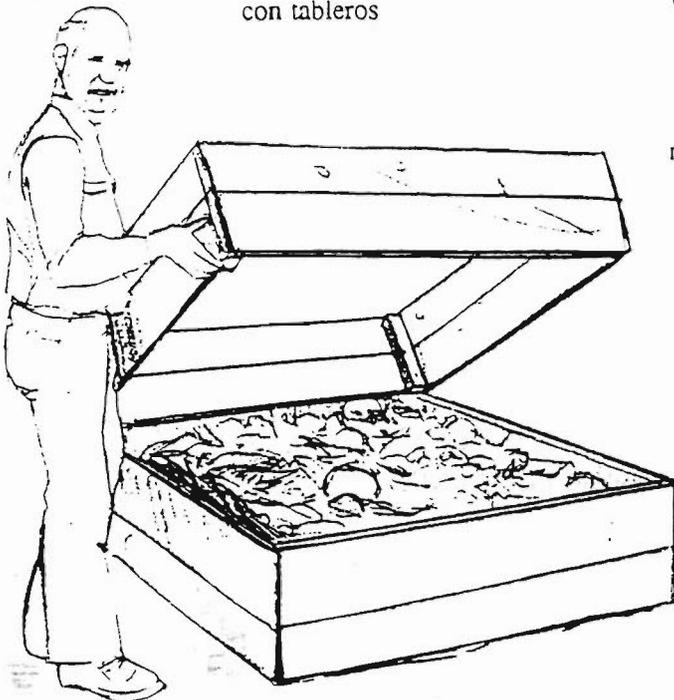
Cuatro tipos de montones de composta



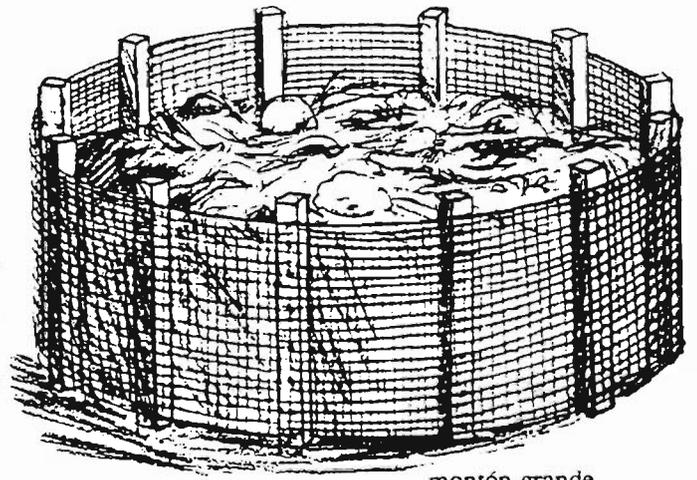
con tableros



montón abierto



con cajones modulares



montón grande



El punto de partida de todo huerto productivo es la composta elaborada con "productos de desecho" tales como cáscaras, hierbas y excrementos (estiércoles). El huerto puede producir todo el abono y la materia orgánica que necesita, si se le maneja con alguna sabiduría y planeación.

estiércol fresco, residuos de vegetales o bien algún abono como la harina de sangre o de pescado. En un montón de un metro cúbico basta aplicar entre un kilo y un kilo y medio de estos abonos para estimular el proceso de composteo cuando hay un alto contenido de carbono. El abono se esparce sobre cada capa al ir construyendo el montón.

Otra manera es *aumentar la cantidad de aire* (aerear). Las bacterias aeróbicas se desarrollan óptimamente cuando el montón está bien aereado. Para ello se requiere colocar apropiadamente las capas y voltear periódicamente el montón.

La última forma es *aumentar la superficie de contacto de los materiales*. Mientras más pequeños sean los fragmentos de un material, mayor será la superficie expuesta de ese material. Los tallos cortados en trozos pequeños se descompondrán más rápidamente que los tallos enteros. No aconsejamos utilizar una trituradora porque la naturaleza realizará la labor en un tiempo relativamente corto, y todos tenemos suficiente acceso a materiales que se descomponen rápidamente sin tener que recurrir a una trituradora. Además estas máquinas producen un ruido muy molesto que trastorna la paz y el silencio del huerto. Y consumen combustible, que tiende a escasear.

Nótese que en la preparación de la composta con el método biointensivo (y muchos otros métodos) se usan *tres materiales distintos con tres texturas diferentes*. La diversidad de texturas permite un buen drenaje y una adecuada aereación en el montón. Además el contenido de nutrientes de la composta será así más diverso. En un montón que contenga sobre todo hierbas o pasto se dificultará el paso de agua y de aire, a menos de que se voltee el montón frecuentemente, porque son materiales que fácilmente se apelmazan. Para un adecuado proceso de composteo se necesita una buena penetración tanto del aire como del agua. La colocación de los materiales en capas hace que las texturas y los nutrientes se combinen, lo que ayuda a asegurar una descomposición homogénea.

Se recomienda que las medidas mínimas del montón sean de 1 m por 1 m por 1 m. Una composta con estas medidas y ligeramente humedecida pesa alrededor de 500 kg. (En climas muy fríos se necesita hacer más grandes los montones—de 1.50 m por 1.50 m por 1.50 m—porque sólo así se podrá aislar adecuadamente el calor para el proceso de composteo.) En los montones más chicos no se puede lograr el aislamiento térmico necesario para alcanzar la temperatura óptima (60°C), y penetra demasiado aire. Es posible construir los montones poco a poco, según se vaya disponiendo de los materiales, hasta alcanzar las dimensiones óptimas, aunque es preferible construir de una sola vez un montón entero. Al finalizar el proceso de descomposición el volumen del montón se reducirá en un 50% ó 70%, dependiendo de los materiales que se hayan utilizado. Un montón grande puede medir 1.50 m de alto, 3 m de ancho y 4 m de largo.

El mejor momento para preparar la composta (en los E.E.U.U.) es en primavera o en otoño, cuando aumenta la actividad biológica.

(El exceso de frío o de calor restringe e incluso aniquila la vida microbiana en el montón.) Estas temporadas coinciden con una mayor disponibilidad de materiales; en primavera empiezan a crecer las hierbas en abundancia y en otoño caen las hojas de los árboles y otras plantas empiezan a decaer. Conviene colocar el montón debajo de un encino, un roble o cualquier árbol de hoja caduca que propicie la formación de un buen suelo abajo de él (la composta es un tipo de suelo). Si esto no es posible, puede colocarse el montón bajo cualquier árbol perennifolio o en un sitio sombreado del huerto. Los árboles proporcionan sombra y protección contra el viento, y así ayudan a mantener constante el grado de humedad del montón. (El montón debe colocarse a una distancia de 2 m del tronco del árbol para que no sirva como refugio a los insectos dañinos.)

La composta está lista para usarse cuando su color es oscuro, y resulta imposible distinguir la naturaleza de los diversos residuos incorporados. El abono debe desmoronarse en las manos. El olor de la composta madura es agradable - ¡como el agua en un manantial del bosque! La composta biointensiva debe estar lista para usarse después de dos meses y medio o tres. En general sólo se necesita voltear una vez los montones, para ajustar el contenido de humedad y homogeneizar los materiales, y así poder lograr una descomposición completa. Esto debe hacerse en el momento en que la *temperatura* del montón *llega a un máximo y empieza a disminuir*. Generalmente, en ese momento *disminuye el contenido de humedad*, el *color* del montón empieza a cambiar de verde y amarillo a *café* y su *olor* a moho es sustituido por el *fresco aroma de la tierra recién roturada*. La composta debe entonces estar lista un mes después. Con las ramas chicas de los árboles se forman montones de composta distintos, porque tardan dos años en descomponerse. Si se va a utilizar en un almácigo conviene cernirla en un cernidor con criba de 6 ó 3 mm. En el huerto deben aplicarse antes de cada cultivo *por lo menos* 2 kg de composta por m². La recomendación para un abonado de mantenimiento *general* es aplicar una capa de 2.5 cm en las camas (aproximadamente 12 kg por m²).¹⁴

El método biointensivo para la fabricación de composta es diferente al método biodinámico¹⁵, en particular por su mayor sencillez y por no utilizar estiércol ni soluciones vegetales para estimular el crecimiento de los organismos. (El estiércol utilizado continuamente y en grandes cantidades es un abono desequilibrado, aunque es un buen mejorador de textura por su habitual contenido de aserrín descompuesto.) Sin embargo, en la preparación de algunos montones sí se usan algunas hierbas como la ortiga y

14. Las actuales investigaciones indican que esta cantidad puede después de un cierto tiempo reducirse significativamente cuando se emplea composta de alta calidad, con una mayor concentración de carbono y de nutrientes. (Para más detalles véase el folleto editado por Ecology Action con el número 23 de la Serie de Auto-Formación: *Biointensive Composting*)

15. Para más información sobre el método biodinámico de preparación de composta véase el libro editado por Alice Heckel: *The Pfeiffer Garden Book*, páginas 37 a 51. (Biodynamic Farming and Gardening Association, Inc., Stroudsburg, Pennsylvania, 1967.)

plantas como el haba. Se hacen mezclas especiales para obtener determinado pH o satisfacer cierto requerimiento de nutrientes o de estructura.

El método de composteo biointensivo se diferencia del método de composteo Rodale¹⁶ porque en general no usa estiércoles ni tampoco abonos de roca molida o suplementos nitrogenados. No es necesario añadir abonos al montón, porque puede hacerse una composta satisfactoria a partir de una mezcla de ingredientes. Es cierto sin embargo que el aporte de nitrógeno acelera el proceso de descomposición. Tanto el método biodinámico como el Rodale son buenos, y la prueba es que se han utilizado durante mucho tiempo. La receta biointensiva parece ser más sencilla y tan efectiva como las otras.

Algunas personas practican el *composteo laminar* (que consiste en esparcir materiales orgánicos no composteados sobre el suelo y después incorporarlos al suelo para que ahí se descompongan). La desventaja de este método es que no podrá cultivarse ese suelo durante los tres meses más o menos que tardará la descomposición. Las bacterias del suelo "capturan" el nitrógeno durante el proceso de descomposición, impidiendo su aprovechamiento por las plantas. El composteo laminar puede convenir durante el invierno en regiones frías y con lluvias invernales, porque la captura del nitrógeno evita su lixiviación.

Otras personas usan el *composteo de abonos verdes* (es decir los cultivos de cobertura con especies como la veza, el trébol, la alfalfa, el frijol, el chícharo u otras leguminosas) y su incorporación al suelo al empezar su floración. Esta es una manera excelente de poner en condiciones apropiadas un terreno no mejorado o baldío. Estos cultivos de cobertura son ricos en nitrógeno, y mejoran mucho el contenido de nutrientes del suelo sin que se deba recurrir a la compra de abonos. Sus tallos y hojas contienen mucho nitrógeno y en sus raíces se encuentran bacterias fijadoras de nitrógeno. Estas bacterias toman el nitrógeno del aire y lo fijan en nódulos que se forman en sus raíces y que pueden verse fácilmente sacando a una planta del suelo. Las leguminosas son también una ayuda para la preparación del suelo porque sus raíces lo aflojan y con el tiempo se convierten en humus. El haba sirve muy bien como abono verde sobre todo cuando se piensa plantar jitomate, porque sus residuos ayudan a erradicar del suelo a los organismos que provocan el marchitamiento del jitomate.

Debido a su alto contenido de nitrógeno, los cultivos de cobertura se descomponen rápidamente. En general las hortalizas pueden plantarse o sembrarse un mes después de incorporar el abono verde al suelo. La desventaja de este proceso es que el terreno queda improductivo durante el período de crecimiento del cultivo de cobertura y durante el mes que mínimamente dura su descomposición. Sin embargo, en algunas zonas, el mejoramiento

16. Una descripción del método Rodale para preparar composta aparece en las páginas 59 a 86 del libro *The Basic Book of Organic Gardening*, editado por Robert Rodale (Ballentine Books, Nueva York, 1971.)

que se obtiene a largo plazo en cuanto a la estructura del suelo y a su contenido de nutrientes compensa esta limitación.

La ventaja del método biointensivo a pequeña escala es que facilita mucho el composteo en el huerto. Aunque se decida dejar un cultivo de cobertura hasta su total maduración, para aprovechar su producto, y aunque no se incorporen sus esquilmos al suelo, el proceso de crecimiento agregará nitrógeno al suelo y permitirá el cultivo de plantas como el maíz y el jitomate que tienen un alto requerimiento de nitrógeno. (Véase el capítulo sobre Asociación de Plantas). Y los esquilmos podrán utilizarse en la composta.

Hay algunos materiales que no conviene incorporar en la preparación de la composta:

- Plantas infestadas con alguna enfermedad o que estén plagadas severamente y que puedan contener huevecillos o insectos adultos capaces de sobrevivir a pesar del calor generado por la fermentación.
- Plantas venenosas como la adelfa, la cicuta y el ricino, que son dañinas para la vida del suelo.
- Plantas que tardan demasiado en descomponerse, como las hojas de magnolia.
- Plantas que contienen ácidos tóxicos para otras plantas y para la vida microbiana, como el eucalipto, el nogal, el pirul, el enebro, el sabino, las acacias y el ciprés.
- Plantas demasiado ácidas o que contengan sustancias que interfieran en el proceso de fermentación, como las agujas de pino. Estas agujas son extremadamente ácidas y contienen una clase de keroseno. (Sin embargo es común que se elabore composta especial a partir de materiales ácidos. Esta composta disminuirá el pH del suelo y será un buen abono para las plantas que prefieren los suelos ácidos, como las fresas, rosas y azaleas.)
- La hiedra y las suculentas, que pueden no morir en el calor del proceso de descomposición y retoñar cuando se ponga la composta en una cama.
- Las hierbas perniciosas como la batatilla o dondiego silvestre y el pasto bermuda, que probablemente sobrevivirán al proceso de fermentación y que obstruirán el desarrollo de otras plantas cuando vuelvan a echar brotes una vez incorporada la composta en las camas.
- El excremento de los gatos y perros, que contiene patógenos dañinos para los niños. El calor que se produce en el montón de composta no siempre logra eliminar estos patógenos.

Las plantas infestadas con plagas o enfermedades y las hierbas perniciosas deben quemarse y sus cenizas pueden ser utilizadas como abono. Además esta ceniza sirve para controlar a los insectos dañinos del suelo, como el gusano de la zanahoria, que rehuyen la alcalinidad de las cenizas.

Los residuos de un montón normal de composta que no se hayan desintegrado completamente al terminar el período de

composteo deberán colocarse en la base de un nuevo montón. Esto se aplica en particular a los tallos y a las pequeñas ramas cuya descomposición podrá acelerarse gracias al cobijo extra que les proporcionará el montón, cobijo que se traducirá en temperaturas más altas y un mayor grado de humedad.

FUNCIONES DEL HUMUS Y DE LA COMPOSTA EN EL SUELO

Mejor estructura. El humus disgrega la arcilla y los terrones, y aglutina a los suelos arenosos. Ayuda a una mejor aereación en los suelos arcillosos y arenosos.

Retención de humedad. El humus retiene 6 veces su peso de agua. Un suelo con buen contenido de materia orgánica absorbe el agua de lluvia como una esponja y la pone a disposición de las plantas a medida que van necesiéndola. Un suelo desprovisto de materia orgánica no permite la penetración del agua lo que propicia la formación de costras, la erosión y la inundación de las camas.

Aereación. Las plantas pueden obtener *del aire, el sol y el agua ¡el 96% de los nutrientes que necesitan!* Una tierra sana y suelta ayuda a que el aire se difunda en el suelo, además de contribuir al intercambio de nutrientes y de humedad. El bióxido de carbono que se desprende durante el proceso de descomposición de la materia orgánica se difunde hacia el exterior y es absorbido por la "bóveda" que forman en la cama las hojas de las plantas cuando éstas se siembran cerca unas de otras y crean un microclima.

Abonado. La composta contiene algo de nitrógeno, fósforo, potasio, magnesio y azufre, pero su importancia radica en el contenido de micronutrientes. El principio básico es regresar a la tierra todo lo que se le ha extraído, mediante el aprovechamiento de los residuos vegetales y los estiércoles.

Almacenamiento de nitrógeno. El montón de composta es un almacén de nitrógeno. Durante el período que dura el proceso de descomposición de la composta (de tres a seis meses o más, dependiendo de cómo se construyó el montón y del tipo de mantenimiento que se le dió) ese nutriente soluble en agua permanece retenido, y así se evita su lixiviación o su oxidación en el aire.

Nivelador del pH ("efecto buffer"). Un suelo con un contenido adecuado de composta ayuda a que las plantas resistan mejor los cambios de pH.

Neutralizador de las toxinas del suelo. Recientemente se han realizado importantes estudios que muestran que las plantas cultivadas en suelos con composta orgánica asimilan cantidades inferiores de plomo, metales pesados y otros contaminantes urbanos, en comparación con las plantas que se cultivan en otro tipo de suelos.

Liberación de nutrientes. Los ácidos orgánicos disuelven los minerales del suelo y los hacen accesibles para las plantas. Al descomponerse la materia orgánica libera nutrientes para las plantas y para la población de microorganismos del suelo.

Alimento para la vida microbiana. Una buena composta crea condiciones saludables para los organismos que viven en el suelo. La composta es un cobijo para las lombrices de tierra y para los hongos benéficos que atacan a los nemátodos y otras plagas del suelo.

Reciclamiento. La tierra nos da alimento, vestido, alojamiento, y nosotros cerramos el círculo ofreciendo fertilidad, salud y vida, mediante la devolución de los materiales al lugar de donde provinieron.

INSTRUCCIONES PARA CONSTRUIR UN MONTÓN DE COMPOSTA

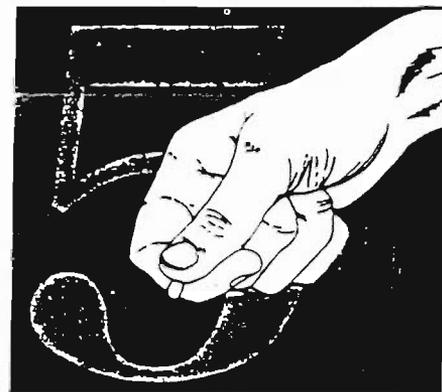
1. Se afloja el suelo donde será construido el montón hasta una profundidad de 30 cm con un biello.
2. Se coloca si es posible una capa de 8 cm de *ramazón* (tallos gruesos, cañas de maíz u otro material), para facilitar la ventilación del montón.
3. Se forma encima una capa de 10 cm de *vegetación seca* (hierba y hojas secas, paja, pasto cortado, heno y residuos vegetales viejos).
4. Se pone después una capa de 5 cm de *vegetación fresca y desperdicios de cocina* (hierbas verdes, pasto recién cortado, ramillas podadas de los setos, cultivos de cobertura y los residuos de cocina que se hayan juntado).
5. Se cubre el montón con una capa de 2.5 cm de *tierra* para evitar los malos olores y las moscas. Se riega ligeramente si es necesario.
6. Se añaden nuevas capas de *vegetación seca, vegetación fresca con desperdicios de cocina, y tierra*, cuando se disponga de estos materiales, hasta que el montón alcance una altura de entre 1 m y 1.50 m.
7. Se deja la composta fermentándose de 3 a 6 meses, durante los cuales se construirá otro montón. Si se desea acelerar la descomposición se puede voltear la composta una vez.
8. Se riega el montón periódicamente hasta que esté listo para usarse. Hay que recordar (con fines de planeación) que de un montón inicial de 1.50 m de alto sólo quedará uno de 50 ó 75 cm de alto cuando esté lista para usarse.

En ocasiones colocamos los montones de composta encima de una cama que no se esté usando, para que así los nutrientes que escurren queden en el suelo y puedan ser utilizados por el siguiente cultivo que se siembre en esa cama. En cada siguiente temporada de cultivo se utilizan otras camas no sembradas para poner encima los montones de composta.

NOTA: Los materiales con un alto contenido de carbono tales como las hojas y hierbas secas, el aserrín y las virutas se descomponen muy lentamente: tardan entre seis meses y tres años.

Para acelerar la descomposición hay que mantener húmedo el montón y agregar materiales ricos en nitrógeno como estiércol fresco o harina de sangre. Por el contrario, las hierbas frescas, el pasto recién cortado y los desperdicios de cocina con mucho líquido se descomponen rápidamente. Si se compostean separados estos materiales ricos en nitrógeno pueden descomponerse en sólo dos semanas PERO pueden atraer moscas y producir olores desagradables a menos que se mezclen con materiales ricos en carbono.

La Siembra y el Trasplante



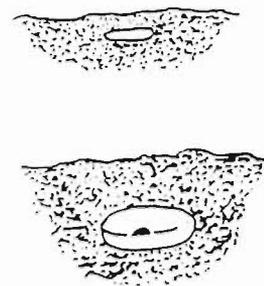
Ahora que ya conocemos un poco el cuerpo y el alma de nuestra Tierra, estamos listos para presenciar el nacimiento de las plántulas. Cerremos los ojos un momento e imaginémosnos que somos la semilla de nuestra planta favorita, un árbol, una hortaliza, un frutal, una flor o una planta aromática. Estamos totalmente solos e inmóviles. Poco a poco empezamos a oír sonidos en torno nuestro. El viento, quizás. Sentimos el calor del sol, el piso sobre el que estamos. ¿Qué necesitamos para crecer? Pensemos como semillas y preguntémosnos qué es lo que necesitan en la naturaleza las semillas - aire, calor, humedad, suelo, nutrientes, microorganismos. Por lo menos necesitamos esas cosas, lo mismo que las demás plantas, los pájaros, los insectos, las arañas, las ranas y los pollos. Necesitamos todo un microcosmos del mundo.

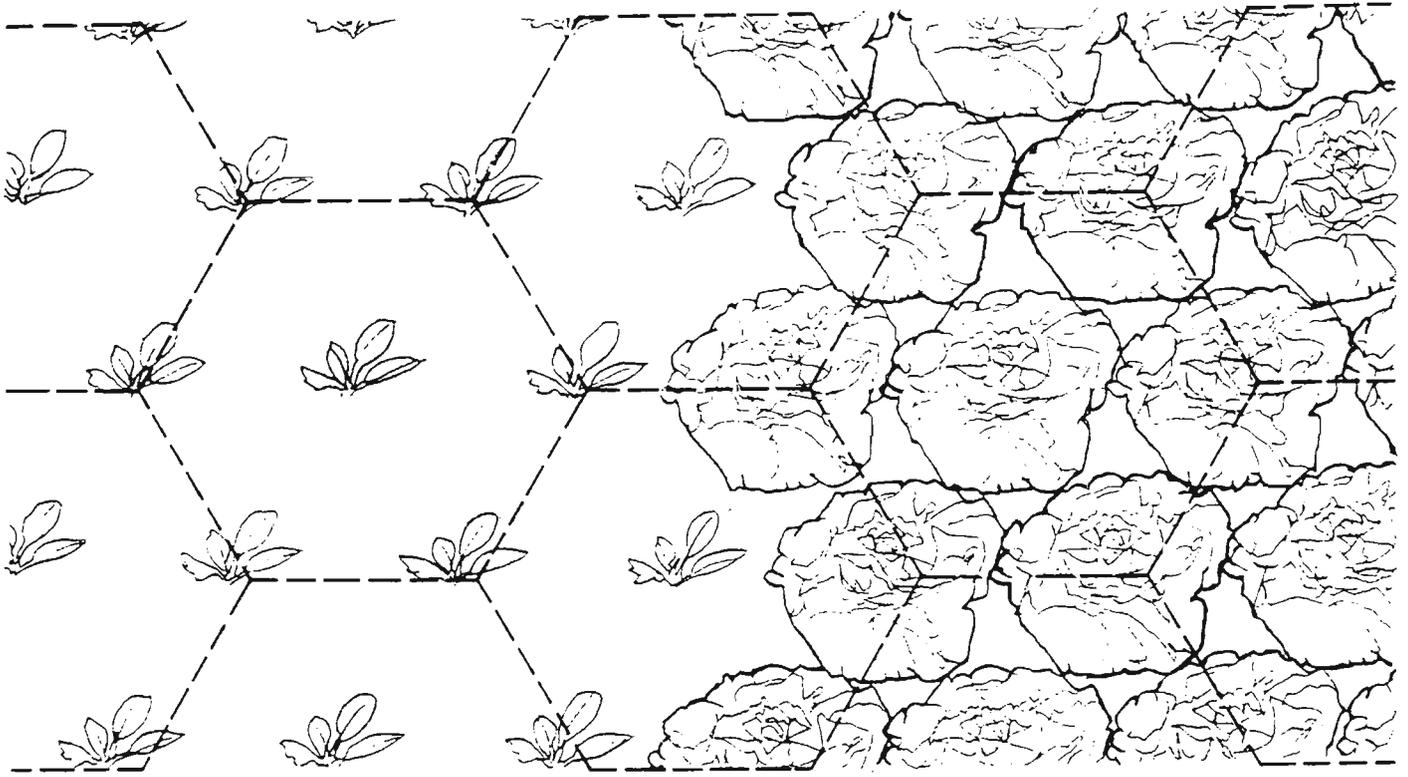
En general se pueden distinguir dos tipos de elementos: los terrestres (suelo y nutrientes) y los atmosféricos (aire, calor, humedad). Sin embargo no se trata de categorías rígidas, ya que el aire, el calor y la humedad provienen del cielo pero circulan a través del suelo y la absorción de los gases por las plantas no sólo tiene lugar en las hojas sino también en las raíces. Por otro lado, las corrientes de aire pueden levantar los nutrientes del suelo. De hecho en los cítricos la absorción de zinc, un importante micronutriente, tiene lugar en mayor medida en las hojas que en las raíces. En el capítulo sobre Asociación de Plantas se hablará del papel que juegan en el mundo vegetal y animal otros elementos (por ejemplo las demás plantas y los insectos).

La Siembra

La profundidad de siembra debe ser igual al grosor de cada semilla. El haba y el frijol de media luna pueden sembrarse de costado. La raíz, que sale del "ojo" de la semilla, es capaz de crecer directamente hacia abajo. De preferencia hay que tapar la

La profundidad de siembra es igual al grosor de la semilla.

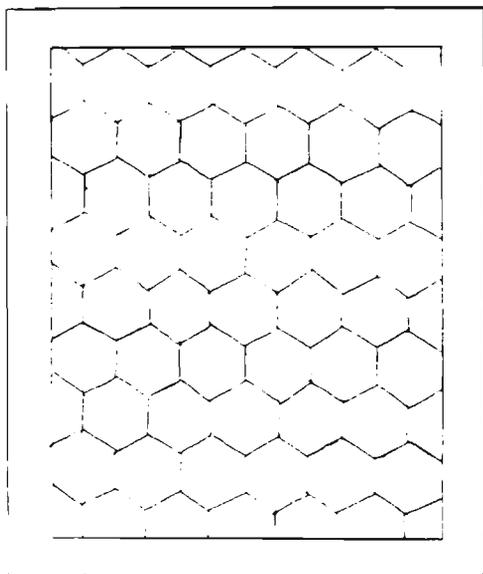




ESPACIAMIENTO HEXAGONAL
Lechuga orejona - 20 cm entre planta y planta

semilla con composta cernida, que es similar a la materia vegetal descompuesta bajo la cual germinan las semillas en la naturaleza. Esta composta estimula el proceso de germinación.

Ya sea que se siembre directamente en camas o bien en almácigos, la disposición de las semillas debe hacerse de tal forma que las distancias entre una de ellas y las que la rodean sean todas iguales. Esta equidistancia se logra con un patrón en “tresbolillo” (triangular). Más adelante en este capítulo se indican en un cuadro los espaciamientos óptimos para cada tipo de hortaliza: las distancias de siembra se calcularon de modo que en su etapa de desarrollo máximo (en el almácigo o en las camas) las hojas de cada planta estén rozando las de las plantas vecinas, lo que permitirá que se forme bajo las hojas un microclima adecuado para un crecimiento equilibrado e ininterrumpido. En general, los espaciamientos que se recomiendan para las hortalizas, las flores y las plantas aromáticas coinciden con las indicaciones que aparecen en los sobrecitos de semilla respecto a la “distancia entre plantas”, aunque en algunos casos recomendamos distancias inferiores en un 25%. *No deben tomarse en cuenta* las indicaciones para la “distancia entre surcos”. Sólo mediante la experimentación pueden determinarse los espaciamientos óptimos para las plantas que se cultivan normalmente en montículos; las indicaciones que incluimos en los cuadros de espaciamiento servirán como referencia. Cuando se utilizan en la siembra estos espaciamientos se logra que las plantas formen un *mulch viviente*, que retrasa el enhierbamiento y contribuye a una mayor retención de humedad mediante el sombreado del suelo. Cuando se siembre en almácigo, la distancia de siembra debe ser tal que las hojas de las plántulas se rocen cuando estén listas para el trasplante. Pueden probarse



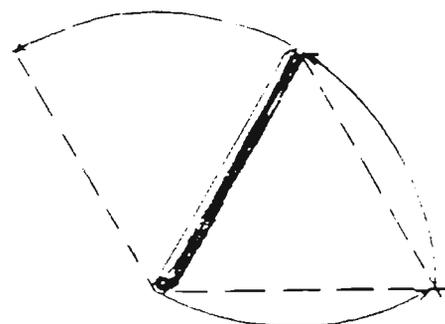
Bastidor con tela de gallinero para colocar las semillas en el almácigo. Colocar la semilla en el centro de cada espacio.



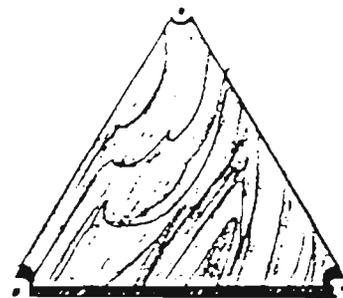
distancias de 2.5 a 5 cm. dependiendo del tamaño de las plantas en el momento del trasplante (véase el cuadro de espaciamentos al final de este capítulo).

Para facilitar la colocación de las semillas en las camas o los almácigos puede usarse como guía un poco de tela de alambre de gallinero con criba de 2.5 ó 5 cm. sujeta en un bastidor. Esta tela de alambre tiene un patrón hexagonal, lo que permite sembrar las semillas en el centro de los hexágonos manteniendo un acomodo en tresbolillo. Si se desea utilizar distancias superiores a 2.5 cm y sólo se cuenta con una tela de gallinero con criba de 2.5 cm, basta dejar sin sembrar algunos hexágonos entre semilla y semilla. Cuando se haga una siembra o un trasplante con distancias superiores a los 8 cm, se puede intentar usar varitas cortadas a la medida exacta para definir la ubicación de cada planta. Se van haciendo triangulaciones y se deposita una semilla en cada punto.

Una vez que se tenga experiencia en el espaciamento de las plantas, se puede comenzar a practicar la siembra manual al voleo, y llegar en un momento dado a graduarse en este método de siembra. La siembra al voleo fue el método utilizado por Alan Chadwick y sus aprendices tanto en los almácigos como en las camas. Cuando se llega a esta etapa, la distancia entre las semillas en el primer almácigo debe ser de 6 a 12 mm. Así las plantas pueden aprovechar desde temprana edad el estímulo que significa para su crecimiento y salud la creación de una condición microclimática. Sin embargo, esto implica una mayor inversión de trabajo porque se requieren varios trasplantes. Cuando en un primer almácigo empiezan a tocarse las hojas de las plántulas, éstas deben trasplantarse a otro almácigo, a distancias de entre 1.2 y 2.5



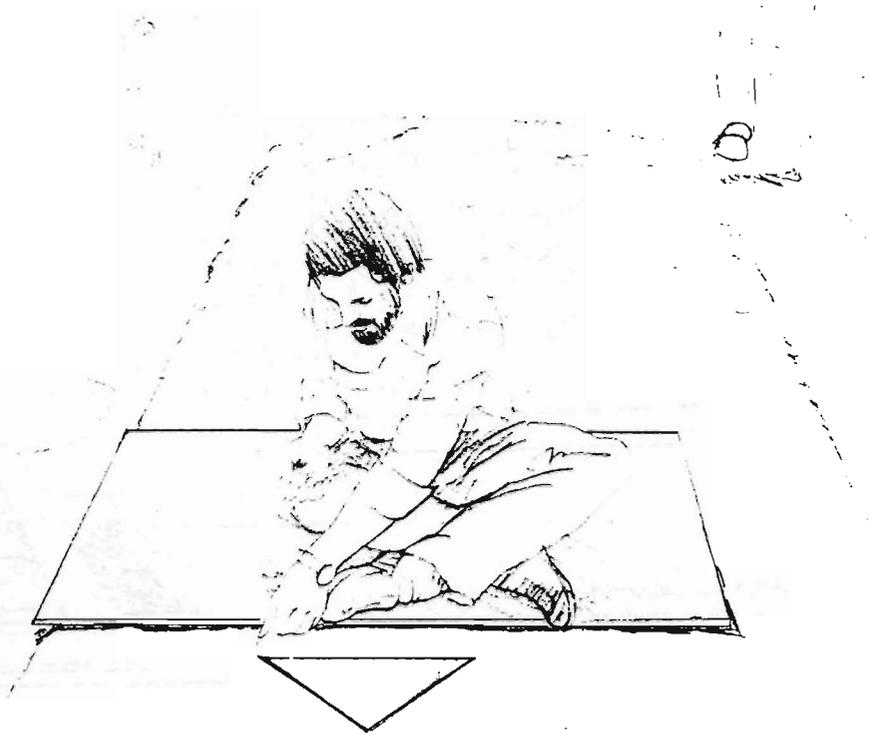
Vara utilizada como medida para colocar las semillas en la cama: dependiendo del cultivo puede medir entre 3 y 90 cm. Casi siempre usamos la triangulación para sembrar y trasplantar.



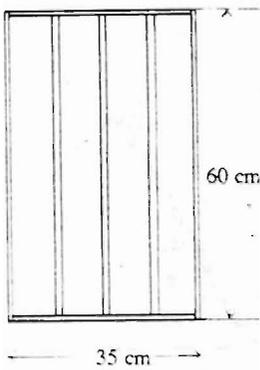
Medida triangular para espaciar las semillas en la cama.

Triangulación en la siembra.

Utilice una tabla ancha o tablero para repartir el peso y disminuir la compactación. Al ir recorriendo la tabla a lo largo de la cama, remueva el suelo con un trinche manual o un biello, para que vuelva a quedar suelto.

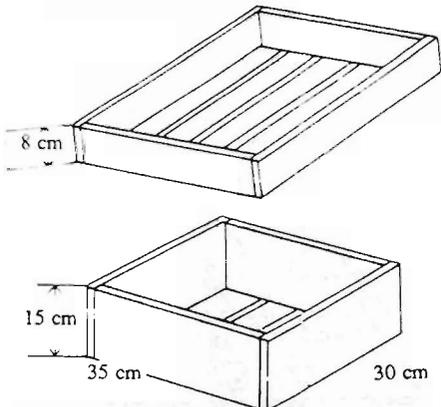


Construcción de un almácigo
Las tablas de los lados y del fondo son de madera delgada (de media pulgada de grueso).



Vista del fondo:
deje un espacio de 2 mm entre las tablas

Las tablas de los extremos son de una pulgada de grueso y de 8, 15 (o hasta 25) cm de ancho, dependiendo de la profundidad deseada.

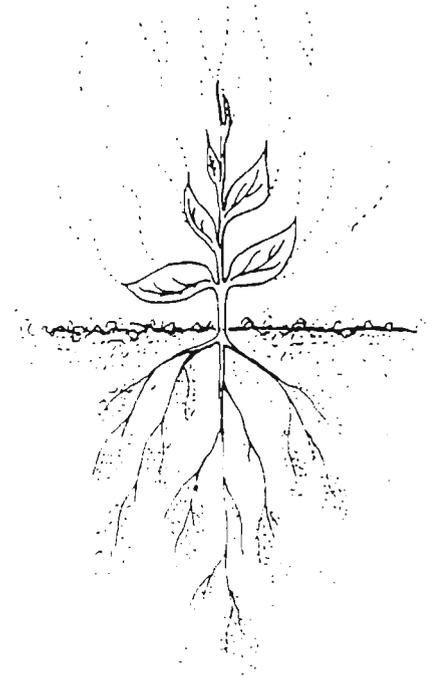


Conviene que los almácigos profundos midan sólo la mitad de longitud para mantener un peso manejable.

cm. Por cada almácigo sembrado al voleo se necesitarán para el trasplante cuatro almácigos aproximadamente. También se pueden esparcir las semillas dejando inicialmente distancias de 1.2 a 2.5 cm y realizar posteriormente un aclareo de las plantas demasiado cercanas. A veces se requiere muy poco aclareo. También en las camas puede ocasionalmente esparcirse la semilla a distancias mayores y después aclarar. Posiblemente el aclareo requiera una cantidad de tiempo igual (o superior) a la colocación de cada semilla en su lugar desde un principio, pero es probable que se logre un mayor vigor en las plantas que se sembraron esparciendo las semillas debido a que así se crea más pronto un microclima. Con el tiempo se puede también aprender a trasplantar con una exactitud considerable sin hacer mediciones.

En los almácigos la semilla se cubre con una capa de la mezcla que abajo se describe. En una cama las semillas normalmente deben cubrirse con tierra de la misma cama, que se aparta *después* de terminar la doble excavación pero *antes* de empezar la fase de acabado y abonado. Las semillas grandes pueden también introducirse en el suelo con el dedo índice hasta la profundidad deseada; el hoyo podrá después rellenarse echando tierra dentro de él con el pulgar y el índice.

Cuando uno se construye sus propios cajones para almácigos las medidas estándar son las siguientes: 10 cm de hondo, por 35 cm de ancho y 60 cm de largo. La profundidad es crucial, ya que en un cajón poco profundo las raíces de las plántulas pueden tocar demasiado pronto el fondo. Cuando ocurre esto, las plantas "crecen" que ya llegaron al límite de su crecimiento, y entran en un estado de "senilidad prematura". En este estado las plantas empiezan a florear y fructificar aunque estén apenas en edad de ser trasplantadas. Esto nos ocurrió con plantas de brócoli, que produjeron inflorescencias del tamaño de una uña. La dimensión de los cajones a lo ancho y lo largo no tiene tanta importancia. Sin embargo no conviene construirlos demasiado grandes con el fin de que su peso y volumen no dificulten su transporte. Si las plantas van a permanecer en el recipiente durante más de cuatro o seis semanas debe utilizarse un cajón con una profundidad de 15 cm o más.



Las raíces son hojas en el suelo...

Cuando se siembre o se trasplante, hay que recordar que la zona más importante para la planta se ubica entre los 5 cm por encima y los 5 cm por debajo de la superficie del almácigo o de la cama. Esto se debe al microclima que se genera bajo las hojas de las plantas y a la importancia de que el suelo proteja a las raíces superiores. Sin una protección adecuada, suele endurecerse el cuello de las plantas, en el lugar donde emerge el tallo del suelo. Un cuello endurecido dificulta el flujo de los jugos vegetales, interrumpe el crecimiento de las plantas y lo debilita. Por otro lado, la importancia de estas zonas radica en que en un sentido muy real las raíces son *hojas en el suelo* y las hojas son *raíces en el aire*. Este dualismo se explica porque las raíces "inhalan" (absorben) gases en cantidades significativas como si fueran hojas y porque las hojas absorben humedad y nutrientes del aire. Además, la actividad vital de la planta tanto encima como abajo del suelo varía según ciclos mensuales (lunares). El crecimiento radicular (o sea, el de las raíces) aumenta durante el tercer cuarto del período de 28 días y el crecimiento foliar (de las hojas) es más rápido durante el segundo cuarto, en función de las fases de la luna. (Véanse las páginas 62 y 63.)

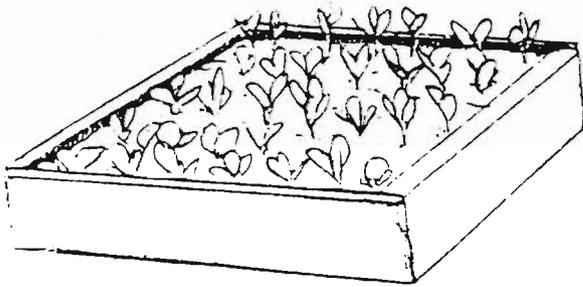
La distancia crítica exacta sobre la superficie de la cama y debajo de ella no es necesariamente 5 cm. Obviamente la de los rábanos no será igual a la del maíz, puesto que sus hojas no comienzan a la misma altura sobre el suelo y sus sistemas radiculares tienen diferente profundidad. Sin embargo, en términos generales considerar los 5 cm superiores y los 5 cm inferiores sirve como punto de referencia para desarrollar una percepción de las necesidades de las plantas sobre el suelo y debajo de él. (En las páginas 4 y 5 se señaló la necesidad de establecer condiciones adecuadas encima de y debajo de la superficie del suelo, al hacer la comparación entre el uso normal de surcos en la horticultura o la agricultura y el uso de camas elevadas. En particular, el microclima

protege a las raíces absorbentes y a la población de microorganismos, ubicadas ambas en la capa superficial del suelo.

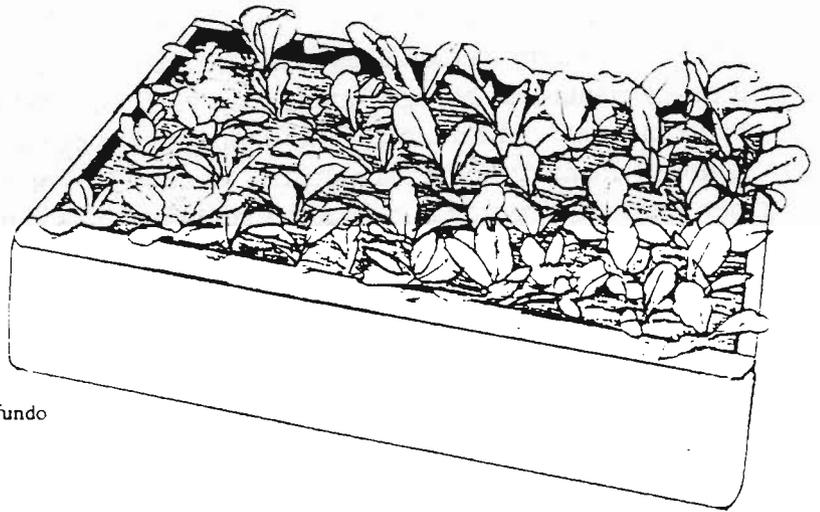
La tierra de los almácigos

Estamos listos ahora para preparar el suelo en que van a crecer las plántulas. Para la siembra inicial conviene hacer una mezcla con cantidades iguales de composta, arena y limo de césped (considerando *pesos* iguales de cada material). Puede también sustituirse el limo de césped con tierra de buena calidad. Estos tres materiales permiten obtener una mezcla fértil y de textura suelta. Se mezclan bien estos elementos y se colocan en el almácigo sobre una capa de 3 ó 4 mm de tierra de hoja (hojas de encino parcialmente descompuestas) o bien de composta; esta capa sirve para asegurar un buen drenaje y para proveer a las plantas de nutrientes adicionales. También pueden colocarse cáscaras de huevo trituradas sobre la capa de tierra de hoja cuando se siembren plantas con un alto requerimiento de calcio, como los claveles y los miembros de la familia de la col. Las cáscaras de huevo sólo deben cubrir una cuarta parte de la superficie total.

Almácigos sembrados

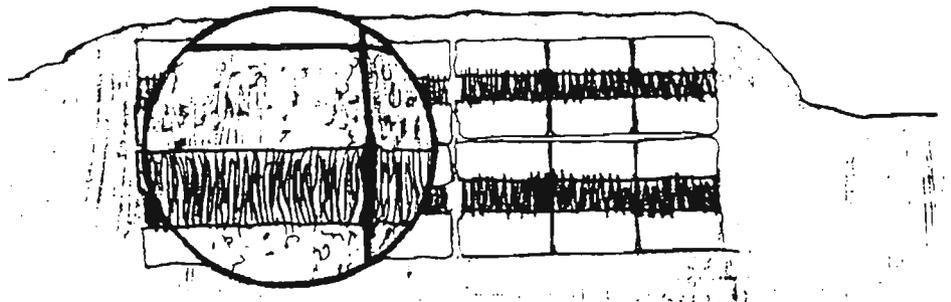


almácigo de poca profundidad



almácigo profundo

El limo de césped se prepara composteando porciones de césped cultivado en buen suelo: el césped con tierra se coloca en el montón de composta alternando porciones con el césped hacia arriba con porciones con el césped hacia abajo, de forma que el césped de una de ellas quede junto con el de otra, y la tierra de una junto con la tierra de otra.



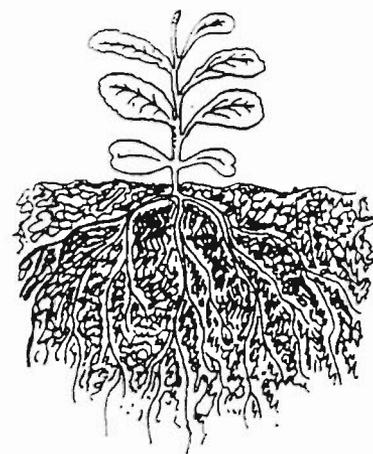
Montón de composta con porciones de césped

Trasplante

El método biointensivo busca siempre fomentar el crecimiento constante de las plantas. Parte de esta técnica está plasmada en el concepto de “Desayuno-Almuerzo-Comida” desarrollado por Alan Chadwick.

Frecuentemente, las plántulas crecen en un suelo muy bueno (en términos de nutrientes y textura) y después son trasplantadas a un lugar con pocos nutrientes y textura inadecuada. Las plantas sufren un traumatismo en la raíz cuando se extraen del almácigo y después se encuentran en un suelo con deficiencias de nutrientes y con obstáculos físicos para el crecimiento. Se obtienen mejores resultados si se trasplantan las plántulas de un almácigo con una buena mezcla (Desayuno) a un segundo almácigo con un “Almuerzo” compuesto por una mezcla similar reforzada con composta extra. Las plantas olvidarán su trauma en cuanto prueben el delicioso agasajo de almuerzo en el segundo almácigo. Este proceso disminuye el impacto del trasplante e incluso propicia un mayor crecimiento. En el método biointensivo el trasplante estimula el crecimiento en lugar de reducirlo. Finalmente, en la cama las plantas son acogidas con una espléndida “Comida” biointensiva. Dándoles a las plantas este trato amable y estimulando su crecimiento sano será menor la probabilidad de un ataque de plagas o de enfermedades.

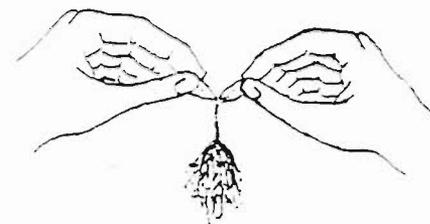
Alguna vez un horticultor biodinámico sembró un grupo de brócolis; dos de ellos resultaron atacados por áfidos, y estaban severamente infestados. El horticultor en cuestión los sacó del suelo y descubrió que su raíz había resultado dañada en el momento del trasplante. Los brócolis sanos, que habían crecido sin interrupción, no habían sufrido ningún daño por el ataque de la plaga, y la naturaleza se estaba encargando de eliminar a las plantas debilitadas. Al estar trasplantando es importante manejar con cuidado a las plántulas, y tocarlas lo menos posible. A las plantas no les agrada ser tocadas, aunque sí les gusta que los seres humanos les hagan compañía y les quiten del tallo las hojas muertas. Cuando haya que manipular a las plantas hay que sostenerlas por la punta de las hojas o bien por el suelo que rodea sus raíces. Si las plántulas crecieron en un almácigo, se utiliza un trinche manual para separar con cuidado una porción de 5 cm por 5 cm con suelo y plantas. Usando el trinche se levanta esta porción del almácigo y se coloca con delicadeza en el suelo. Después se jalen cuidadosamente las plantas una por una y se trasplantan. Si el día del trasplante hace mucho calor o viento conviene colocar esta porción de suelo con plantas sobre una toalla mojada y proteger con esa toalla tres de sus lados para que no queden expuestos. Siempre hay que mantener la mayor cantidad posible de suelo alrededor de las raíces. Si se sembró la plántula en una macetita se voltea al revés esta maceta, deteniendo la planta con la mano (con el tallo entre los dedos índice y medio) y se golpetea firmemente la base con la otra mano; también se puede golpear la orilla de la



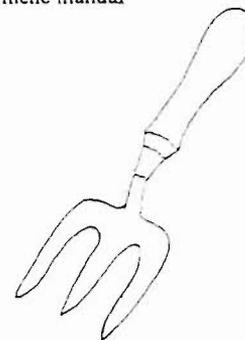
La tierra sueita con suficientes nutrientes permite que las raíces penetren fácilmente en el suelo y que haya un flujo continuo de nutrientes hacia los tallos y raíces.

Nigel T. En inglés: “breakfast-lunch-dinner”. La idea aquí es que cada sucesiva alimentación sea mas abundante y rica que la anterior.

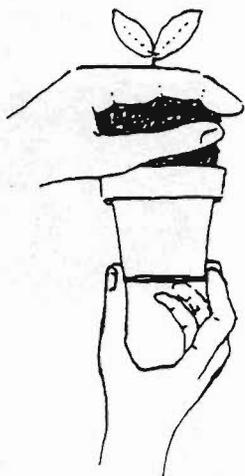
Sosteniendo una plántula por las hojas.



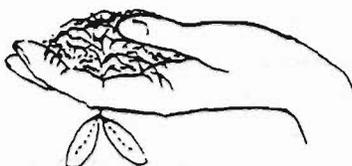
El trinche manual



La forma correcta de extraer una plántula.



Extienda las raíces enmarañadas de la plántula antes de trasplantarla a la cama.



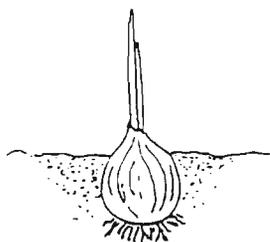
maceta contra algo sólido. La mejor hora para trasplantar es en la tarde, porque así la plántula podrá reponerse del trastorno en condiciones climáticas más favorables. Si se lleva a cabo el trasplante en otro momento del día puede requerirse un sombreado temporal.

Si las raíces de las plantas están enmarañadas conviene extenderlas en todas direcciones. Esto es importante, porque después de haber producido un buen sistema de raíces la planta se vería obligada a gastar mucha energía para volver a desarrollar un extenso sistema radicular con el fin de asegurar su comida y su bebida. Mucho mejor será que la energía pueda canalizarse al crecimiento continuo en lugar de corregir una situación anormal. Al extender las raíces podemos por medios físicos reducir al mínimo un problema que se generó por haber mantenido a la planta durante demasiado tiempo en un almácigo inicial o una maceta.

El hoyo en el que se plantará la plántula debe ser lo suficientemente grande y hondo para que al introducir la planta el nivel del suelo llegue hasta su primer par de hojas verdaderas. Así, aunque vaya asentándose el suelo como resultado de los riegos, el nivel final será lo suficientemente alto para cubrir a las raíces superiores. Hay que oprimir con firmeza alrededor de la plántula, pero sin compactar demasiado, para no dañar las raíces ni impedir la penetración del agua, los nutrientes y el aire. Inversamente, una tierra demasiado suelta permitirá que se concentre el aire y la humedad en torno a las raíces, lo que provocará que las raíces se quemem y se debiliten. Necesita haber un contacto estrecho entre las raíces de la planta y el suelo para que la planta absorba de manera adecuada el agua y los nutrientes a través de sus raíces. Hay que regar las plántulas después de trasplantarlas para ayudar a que el suelo se asiente en torno a las raíces, eliminar el exceso de aire y proveer una cantidad adecuada de agua para el crecimiento.

Otra razón para hundir a las plántulas en el suelo hasta la altura de sus primeras dos hojas verdaderas es evitar que su peso las haga doblarse durante el primer período de crecimiento. (Esto se aplica en especial a los miembros de la familia de la col.) Si la planta se dobla, en poco tiempo se enderezará; pero se formará un cuello endurecido y esto redundará en un menor tamaño y una menor calidad de la planta y de su producto. Sin embargo, en el caso del ajo y la cebolla, se logra un mejor desarrollo si el bulbo no tiene que abrirse camino a través de tanto suelo.

El trasplante debe practicarse siempre que sea posible. Así se ahorra espacio y agua, ya que las plántulas en almácigos necesitan una cantidad menor de ambos (diariamente menos de dos litros por almácigo, contra 50 ó 75 litros en una cama de 10 m²). Por otro lado (y esto es quizá más importante), el trasplante es un medio para mejorar la salud de la planta. Las camas van compactándose día con día por el riego; si se siembra directamente en ellas, ya habrá cierta compactación un mes después cuando las plantas estén en la "infancia", y al llegar a la "adolescencia" dos meses después



el proceso de compactación estará tan avanzado que las plantas pueden resultar seriamente afectadas en su fase "adulta". Si, por el contrario, se trasplanta a los "niños" de un mes de edad a una cama, podrán desarrollar durante los dos meses siguientes un sistema radicular fuerte y así habrá mayores probabilidades de que lleguen vigorosos y sanos a la vida adulta. De hecho, un estudio de la Universidad de California en Berkeley durante la década de los '50s mostró que un mejoramiento de 2 a 4% en la salud de la raíz puede traducirse en un incremento de 200 a 400% en los rendimientos.¹⁷

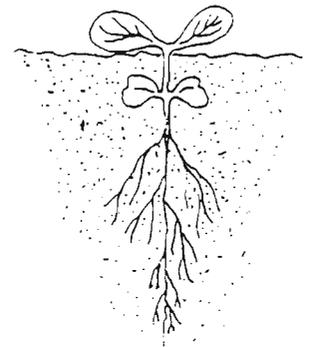
La siembra y el trasplante en función de las fases lunares

Uno de los aspectos del método biointensivo que más controversia ha suscitado es el hecho de que tome en cuenta las fases de la luna para definir los calendarios de siembra y de trasplante. *Las semillas de germinación temprana o muy tardía se siembran dos días antes de la Luna Nueva*, cuando empiezan a actuar las primeras fuerzas magnéticas significativas, y hasta siete días después de la Luna Nueva. *Las semillas de germinación tardía se siembran con la Luna Llena* y hasta siete días después. *Las plántulas se trasplantan en ese mismo momento*. Ambos períodos de siembra aprovechan íntegramente las fuerzas de la naturaleza, incluyendo la gravedad, la luz y el magnetismo. El momento en que la suma de estas fuerzas es mayor tiene lugar en la Luna Nueva. En esa fase es muy intensa la fuerza gravitacional lunar que produce mareas altas en los océanos y mareas de agua en el suelo. Y la luna, que está oscura, se hace cada vez más luminosa (véase el dibujo). La importancia de que los calendarios de siembra y trasplante tomen en cuenta las fases lunares no consiste tanto en definir exactamente las fechas en que van a realizarse las actividades sino en aprovechar en términos generales el ímpetu de las fuerzas de la naturaleza.

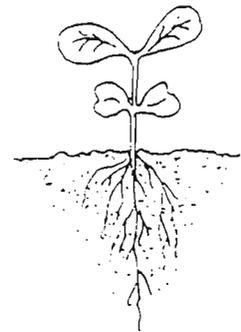
Cuando se siembran las semillas de germinación temprana dos días antes de que las fuerzas de atracción lunar lleguen a su punto máximo estas semillas tienen tiempo de absorber agua. La fuerza que se ejerce sobre el agua en las semillas contribuye a crear una "marea" que ayuda a desgarrar la cubierta de la semilla, junto con las fuerzas producidas por la hinchazón. Sin duda se habrá usted preguntado por qué en ocasiones las semillas de betabel germinan casi inmediatamente y otras veces el proceso de germinación tarda dos semanas en la misma cama y en condiciones similares. Algunos factores pueden ejercer alguna influencia sobre las semillas (como los cambios en la temperatura, en el nivel de humedad, en el pH, o en la cantidad de humus); pero la próxima vez que usted observe una diferencia notable en los períodos de germinación, consulte su calendario para ver en qué fase se

La mayoría de las hortalizas deben trasplantarse a una profundidad tal que las dos primeras hojas queden al nivel del suelo.

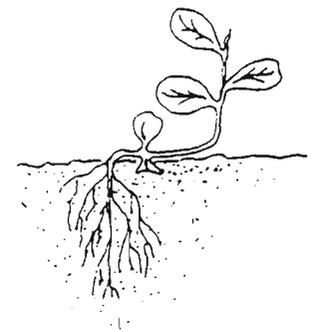
correcto



incorrecto



resultado



Una forma de hacer que la semilla esparcida penetre en el suelo es con un suave golpeteo vertical del suelo; para ello se usa el rastrillo. Las semillas no deben quedar a una profundidad superior a su grosor. Tampoco hay que jalar ni empujar el rastrillo pues ello impediría una distribución homogénea de la semilla, el abono y la composta.

17. Charles Morrow Wilson, *Roots: Miracles Below - The Web of Life Beneath our Feet*. Doubleday and Company, Garden City, Nueva York, 1968, p.105.

encontraba la luna cuando se realizó la siembra. Probablemente se sorprenderá al encontrar que la luna ejerció una influencia.

Al observar el dibujo puede verse que durante el mes lunar tienen lugar ciclos periódicos en la luminosidad y la fuerza gravitacional de la luna, ciclos en los que estas fuerzas se incrementan y se reducen alternadamente. A veces estas fuerzas se contrarrestan y otras veces se refuerzan la una a la otra. Cuando *durante los primeros 7 días* se reduce la fuerza de atracción y aumenta la luminosidad lunar las plantas pasan por un período de crecimiento equilibrado. La disminución de la gravedad lunar (y el consecuente aumento relativo de la gravedad terrestre) *estimula el crecimiento radicular*. Simultáneamente, la creciente luminosidad de la luna *estimula el crecimiento foliar*.

Durante *los segundos 7 días* la fuerza gravitacional ejercida por la luna invierte su dirección relativa y empieza a aumentar. Esta atracción *hace más lento el crecimiento de las raíces*, en la medida en que se reduce la atracción gravitacional relativa de la tierra. Por otro lado sigue aumentando la luminosidad lunar hasta llegar a su máximo, lo que *estimula mucho el crecimiento foliar*. Si durante los períodos anteriores hubo un adecuado crecimiento radicular se producirá un flujo de agua y nutrientes hacia la parte aérea de la planta y tendrá lugar un crecimiento equilibrado y continuo. En este momento, cuando aumentan las fuerzas de atracción gravitacional y magnética y la luminosidad, las semillas que aún no han germinado reciben de la Naturaleza un impulso especial. Las que durante la Luna Nueva no germinaron lo harán en la Luna Llena. Es durante este período cuando las semillas no pueden evitar germinar (como señala Alan Chadwick) y cuando repentinamente, después de una noche, aparecen en el huerto hongos.

Durante *los terceros 7 días* se reducen tanto la luminosidad como la atracción gravitacional de la luna. Al disminuir la luminosidad *se hace más lento el crecimiento foliar*. Sin embargo la disminución de la atracción gravitacional lunar *estimula de nuevo el crecimiento de las raíces*. Este es un buen momento para

Simbología:

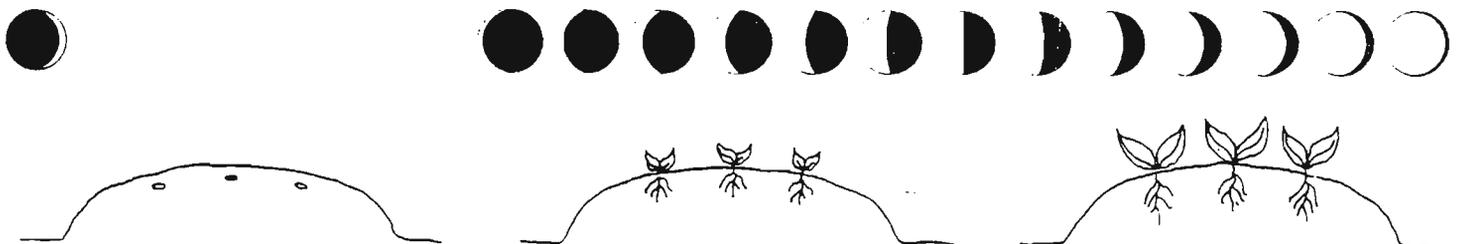
- Luna Nueva
- ◐ Cuarto Creciente
- Luna Llena
- ◑ Cuarto Menguante
- = creciente
- + = decreciente

SIEMBRA Y TRASPLANTE EN FUNCION DE LAS FASES LUNARES

Dos días antes de la Luna Nueva

Primeros 7 días

Segundos 7 días



Se siembran en almácigos o camas las semillas de germinación temprana o muy tardía (la mayoría de las hortalizas y las plantas aromáticas)

Incremento equilibrado del ritmo de crecimiento radicular y foliar.
Luminosidad lunar +
Gravedad Lunar -

Incremento en el ritmo de crecimiento foliar.
Luminosidad lunar +
Gravedad lunar +

trasplantar, ya que el crecimiento radicular es vigoroso. Esto les permite a las plantas reponerse más rápidamente del daño sufrido en las raíces y propicia el desarrollo de un buen sistema radicular, en tanto que el crecimiento foliar se hace más lento. Y así, 21 días más tarde, cuando el crecimiento foliar llegue a su punto máximo, habrá un sistema radicular bien desarrollado que podrá proveer a la planta de suficientes nutrientes y agua. También es un buen momento para sembrar semillas de germinación tardía (que tardan aproximadamente dos semanas); así, en el momento en que esas semillas estén germinando podrán aprovechar el empuje ejercido por la intensa atracción gravitacional de la Luna Nueva.

Durante los últimos 7 días aumenta la fuerza gravitacional de la luna y se hace más lento el crecimiento de las raíces. La luminosidad lunar disminuye, lo que hace más lento el crecimiento foliar. Se trata de un período en el que de manera equilibrada disminuye el crecimiento, es decir un período de reposo; (durante los primeros 7 días del mes lunar ocurre lo inverso: un aumento equilibrado en el crecimiento). Los últimos 7 días son, pues, un período de reposo que antecede a un nuevo período de impulso vital. Las semillas de germinación temprana o muy tardía se siembran dos días antes de la Luna Nueva para que puedan aprovechar ese impulso. (Las semillas de germinación muy tardía germinan aproximadamente un mes después de la siembra). En este capítulo se incluye un cuadro donde se indican cuáles variedades de semilla son de germinación temprana, tardía o muy tardía.

La evolución óptima de una semilla sería la siguiente: alrededor del vigésimo octavo día del mes lunar se desgarran la cubierta de la semilla sembrada y la plántula inicia una etapa de crecimiento lento, equilibrado y cada vez más vigoroso, tanto en la parte aérea de la planta como debajo del suelo; después entra en una fase de crecimiento foliar acentuado y posteriormente en un período de rápido crecimiento radicular (preparándose para un siguiente período de crecimiento foliar); en seguida se inicia una etapa de reposo. Este ciclo de crecimiento de las plantas se repite cada mes. Las plantas se trasplantan con la Luna Llena, para que puedan iniciar su vida en la cama en un momento propicio para el crecimiento de las raíces. Esto es importante para las plantas

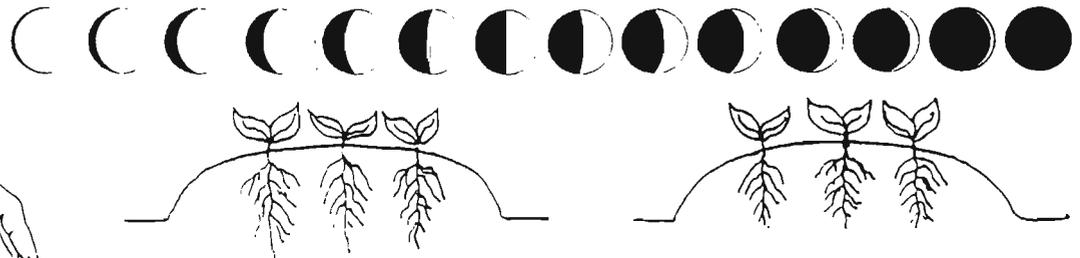
Luna Llena

Terceros 7 días

Ultimos 7 días



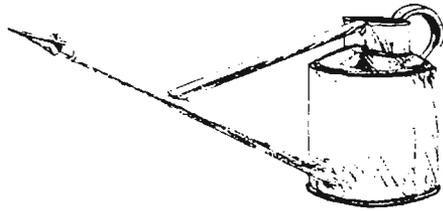
Se trasplantan las plántulas del almácigo a las camas y se siembran en almácigos o camas las semillas de germinación tardía (la mayoría de las flores)



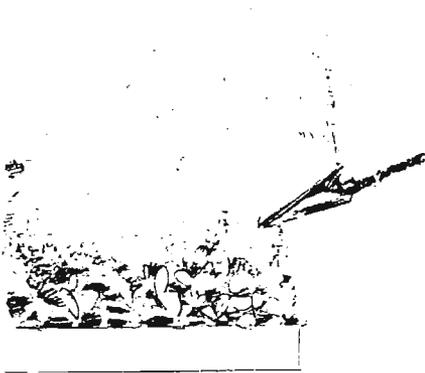
Incremento en el ritmo de crecimiento radicular.
Luminosidad lunar -
Gravedad lunar +

Disminución equilibrada del ritmo de crecimiento radicular y foliar (período de reposo).
Luminosidad lunar -
Gravedad lunar +

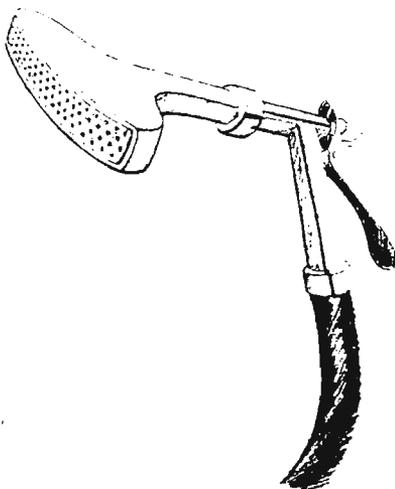
Regadera tipo Haws



Acercamiento de la roseta Haws, cuyas perforaciones están orientadas hacia arriba.



Regadera en abanico tipo Ross, sujeta a una pistola de agua de presión variable.



porque el trasplante implica cierto daño para las raíces. También es importante que esté bien desarrollado el sistema radicular para que más tarde sea capaz de proporcionar agua y nutrientes a las hojas, flores y frutos. La planta trasplantada entra entonces en una fase de reposo, y después empieza un nuevo ciclo mensual. El funcionamiento de la naturaleza es hermoso.

(Cabe aclarar que el hecho de realizar las siembras y trasplantes en función de las fases lunares constituye un matiz que mejora la salud y la calidad de las plantas. Aunque no se sigan los ciclos lunares las plantas crecerán de manera satisfactoria. Sin embargo, a medida que se mejora el suelo y que se va teniendo más experiencia, estos matices adquieren una mayor importancia y su efecto se hace más marcado. Hágase la prueba para corroborarlo.)

Los Riegos

En el método biointensivo se intenta que el riego de las camas y los almácigos asemeje lo más posible una lluvia. La fina lluvia absorbe nutrientes del aire, así como algo de aire, y esto contribuye al proceso de crecimiento. Para irrigar los almácigos usamos una regadera que tiene en la boca un tipo especial de roseta, con forma de cuña y con perforaciones muy finas en su parte superior¹⁸. Al estar regando el agua sale primero hacia arriba, lo que permite disipar buena parte de la presión que se crea en la regadera. Después el agua cae sobre las plantas como lluvia, con el único impulso de la fuerza de gravedad. Para regar las camas puede también usarse la técnica de dirigir hacia arriba el chorro y dejarlo caer, adaptando en la manguera una pistola de agua con un boquerel de abanico¹⁹. Puede también usarse el boquerel sin pistola de agua. (Si se utiliza la pistola de agua se requerirá una manguera de calibre superior que resista la presión del agua). Esta forma de rociar el agua hacia arriba, formando una lluvia relativamente fina, permite reducir la compactación del suelo e impide que las plantas resulten dañadas por un chorro más fuerte. Si por alguna razón se prefiere dirigir el chorro hacia abajo conviene situarse lo más lejos posible de las plantas y/o mantener la presión muy baja para reducir al mínimo la compactación del suelo y el trastorno ocasionado a las plantas.

El riego diario lava el polvo, la mugre y los insectos de las hojas de las plantas y produce una atmósfera deliciosamente húmeda que propicia un adecuado crecimiento de las plantas y estimula la actividad de los microorganismos.

A ciertas plantas, como las de la familia de la col, les agrada tener mojadas sus hojas. El riego de estas plantas puede ser (y esto es de hecho lo más conveniente) desde arriba. Otras plantas, como el jitomate y los miembros de la familia de la calabaza y del melón

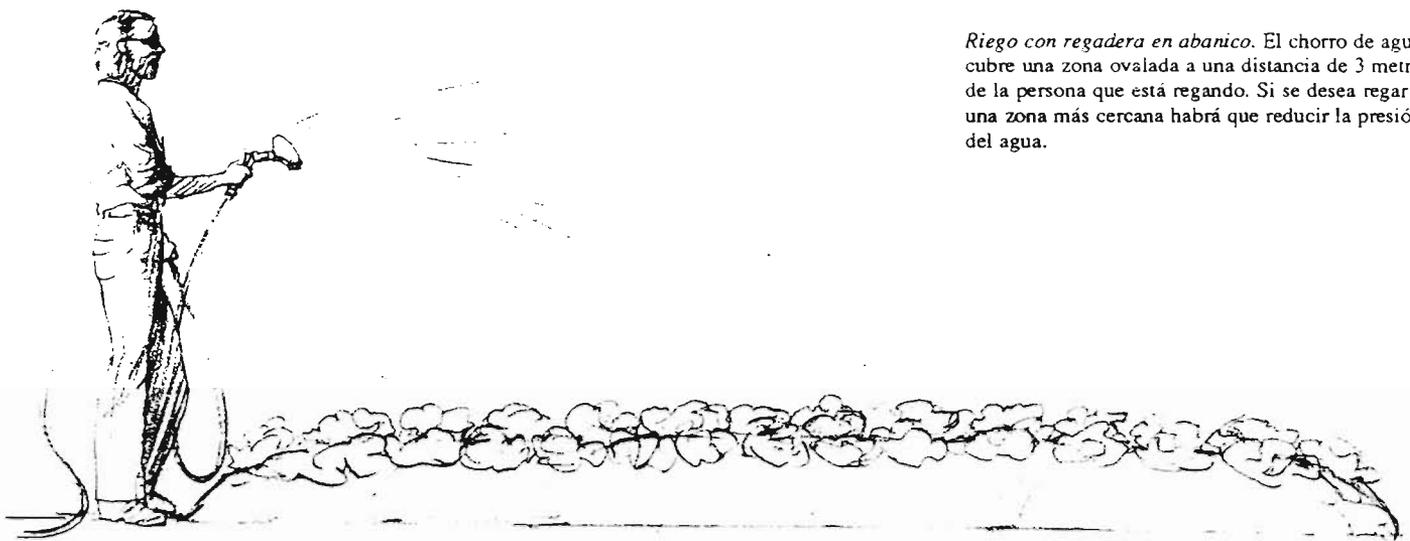
18. En los Estados Unidos es posible conseguir una regadera con estas características: la regadera tipo "Haws", que puede solicitarse por correo a: Walter F. Nicke, Box 667G, Hudson, NY 12534. En Latinoamérica puede mandarse hacer (con un hojalatero o pailero) una regadera similar, con una roseta en forma de cuña y con pequeñas perforaciones en la parte superior.

19. En las ferreterías estadounidenses se puede solicitar un boquerel tipo Ross del número 20.

Utilización de una regadera con extensión. El chorro de agua cae cubriendo una zona circular, cuyo punto más cercano está a unos 90 cm de la persona que riega.



Riego con regadera en abanico. El chorro de agua cubre una zona ovalada a una distancia de 3 metros de la persona que está regando. Si se desea regar una zona más cercana habrá que reducir la presión del agua.

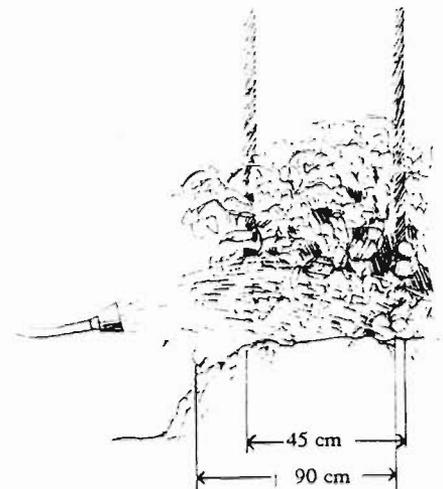


son susceptibles al ataque de hongos y a las pudriciones y pueden resultar afectadas si se mojan sus hojas, sobre todo en climas húmedos. Generalmente, al irrigar estas plantas debe intentarse hasta donde sea posible mojar sólo el suelo; (sin embargo, en climas más secos esto puede no tener ninguna importancia.) Para no mojar las hojas se puede sostener la roseta encima del suelo y dirigir el chorro hacia un lado. Lo mejor es usar en la manguera una extensión rígida; así puede echarse con mayor facilidad el agua debajo de las hojas de las plantas.

Conviene regar las camas todos los días para mantener una humedad uniforme, pero la frecuencia de los riegos puede aumentar o disminuir si el clima es respectivamente más cálido o más frío que lo normal.

En las camas el riego de las plantas maduras debe realizarse al empezar a disminuir el calor del día. En el verano esto ocurre aproximadamente dos horas antes de que se ponga el sol, y durante el invierno más temprano. Sin embargo, esto puede variar según

Técnica para regar con una extensión plantas de jitomate

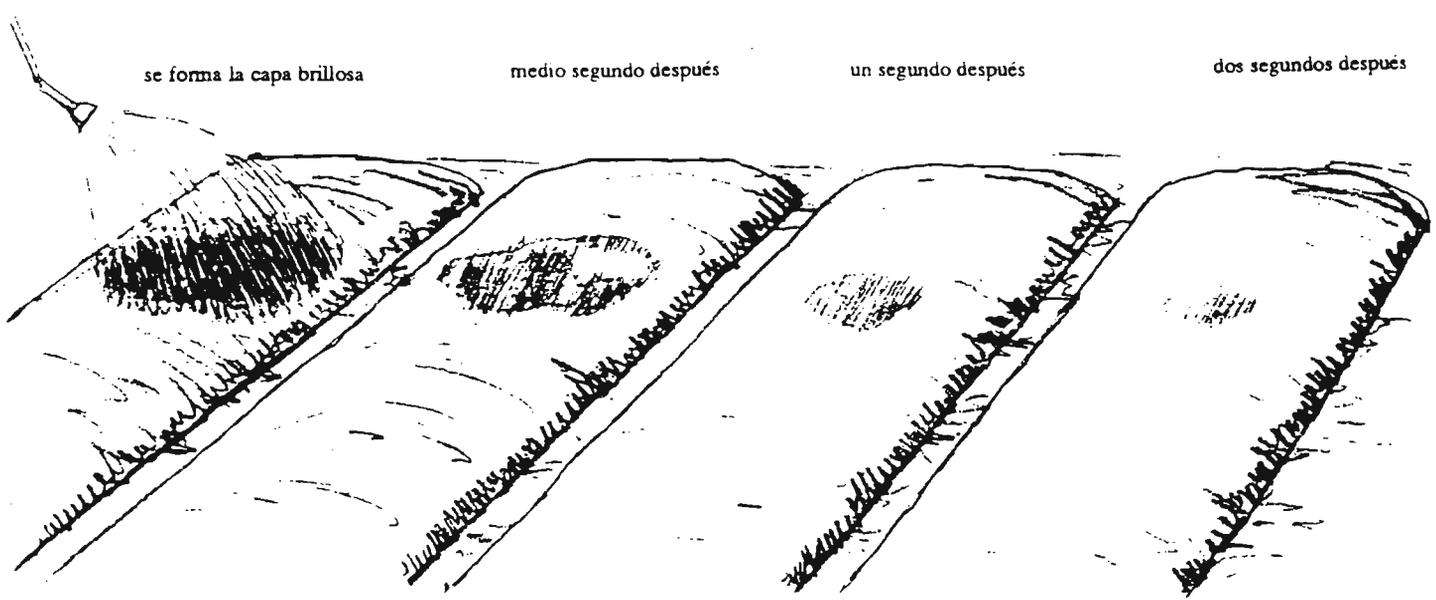


se forma la capa brillante

medio segundo después

un segundo después

dos segundos después



Una cama recién preparada ha sido convenientemente regada si la *capa brillante* de agua desaparece entre medio segundo y tres segundos después de suspender el riego.

las condiciones climáticas; si el cielo está nublado el riego puede adelantarse. El agua fría absorbe calor del suelo tibio, y así cuando llega a las raíces tiene una temperatura más alta, lo que resulta menos brusco para las raíces. Durante la noche, más fresca y con menos viento que el día, el suelo y las plantas tienen más tiempo para absorber el agua. Es crucial que exista humedad disponible, porque las plantas llevan a cabo una proporción significativa de su crecimiento durante las noches. Si se riega temprano en la mañana, una buena parte del agua se evaporará por la acción del sol y del viento, y el riego será menos efectivo. Las pérdidas serán aún mayores si se riega a mediodía. Cuando el riego se hace al principiar la tarde puede propiciarse el ataque de ciertas enfermedades como el mildiú y la roya, porque en las hojas queda cierta cantidad de agua no evaporada. El mejor momento para regar es entonces el final de la tarde, porque así el agua puede ir penetrando en el suelo durante doce horas o más antes de que la acción del sol y del viento vuelva a acentuarse. Y cuando esto suceda habrá ya en la cama suficiente agua almacenada para que puedan abastecerse las plantas.

En el caso de los almácigos y de las semillas o plantas jóvenes en camas puede ser necesario regar en la mañana, a mediodía y al final de la tarde. Mientras no se crea un efecto de "mulch" viviente es mayor el requerimiento de agua de los almácigos y las camas porque se secan más rápidamente. Al irse aproximando las hojas unas a otras va siendo menor la necesidad de riego.

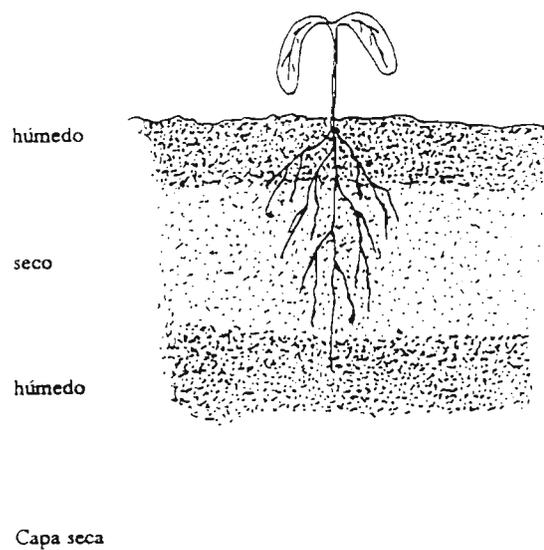
Para definir la cantidad de agua que cada día debe aportarse a una cama existe un método que consiste en medir el tiempo que dura la apariencia brillante del agua sobre el suelo²⁰. Al empezar a regar el exceso de agua forma sobre la tierra una *capa brillante*; si unos instantes después se interrumpe el riego, esa capa desaparecerá muy pronto. Para que la cantidad de agua sea la adecuada debe permanecer una capa brillante durante un lapso de

1/2 a 15 segundos después de haber terminado el riego. El tiempo requerido para ello dependerá de la textura del suelo; mientras más arcilloso sea el suelo más tiempo se requerirá. En una cama recién preparada la señal de que el riego ha sido suficiente puede ser un lapso de 1/2 a 3 segundos de brillo. En una cama arcillosa recién preparada la señal puede ser un lapso de brillo de 3 a 5 segundos, porque en un suelo arcilloso es mayor la retención humedad y porque además la infiltración es más lenta. Una cama preparada un mes antes (y compactada hasta cierto punto por los riegos) puede necesitar un lapso de brillo de 5 a 8 segundos; y una preparada dos o tres meses antes necesitará un lapso aún mayor.

Con el tiempo todo esto se hará de manera automática, y ni siquiera será necesario pensar si ya se regó suficientemente una cama. Intuitivamente se sabrá cuándo se llegó ya al punto óptimo. Hay que tomar en cuenta que unas plantas necesitan más agua que otras; las calabazas, por ejemplo, son mucho más exigentes que el jitomate. Una forma de verificar si un riego fue suficiente es ir al huerto a la mañana siguiente e introducir el dedo en la cama. Podrá decirse que el riego es suficiente si en los primeros cinco centímetros la humedad del suelo es uniforme y sigue habiendo humedad abajo de este punto. Si, en cambio, hay suelo seco en los primeros cinco centímetros, se necesitará un lapso de brillo mayor. Encontrar tierra saturada de humedad en esa capa de suelo será una indicación de que el lapso de brillo debe ser menor.

También hay que regular el riego en función del clima. Una cama puede perder más humedad en un día nublado, *seco* y con viento que en un día cálido, despejado, *húmedo* y sin viento. Y hay veces en que no se necesita regar los almácigos y las camas dos veces al día. Es importante observar estas diferencias y aprender a percibir las necesidades de las plantas. El riego debe permitir una producción adecuada de frutos, flores y hortalizas, no sólo mantener vivas a las plantas. Tampoco hay que olvidar regar bien las orillas de las camas; muchas personas no atribuyen suficiente importancia al riego de estas partes, siendo que están más expuestas a la evaporación que el centro de las camas. Debe darse una atención especial a las camas más viejas; en ellas la tierra suele estar compactada, y para lograr una adecuada penetración del agua puede convenir efectuar dos riegos ligeros. También hay que regar diariamente las camas recién cavadas que aún no se han sembrado, para que no pierdan humedad. Si se hace un trasplante a una cama con un bajo nivel de humedad (salvo en los 5 centímetros superficiales recién regados), será difícil obtener un adecuado crecimiento de las plantas debido a que la capa inferior estará seca. Si se espera hasta que las plantas empiecen a marchitarse y decaer para regar, las plantas revivirán, pero habrán sufrido un daño

20. Otro método sencillo para cuantificar el agua que se está vertiendo en una cama es medir la cantidad de litros que se surten por minuto: esto puede hacerse llenando con la manguera un depósito (garrafón, cubeta o lo que sea) del cual se conozca la capacidad, y midiendo el tiempo que tarda en llenarse. Si, por ejemplo, nos toma 20 segundos llenar una cubeta de 20 litros, estaremos surtiendo 60 litros por minuto. Una cama de 1.50 m de ancho por 6 m de largo con un suelo ligeramente arcilloso necesita entre 20 y 75 litros diarios (un promedio de 38 litros), según el clima, el tamaño de las plantas, el tipo de planta y el grado de compactación del suelo.



permanente (una abierta invitación a las plagas y enfermedades). Sin embargo, un ligero decaimiento no debe forzosamente interpretarse como una señal de que hay que regar; durante los días calurosos algunas plantas se inclinan para reducir la pérdida de agua por transpiración; si en ese momento se las riega la pérdida de agua aumentará en lugar de disminuir; además, consentir demasiado a una planta provoca su debilitamiento.

CONSIDERACIONES BASICAS SOBRE EL RIEGO

El método biointensivo reviste una importancia especial en las regiones donde escasea el agua. Hemos visto que se requiere de mucha más experimentación en estas regiones. La siguiente información puede constituir en este sentido un apoyo.

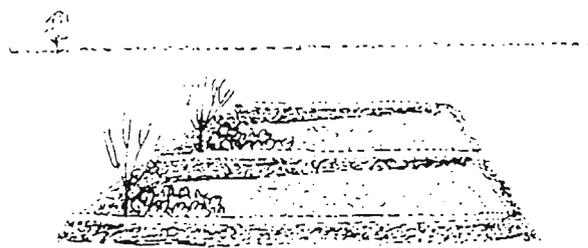
- El setenta y cinco por ciento de la superficie agrícola del mundo recibe una precipitación pluvial de más de 250 mm
- En suelos con una preparación adecuada para la siembra puede retenerse cerca de *la mitad* de esta lluvia.
- El método biointensivo requiere diariamente un promedio de 40 litros (con un rango de 20 a 80 litros) para una superficie de 10 m², y produce en esta superficie cuatro veces más alimento que la agricultura comercial. (La producción comercial de alimentos consume en la misma superficie cerca de 80 litros diarios.)
- Investigaciones realizadas por instituciones académicas demuestran que, cuando en la capa superior de un suelo (hasta los 28 cm de profundidad) se incorpora composta viva en una proporción de 2% en volumen, puede *reducirse* el requerimiento de lluvia o *riego hasta en un 75%* en relación con un suelo pobre (!) (Los suelos pobres sólo contienen un 0.5% de composta viva en su capa superficial. "El método" utiliza contenidos de composta superiores incluso al 2%)
- Aún en condiciones de aridez, si se sombrea el suelo puede *reducirse la evaporación hasta en un 63%*, dependiendo del tipo de suelo. Cuando las plantas están poco espaciadas se produce un buen sombreado.
- Cuando en la solución del suelo (o sea, el agua del suelo) existe una buena cantidad de nutrientes *puede reducirse la transpiración* de agua por las plantas *hasta en un 75%*. El método intensivo prepara el suelo de tal forma que se genera un alto nivel de fertilidad.
- Combinando los tres elementos anteriores se puede plantear que el consumo de agua podría potencialmente reducirse hasta 1/32 del consumo normal (1/4 x 1/2 x 1/4). Nosotros hemos visto que una vez que se mejora la condición del suelo el consumo promedio de agua por cada kilo de alimento producido es de 1/8 en el caso de las hortalizas y de 1/3 en el de los granos.
- Los pueblos autóctonos de algunas zonas de Africa han utilizado con éxito una técnica para producir granos que implica también la preparación profunda del suelo. Ellos



Camas con inclinación en un terreno plano. (Vista lateral)

practican una excavación triple (!) e incorporan al suelo grandes cantidades de materia orgánica antes de la estación de lluvias. Inmediatamente después de que se terminan las lluvias, efectúan la siembra. Ya no vuelve a llover, pero aún así se cosechan los cultivos al finalizar la temporada. Otros productores son incapaces de obtener buenos rendimientos durante esta temporada.

- Consideramos que en condiciones de temporal la utilización de las técnicas biointensivas debería permitir obtener rendimientos por lo menos cuatro veces superiores a los que obtiene en las mismas condiciones la agricultura comercial de temporal. Háganos usted saber lo que más le funciona.
- Los Indios Norteamericanos de la parte sur-oeste de los Estados Unidos han utilizado varias técnicas para cultivar alimentos en áreas de escasa precipitación. Una de ellas consiste en formar en los terrenos de cultivo grandes cuadrados o rombos con una ligera pendiente, quedando una de las esquinas en un nivel inferior al de las demás esquinas. Se cultiva la parte inferior del cuadrado (1/4 ó 1/2 de la superficie total, dependiendo de la cantidad de lluvia que haya), ya que es ahí donde se concentra más la humedad.
- Para determinar qué parte de estos cuadrados puede sembrarse, se puede uno guiar por los siguientes datos: para que en una temporada de cuatro meses se desarrolle un cultivo, el suelo debe ser capaz de retener aproximadamente 250 mm de agua (2360 litros en una superficie de 10 m²). Para que el suelo pueda retener esta cantidad de agua debe haber una precipitación pluvial aproximada de 500 mm (4720 litros en 10 m²). Si únicamente lloven 250 mm se dispondrá de la mitad del agua necesaria, y sólo se podrá sembrar la mitad inferior de cada cuadrado. Si la lluvia es de 130 mm la disponibilidad de agua será de 1/4 de las necesidades, por lo que sólo se podrá sembrar la cuarta parte inferior del cuadrado (más o menos). Sólo mediante la experimentación se podrá afinar esta técnica para poder obtener óptimos resultados. Es importante no sobrecargar de plantas a los cuadrados, ya que si se despoja a un suelo de toda su agua será difícil que vuelva a mojarse o que absorba agua, y esto propiciará la erosión. Para no arriesgar conviene empezar con una parcela chica y sembrar superficies inferiores en un 25% a las que se indicaron arriba; así habrá cierta seguridad de que en el suelo existirá suficiente humedad. Cuando se tengan buenos resultados podrá cultivarse una superficie mayor. Si usted va a experimentar le pedimos que comparta con nosotros su experiencia para así ir profundizando la comprensión de estas técnicas.
- Hay que tener en mente que lo importante es regar *el suelo*, no la planta. Si se mantiene *vivo* el suelo habrá una mejor retención de humedad y se reducirá el consumo de agua.



Camas indias de forma romboidal

- Para más información sobre la horticultura en zonas áridas consúltese el libro *Dry Farming*, que aparece en la bibliografía dentro del rubro "Agua".

Deshierbes

Con el método biointensivo no se necesita realizar los deshierbes con tanta frecuencia como con otros métodos, debido a que las altas densidades de siembra permiten el establecimiento de un "mulch" viviente. En general sólo se necesita un deshierbe, aproximadamente un mes después de la siembra. Sin embargo, en las camas construidas en un lugar nuevo del huerto pueden requerirse al principio deshierbes más frecuentes, ya que al preparar el suelo muchas semillas quedarán ubicadas en un lugar propicio para su germinación. Después de cierto tiempo, en la medida en que el suelo va haciéndose más rico y más vivo, habrá un menor enhierbamiento, ya que las malas hierbas prosperan mejor en suelos pobres y deficientes que en suelos sanos.

En realidad, no existen las "malas hierbas" como tales. Una mala hierba no es sino una planta que está creciendo en un lugar donde el horticultor no desea que crezca. De hecho, muchas de las llamadas malas hierbas, como la ortiga, son bastante benéficas para el suelo y las demás plantas. (Sobre esto se hablará con más detalle en el capítulo sobre Asociación de Plantas.) En lugar de deshierbar indiscriminadamente, conviene averiguar cuáles hierbas crecen en el huerto y para qué pueden servir; de esta manera uno podrá identificarlas y dejar que las más benéficas sigan creciendo en las camas. Las hierbas arrancadas deben incorporarse al montón de composta. Son ricas en microelementos y otros nutrientes, y ayudarán en la siguiente temporada a un adecuado desarrollo de los cultivos. Por otro lado, las hierbas pueden ayudar, mientras no se las ha arrancado, a que se establezca más rápidamente un microclima en las camas, lo que favorece a las plantas incluso en cuanto a su nutrición.

Generalmente las hierbas son más vigorosas que las plantas cultivadas porque genéticamente tienen una mayor cercanía a la vegetación nativa original, y porque se encuentran a una distancia relativamente corta del centro de origen de su especie. Tienen a germinar antes que las plantas cultivadas, y en general antes de arrancarlas de las camas hay que esperar a que los cultivos puedan competir con ellas en altura, o bien hasta que estén bien establecidos (con suficiente altura para el trasplante)—lo que suceda primero. Si se deshierba antes de este momento se corre el riesgo de trastornar la germinación de las semillas sembradas o de afectar el desarrollo del joven sistema radicular de las plantas, lo que provocaría una interrupción en el crecimiento de las plantas y las debilitaría. Es muy importante quitar el pasto que crezca en las camas aún después del primer deshierbe; esas plantas desarrollan sistemas radiculares increíblemente extensos que interfieren con los de las demás plantas compitiendo por nutrientes y agua.



Postura correcta para facilitar el deshierbe

Temporadas de siembra

Las hortalizas, las flores y las plantas aromáticas (finalmente, todas las plantas) deben sembrarse en su temporada. Esta es una buena manera de quererlas. Si se las fuerza (sembrándolas fuera de temporada) utilizarán mucha de su energía tratando de luchar contra las adversidades climáticas, ya sea el frío, el calor, la lluvia o la sequía. Quedará una menor cantidad de energía disponible para el crecimiento, y una planta con escasas reservas de energía es más susceptible al ataque de las plagas y enfermedades. No hay tanta diferencia entre una planta y un ser humano.

Cuadros de planeación

Los cuadros que se presentan en esta sección pueden ser útiles para planear los cultivos de la hortaliza. En buena parte se basan en nuestra experiencia. Están en general completos y contienen

RANGOS DE TEMPERATURA ADECUADOS (Y OPTIMOS) PARA EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTAS²¹

Para cada región se deberá definir un calendario de siembras

Temporada del cultivo	Rango de temperatura	Rango óptimo de temperatura	Planta
<i>Cultivos de temporada fría.</i> ²²	0°C		Espárrago * Ruibarbo
	7 - 30°C	(13 - 24°C)	Achicoria * Ajo * Cebolla * Cebollina * Chalote * Puerro (o Poro) * Salsifís
	4.5 - 24°C	(15.5 - 18°C)	Acedera * Acelga * Betabel * Brócoli * Col * Colecitas de Bruselas * Colinabo * Colirrábano * Berza * Chirivía * Espinaca * Nabo * Rábano * Rábano picante * Repollo
	7 - 24°C	(15.5 - 18°C)	Achicoria * Alcachofa * Apio * Apio-nabo * Coliflor * Col china * Chicharo * Escarola * Hinojo * Lechuga * Mostaza * Papa * Perejil * Zanahoria
<i>Cultivos de temporada templada</i>	10 - 26.5°C	(15.5 - 21°C)	Ejote * Frijol de media luna
	10 - 35°C	(15.5 - 24°C)	Caupí * Espinaca neocelandesa * Maíz
	10 - 32°C	(15.5 - 24°C)	Calabacita * Calabaza de castilla
	15.5 - 32°C	(15.5 - 24°C)	Melón * Pepino
<i>Cultivos de temporada cálida</i>	18 - 26.5°C	(21 - 24°C)	Jitomate * Pimiento dulce
	18 - 35°C	(21 - 30°C)	Berenjena * Camote * Oca * Pimiento * Sandía

21. Tomado de James Edward Knott *Handbook for Vegetable Growers*. John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1957, pp.6-7.

22. Se puede intentar la siembra de estos cultivos en el verano, aprovechando las zonas sombreadas. No hay que olvidar sin embargo que los cultivos requieren un mínimo de 4 horas diarias de sol directo (y lo óptimo son de 7 a 10 horas)

TEMPERATURAS DEL SUELO NECESARIAS PARA LA GERMINACION DE LAS SEMILLAS DE HORTALIZAS²³

CULTIVO	Temp. Mínima (°C)	Rango óptimo (°C)	Temp. óptima (°C)	Temp. Máxima (°C)
Acelga	4	10-30	30	35
Apio	41	5.5-21	21*	30*
Berenjena	15.5	24-32	30	35
Betabel	4	10-30	30	35
Calabacita	15.5	21-35	35	38
Calabaza de C.	15.5	21-32	35	38
Cebolla	2	10-35	24	35
Col	4	7-35	30	38
Coliflor	4	7-30	26.5	38
Chícharos	4	4-24	24	30
Chirivía	2	10-21	18	30
Ejote	5.5	15.5-30	26.5	35
Espárrago	10	15.5-30	24	35
Espinaca	2	7-24	21	30
Frijol media luna	15.5	18-30	30	30
Jitomate	10	15.5-30	30	35
Lechuga	2	4-26.5	24	30
Maíz	10	15.5-35	35	40.5
Melón	.5	24-35	32	38
Nabo	4	15.5-40.5	30	40.5
Ocra	15.5	21-35	35	40.5
Pepino	15.5	15.5-35	35	40.5
Perejil	4	10-30	24	32
Pimiento	15.5	18-35	30	35
Rábano	4	7-32	30	35
Sandía	15.5	21-35	35	40.5
Zanahoria	4	7-30	26.5	35

* Se requieren descensos nocturnos de temperatura a 15°C o menos.

23. Tomado de James Edward Knott *Handbook for Vegetable Growers*, John Wiley & Sons, Inc., Nueva York, 1957, p. 8.

información precisa. En la medida en que siga habiendo experimentación podrán revisarse los datos y así el margen de error se reducirá. Cabe señalar varios aspectos:

- Durante el primer año de cultivo pueden no obtenerse los rendimientos máximos. Por otro lado, si una planta crece sola probablemente no tendrá la producción que tendría si creciera junto con otras dando lugar al establecimiento de un microclima.
- Las semillas sembradas fuera de temporada tardarán más tiempo en germinar o pueden echarse a perder antes de germinar, a menos que se siembren debajo de un mini-invernadero especial o con alguna protección contra el sol.
- Durante el invierno puede requerirse un menor espaciamiento entre las plantas para compensar su menor crecimiento en este período y para crear un microclima adecuado a las condiciones invernales. (Se puede utilizar para las lechugas una distancia equivalente a $3/4$ ó $1/2$ de la distancia normal.) Los espaciamientos reducidos también se usan para establecer con mayor rapidez una condición microclimática y propiciar así un crecimiento más rápido y equilibrado de las plantas. Se realiza entonces un aclareo de las plantas sobrantes, para que las plantas más desarrolladas tengan suficiente espacio. ¡Las pequeñas zanahorias y los diminutos betabeles son una delicia!
- Para más información sobre las técnicas de cultivo de cada especie véase también el libro *The Vegetable Garden*, editado por Ten Speed Press.

Los cuadros de planeación permiten trascender el cultivo de hortalizas ya que abarcan un conjunto más amplio de tipos de plantas:

- Cereales, fuentes de proteína y oleaginosas
- Cultivos de cobertura, de materia orgánica y forrajeros
- Cultivo de árboles y plantas frutales
- Plantas para producir energía, fibra o papel. Otros cultivos.

Esperamos en un futuro cercano incluir también el cultivo de árboles para combustible y materiales de construcción. Si usted necesita más información además de la que aparece en los cuadros puede usted consultar los libros incluidos en la Bibliografía.

Uno de los aspectos más interesantes del cultivo biointensivo es la importancia que se le da al suelo. Una vez que se conoce la manera adecuada de prepararlo para la horticultura, es posible cultivar una gran diversidad de cultivos. La preparación de las camas, el abonado y los riegos son esencialmente los mismos. ¡Únicamente varían los espaciamientos!

Conviene conocer las secuencias de cultivos que ayudan a mejorar el suelo: cultivar durante un primer año hortalizas mejora el suelo para cultivar en el segundo año granos; y estos dos años preparan el suelo para el cultivo más permanente de árboles a partir del tercer año. Junto con este proceso va aumentando también la destreza del horticultor.

Si usted quiere profundizar más en el proceso de aprendizaje puede consultar el libro de Ecology Action, *Backyard Homestead Mini-Farm and Garden Log Book*, especialmente el capítulo "Crop Testing," que incluye un programa para el cultivo de hortalizas, granos, forrajes y árboles y el folleto sobre la soya: "Soybean Test".

Es particularmente importante señalar que todo sistema de cultivo permanente empieza con el suelo. Hasta los sistemas biológicos y de cultivo de árboles pueden ser inadecuados desde el punto de vista ambiental si no se aplican bien. En este sentido van los señalamientos que en la revista *Science* publicó el Dr. Hans Jenny, experto en suelos de la Universidad de California en Berkeley:

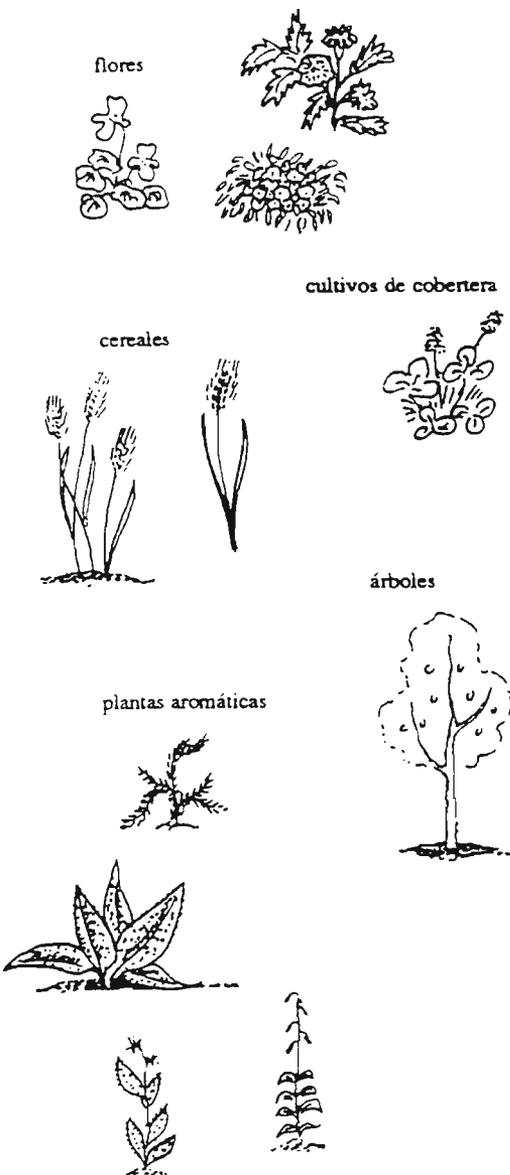
"A principios de siglo, algunos centros de experimentación agrícola, adelantándose a su tiempo, establecieron parcelas de cultivo permanente y durante décadas realizaron el seguimiento de los niveles de Nitrógeno y de Carbono. Observaron que cuando se voltea y remueve el suelo se produce una marcada disminución en las cantidades de nitrógeno, de carbono y de humus, y se deteriora la estructura del suelo. En estas circunstancias se reduce la infiltración del agua y se propicia la erosión hídrica y laminar. Esto mengua los rendimientos. La aplicación de fertilizantes nitrogenados eleva los rendimientos pero no permite que se recupere el cuerpo del suelo. En Europa Central, los agricultores acostumbraban extraer del bosque el mantillo (la tierra de hoja) para abonar sus campos de cultivo. Esto provocó una reducción notable en la producción de los árboles, tal como lo comprobó Aaltonen...

Estoy en contra de la conversión indiscriminada de la biomasa y de los residuos orgánicos en combustibles. El contenido de humus merece ser conservado porque los buenos suelos son una riqueza nacional. Se preguntará: ¿cuánta materia orgánica debe destinarse al suelo? No puede darse una receta general. Los suelos tienen un carácter y una calidad muy variable."^{23A}

Cuando se esté cultivando algo debe observarse cuidadosamente *la manera* en que las técnicas de cultivo están afectando la vitalidad y la salud del suelo, en una óptica de largo plazo. A todos nosotros nos va a tomar algún tiempo llegar a una comprensión adecuada de esta relación; de ahí se derivarán quizás sistemas de producción muy diversificados que incluirán el cultivo de un gran número de árboles. Los árboles tienen sobre el clima un efecto muy positivo, extraen nutrientes de las capas profundas del suelo haciéndolos accesibles, protegen al suelo de la erosión, ayudan a mantener los mantos freáticos y nos proporcionan alimentos y materiales de construcción.

Los nuevos cuadros están menos desarrollados que los de las hortalizas porque hemos trabajado menos en los cultivos que abarcan. Sin embargo, proporcionan un panorama general de lo que puede empezar a producirse en un pequeño huerto. (Véase

23A. V.T. Aaltonen, *Boden und Wald*. (Parey, Berlin, 1948)



también el libro de Ecology Action: *Backyard Homestead, Mini-Farm and Garden Log Book*.) En la medida en que el tiempo lo permita podremos incorporar más información sobre otras fuentes de semilla así como sobre la cosecha, la limpieza, la molienda, el almacenamiento y la conservación de estos productos.

Cuando se haga la planeación es importante revisar *todas* las características de cada cultivo. Por ejemplo, el ajonjolí es muy nutritivo, pero en general sus rendimientos son bajos (en comparación con los de otros cultivos proteínicos), su cosecha es algo difícil y su cultivo agota el suelo. En esta medida, si nuestro criterio básico es la producción sustentable de nutrimentos por unidad de superficie, el ajonjolí no tiene tantas ventajas en relación con otras fuentes de proteína, aunque sea muy sabroso y nutritivo. Por otro lado, para obtener una cosecha suficiente de ajonjolí se requeriría una gran superficie de cultivo. Es importante analizar globalmente cada cultivo desde el punto de vista *práctico*.

Cuando se empieza a ampliar la superficie de cultivo es importante tomar en cuenta la cantidad de nutrientes que cada cultivo extrae del suelo. Muchos de los "donantes" de nitrógeno pueden con el tiempo agotar otros nutrientes del suelo. La soya es una leguminosa "donante" pero se ha demostrado que su cultivo continuo desgasta mucho los suelos. Es importante desarrollar y ajustarse a ciclos naturales sustentables.

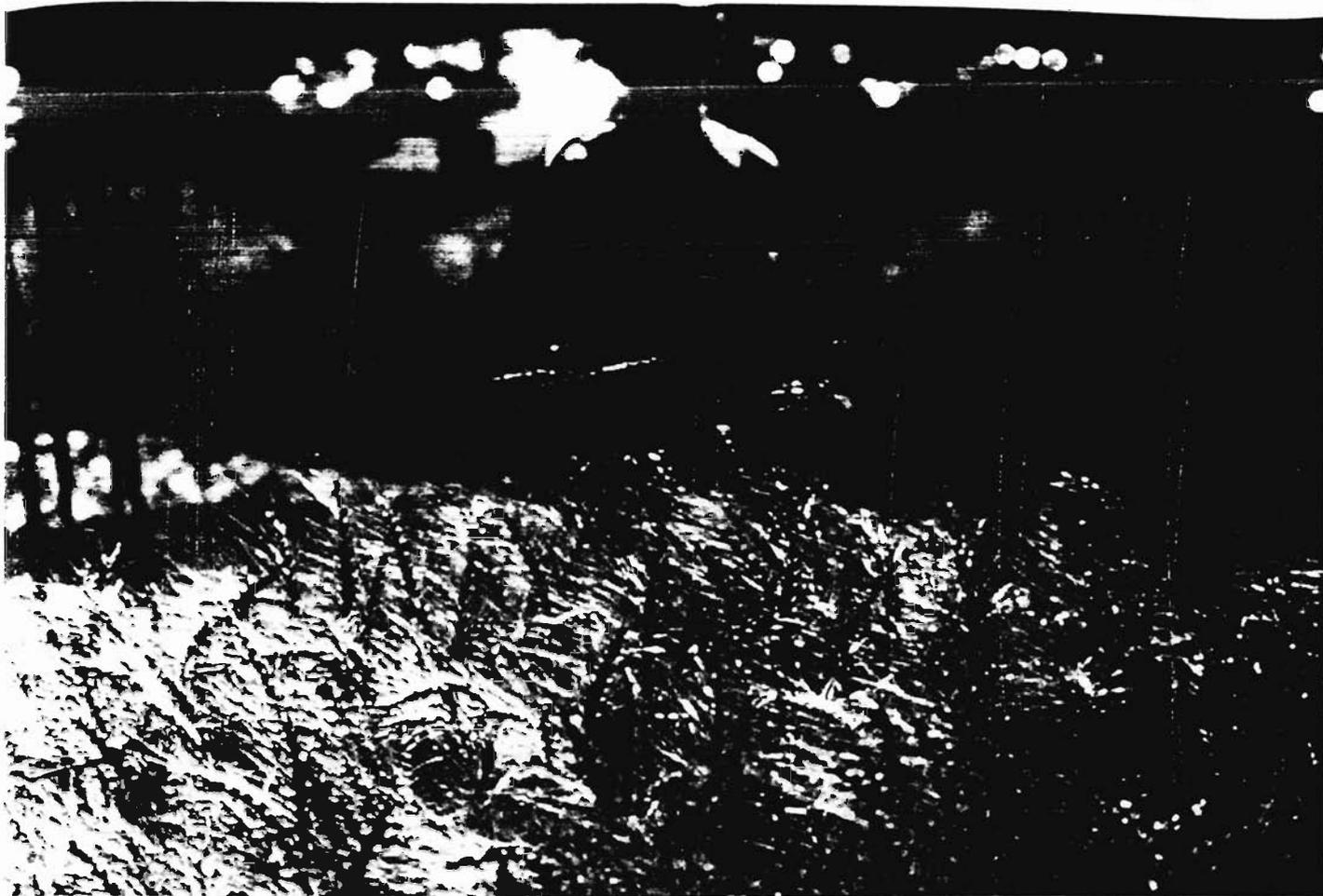
En los cuadros de planeación se han incluido algunos datos sobre el valor nutritivo de cada producto (proteína, calorías y calcio). Estos datos son claves, pero muchos otros son también importantes: fierro, vitaminas, aminoácidos, entre otros. En la Bibliografía se señalan las fuentes que pueden permitir ampliar la información al respecto. Recomendamos mucho sembrar entre los árboles cultivos de cobertura para mejorar la estructura del suelo y su contenido de nitrógeno y materia orgánica. Para ello un procedimiento fácil es quitar de la cama del árbol una capa de 6 mm de suelo al terminar la preparación del suelo. Después se le da forma a la cama y se abona. Posteriormente, con los dientes del rastrillo se forman pequeños surcos. Se esparce entonces la semilla al voleo y se cubre la superficie sembrada con la tierra que anteriormente se extrajo. Por último se asienta un poco la tierra con el tablero y se le da un riego ligero. Hágase la prueba con trébol rojo; se puede hacer tres cortes antes de incorporar el cultivo al suelo, y las plantas tienen hermosas flores rojas.

Actualmente la experimentación que realiza Ecology Action está orientada a definir mejor los espaciamientos y otros aspectos del cultivo de granos, de forrajes, de fibras, de arbustos y árboles frutales enanos, de otros cultivos arbóreos, de moras y uvas y de cultivos de cobertura. Hay cada vez más gente interesada en cultivar estas plantas. Y es divertido intentarlo. En una parcela de 10 m² sembrada con un cereal pueden cosecharse 2, 4, 6 kg o más de grano comestible. En climas fríos se pueden sembrar variedades de ejote adaptadas a esos climas, tales como el ejote maní, el de ojo amarillo y el ejote arándano, que pueden conseguirse en la

Vermont Bean Seed Company. Los árboles frutales enanos pueden en su etapa de madurez producir anualmente entre 20 y 45 kg de fruta si se los abona adecuadamente. Dos árboles colocados a una distancia de 2.50 m en una superficie de 10 m² pueden producir juntos hasta 90 kg, y el consumo anual promedio por persona en los Estados Unidos es de sólo 73 kg aproximadamente. Del cultivo de habas podrá usted derivar la mayor cantidad de materia orgánica. También pueden usarse la alfalfa y el trébol.

Nuestra meta con el trigo es llegar a obtener en un período de 8 meses dos cosechas de 12 kg sembrando una superficie de 10 m². ¡Así podríamos disponer semanalmente de una hogaza de 450 gramos de pan durante todo el año, con la producción de sólo 10 m²! Sería posible literalmente cultivar nuestro propio pan en el huerto. El trigo puede trillarse fácilmente con una mini-trilladora^{23B}; (en los Estados Unidos esta mini-trilladora se puede conseguir a través de un organismo público.) ¿Suena imposible? Actualmente ya se están obteniendo rendimientos similares en algunas partes del mundo. Hasta la fecha los rendimientos más altos que hemos obtenido son de cerca de 9.5 kg en cada cama de 10 m² utilizando en total durante toda la temporada alrededor de 250 mm de agua y abonando con composta que nosotros fabricamos y un poco de abonos orgánicos que compramos. Los Zulúes de Sudáfrica utilizan una técnica similar al método biointensivo y cultivan cereales en condiciones de temporal. ¡Haga usted el intento! Si logra producir los 12 kg de trigo en 10 m² háganoslo saber ¡y díganos cómo lo logró!

23B. Se puede conseguir un buen modelo de mini-trilladora de pedal haciendo un pedido a la Compañía CeCe P.O.Box 8, Ciudad Ibaraki, Osaka, Japón.



Pueden usarse las técnicas biointensivas para cultivar importantes cultivos proteínicos. La investigación con trigo abre muchas perspectivas. Seguirán realizándose experimentos con soya y otras leguminosas y cereales.

HORTALIZAS

PLANTA	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B	C	D	E	F	G
A	<i>Núm. aprox. de semillas por gramo⁴</i>	<i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU)²⁵</i>	<i>Cantidad de semilla necesaria para 10 m² (en gramos). (Ajustada para el % de germ., disp. en trespelito y curv. de la superficie)^{26 30}</i>	<i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	<i>Rendimiento (gramos por planta)</i>	<i>Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m²)²⁹</i>
1 Acelga Suiza	45	.65 ^R	20	90-185-370	280-1134	D
2 Ajo	.5 ^{ZZ}	.5 ^{ZZ}	9 kg	27-55-110 o más	9-40	15
3 Albahaca	430	.60	10	12-24-47	11-44	D
4 Alcachofa Común	porciones de raíz	D	3 raíces	D	D	7.5
5 Alcachofa Jerusalén	tubérculos de 50 g con brotes	— ^R	5 kg	45-90-190	500-2000 o más	D
6 Apio	2500	.55	.5	110-220-435 o más	170-680	50
7 Berenjena	210	.60	.5	25-50-75	450-1360	16
8 Berza (anual y perenne)	290	.80	.7	44-90-174	270-1090	D
9 Berza (Col)	360	.75	.3	35-50-70	410-820	7
10 Betabel Común	60	.65 ^R	40	25-50-120 Raíces 25-50-120 Follaje	9-45 9-45	14 D
11 Betabel Cylindra	60	.65 ^R	40	50-100-245 Raíces 25-50-120 Follaje	20-95 9-45	D D
12 Brócoli	320	.75	.3	12-18-24 Inflorescencias 24-35-48 o más (Hojas)	135-285 270-570	7.9 D
13 Calabacita	10 (mata)	.75	7	73-145-217 o más	1361-4082	D
14 Calabaza	4 (guía)	.75	15	23-45-159	2540-6169	D
15 Calabaza Crook Neck	10 (mata)	.75	10	16-34-68	181-816	D
16 Calabaza de Castilla	4	.75	12 - 4.5	22-44-87	1522-6169	D
17 Calabaza Patty Pan	10 (mata)	.75	10	34-68-139	408-1633	D
18 Camote	— ⁴⁹	—	5.4 kg	37-74-223	150-907	10.7
19 Cebolla Bunching	340	.70 ^R	11	45-91-245	2-10	D
20 Cebolla Común	340	.70	6	45-91-245	18-91	31

CAMAS. ALMACIGOS							MADUREZ		COMENTARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON). Poca extracción de nutrientes (PEN), Poco uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Distancia entre plantas en cama (cm)	Número Máximo de plantas en 10 m ² 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacigo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacigo (ajustado al % de germ.) 31 32	Duración aproximada de la estancia en el almacigo (semanas) 31 33	Núm. aprox. de semanas hasta la madurez	Período Máximo de cosecha (semanas)	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U	Prod. Máx. de semilla en 10 m ² (kg) 40	
20	320	TE	A	2.5	162	3-4	7-8	44	Burpee. Fordhook	D	13.150	MEN
10	1,343	TA	A	2.5	122	4-6	17-26	—	—	.140	108.9 (bulbos)	PUN
15	621	TA	A	2.5	150	3-4	6-8	12	—	D	D	MEN
180	3	TA	C	—	—	—	D,P	8	—	D	D	MEN
distancia: 38 profundidad: 15	84	TA	A	5	60	4	17-26	—	41	D	190	MEN
15	621	TA/ MT	A	2.5 5	137 60	8-12# 14-16 6-8	15-19	—	—	3.400	4.490	MEN
45	53	TA/ MT	A	2.5 5	150 60	6-8# 12-14 4-6# 8-12	10-11	13	—	.230	0.270	MEN
30	159	TE	A	2.5 5	200 60	4-6# 8-10 2-3	12	24	44	D	D	MEN
38	84	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	8-9	17	—	D	1.720	MEN
10	1343	TE	A	2.5	162	3-4	8-9	—	—	.860	13.880	MEN
10	1343	TE	A	2.5	162	3-4	8-9	—	Rendimiento dos veces superior	.860	13.880	PUN
38	84	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	8-9	4-6	43	.590	2.490	MEN
46	53	TE	A	5	45	3-4	7-9	26	Burpee Fordhook	D	2.8	MEN
46	53	TE	A	5	45	3-4	11-17**	17 o más	—	D	2.6	MEN
38	84	TE	A	5	45	3-4	10	17 o más	—	D	2.8	MEN
46 76	53 14	TE	A	5	45	3-4	14-16	—	— ⁵⁰	.272	2.3	MEN
38	84	TE	A	5	45	3-4	7	17 o más	—	D	2.8	MEN
distancia: 23 profundidad: 15	248	TA	A	Q	30	4-6 4	26-34	—	—	2.8	223	PEN PEN
7.5	2,500	TE	A	2.5	175	6-8	17	—	—	D	18	PEN
10	1,343	TE	A	2.5	175	10-12 12-14	14-17	—	—	8	4.7	PEN

HORTALIZAS
(Continuación)

		REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO	NECESIDADES DE MATERIALES			
		B <i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	C <i>Núm. aprox de plantas que Ud. necesita 35</i>	D <i>Sup. que usted necesita (m²) 36</i>	E <i>Núm. aprox. de almárigos que Ud. necesita 37</i>	F <i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos) 38</i>
PLANTA	A <i>Planta</i>					
1	Acelga Suiza					
2	Ajo					
3	Albahaca					
4	Alcachofa Común					
5	Alcachofa Jerusalén					
6	Apio					
7	Berenjena					
8	Berza (anual y perenne)					
9	Berza (Col)					
10	Betabel Común					
11	Betabel Cylindra					
12	Brócoli					
13	Calabacita					
14	Calabaza					
15	Calabaza Crook Neck					
16	Calabaza de Castilla					
17	Calabaza Patty Pan					
18	Camote					
19	Cebolla Bunching					
20	Cebolla Común					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES		
G	H	I	J	K	L	M	N	O		
Rendimiento que se obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU 39	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR. Verano:VE. Otoño:OT. Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	Δ	
		PR,VE,OT	—	Ver Notas	22 crudo	229		808 ^M	Cosechar las hojas a medida que vayan madurando. Rinde por unidad de superficie de 6 a 8 veces más calcio sin ácido oxálico que la leche, y contiene la misma cantidad de proteína. En México y en África existen variedades perennes arbustivas	
		PR, OT	—	—	54.6 crudo	1205		255	El crecimiento del buibo tiene lugar sobre todo en los últimos 45 días. Contiene antibióticos. 12% de desecho	
		VE	—	—	D	D		D		
		OT	—	—	11.7 crudo	35 fresco / 187 almacenado por mucho tiempo		205		
		PR	44E	Ver Notas	15.9 crudo	48 fresco / 518 almacenado por mucho tiempo		97	Se utiliza en la producción de alcohol combustible. Buena fuente de materia orgánica. Cosechar cuando el follaje se marchite. 31% de desecho	
		PR, OT	—	—	11.7			416	25% de desecho.	
		VE	—	—	9.7 crudo			203	97	19% de desecho.
		PR,OT	—	Ver Notas	35.9 hojas y tallos crudos			399	2026	Δ
		PR,OT	—	—	31 hojas y tallos crudos			282	1324	Abundante contenido de vitaminas y minerales. 26% de desecho
		PR,VE,OT	—	—	12.3			13.5	665	} Un follaje frondoso indica exceso de nitrógeno y deficiente crecimiento de las raíces. La variedad <i>Cylindra</i> puede ser buena proveedora de materia orgánica. Raíces crudas: 30% de desecho (follaje)
		PR,VE,OT	—	—	11.2			302	112	
		PR,OT	—	—	28 30	249 348		800 2620		:Inflorescencia cruda. 22% de desecho. :Hojas crudas, más nutritivas que la inflorescencia.
		VE	—	Ver Notas	11 Crudo	161		267		Cosechar cuando el fruto esté blanco, y sólo quede un tinte verdoso. 2% de desecho
		VE	—	Ver Notas	11/10/9	335/377/258		236/225/ 126		:Acom / :Butternut / :Hubbard. Cosechar cuando el pedúnculo esté seco. Crudo, 24, 30 y 34% de desecho respectivamente.
		VE	—	—	12 Crudo	196		273		2% de desecho.
		VE	—	—	290 Crudo	5,530 (semillas)		509		El peso de la cáscara equivale al 30% del peso de la pulpa. 30% de desecho.
		VE	—	Ver Notas	9 Crudo	205		273		Cosechar cuando las calabazas midan 25 cm de largo. Alto contenido de proteína y calcio.
		VE	44D	Cosechar cuando el follaje se marchite	14.5 13.7	827 948		260 260		:Jersey (duro) :Puertorriqueño (Blando) - 19% de desecho Δ
		PR,VE,OT	—	—	14 Crudo	346		489		4 % de desecho
		PR	—	—		346		245		9% de desecho

HORTALIZAS
(Continuación)

PLANTA A	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B Núm. aprox. de semillas por gramo ^{2,4}	C Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU) ^{2,5}	D Cantidad de semilla necesaria para 10 m ² (en gramos). (Ajustada para el % de germ., disp. en tresbolillo y curv. de la superficie) ^{2,6 30}	E Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m ²)	F Rendimiento (gramos por planta)	G Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m ²) ^{2,9}
21 Cebolla Torpedo	340	.70	11	91-181-490	36-195	31
22 Col China	340	.75	1	44-87-174	215-860	D
23 Col Común	300	.75	.3	44-87-174	500-2040	20
24 Colecitas de Bruselas	300	.70	.3	32-48-65	590-1180	10
25 Coliflor	360	.75	.3	20-45-130	235-1540	10
26 Colinabo	430	.75	2	91-181-435	136-680	D
27 Colirrábano	290	.75	6	30-60-120	22-90	D
28 Chalote	.3 Y	.75 ^Y	419	27-54-109	9-4 o más	D
29 Chicharo de guía	2-8	.80 ^R	950 - 200	11-24-106 o más	9-36 o más	3
30 Chicharo de mata	2-8	.80 ^R	1770 - 380	11-24-48	4.5-18	3
31 Chirivía	430	.60 ^{##}	53	54-108-217	21-86	D
32 Espárrago	25	.70	9 ó 159 raíces	4-9-17	25-110	2.3
33 Espinaca Común	100	.60	10	23-45-102	17-77	5.5
34 Espinaca Neocelancesa y Malabar	12	.40	32	82-102-122	499-771	D
35 Frijol ayocote (de guía)	1 - 3	.70 ^R	640-182	5-8-10 o más Seco	16-32 o más	2.6 o más
36 Frijol ayocote (de mata)	1 - 3	.70 ^R	1240-360	5-8-10 Seco	8-17	2.6
37 Frijol ejotero de guía	4	.75 ^R	230	14-33-50 o más	22-78 o más	3.7 o más
38 Frijol ejotero de mata	4	.75 ^R	220	14-33-50	10-36	3.7
39 Girasol	25 con cáscara	.50+ ^Y	7 - 47	1-2-4.5 semilla 9-18-36 tallos, peso seco	41-168	1.1
40 Haba	1 - 3	.70 ^R	640-180	2-4-8 Seco 40-80-160 Fresco Biomasa de la parte aérea	7-25 127-498	D D

CAMAS, ALMACIGOS

MADUREZ

COMENTARIOS

NECESIDADES DE ALIMENTO

PROD. DE SEMILLA

H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Distancia entre plantas en cama (cm)	Número Máximo de plantas en 10 m ² 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacigo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacigo (ajustado al % de germ.) 31 32	Duración aproximada de la estancia en el almacigo (semanas) 31 33	Núm. aprox. de semanas hasta la madurez	Período Máximo de cosecha (semanas)	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON), Poca extracción de nutrientes (PEN), Poca uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)
10	2.507	TE	A	2.5 —	175 —	10-12 12-14	14-17	—	46	8	4.7	PEN
25	201	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	7-11**	—	—	D	2.770	MEN
38	84	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	9-16**	—	—	4.850	1.630	PUN
45	53	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	11-13	12	—	.140	1.270	MEN
38	84	TE	A	2.5 5	187 60	4-6# 8-10 2-3	8-12**	—	44A	.590	0.450	MEN
15	621	TE	A	2.5 —	187 —	3-4 —	13	—	—	D	2.4	PEN
10	1,343	TE	A	2.5 —	187 —	4-6# 8-10 —	7-8	—	—	D	9.120	PUN
10	1,343	TA	A	2.5 —	122 —	3-6 —	17-26	—	—	D	109	PEN
10	1,343	TE	A	2.5 5	137 —	6-8 3-4	10-11	12	—	2.7	5.5	DON
7.5	2.507	TE	A	2.5 —	200 —	1-2 —	8-10	12	—	2.7	9.8	DON
10	1,343	TA	A	2.5 —	200 —	1-2 —	15	—	—	D	11.2	PEN
30	159	TA	Semilla en A Raíces en C	2.5 5	175 60	D	4 años las semillas - un año las raíces	8	—	.540	3.950	MEN
15	321	TE	A	2.5 —	150 —	3-4 —	6-17	—	—	.816	4.9	MEN
30	159	TA	A	5 —	24 —	3-4 —	10	42	Resistente a la sequía	D	7.8	MEN
20	320	TE	A	2.5 —	175 —	1-2 —	11-13	12	—	.590	10.120	DON
15	621	TE	A	2.5 —	175 —	1-2 —	9-11	12	—	.590	8.070	DON
15	621	TE	A	2.5 —	187 —	1-2 —	8-9	12	—	3.850	13.470	PUN
15	621	TE	A	2.5 —	187 —	1-2 —	8	12	—	3.850	7.710	DON
23	26 248	TE	A	2.5 5	100 o mas 60	2-3 1-2	12	—	—	D	D	MEN
20	320	TE	C	—	—	—	11-26	8	Haba	D	8.160	DON

HORTALIZAS
(Continuación)

		REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO	NECESIDADES DE MATERIALES			
		B	C	D	E	F
A	Planta	Cantidad que Ud. necesita (kg)	Núm. aprox de plantas que Ud. necesita 35	Sup. que usted necesita (m ²) 36	Núm. aprox. de almácigos que Ud. necesita 37	Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos) 38
21	Cebolla Torpedo					
22	Col China					
23	Col Común					
24	Colecitas de Bruselas					
25	Coliflor					
26	Colinabo					
27	Colirrábano					
28	Chalote					
29	Chícharo de guía					
30	Chícharo de mata					
31	Chirivía					
32	Espárrago					
33	Espinaca Común					
34	Espinaca Neocelancesa y Malabar					
35	Frijol ayocote (de guía)					
36	Frijol ayocote (de mata)					
37	Frijol ejotero de guía					
38	Frijol ejotero de mata					
39	Girasol					
40	Haba					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES	
G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Rendimiento que da obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU 39	Temporada de siembra o plantación (Primavera: PR, Verano: VE, Otoño: OT, Invierno: IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44e	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	
		PR	—	—	14 Crudo y seco	346	245	9% de desecho	
		PR,OT	—	—	11.7 Crudo	137	416	3% de desecho	
		PR,OT	—	—	11.7 18	216 280	440 377	:Verde, cruda. :Roja, cruda.- 10% de desecho	
		PR,OT	—	—	45 Crudo	414	330	En cuanto sea visible la protuberancia de una yema cortar la hoja debajo de ella para facilitar su desarrollo. 8% de desecho.	
		PR,OT	—	—	27 Crudo	269	249	La inflorescencia de la coliflor suele desarrollarse en pocos días.	
		PR,OT	—	—	9 Crudo	390	560	Con mucho sabor cuando se cultiva con el método biointensivo.	
		PR,OT	—	—	14.5 Crudo	211	300	27% de desecho	
		PR,OT	44E	—	22 Crudo	633	326	12% de desecho	
		PR,OT	—	—	24 Fresco 320 241 Seco 3400	320	99	Probar la variedad comestible Sugar Snap	
		PR,OT	—	Ver Notas			638	Cosechar cuando se vean en las vainas las protuberancias de las semillas. En fresco: 62% de desecho (vainas).	
		PR,OT	—	—	15 Crudo	646	425	15% de desecho	
		PR	—	—	14.1 Crudo	145	123	44% de desecho	
		PR,OT	—	—	23 Crudo	187	670 M	28% de desecho	
		PR,OT,VE	—	—	22 Crudo	190	580		
		VE	—	Ver Notas	204	3447	720	Cosechar cuando se vean en las vainas las protuberancias de las semillas, para que las plantas produzcan más vainas.	
		VE	—	Ver Notas	204	3447	720		
		PR,VE	—	Ver Notas	16.7	282	493		
		PR,VE	—	Ver Notas	16.7	282	493		
		VE	—	—	240 semilla seca	5,600	1,200	El peso de las cáscaras equivale al 46% del peso de las semillas sin cáscara.	
		OT,PR	—	—	28.7 250.9	357 3377	92 1019	Excelente cultivo para materia orgánica. PRECAUCION: Las habas pueden ser tóxicas para algunas personas. :En vaina: 66% de desecho. Haba seca	

HORTALIZAS
(Continuación)

PLANTA A	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B Núm. aprox. de semillas por gramo ⁴	C Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU) ²⁵	D Cantidad de semilla necesaria para 10 m ² (en gramos). (Ajustada para el % de germ., disp. en trestolillo y curv. de la superficie) ^{26 30}	E Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m ²) ²	F Rendimiento (gramos por planta)	G Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m ²) ²⁹
41 Jitomate	390	.75	.170/.110/.085	45-88-190	862-7257	14
42 Lechuga Orejona	890	.80	.5-.3	60-90-245	180-770	22
43 Lechuga Romanita	890	.80	.2	35-70-140	215-860	22
44 Maíz Dulce	4 - 7	.75	30-15 20-10	8-15-30 con cáscara, fresco	90-360 135-590	7
45 Melón	40	.75	2.5	23-33-66	272-771	9 ^C 17 ^H
46 Mostaza	540	.75	1.5	82-102-122	131-195	D
47 Nabo	460	.80 ^R	4	45-91-163	18-63	D
48 Oca o kimbombó	20	.50	18	14-27-54	86-340	D
49 Papa Irlandesa	— ⁴⁷	—	10.5-14 kg	45-91-354	181-1406	24
50 Pepino	40	.80	6	70-140-265	450-1630	9
51 Perejil	640	.60	2	12-24-62	9-36	D
52 Pimiento de Cayena	160	.55	1.8	4.5-11-18 o más	27-113	D
53 Pimiento Dulce, Verde	160	.55	1.8	16-38-89	90-363	8.5
54 Puerro (o Poro)	390	.60	3	110-220-435	43-170	D
55 Rábano	70	.75 ^R	110	45-91-245	8-41	D
56 Rábano picante	raíces vivas	—	159 raíces	D	D	D
57 Remolacha	60	.65 ^R	17	91-181 435 raíces 45-91-218 follaje	209-998	D
58 Ruibarbo	60 ^Y	.60 ^Y	.7	32-63-127	D	D
59 Salsifís	65	.75 ^R	120	91-181-490	14-82	D
60 Sandía	8-10	.70	28 - 21 / 10 - 7 / 6 - 5 / 5 - 3	23-45-145	141-5579	11
61 Zanahoria	820	.55 ^{##}	6	45-68-490	7-80	27

CAMAS, ALMACIGOS

CAMAS, ALMACIGOS							MADUREZ		COMENTARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON), Poca extracción de nutrientes (PEN), Poco uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Distancia entre plantas en cama (cm)	Número Máximo de plantas en 10 m ² 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacígo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacígo (ajustado al % de germ.) 31 32	Duración aproximada de la estancia en el almacígo (semanas) 31 33	Núm. aprox. de semanas hasta la madurez	Periodo Máximo de cosecha (semanas)	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40	
46/53/61 ^T	53/35/26	TE	A	2.5 5	187	6-8 12-14 3-4	8-13	17 o más	—	14	2.5	MEN
20 33	320 248	TE	A	2.5 5	200 60	2-3 1-2	6-13**	—	—	—	0.900	MEN
30	159	TE	A	2.5 5	200 60	2-3 1-2	11-13	—	—	10	0.540	MEN
38 46	84 53	TE	A	2.5	187	2	9-13**	—	—	6.350 con cáscara, fresco	4.670 3.220	MEN
38	84	TE	A	5	45	3-4	12-17 **	13	— ⁴⁵	3.5 C	1.3	MEN
15	621	TE	A	2.5	187	3-4	5-6	8	—	D	2.6	MEN
10	1,343	TE	A	—	—	—	5-10**	—	—	D	6.7	PEN / PEN
30	159	TA	A	2.5 5	125 60	6-8 3-4	7-8	13	—	D	4.2	MEN
33 distancia 33 profundidad	248	TA	Brote en lugar oscuro	—	—	—	17	—	— ⁴⁸	60	90 354	PEN
30	159	TE	A	5	48	3-4	7-10	26	—	1.400 fresco 3.400 en escabeche	1.860	MEN
13	833	TA / MT	A	2.5 5	150 60	8-12 6-8	10-13	40	—	D	11.2	MEN
30	159	TA / MT	A	2.5 5	137 60	12-14 4-6	9-11	17	—	D	0.04	MEN
30	159	TA / MT	A	2.5 5	137 60	6-8 12-14 4-6	9-12	17	—	1.1	.14	MEN / PEN
15	621	TE	A	2.5	150	8-12	19	—	—	D	4.440	PUN
5	5,894	TE	C	—	—	—	3-9 **	—	— ⁵¹	D	9.3	PEN
30	159	TA	C	—	—	—	26	—	—	D	D	PUN
18	432	TE	A	2.5	162	3-4	8-13 o más	—	Peace Seeds / Yellow / Intermediate	D	D	PEN
61	26	TA	A	2.5 5	150 60	D	3 años. Raíces un año	D	— ⁵²	.014	D	MEN
5	5,894	TE	C	—	—	—	17	—	—	D	12.6	PEN
30/46/65/61 ^W	159/53/35/26	TE	A	5	42	3-4	10-13	13	— ⁵³	6.3	1.2	MEN
8	2,947	TE	C	—	—	—	9-11	—	—	3.810	8.070	MEN

HORTALIZAS
(Continuación)

PLANTA		REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO	NECESIDADES DE MATERIALES			
		B <i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	C <i>Núm. aprox. de plantas que Ud. necesita 35</i>	D <i>Sup. que usted necesita (m²) 36</i>	E <i>Núm. aprox. de almácigos que Ud. necesita 37</i>	F <i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos) 38</i>
41	Jitomate					
42	Lechuga Orejona					
43	Lechuga Romanita					
44	Maíz Dulce					
45	Melón					
46	Mostaza					
47	Nabo					
48	Ocra o kimbombó					
49	Papa Irlandesa					
50	Pepino					
51	Perejil					
52	Pimiento de Cayena					
53	Pimiento Dulce, Verde					
54	Puerro (o Poro)					
55	Rábano					
56	Rábano picante					
57	Remolacha					
58	Ruibarbo					
59	Salsifís					
60	Sandía					
61	Zanahoria					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES	
G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Rendimiento que U.d. obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU 39	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR, Verano:VE, Otoño:OT, Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	Δ Cosechar las hojas a media que vayan madurando. Rinde por unidad de superficie de 6 a 8 veces más calcio sin ácido oxálico que la leche, y contiene la misma cantidad de proteína. En México y en África existen variedades perennes arbustivas.
		VE	—	—	11	220		130	
		PR,OT	—	Ver Notas	8.4 Crudo	115		434	Cosechar temprano en la mañana para un mejor sabor. 36% de desecho.
		PR,OT	—	Ver Notas	8.6 Crudo	123		189	No muy nutritiva. Cosechar temprano en la mañana para un mejor sabor. 5% de desecho
		VE	—	Ver Notas	19.1 Crudo	529		15	Cosechar antes de que el grano esté lechoso. 45% de desecho (olote).
		VE	—	—	3.5 5.1	150 200		70 70	:Cantalupo (50% de desecho) :Honeydew (37% de desecho)
		PR,OT	—	—	21 Crudo	216		1,281	30% de desecho
		PR,OT	—	—	8.6 Crudo	258		335	
		VE	—	—	21 Crudo	309		791	14% de desecho Δ
		VE	44C	Cosechar cuando el follaje se marchite	17 Crudo	615		57	19% de desecho. Las partes verdosas son Tóxicas.
		PR	—	Ver Notas	8.6 Crudo	143 entero		238	Cosechar cuando estén turgentes pero antes de que se amarillean, para que su sabor sea más dulce. 5% de
		VE	—	—	3.6 Crudo	441		2,030	
		VE	—	—	35 Crudo	891		277	4% de desecho
		PR,OT	—	—	10 11	181 247		73 103	:Verde. 18% de desecho. :Rojo. 20% de desecho.
		PR,OT	—	—	11.5 Crudo	271		271	48% de desecho
		PR,OT	—	—	9 Crudo	152		269	10% de desecho
		PR,OT,VE	—	—	23.3 Crudo	634		1,022	27% de desecho
		PR	—	—	D	D		D	
		PR,OT	—	—	5 Crudo	137		824	
		VE	—	—	25	112 Fresco		407	
		PR,VE,OT	—	—	2.2 Crudo	119		33	
		PR,VE,OT	—	—	9 Crudo	344 sin folleje		295	Un follaje frondoso indica exceso de nitrógeno y deficiente crecimiento de las raíces. Deje remojando la semilla durante la noche para obtener una mejor germinación.

CERALES, FUENTES DE PROTEINA Y OLEAGINOSAS
 Para más información sobre fuentes de proteína ver también Frijol ayocote, Haba, Trigo sarraceno, Berza, Maíz dulce Ajo, Chicharo, Papa, Camote, Calabacita, Girasol.

PLANTA A	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B Núm. aprox. de semillas por gramo ⁴	C Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU) 25	D Cantidad de semilla necesaria para 10 m ² (en gramos). (Ajustada para el % de germ., disp. en tresbolillo y curv. de la superficie 26 30)	E Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m ²)	F Rendimiento (gramos por planta)	G Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m ²) 29
1 Ajonjolí	390	.70 ^A	2	Grano: .7-1-3	.003-.013	D
2 Alazor o Azafranillo flor	23 sin cáscara	.70 ^A	34	Grano: 2-4-8	36-149	1.9
3 Alverja	D	.70 ^A	D	Grano:2-4.5-11	1.4-8.2	D
4 Amaranto (Alegría)	1,900 grano	.70 ^A	.039	Follaje: 31-62-123 Grano: 2-4-7	590-2310 o más 34-136	D D
5-Arroz	40 sin cáscara	.70 ^A	48	Grano: 2-4.5-11	1.4-8.2	4.8
6 Avena	34	.70 ^A	65-100	Grano: 1-3-6 K,U	D	1.5
7 Cacahuete (maní)	.7 a 2.5 sin cáscara 1 a 3 con cáscara	.70 ^A	330 a 110 con cáscara	Grano:2-4.5-11	7.2-43.5	2.5
8 Caupí o frijol de cuerno	5	.70 ^A	14/28/57	Grano: 2-4.5-11	11-136	D
9 Cebada	30	.70 ^A	100 a 120	Grano: 2-4.5-11 K,U	D	2.2
10 Centeno	46 a 60	.75 ^A	25 a 20	Grano: 2-4.5-11 K,U	2.2-13	1.2
11 Cereales perennes	Los trabajos más importantes en este campo son los de Wes Jackson en el Land Institute.					
12 Colza	285	.70 ^A	D	Grano: D	D	D
13 Frijol Blanco	3 a 6.5	.70 ^A	140 a 70	Grano: 2-4.5-11	3-17	1.2
14 Frijol, Judía	2	.70 ^A	500	Grano: 2-4.5-11	1-5	1.2
15 Frijol Mungo	18	.70 ^A	110	Grano: 2-4.5-11	3-17	1.2
16 Frijol Pinto	2.5	.70 ^A	360	Grano: 2-4.5-11	3-17	1.2
17 Frijol Rojo	2 a 3.5	.70 ^A	500 a 230	Grano: 2-4.5-11	3-17	1.2
18 Garbanzo	2	.70 ^A	1088	Grano: 2-4.5-11	1-5	D
19 Lenteja	20	.70 ^A	170	Grano: 2-3-4	1-9	.6
20 Maíz forrajero	3.5 a 7	.70 ^A	20 a 10	Grano: 5-8-10	91-181	5.1

CAMAS, ALMACIGOS

CAMAS, ALMACIGOS							MADUREZ		COMENTARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON), Poca extracción de nutrientes (PEN), Poco uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	
Distancia entre plantas en cama (cm)	Número Máximo de plantas en 10 m ² 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacígo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacígo (ajustado al % de germ.) 31 32	Duración aproximada de la estancia en el almacígo (semanas) 31 33	Núm. aprox. de semanas hasta la madurez	Periodo Máximo de cosecha (semanas)	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40	
15	621	TA	A	2.5	175	3	13-17	8	—	D	2.5 o más	MEN
46	53	TE	A	2.5	175	2-3	17	—	—	D	8 o más	MEN
244	2	TE	A	2.5	175	2-3	8-10	8	—	D	11	DON
15: follaje 46: grano	53	TE	A	2.5	175	3	Follaje: 8 Semilla: 17	4	—	D	7	MEN
10	1,343	TE	A	2.5	175	2	17	—	Calrose	3.5	11	MEN
D	D	TE	A	2.5	175	1-2	13-17	—	—	1.5 para productos alimenticios	6 o más	MEN
23	248	TE	A	5	42	2-4	17	—	—	2.9	11	DON
30/61/ 91 ^E	159/ 26/18	TE	A	2.5	175	2	9-12	8	—	D	11	DON
13	D	TE	A	2.5	175	2	9-10	—	—	.540	11	MEN
13	833	TE	A	2.5	175	2	17	—	—	.4	11	MEN
Route 3, Salina, Kansas 67401. Para recibir información sobre sus publicaciones envíe un sobre timbrado con su propia dirección.												
D	D	TE	C	—	—	—	D	D	—	D	D	MEN
15	621	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	11	DON
15	621	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	11	DON
10	1,343	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	11	DON
15	621	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	11	DON
15	621	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	11	DON
10	1,343	TE	A	2.5	175	1-2	9	8	—	D	11	DON
10	1,343	TE	A	2.5	175	1-2	12	8	—	2.8 todo tipo de frijol	4	MEN
46	53	TE	A	2.5	187	1-2	11-16	—	—	23 en productos comestibles	10	MEN

CERALES. FUENTES DE PROTEINA Y OLEAGINOSAS

Para más información sobre fuentes de proteína ver también Frijol ayocote, Haba, Trigo sarraceno, Berza, Maíz dulce Ajo, Chicharo, Papa, Camote, Calabacita, Girasol. (Continuación)

PLANTA	REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO	NECESIDADES DE MATERIALES			
	B <i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	C <i>Núm. aprox de plantas que Ud. necesita 35</i>	D <i>Sup. que usted necesita (m²) 36</i>	E <i>Núm. aprox. de almácigos que Ud. necesita 37</i>	F <i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos) 38</i>
A <i>Planta</i>					
1 Ajonjolí					
2 Alazor o Azafranillo flor					
3 Alverja					
4 Amaranto (Alegría)					
5 Arroz					
6 Avena					
7 Cacahuate (maní)					
8 Caupí o frijol de cuerno					
9 Cebada					
10 Centeno					
11 Cereales perennes					
12 Colza					
13 Frijol Blanco					
14 Frijol, Judía					
15 Frijol Mungo					
16 Frijol Pinto					
17 Frijol Rojo					
18 Garbanzo					
19 Lenteja					
20 Maíz forrajero					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES
G	H	I	J	K	L	M	N	O
Rendimiento que Ud. obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU ³⁹	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR, Verano:VE, Otoño:OT, Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b
		VE	—	—	186 Seco	5630	11600	Agota el suelo
		VE	44O	Ver Notas	191 con cáscara	3340 grano entero	380	Fuente de materia orgánica y de aceite vegetal. Cosechar cuando un 98 a 100% del follaje esté seco. Las cáscaras equivalen al 49% del peso de las semillas.
		PR	44H	Ver Notas	204 Seco	3420	1069	Las cáscaras equivalen al 27% del peso de las semillas.
		VE	44E	—	35-150	440 3913	2672 4900	:Hojas :Semillas - Es una buena fuente de calcio. Para información más reciente y completa dirijase a: Rodale Amaranth Project, 33 East Minor St., Emmaus, Pensilvania, 18049.
		VE	—	—	75-67 Seco	3600 3631	320 240	Ayuda a erradicar a las malas hierbas.
		PR,OT	44E	—	142 Seco	3900	530	Difícil descascarar
		VE	44I	—	260 con cáscara	5640 crudo	690	El peso de las cáscaras equivale al 27% del peso de las semillas. Pueden ser carcinógenos si no se almacenan adecuadamente.
		VE	44F, 44H	Ver Notas	228 Seco	3430	740	Cosechar gradualmente cuando se vean en las vainas las protuberancias de las semillas
		PR,OT	44Q	—	82-96	3490 3481	160 340	:Ligero :Perlado o Escocés. } Descascarado difícil
		PR,OT	44E	—	75 67	3600 3631	380 240	:Integral :Blanco
		—	—	—	—	—		
		VE	44F	—	162	3530	1410	
		VE	44H	Ver Notas	223 Seco	3400	1440	Cosechar gradualmente cuando se vean en las vainas las protuberancias de las semillas
		VE	44E	Ver Notas	225 Seco	3430	990	
		VE	44E	Ver Notas	242 Seco	3400	1180	
		VE	44E	Ver Notas	229 Seco	3490	1350	
		VE	—	Ver Notas	229 Seco	3490	1350	
		VE	44G	Ver Notas	205 Seco	3600	1500	
		PR	44I	Ver Notas	247 Seco	3400	1186	
		VE	44F	—	89 Seco	3481	220	Produce también mucha materia orgánica

**CULTIVOS DE COBERTERA,
DE MATERIA ORGANICA Y
FORRAJEROS**

Para más información sobre fuentes de materia orgánica ver también Alcachofa (Jerusalén), Haba, Betabel (Cylindra), Betabel (Follaje)

PLANTA	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B	C	D	E	F	G
A	<i>Núm. aprox. de semillas por gramo²⁴</i>	<i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU)²⁵</i>	<i>Cantidad de semilla necesaria para 10 m² (en gramos). (Ajustada para el % de germ., disp. en tresbolillo y curv. de la superficie)^{26 30}</i>	<i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	<i>Rendimiento (gramos por planta)</i>	<i>Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m²)²⁹</i>
1 Alfalfa	5000	.70 ^A	2.4	19-36-54	D	6
2 Cerraja	D	.70 ^A	D	D	D	D
3 Cizaña de Italia	603	.70 ^A	123 185	D	D	D
4 Consuelda de Rusia	—	—	53 raíces	41-100-153 Peso fresco. Tres cortes 5-11-17 Peso seco	770-2900	28 (Máximo mundial). Temporada de 12 meses. Peso seco.
5 Esparceta o pipirigallo	55 en vaina 72 limpio	.70 ^A	31 con cáscara	11-23-34 Peso seco. Múltiples cortes	D	D
6 Frijol de Campana y Haba	1.5	.70 ^A	320	40-81-163	130-500	D
7 Hierbas, Amaranto, Follaje	D	.70 ^A	D	D	D	D
8 Hierbas, Diente de León, Follaje	1481	.70 ^A	D	D	D	D
9 Hierbas, Epazote blanco	1834	.70 ^A	D	D	D	D
10 Hierbas, Verdolaga	3714	.70 ^A	D	D	D	D
11 Kudzu	3668	.70 ^A	Se propaga por semillas, esquejes y raíces. Require más investigación.			
12 Lupulina o carretilla	1234	.70 ^A	D	D	D	D
13 Mijo Perlado	78 sin cáscara	.70 ^A	8	104-254-508 Peso en fresco. Biomasa de la parte aérea.	295-1180	127
14 Paja y cascarilla, Arroz	Información general en "Cultivos proteínicos"			5-14-33 seco	6-40	7 aprox.
15 Paja y cascarilla, Avena				5-14-33 seco	D	2.3 aprox.
16 Paja y cascarilla, Cebada				5-14-33 seco	D	3.3 aprox.
17 Paja y cascarilla, Centeno				5-14-33 seco	6-39	1.8 aprox.
18 Paja y cascarilla, Trigo, Early Stone Age				5-14-23 seco	6-30	D
19 Paja y cascarilla, Trigo, General				5-14-33 seco	6-40	2.7 aprox.

**CULTIVOS DE COBERTERA,
DE MATERIA ORGANICA Y
FORRAJEROS**

Para más información sobre fuentes de
materia orgánica ver también Alcachofa
(Jerusalén), Haba, Betabel (Cylindra),
Betabel (Follaje)
(Continuación)

REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO		NECESIDADES DE MATERIALES				
		B	C	D	E	F
PLANTA	A	<i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	<i>Núm. aprox de plantas que Ud. necesita</i> ³⁵	<i>Sup. que usted necesita (m²)</i> ³⁶	<i>Núm. aprox. de almácigos que Ud. necesita</i> ³⁷	<i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos)</i> ³⁸
	<i>Planta</i>					
1	Alfalfa					
2	Cerraja					
3	Cizaña de Italia					
4	Consuelda de Rusia					
5	Esparceta o pipirigallo					
6	Frijol de Campana y Haba					
7	Hierbas, Amaranto, Follaje					
8	Hierbas, Diente de León, Follaje					
9	Hierbas, Epazote blanco					
10	Hierbas, Verdolaga					
11	Kudzu					
12	Lupulina o carretilla					
13	Mijo Perlado					
14	Paja y cascarilla, Arroz					
15	Paja y cascarilla, Avena					
16	Paja y cascarilla, Cebada					
17	Paja y cascarilla, Centeno					
18	Paja y cascarilla, Trigo, Early Stone Age					
19	Paja y cascarilla, Trigo, General					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES
G	H	I	J	K	L	M	N	O
Rendimiento que Ud obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU 39	Temporada de siembra o plantación (Primavera: PR, Verano: VE, Otoño: OT, Invierno: IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b	Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	<p>Δ</p> <p>Es un excelente cultivo para producción de materia orgánica, con un rendimiento de biomasa similar al de las habas, pero sus semillas son más pequeñas y mucho más económicas. Cosechar la biomasa cuando el conjunto de plantas empiece a perder su verdor. PRECAUCION: tanto las plantas como las semillas son tóxicas.</p>
		PR	44 F	Ver Notas	117 en seco	906 con 10% de floración	1470 con 10% de floración	Cosechar cuando haya un 10 a 90% de floración.
		PR,VE,OT	44 I	—	D	D	D	
		PR	44 F	—	34*	D	—	:Raíz seca :Heno.- A partir de la raíz puede también fabricarse tela.
		PR	44 F	—	7.5	D	D	Se desarrolla mejor en climas ligeramente secos.
		PR	44 O	—	75 seco	D	—	Puede agotar el suelo si no se reincorpora a él. Las semillas se forman en cerca de 45 días cuando se
		OT,PR	—	Ver Notas	D	D	D	Δ
		VE	—	—	8	79	590	
		PR,VE,OT	44 O	—	6	100	412	} Hierbas (en general). Buenos cultivos para producción de biomasa. Contienen vitaminas y minerales.
		PR,VE,OT	44 O	—	9	95	681	
		PR,VE,OT	44 O	—	4	46	227	
		D	44 I	—	30 25	D D	D D	Un importante cultivo de cobertera oculto bajo el suelo. Se requiere más información al respecto.
		PR	—	—	D	D	D	
		PR	—	—	42*	D seco	—	:Grano :Forraje, seco
					6*	D seco	190	} Señala Roger Revelle en el artículo "The Resources Available for Agriculture". (<i>Scientific American</i> , septiembre de 1976, p.168): "...la mayor parte (y quizá la totalidad) de la energía consumida por la agricultura de alto rendimiento podría ser producida por los propios agricultores"; a partir de los esquilmos del cultivo de cereales!
					7*	514 seco	190	
					7*	494 seco	320	
					—*	198 seco	260	
					D	D	D	
					3*	220 seco	209	

CAMAS. ALMACIGOS

MADUREZ										COMENTARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
	Distancia entre plantas en cama (cm)	Número Máximo de plantas en 10 m ² 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacigo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacigo (ajustado al % de germ.) 31 32	Duración aproximada de la estancia en el almacigo (semanas) 31 33	Núm. aprox. de semanas hasta la madurez	Período Máximo de cosecha (semanas)	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON), Poca extracción de nutrientes (PEN), Poco uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)
18	432	TE	A	2.5	162	2.3	13	—	—	D	11	MEN	
53	35	TE	A	2.5	175	2.3	D	D	—	D	D	MEN	
B	D	TE	A	2.5	175	8	17-26	Un corte	—	103		DON	
B	D	TE	A	2.5	175	8	17-26	Un corte	—	Incluyendo Timothy		DON	
B	D	TE	A	2.5	240	8	17-26	Un corte	—			DON	
B	D	TE	A	2.5	175	8	17 al primer corte y de ahí en adelante	Dos cortes o más	—			DON	
B	D	TE	C	—	—	—	17	D	—	103 incluyendo todos los rebales	.2	DON	
B	D	TE	A	2.5	175	8	17-26	Un corte	—		1 o más	DON	
B	D	TE	C	—	—	—	9-13	—	—	D	7	MEN	
D	D	TE	C	—	—	—	D	D	—	D	.5 o más	DON	

PLANTAS PARA PRODUCIR
ENERGIA, FIBRA O PAPEL.
OTROS CULTIVOS.
(Continuación)

PLANTA	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B <i>Núm. aprox. de semillas por gramo²⁴</i>	C <i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU) 25</i>	D <i>Cantidad de semilla necesaria para 10 m² (en granos). (Ajustada para el % de germ., disp. en trespelillo y curv. de la superficie 26 30</i>	E <i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	F <i>Rendimiento (gramos por planta)</i>	G <i>Rendimiento promedio en los EEUU (kg en 10 m²) 29</i>
1 Algodón, Arbol	Una variedad africana perenne.					
2 Algodón Común	11	.70 ^A	21	0.5-1-2	3-14	0.5
3 Bambú Común	En estudio.					
4 Bambú para Papel						
5 Germinados de Alfalfa	Se requiere más investigación al respecto. Son nutritivos pero la producción de semillas requiere de mucha superficie. Los datos nutricionales varían mucho.					
6 Germinados de Trigo						
7 Guayule	Para producir hule. Bajo estudio.					
8 Hierba de la Tuza	Para aceite automotriz. Bajo estudio. También se usa como veneno contra las tuzas. No debe usarse cerca de niños pequeños.					
9 Huevos de Gallina	Consultar el folleto de Ecology Action "Food From Your Backyard Homestead"					
10 Jojoba	2	D	Para producir aceite. Bajo estudio.			
11 Kenaf	Para producir papel periódico, papel sanitario, fibra, mecate, cuerda. (Ver también la sección "Herramientas" de la Bibliografía).					
12 Leche de Cabra	Consultar el folleto de Ecology Action "Food From Your Backyard Homestead". Una vaca requiere el doble de forraje que una cabra y produce alrededor del doble de leche.					
13 Leche de Vaca						
14 Lino	214	.70 ^A	17 para semillia .15 para fibra	D	D	D
15 Queso	Rinde alrededor de 110 gramos/litro de leche. Caliente la leche a 82C. Añada una taza de vinagre por cada 10 litros de leche.					
16 Remolacha Azucarera	57	.65 ^P	62-82	41-82-165	95-380	41

PLANTAS PARA PRODUCIR
ENERGIA, FIBRA O PAPEL.
OTROS CULTIVOS.
(Continuación)

PLANTA		REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO		NECESIDADES DE MATERIALES		
		B <i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	C <i>Núm. aprox de plantas que Ud. necesita</i> 35	D <i>Sup. que usted necesita (m²)</i> 36	E <i>Núm. aprox. de almírigos que Ud. necesita</i> 37	F <i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos)</i> 38
A	Planta					
	1 Algodón, Arbol					
	2 Algodón Común					
	3 Bambú Común					
	4 Bambú para Papel					
	5 Germinados de Alfalfa					
	6 Germinados de Trigo					
	7 Guayule					
	8 Hierba de la Tuza					
	9 Huevos de Gallina					
	10 Jojoba					
	11 Kenaf					
	12 Leche de Cabra					
	13 Leche de Vaca					
	14 Linó					
	15 Queso					
	16 Remolacha Azucarera					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES
G	H	I	J	K	L	M	N	O
Rendimiento que Uda obiuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU '39	Temporada de siembra o plantación (Primavera: PR, Verano: VE, Otoño: OT, Invierno: IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44e	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	Δ Bambusea graminee. Rinde 40% de papel. Papel para envoltura, papel periódico y para libros. También se puede fabricar papel a partir de muchas plantas fibrosas.
		VE	—	—	—	—		
		VE	44I	—	—	—		¡Hace miles de años en la India la gente colocaba un mineral en el suelo junto a las plantas de algodón y obtenía fibras de color!
								Material de construcción, conducción de agua.
								Δ
		Todo el año	—	—	Se requiere más investigación al respecto. Son nutritivos pero la producción de semillas requiere de mucha superficie. Los datos nutricionales varían mucho.			
		Todo el año	—	—				
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	114 (11%)	1450	620	
		—	44I	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	Para más información sobre el Kenaf dirijase a: The Newspaper Paper Mill Center Box 17047, Dulles International Airport Washington, DC 20041
		—	—	—	32	670	1290	La leche de vaca contiene tres veces más vitamina B12 que la de cabra.
		—	—	—	35 (3.7% de grasa)	660	1170	
		PR	44I	—	—	—	—	
		—	—	—	80 queso crema	3740 queso crema	620	
		PR,VE,OT	44F	—	D	D	D	

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES

PLANTA	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B <i>Núm. aprox. de semillas por gramo²⁴</i>	C <i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU)²⁵</i>	D <i>Núm. aprox. de plantas/ha</i>	E <i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	F <i>Rendimiento (kilograms por planta)</i>	G <i>Buen rendimiento en los EEUU (kg en 10 m²)²⁹</i>
1 Acacia Negra o de Tres Espinas	6	.50 ^J	70	3-6-12 vainas y grano	60-145	D
2 Aguacatero	D	D	745/475/1,680	4-8-16	6-37 3-10	D
3 Albaricoque o Chabacano Común	600-700/kg	.90 ^A	170	11-23-45	71-280	11
4 Albaricoque o Chabacano Enano	600-700/kg	D	1680	11-23-45	11-45	11
5 Albaricoque o Chabacano Semi-Enano	600-700/kg	D	750	11-23-45	16-65	11
6 Almendro	500/kg	D	395	1-2.5-4 con cáscara	3.5-10 o más	1.3
7 Avellano	300-700/kg	—	480 propagación por esqueje	6-12-25 con cáscara	8-56	D
8 "Boysenberries" (tipo de zarzamora)	—	—	1680 propagación por esqueje	12-18-24	7-15 o más	11.7
9 Castaño	35/kg	.72 ^A	70	2.5-3-7	25-110	D
10 Cerezo, Arbusto	D	D	11950	4-8-15	.4-1	D
11 Cerezo Común	5-6	.75 ^A	1190	8-15-23	70-210	7.5
12 Cerezo Enano	5-6	D	1680	8-15-23	5-15	7.5
13 Cerezo guindo, Arbusto	D	D	11950	4-8-15	.4-1	D
14 Cerezo guindo Común	7-9	D	2690	8-15-23	30-90	7.5
15 Cerezo guindo Enano	7-9	.80 ^A	1680	8-15-23	5-15	7.5
16 Ciruelo, Arbusto	D	D	11,950	4-8.5-17	.38 - 1.5	D
17 Ciruelo Común	1,760-1,940/kg	D	330	Regular: 9-17-26 Ciruela pasa: 5-10-15	28-83 16-48	9 5
18 Cocotero	—	D	118	1.5-3-6	12-53	D
19 Dátil	1500/kg	—	120 propagación por esqueje	10-21-32	94-290	10
20 Durazno Común	21	D	480	Clingstone: 27-41-54 Freestone: 18-27-35	60-122 40-80	27 17

CAMAS, ALMACIGOS

CAMAS, ALMACIGOS							MADUREZ		COMEN- TARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON). Poca extracción de nutrientes (PEN). Poca uso de nitrógeno (PUN). Mucha extracción de nutrientes (MEN)	
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
Distancia entre plantas en cama (m)	Sup. que requiere cada planta (m ²) 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacigo (A)	Distancia entre plántulas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plántulas en el almacigo (ajustado al % de germ.) 31-32	Duración aproximada de la estancia en el almacigo (semanas) 31-33	Núm. aprox. de años para empezar a producir	Núm. aprox. de años para alcanzar la producción máxima.	Periodo máximo de cosecha (semanas)	Núm. máximo de años en producción	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40
12	148	D	A	10 I	125 —	D D	D D	D D	10-100	—	D	6 con cáscara	MEN
5.5 / 4.5 / 2.5	13-31/6	D	A	10 I	D —	D D	D D	D D	D	—	D	D	MEN
7.5	58	TA	A	10 I	D —	225 D	3 D	D D	D	Manchurian	D	D	MEN
2.5	6	TA	A	10 I	D —	D D	2 D	D D	D	—	D	D	MEN
3.5	13	TA	A	10 I	D —	D D	2 D	D D	D	—	D	D	MEN
5	25	TA	A	10 I	D —	D D	3-4 D	D D	D	—	.2	4 con cáscara	MEN
5.5 / 5.5-7.5	21	D	Almacigo profundo	23 I	D —	D D	5-6 10-15	D D	D	—	.03	25 con cáscara	MEN
2.5	6	D	Almacigo profundo	15 I	D —	D D	26 D	D D	6-10	—	D	D	MEN
12	150	D	Almacigo profundo	15 I	180 —	D D	4 10-20	D D	D	—	D	7 con. cáscara	MEN
1	1	TA	A	7.5 I	D —	D D	4 10-20	D D	D	—	D	D	MEN
9	80	TA	A	7.5 I	187 —	D D	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
2.5	6	TA	A	7.5 I	D —	D D	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
1	1	TA	A	7.5 I	D —	D D	2 D	D D	D	2 variedades para la polinización	D	D	MEN
6	37	TA	A	7.5 I	D —	D D	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
2.5	6	TA	A	7.5 I	200 —	D D	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
1	.8	D	C planta	—	—	—	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
5.5 (7)	30	D	A	10 I	D —	D D	4 D	D D	20-25	—	D	D	MEN
9	84	D	A	10 I	D —	D D	D D	D D	D	—	D	D	MEN
9	80	D	Almacigo profundo	23 I	D —	D D	3 D	D D	D	—	D	D	MEN
4.5	21	D	A	10 I	D —	D D	3-4 8-12	D 8-12	D	—	D	D	MEN

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES
(Continuación)

PLANTA	REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO	NECESIDADES DE MATERIALES			
	B <i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	C <i>Núm. aprox. de plantas que Ud. necesita</i> ³⁵	D <i>Sup. que usted necesita (m²)</i> ³⁶	E <i>Núm. aprox. de almírgos que Ud. necesita</i> ³⁷	F <i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos)</i> ³⁸
1 Acacia Negra o de Tres Espinas					
2 Aguacatero					
3 Albaricoque o Chabacano Común					
4 Albaricoque o Chabacano Enano					
5 Albaricoque o Chabacano Semi-Enano					
6 Almendro					
7 Avellano					
8 "Boysenberries" (tipo de zarzamora)					
9 Castaño					
10 Cerezo, Arbusto					
11 Cerezo Común					
12 Cerezo Enano					
13 Cerezo guindo, Arbusto					
14 Cerezo guindo Común					
15 Cerezo guindo Enano					
16 Ciruelo, Arbusto					
17 Ciruelo Común					
18 Cocotero					
19 Dátil					
20 Durazno Común					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES	
G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Rendimiento que U/d obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU '59	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR, Verano:VE, Otoño:OT, Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	
		Principios de PR	44I	—	160	D		D	A partir de las semillas puede fabricarse harina. Las vainas y las semillas son un buen forraje. Se trata de un árbol muy importante. <i>Gleditsia triacanth</i>
		Principios de PR	—	—	16	1250		75	25% de desecho
		Principios de PR	44K	—	9.5 en crudo	480		160	9 metros de altura. 6% de desecho.
		Principios de PR	—	—	9.5 en crudo	480		160	Existe también una variedad que fructifica en otoño. 6% de desecho.
		Principios de PR	—	—	9.5 en crudo	480		160	6% de desecho
		Principios de PR	—	—	186 con cáscara	5980		2340	El peso de las cáscaras equivale al 49% del peso sin cáscara.
		Principios de PR	44I	—	126 con cáscara	6340		2090	El peso de las cáscaras equivale al 54% del peso sin cáscara.
		Principios de PR	—	—	7 enlatado	360		190	Camas de 60 cm de ancho
		Principios de PR	—	—	67 seco	3770		520 con cáscara	:Seco y con cáscara. El peso de las cáscaras secas equivale al 18% del peso sin cáscara. Susceptible a la roya.
		Principios de PR	44K 44L	—	8	430		150	:Enlatado sin deshuesar.
		Principios de PR	—	—	8	430		1509	:Enlatado sin deshuesar
		Principios de PR	—	—	8	430		150	:Enlatado sin deshuesar. Existe una variedad que se auto-poliniza.
		Principios de PR	44K 44L	—	11 en crudo	530		200	8% de desecho
		Principios de PR	—	—	11 en crudo	530		200	Empieza a producir en 3 ó 5 años. 8% de desecho.
		Principios de PR	—	—	11 en crudo	530		200	8% de desecho
		Principios de PR	44K, 44L	—	4.6	600		163	9% de desecho. Un metro de altura.
		Principios de PR	44J	—	4.6 7.5	600 705		163 112	:Damson. 9% de desecho. :Ciruela pasa. 6% de desecho.
		Principios de PR	—	—	18 35	1795 3450		68 130	:Fresco: 48% de desecho : pulpa.
		Principios de PR	44I	—	22 en seco	2740		590	:Seco y sin deshuesar. Dejar una planta masculina por cada 100 femeninas para la polinización. Los huesos constituyen el 13% del peso seco.
		Principios de PR	—	—	5.3	330		80	13% de desecho. 7.50 m de altura.

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES
(Continuación)

PLANTA	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B <i>Núm. aprox. de semillas por gramo⁴</i>	C <i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU)²⁵</i>	D <i>Núm. aprox. de plantas/ha</i>	E <i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	F <i>Rendimiento (kilograms por planta)</i>	G <i>Buen rendimiento en los EEUU (kg en 10 m²)²⁹</i>
21 Durazno Enano	21	D	1,680	27-41-54 Clingstone	17-34	27
22 Frambuesa	—	—	6,720 (propagación por esqueje)	3-5-11 o más	.43 - 1.7 o más	5.6
23 Fresa	1,410	D	107,500 (propagación por semilla o estolón)	18-36-145	.18 - .72	7.6 promedio de los EEUU
24 Granado	D	D	1,075	22-34-45	22-45	D
25 Grosella	—	—	6720 propagación por esqueje	D	D	D
26 Guayaba	D	D	750	D	D	D
27 Higo	—	—	480 propagación por esqueje	5.5-11-16 o más	12-37 o más	5
28 Lima	10-14	D	480	D	D	D
29 Limonero	7-10	D	190	34-51-68	200-390	34
30 Mango	D	D	120 (propagado por semilla o injerto)	D	D	D
31 Manzano Común	20-36	.65 A	70	23-34-45	360-725	24.5
32 Manzano Enano	20-36	D	1680	23-34-45	23-45	24.5
33 Manzano Semi-Enano	20-36	D	480	23-23-45	50-100	24.5
34 Melocotón Común	D	D	480	18-27-36 o más	41-82	18
35 Melocotón Enano	D	D	1,680	18-27-36 o más	12-23	18
36 Mezquite	D	D	270	D semilla D vainas	D D	D
37 Naranja Dulce	7-10	D	240 188	Naval: 14-22-29 Valencia: 19-29-38	70-140 110-220	14 19
38 Naranja-Tangerina	7-10	D	270	D	D	D
39 Nogal de California, Negro	100/kg	.40 A	67	2-3-5 o más con cáscara	36-72 o más	2
40 Nogal del Este, Negro	100/kg	.50 A	67	2-3-5 o más con cáscara	36-72 o más	2

CAMAS. ALMACIGOS

CAMAS. ALMACIGOS							MADUREZ		COMEN- TARIOS	NECESIDADES DE ALIMENTO	PROD. DE SEMILLA	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON). Poca extracción de nutrientes (PEN). Poco uso de nitrógeno (PUN). Mucha extracción de nutrientes (MEN)	
H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S		
Distancia entre plantas en cama (m)	Sup. que requiere cada planta (m ²) 30	Germinación Temprana (TE), Tardía (TA) or Muy Tardía (MT)	Siembra inicial en Cama (C) o Almacigo (A)	Distancia entre plantas en ALMACIGO (cm) 30	Núm. aprox. de plantas en el almacigo (ajustado al % de germ.) 31-32	Duración aproximada de la estancia en el almacigo (semanas) 31-33	Núm. aprox. de años para empezar a producir	Núm. aprox. de años para alcanzar la producción máxima.	Periodo máximo de cosecha (semanas)	Núm. máximo de años en producción	Comentarios y variedades particularmente buenas	Consumo anual promedio per cápita en los E.E.U.U.	Prod. Máx de semilla en 10 m ² (kg) 40
2.5	6	D	C planta	—	—	—	3	D	D	—	D	D	MEN
1.2	1.5	D	Almacigo profundo	15	D	D	2	D	D	—	D	D	MEN
3	1	D	A	2.5	D	D	2	D	D	Tioga- Everbearing	D	D	MEN
3	10	D	A	5	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
1.2	1.5	D	Almacigo profundo	15	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
3.5	12	D	A	7.5	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
4.5	21	D	Almacigo profundo	23	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
4.5	21	D	A	5	D	D	3	D	D	—	13 todos los cítricos frescos	D	MEN
7	54	D	A	5	D	D	3	D	D	—	13 todos los cítricos frescos	D	MEN
9	84	D	A	5	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
12	148	MT	A	5	D	162	5	D	D	—	8.4	D	MEN
2.5	6	MT	A	5	D	D	3	D	D	—	8.4	D	MEN
4.5	21	MT	A	5	D	D	4	D	D	—	8.4	D	MEN
4.5	21	D	A	10	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
2.5	6	D	C planta	—	—	—	3-4	D	D	—	D	D	MEN
6	37	D	A	5	D	D	D	D	D	—	D	D	MEN
7	42 54	D	A	5	D	D	3	D	D	—	D	D	MEN
6	37	D	A	2.5	3	D	3	D	D	—	13 todos los cítricos	D	MEN
12	150	MT	A	10	100	D	D	D	D	—	.210	4.5 o más con cáscara	MEN
12	150	MT	A	10	125	D	D	D	D	—	.210	4.5 o más con cáscara	MEN

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES
(Continuación)

A PLANTA	REQUERIMIENTOS DE CADA PRODUCTO		NECESIDADES DE MATERIALES		
	B Cantidad que Ud. necesita (kg)	C Núm. aprox. de plantas que Ud. necesita 35	D Sup. que usted necesita (m ²) 36	E Núm. aprox. de almídigos que Ud. necesita 37	F Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos) 38
21 Durazno Enano					
22 Frambuesa					
23 Fresa					
24 Granado					
25 Grosella					
26 Guayaba					
27 Higo					
28 Lima					
29 Limonero					
30 Mango					
31 Manzano Común					
32 Manzano Enano					
33 Manzano Semi-Enano					
34 Melocotón Común					
35 Melocotón Enano					
36 Mezquite					
37 Naranja Dulce					
38 Naranja-Tangerina					
39 Nogal de California, Negro					
40 Nogal del Este, Negro					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA						OBSERVACIONES
G	H	I	J	K	L	M	N	O
Rendimiento que Ud. obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU ³⁹	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR, Verano:VE, Otoño:OT, Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla ^{44e}	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) ^{44b}		Contenido de calorías/kg ^{44b} Contenido de calcio (miligramos/kg) ^{44b}	
		Principios de PR	—	—	5.3	330	80	13% de desecho. 2.50 m de altura
		Principios de PR	—	—	14 12	700 550	290 213	:Negra :Roja - 3% de desecho. Camas de 60 cm de ancho.
		Principios de PR	44M	—	6.6	354	200	4% de desecho. Buena producción del segundo al cuarto año. Para renovar la cama usar las plantas jóvenes que crecen al final de los estolones.
		Principios de PR	—	—	3	352	18	44% de desecho
		Principios de PR	—	—	17 en crudo	530	590	2% de desecho. Camas de 60 cm de ancho.
		Principios de PR	44I	—	8 en crudo	600	220	:3% de desecho. 4.5 m de altura.
		Principios de PR	—	—	12 en crudo	800	350	El producto deshidratado pesa 1/3 del peso fresco.
		Principios de PR	—	—	6	236	280	16% de desecho
		Principios de PR	—	—	7	180	175	33% de desecho
		Principios de PR	44I	—	4.6	442	66	33% de desecho. 27 m. de altura en la madurez
		Principios de PR	—	—	2 en crudo	530	64	8% de desecho.
		Principios de PR	44JN	—	2 en crudo	530	64	El rendimiento del manzano tipo "espuela" es mayor. 8% de desecho.
		Principios de PR	—	—	2 en crudo	530	64	8% de desecho.
		Principios de PR	44J	—	5.5	587	578	8% de desecho. 7.50 m de altura.
		Principios de PR	44J	—	5.5	587	578	8% de desecho. 2.50 m de altura.
		Principios de PR	—	—	37 168	D D	572 D	:semilla :vaina
		Principios de PR	—	—	9	345 380	270 300	:Naranja de ombligo. Produce en invierno. 32% de desecho - :Valencia. Produce en verano. 25% de desecho.
		Principios de PR	—	—	3	230	—	44% de desecho. 9 m de altura.
		Principios de PR	44I	—	D	D	D	De 9 a 18 m de altura
		Principios de PR	—	—	148	6500	trazas	78% de desecho. Hasta 45 m de altura. ¡Un buen árbol para heredarlo a los tataranietos!

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES
(Continuación)

PLANTA A	SEMILLA			RENDIMIENTO		
	B <i>Núm. aprox. de semillas por gramo²⁴</i>	C <i>Tasa de Germinación (mínimo legal en los EEUU)²⁵</i>	D <i>Núm. aprox de plantas/ha</i>	E <i>Rendimiento previsible según grado de destreza (kg en 10 m²)</i>	F <i>Rendimiento (kilograms por planta)</i>	G <i>Buen rendimiento en los EEUU (kg en 10 m²)²⁹</i>
41 Nogal Inglés (de Persia)	70/kg	.80 A	67	2-3-5 o más con cáscara	36-72 o más	2
42 Nogal Pacanero	210/kg	.50 J	67	3-5.5-11	44-180 o más	D
43 Nuez Dura	35-180/kg según la variedad	.55-.80 según la variedad	70	D	D	D
44 Olivo	D	D	67	4-8-16	59-256	D
45 Peral Común	26	D	420	16-33-49	42-125	17
46 Peral Enano	26	D	1,680	16-33-49	10-30	17
47 Pistache	990/kg	D	270	D	D	D
48 Placaminero o Persimonio	2,600/kg	D	330	3.5-7-15 o más	12-47	D
49 Platanar	—	D	745 / 475 / 1,680	12-27-40 o más	18-94 5.4-27	D
50 Tangerina	10-14	D	270	D	D	D
51 Toronja	5-7	D	190	29-43-57	160-330	29
52 Uva de Mesa	—	—	1680 propagación por esqueje	20-30-40	13-26	17
53 Uva Pasa	—	—	1680 propagación por esqueje	17-26-34	11-22	20.5
54 Uva para Vino	—	—	1680 propagación por esqueje	14-22-29	10-20	14
55 Zarzamora	360	—	6720 propagación por esqueje	11-16-22	2-3.5 o más	10.8

CAMAS, ALMACIGOS

H	I	J	K	L	M	N	MADUREZ		Q	R	S	NUTRIENTES DEL SUELO. Donante (DON), Poca extracción de nutrientes (PEN), Poco uso de nitrógeno (PUN), Mucha extracción de nutrientes (MEN)	
							O	P					
12	150	TA	A	10	200	D	D	D	D	—	210	4.5 o más con cascara	MEN
12	150	TA	A	10	125	D	D	D	D	—	.180	11 o más con cascara	MEN
(20)	148	D	A	10	137-200	D	D	D	D	—	—	—	MEN
12	150	D	A	5	—	D	D	D	D	—	—	—	MEN
5(6)	24	MT	A	25	—	D	D	D	D	—	—	—	MEN
2.5	6	D	C planta	—	—	—	3	D	D	—	—	—	MEN
6	37	D	A	5	—	D	D	D	D	—	—	—	MEN
5.5	30	D	A	25	—	D	2-3	D	D	—	—	—	MEN
15/45/ 25	13-31/6	D	A	10	—	D	D	D	D	—	—	—	MEN
6	37	D	A	2.5	—	D	3	D	D	—	—	—	MEN
7	53	TA	A	7.5	—	D	D	D	D	—	—	—	MEN
2.5	6	D	A	15	—	D	3	D	D	—	—	—	MEN
7.5	6	D	A	15	—	D	3	D	D	—	1 peso fresco	—	MEN
2.5	6	D	A	15	—	D	3	D	D	—	9	—	MEN
1.2	1.5	D	Almacigo protaxico	15	—	D	3	D	D	—	D	—	MEN

ARBOLES Y PLANTAS
FRUTALES
(Continuación)

A	B	NECESIDADES DE MATERIALES			
		C	D	E	F
PLANTA	<i>Cantidad que Ud. necesita (kg)</i>	<i>Núm. aprox. de plantas que Ud. necesita</i> ³⁵	<i>Sup. que usted necesita (m²)</i> ³⁶	<i>Núm. aprox. de almídigos que Ud. necesita</i> ³⁷	<i>Cant. aprox. de semilla que Ud. necesita (gramos)</i> ³⁸
41 Nogal Inglés (de Persia)					
42 Nogal Pacanero					
43 Nuez Dura					
44 Olivo					
45 Peral Común					
46 Peral Enano					
47 Pistache					
48 Placaminero o Persimonio					
49 Platanar					
50 Tangerina					
51 Toronja					
52 Uva de Mesa					
53 Uva Pasa					
54 Uva para Vino					
55 Zarzamora					

RENDIMIENTO		INFORMACION DIVERSA							OBSERVACIONES
G	H	I	J	K	L	M	N	O	
Rendimiento que U.d. obtuvo en 10 m ² (kg)	Su rend. en relación con el rend. medio de los EEUU '39	Temporada de siembra o plantación (Primavera:PR, Verano:VE, Otoño:OT, Invierno:IN)	Fuentes especiales de abastecimiento de semilla 44c	Inf. especial sobre cosecha, preparación y almacenamiento	Contenido de proteína (gramos/kg) 44b		Contenido de calorías/kg 44b	Contenido de calcio (miligramos/kg) 44b	
		Principios de PR	—	—	205	6281	990	55% de desecho. Hasta 18 m de altura.	
		Principios de PR	—	—	92 con cáscara	6870	728	El peso de las cáscaras secas equivale al 47% del peso sin cáscara.	
		Principios de PR	44I	—	132 con cáscara	6730-	trazas	El peso de las cáscaras equivale al 65% del peso sin cáscara.	
		Principios de PR	—	—	12 18	970 2700	510 —	:verde: 16% de desecho. :Madura: 20% de desecho. Variedad Pasquale: hasta 40% de desecho; otras variedades: 16.5 a 21.8%	
		Principios de PR	44J	—	6.4	554	73	9% de desecho. De 9 a 12 m de altura.	
		Principios de PR	44J	—	6.4	554	73	9% de desecho. 2.50 m de altura.	
		Principios de PR	44I	—	192	5939	1310	9 m de altura. El peso de las cáscaras secas equivale al 50% del peso sin cáscara.	
		Principios de PR	44I	—	5.7	630	48	18% de desecho. 9 m de altura.	
		Principios de PR	—	—	7.5 8	576 612	55 68	:amarill :rojo. 32% de desecho	
		Principios de PR	—	—	6	340	295	26% de desecho. 9 m de altura.	
		Principios de PR	—	—	2.2 en crudo	185	70	:Crudo. 55% de desecho	
		Principios de PR	—	—	5.3 en crudo	595	106	:Crudo. 11% de desecho	
		Principios de PR	—	—	25 en seco	2890	620	:Seco. 18% de humedad.	
		Principios de PR	—	—	8 en crudo	434	100	Crudo 37% de desecho	
		Principios de PR	44I	—	11.5 en crudo	580	320	Camas de 60 cm de ancho.	

CLAVES

- A Tasa aproximada de germinación de la semilla que se consigue en el mercado. No sabemos de ninguna estipulación de tasa mínima de germinación. Puede ser más alta o más baja.
- B En Camas.
- C Cantalupo.
- D No se sabe aún.
- E Los espaciamientos aumentan en climas más cálidos.
- F En Almacigos.
- G La mejor "semilla" es un grupo de 2 a 6 semillas, de las cuales germina en promedio 1.62.
- H Honeydew.
- I Trasplantar a un recipiente de 4 a 20 litros, según convenga. Mantener ahí a los arbolitos hasta que tengan un año. Después trasplantarlos al suelo.
- J Tasa media de germinación en laboratorio.
- K El peso de la paja es de una a tres veces superior al de la semilla ya limpia.
- M Con la cocción se reduce la concentración de ácido oxálico, que impide la asimilación del calcio.
- N Utilizar una cama angosta: 60 cm de ancho.
- P Perenne.

- Q Sembrando camotes enteros uno tras otro en el almácigo. Aproximadamente 4 almacigos para una cama de 10 m.
- R Resembrar en los lugares donde no hubo germinación.
- T 46 cm para el tomatillo, 54 cm para el jitomate común, 60 cm para los jitomates grandes. Las secuencias de datos de las columnas D, F, H e I corresponden a los distintos espaciamientos.
- U Para una hogaza de pan se requieren 300 g de harina (2 1/2 tazas)
- V Cantidad mínima aproximada.
- W 30 cm para las variedades enanas. Los demás espaciamientos corresponden a diferentes experimentos realizados con variedades comunes. Las secuencias de datos de las columnas D, F, H e I corresponden a cada espaciamiento.
- X Sembrar 3 semillas por mata y aclarar para dejar una planta
- Y Estimación.
- Z 45 cm de distancia para los no-híbridos; 46 cm de distancia para los híbridos. Las secuencias de datos de las columnas D, F, H e I corresponden a cada espaciamiento.

- IN Invierno.
- MT Semilla de germinación muy tardía (22 a 28 días).
- OT Otoño.
- PR Primavera.
- TA Semilla de germinación tardía (de 8 a 21 días).
- TE Semilla de germinación temprana (1 a 7 días).
- VE Verano.
- ZZ Basado en la experiencia de Ecology Action
- * Proteína digerible por los animales.
- ** Dependiendo de la variedad elegida.
- # Primer conjunto de datos: siembra en verano, con sombreado, para trasplantar en otoño. Segundo conjunto de datos: siembra en invierno, dentro de un invernadero, para trasplantar en primavera. Castigar durante dos días poniendo el almácigo a la intemperie antes de trasplantar a la cama.
- ## Colocar dos semillas por mata para compensar la reducida tasa de germinación.
- + El rendimiento puede ser considerablemente superior.

NOTAS DE PIE DE PAGINA

24. Tomado del libro de James Edward Knott *Handbook for Vegetable Growers*, editado por John Wiley & Sons Inc. Nueva York, 1975, p. 17, y de otras fuentes de referencia.
25. *Ibid.* pp.192 y 193; y otras fuentes de referencia.
26. Para calcular la cantidad se divide la Columna I por la Columna B y por la Columna C.
27. Estimaciones derivadas de nuestra propia experiencia e investigación. Si es usted un horticultor principiante guíese por el primer dato; si tiene ya alguna experiencia, por el segundo; y si es un experto, por el tercero. (El proceso de pruebas está requiriendo mucho tiempo y ha implicado numerosos fracasos. Sin embargo, en el transcurso de los años se ha mantenido el estímulo gracias a que han ido mejorando el suelo, nuestra destreza y los rendimientos, y a que se ha ido reduciendo el requerimiento de recursos. Queda mucho aún por hacerse.)
28. E+I.
29. Datos tomados de *Agricultural Statistics - 1972*, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. (Editado por el U.S. Government Printing Office, Washington, DC, pp.151-188); y de otras fuentes de referencia.
30. Lo curvado de la superficie de la cama aumenta el área de siembra en cerca de 20%, de manera que en 11 m² de superficie curva caben 159 plantas usando distancias de 30 cm, en lugar de un menor número. El que sean 159 y no 120 se debe a que con un arreglo en tresbolillo las plantas ocupan menos lugar que con uno en cuadrados.
31. En los cuadros divididos por una diagonal el dato de la parte superior corresponde a la primera siembra en almacigo, y el de la parte inferior al del transplante en un segundo almacigo, cuando esa es la recomendación.
32. Considerando que las medidas internas del almacigo son de 33 cm por 53 cm, y que caben por lo menos 250 plantas a una distancia de 2.5 cm y 60 plantas a distancias de 5 cm.
33. Del libro de James Edward Knott *Handbook for Vegetable Growers*, editado por John Wiley & Sons Inc. Nueva York, 1975, p. 14; y de nuestra experiencia e investigación.

34. Datos tomados de *Agricultural Statistics - 1972*, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. (Editado por el U.S. Government Printing Office, Washington, DC, pp.238, 239, 241, 242, 244, 245); y de otras fuentes de referencia.
35. B (pp. 82, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120) X 1000 + F (pp. 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118)
36. B (pp. 82, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120) + E (pp. 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118) Si es usted un horticultor principiante guíese por el dato más bajo de la columna E; use el dato de enmedio si es un buen horticultor y tiene ya un buen suelo; el dato más alto es para los expertos que disponen de un excelente suelo.
37. C (pp. 82, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120) + M (pp. 79, 83, 87, 91, 95, 99, 103, 107, 111, 115, 119)
38. D (pp. 82, 84, 88, 92, 96, 100, 104, 108, 112, 116, 120) x D (pp. 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118) + 10
39. G (pp. 81, 85, 89, 93, 97, 101, 105, 109, 113, 117, 121) + G (pp. 78, 82, 86, 90, 94, 98, 102, 106, 110, 114, 118)
40. La información sobre los rendimientos se basa en parte en los datos de tipo general que cita James Edward Knott en su libro *Handbook for Vegetable Growers*, editado por John Wiley & Sons Inc. Nueva York, 1975, pp.198-199, en combinación con un índice derivado de nuestra investigación y experiencia, así como en otras fuentes de referencia. El resultado, sin embargo, es provisional, y únicamente puede servir como una guía general. Si usted cultiva plantas para producir semilla no olvide tomar en cuenta la tasa de germinación en el momento de definir qué cantidad de plantas debe cultivar.
41. Cosechar después de la muerte de las plantas.
42. Del libro de James Edward Knott *Handbook for Vegetable Growers*, editado por John Wiley & Sons Inc. Nueva York, 1975, p. 14.
43. Pueden cosecharse también las pequeñas ramificaciones laterales (secundarias o terciarias) que tengan una inflorescencia. Por otro lado, ¡las hojas son en general dos veces más nutritivas que las inflorescencias!

44. En comparación con la leche contiene la misma cantidad de proteína global (no de aminoácidos) y de 50 a 100% más calcio, pero puede producir en la misma superficie una cantidad seis veces mayor de tazas (!).
- 44A. La compañía Redwood City Seed Company tiene una interesante variedad tropical, Snow Peak, que florea sólo en el verano. Es una buena variedad con inflorescencias pequeñas para cultivarse fuera de temporada.
- 44B. Datos tomados del libro publicado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica *Composition of Foods* (Editado por el U.S. Government Printing Office, Washington, DC 1963, 190 pp.); y de otras fuentes de referencia.
- 44C. Papa, variedades White Rose y Red LaSoda. Su proveedor de semilla no tiene semilla de papa puede dirigirse a Cal-Ore Seed Company, 1212 Country Club Blvd., Stockton, California 95204. Pedidos por un mínimo de 45 kg. Solicite la semilla sin tratamiento desde septiembre, en sacos de 45 kg. para usarla en la primavera siguiente. Pida información sobre precios, enviando un sobre timbrado y con su dirección.
- 44D. Camote, variedades Jewel, Centennial, Gamet¹ Jersey. Desde septiembre haga su pedido de semilla no tratada, del número 2, para sembrar en el verano. La semilla viene en cajas de 18 kg. Diríjase a Joe Alvmaz, P.O.Box 474, Livingston, California 95334. Solicite información sobre los precios, enviando un sobre timbrado y con su dirección.
- 44E. Johnny's Selected Seeds. (Ver Bibliografía)
- 44F. R.H. Shumway Seed Company
- 44G. Burpee Seed Company
- 44H. Vermont Bean Seed Company
- 44I. Redwood City Seed Company
- 44J. Tree Crops Nursery
- 44K. Hansen New Plants Company
- 44L. Gurney's Seed Company
- 44M. Nburse Farms
- 44N. Stark Brothers' Company
- 44O. J.L. Hudson Seed Company
- 44P. Stokes Seeds
- 44Q. Bountiful Gardens
45. Use la variedad francesa (Vilmorin's Cantalupo de pulpa anaranjada) o la variedad israelí (Haogen de pulpa verde). Ambas tienen una cáscara lisa, sin retícula. Esto reduce las pudriciones.

46. Haga una prueba con la cebolla Torpedo. Por su forma alargada es muy apropiada para las hortalizas o parcelas intensivas, y puede tener un rendimiento tres veces superior.
47. Use como semilla tubérculos chicos con pocos brotes, y deje únicamente uno o dos brotes en cada semilla.
48. Recomendamos la variedad Red "Lasoda". Tome en cuenta que los tallos y las hojas son tóxicos, igual que cualquier parte verdosa de un tubérculo. Separe su propia semilla. La mayor parte de la que venden en las tiendas ha sido tratada para retrasar el brote.
49. Porciones de tubérculo con brotes. Pueden obtenerse hasta cuatro propágulos a partir de una papa de 220 gramos germinada en un almacigo. Consiga "semilla" de papa. Muchas de las que se venden en las tiendas han sido sometidas a un tratamiento para retrasar el brote.
50. Variedad Burpee's Triple Treat. Sus sabrosas y nutritivas semillas no tienen cáscara.
51. Variedad Burpee's Sparkler. Rojo por arriba y blanco por abajo. Vistoso.
52. Las partes verdes son tóxicas.
53. Variedad Burpee's New Hampshire Midget.

ESPACIAMIENTO DE LAS FLORES

La distancia óptima entre plantas puede ser mayor o menor que lo aquí estipulado dependiendo de la variedad y del uso que se dé a las flores. Las siguientes recomendaciones pueden ayudar a iniciar el cultivo de las flores más comunes.

Plantas anuales—Resembrar cada año

		altura (cm)	distancia (cm)(*)			altura (cm)	distancia (cm)(*)
Aguileña	<i>Aquilegia sp.</i>	60-90	30	Cosmos (**)	<i>Cosmos bipinnatus</i>	60-90	30-45
Alhelí	<i>Matthiola incana</i>	30-76	30	Escabiosa	<i>Scabiosa caucasica</i>	75-90	30-45
Amapola Shirley		45-60	45	Esquizanto		45-60	30-45
Aster	<i>Aster alpinus</i>	30-90	25-30	Flor de muerto	<i>Tagetes patula</i>	15-45	20-30
Boca de Dragón	<i>Antirrhinum majus</i>	45-90	30	Margarita Africana	<i>Dimorphotheca sp.</i>	10-40	30
Caléndula (**)	<i>Calendula sp.</i>	45-60	30	Petunia	<i>Petunia hybrida</i>	30-40	30
Cambrina	<i>Phlox drummondii</i>	15-45	23	Pensamiento	<i>Viola wittrokiana</i>	15-23	20-25
Capuchina (**)	<i>Tropaeolum majus</i>	30	20	Rascamoño	<i>Zinnia elegans</i>	30-90	30-45
Capuchina Trepadora (**)		(tropa)	25	Salvia Artemisa	<i>Salvia splendens</i>	30-45	30
Campanulilla	<i>Tagetes erecta</i>	60-120	30-60	Siempre viva	<i>Helichrysum sp.</i>	60-90	30-45
Copa de oro (**)	<i>Eschscholzia sp.</i>	23-30	30	Tabaco de Flor		90	45-60
Chicharro de Olor	<i>Lathyrus odoratus</i>	(tropa)	30	Vara de San José**	<i>Althaea rosa</i>	120-180	30
				Verdolaga	<i>Portulaca sp.</i>	15	15-23

Plantas perennes - Necesitan un lugar permanente en el huerto

Alhelí	<i>Lobularia maritima</i>	10-15	25-30	Dedalera	<i>Digitalis purpurea</i>	90	30
Amapola	<i>Papaver nudicaule</i>	30	30	Escabiosa	<i>Scabiosa caucasica</i>	60	30
Amapola Oriental	<i>Papaver orientale</i>	75-90	30-35	Escala de Jacob	<i>Polemonium sp.</i>	15-90	30-38
Aubrieta	<i>Aubrieta deltoide</i>	(tropa)	30-38	Espuela d. Caballero	<i>Delphinium sp.</i>	30-150	60
Azulejo	<i>Centaurea spp.</i>	60	30	Gallardia	<i>Gaillardia</i>	60-90	30
Campana de Coral	<i>Heuchera sanguinea</i>	60	30	Gazania	<i>Gazania nivea</i>	15-30	25
Césped de Olimpo	<i>Armeria sp.</i>	10-15	20-30	Gipsófila	<i>Gypsophila sp.</i>	90-120	35-40
Clavel	<i>D. caryophyllus</i>	30	30	Margarita	<i>Chrys. frutescens</i>	75-90	45-60
Clavel de Ramillete	<i>Dianthus barbatus</i>	30-60	30	Margarita de Colores		90	30
Clavelina	<i>Dianthus sp.</i>	30	30	Margarita "Shasta"	<i>Chrys. maximum</i>	75-90	30
Coreopsis	<i>C. grandiflora</i>	60	23-45	Peonía	<i>Paeonia spp.</i>	60	35-40
Crisantemo	<i>Chrysanthemum</i>	60-90	45-60				

* Estos espaciamientos corresponden a plantas de tamaño estándar. Para las variedades más pequeñas deberán reducirse proporcionalmente los espaciamientos.

** Se resiembran solas con facilidad, dejando caer sus semillas en el suelo.

NOTA: Las semillas de las flores son en general de germinación tardía (de 8 a 21 días).



ESPACIAMIENTO DE LAS PLANTAS AROMATICAS

Plantas anuales—Sembrar en primavera para cosechar al final del verano

	<i>altura</i> (cm)	<i>distancia</i> (cm)		<i>altura</i> (cm)	<i>distancia</i> (cm)
Ajedrea	45	15	Comino	45	
Albahaca	30-60	15	Eneldo	75	20
Alcaravea	75	15	Hinojo	90-150	30
Anís	60	20	Manzanilla		
Borraja	45	38	(<i>Matricaria chamomilla</i>)	75	15-25
Cebollino	45	10	Perejil	45	13
Cilantro	30-45	15			

Plantas perennes ^{54A}— Necesitan un lugar permanente en el huerto

Abrótano	90-150	76	Manzanilla romana		
Ajenjo	90-150	30-60	(<i>Anthemis nobilis</i>) (*)		8-3030
Ajenjo marino	60	76	Marrubio	60	23 (se extiende)**
Angélica	120-180	90	Matricaria (*)	30-90	25-38
Cebollina	25-60	13	Mejorana	30	30
Consuelda	40-90	38-90	Menta	45	30 (se extiende)**
Estragón	60	30-45	Milenrama común		
Geranios de Olor (*)			(<i>Achillea millefolium</i>)	90-150	30-45
Rosa	90	76	Milenrama de flor		
Limón	60-90	***	blanca, roja o rosada (*)	75-90	30
Manzana	25	45	Oregano (*)	60	45-60
Menta	60	122	Ortiga	120-180	60 (se extiende)**
Coco	20-30	45	Reina Luisa	300	60
Lima	60	45	Romero	90-120	45-60
Hepática Estrellada (*)	15-25	20-30 (se extiende)**	Ruda	90	45
Hierba de Santa María	30-180	30	Salvia	60	45
Hierba Gatera	60-90	38 (se extiende)**	Salvia "pineapple" (*)	120	60-90
Hierba Lombiguera	120	76	Sanguisorba	40	38
Hierbabuena (*)	60-90	38 (se extiende)**	Tomillo	30	15
Hisopo	60	30	Tomillo Real	30	30
Lavanda	90	60	Toronjil	90	30 (se extiende)**
Ligústico	180	90	Toronjil de Abeja (*)	90	76
			Valeriana	120	45

* En base a nuestra experiencia. Los demás datos provienen de *Herb Chart*, Evelyn Grace, Biodynamic Farming and Gardening Assn., Weymouth, Rhode Island.

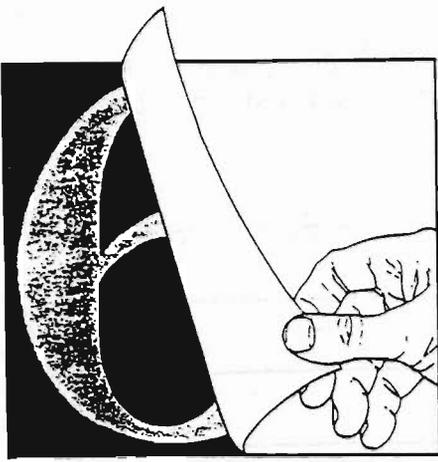
** Se expande bajo el suelo - Hay que mantenerlo a raya o bien plantarlo donde pueda seguir avanzando.

*** No se dispone aún de información sobre altura y/o espaciamento.

NOTA: Numerosas plantas aromáticas tienen semillas de germinación tardía (de 22 a 28 días).



54A. Se propaga en general por esquejes de tallo o de raíz; a menudo necesitan pasar de uno a cuatro años para que una planta propagada con semilla se desarrolle por completo.



Planeación del Huerto

Llega ahora el momento de traducir la teoría en un plan para el huerto. Ningún libro puede ser tan detallado como para obviar los errores que implica cualquier proyecto en su inicio. Si el cultivo de las plantas no implicara un proceso de aprendizaje y de *experimentación* no sería ciertamente tan satisfactorio. Los proyectos de huerto que a continuación presentamos pretenden ilustrar el tipo de aspectos que deben contemplarse para poder tener éxito en el huerto. Usamos como punto de partida el consumo anual medio de los Estadunidenses, pero no tomamos demasiado en serio los datos precisos. Cada quien tiene gustos diferentes, y la "Dieta Norteamericana" cambia rápidamente cuando se puede disponer de verduras frescas en abundancia. Probablemente habrá un consumo mucho mayor de fruta y verdura fresca.

Antes de entrar en materia, Usted necesitará alguna información sobre la localidad donde habita. Hable con aquellos vecinos que tengan un huerto, comente el asunto con los técnicos agrícolas que trabajen en la zona o solicite información en los expendios de semilla o en algún vivero. Es necesario averiguar:

¿qué hortalizas se dan bien en la zona?

¿cuándo comienza la principal temporada de cultivo?

¿qué requerimientos específicos tiene el suelo en esta zona?

¿existen condiciones climáticas especiales que haya que tomar en cuenta, tales como vientos fuertes, temporadas de sequía y calor o exceso de lluvias?

¿en general cómo enfrenta la gente estos fenómenos?

El primer proyecto es para un huerto individual. Durante el primer año se plantea llevar a cabo en 10 m² los cultivos más fáciles, tomando como referencia los rendimientos que puede obtener un buen horticultor. Durante el segundo año *se duplica la*

superficie trabajada y se incluyen cultivos más difíciles. Durante el tercer y cuarto años se incorporan al huerto árboles, plantas aromáticas, zarzas y espárragos, ubicando a estos cultivos permanentes en los lugares cuyo suelo ha ido mejorándose a lo largo de los dos años anteriores, y se añade una tercera cama. Después de 3 ó 4 años, la destreza adquirida puede permitir una mejor utilización del terreno; en 10 m² se cultivará lo que anteriormente se cultivaba en 20 m², liberando así 10 m² de suelo mejorado para el cultivo de plantas que proporcionen proteína (trigo, centeno, cacahuate o maní, lenteja, soya y arroz) o fibras (algodón o lino), o bien para un cultivo de especial interés (forraje para pollos, cabras o abejas, vid, moras, bambú, plantas aromáticas, nogales y demás).

Por último, se describe un proyecto para una familia de cuatro miembros. También en este caso nuestra recomendación es que durante los primeros cuatro o cinco años vaya ampliándose el huerto progresivamente, iniciándolo con alrededor de 30 m y añadiendo cada año otros 30 m² hasta cubrir los requerimientos.

La compra de semilla para un huerto doméstico implica en los E.E.U.U. un gasto anual de entre 10 y 20 dólares, o incluso más. En Palo Alto tenemos una tienda para abastecer a los horticultores. Compramos la semilla al mayoreo, llenamos frascos como los que se usan en las tiendas para los dulces, y la vendemos al menudeo utilizando como medidas una cucharita cafetera y una cuchara sopera. Así un productor puede con menos de 2 dólares adquirir la semilla que ocupará durante toda la temporada de 6 meses. Para poder beneficiarse con estos bajos costos Usted puede también, a



través de una cooperativa de consumo, comprar la semilla al mayoreo.

En los proyectos se contempla que los almácigos produzcan dos veces más plántulas de las que se requerirán en las camas. Seleccione las mejores para trasplantarlas y obsequie las demás a un amigo, o bien guárdelas como reserva para usarlas en caso de que las del primer trasplante resulten dañadas. La lechuga orejona madura primero que la romanita; si se cultivan ambas se asegura una cosecha continua. De manera similar, la mitad del jitomate que Usted cultive debe ser de una variedad temprana (que madure en 65 días), para poder estar continuamente cosechando. Ahorre espacio sujetando las plantas de jitomate a una espaldera. La calabaza de castilla requiere mucha superficie; siémbrela en la orilla del huerto para que pueda extenderse hacia las zonas no cultivadas. El maíz es polinizado por el viento; para que la polinización sea adecuada, lo menos que se puede sembrar es un cuadrado de 4 por 4 plantas; en parcelas chicas Usted querrá quizá polinizar a mano, para asegurar el llenado óptimo de las mazorcas.

Cuando elija el sitio donde establecerá el huerto tome en cuenta el grado de insolación, viendo en cada lugar durante cuántas horas al día llega la luz solar directa. *Lo ideal* es que en el sitio elegido haya por lo menos 11 horas diarias de sol. Si se dispone de 7 horas diarias puede haber un desarrollo aceptable de las plantas, y en algunos casos 4 horas pueden ser suficientes para los cultivos de temporada fría (véase la página 71). Si se pretende cultivar un terreno que reciba menos de 11 horas de luz solar probablemente será necesario experimentar.

CALENDARIO ANUAL DE ACTIVIDADES EN EL HUERTO

Invierno

- Planear el huerto
- Hacer los pedidos de semilla *no tratada y no híbrida* (previendo un plazo de entrega de dos meses si el pedido se hace por correo)
- Hacer los almácigos, las espalderas, los mini-invernaderos y las cubiertas para el sombreado^{54B}

Primavera

- Sembrar los almácigos para que las plántulas inicien su crecimiento mientras se prepara el suelo
- Iniciar la elaboración de composta utilizando hierbas y cualquier residuo orgánico
- Esparcir la composta de otoño y cavar las camas del huerto
- Establecer los cultivos de clima frío al comienzo de la primavera y los cultivos de clima templado o cálido al final de la primavera y principio del verano

Verano

- Establecer los cultivos de verano
- Mantener el huerto regado y deshierbado
- Cosechar y disfrutar los productos obtenidos con su trabajo
- En zonas con invierno benigno, establecer al final del verano cultivos de clima frío

Otoño

- Empezar nuevos montones de composta aprovechando las numerosas hojas caídas de los árboles y los desperdicios del huerto
- Cosechar los cultivos de verano.

^{54B}. Consultar el folleto de Ecology Action: "Sophisticated Low-Technology Tools for Biointensive Food Raising"; ahí se indica cómo fabricar mini-invernaderos y cubiertas para el sombreado.

MINI-HUERTO SENCILLO, TEMPORADA DEL CULTIVO DE 6 MESES SUPERFICIE DE 10 A 13 M² (O MAS)

En la primavera, tan pronto como el clima lo permita, se puede plantar (optativamente):

un árbol frutal enano (4 m², más o menos).

6 semanas antes de la última helada de primavera
(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

lechuga orejona 12 semillas (S)

lechuga romanita 6 semillas (S)

perejil 4 semillas

2 semanas antes de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigo:

tomatillo 16 semillas

Trasplantar:

lechuga orejona 6 plantas (S)(M) 18.6 dm²

lechuga romanita 3 plantas (S) 18.6 dm²

Sembrar en la cama:

chicharo de mata 252 semillas * 93 dm²

zanahorias 206 semillas 16 dm²

(2 semillas/mata: aclarear para dejar una planta/mata)

cebollas de manojo 234 semillas 9.3 dm²

rábanos 15 semillas 2.3 dm²

En la fecha de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en la cama:

Papa roja 75 tubérculos 2.8 m²

(4.2 kg de "semilla" o propágulo)

Sembrar en almácigos:

pepino 4 semillas

melón cantalupo 16 semillas

sandía N. Hampshire 32 semillas

cepasúchil enano 4 semillas

2 semanas después de la fecha de última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

tomatillo (distancia de 45cm) 8 plantas 1.4 m²

perejil 1 planta 9.3 dm²

Sembrar en la cama:

maíz precoz (distancia de 38cm) 34 semillas 1.9 m²

(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

4 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

pepino 2 plantas 1.4 m²

melón cantalupo 8 plantas 93 dm²

sandía N. Hampshire 16 plantas 93 dm²

cepasúchil enano 2 plantas 1.4 m²

Sembrar en la cama:

calabaza castilla 4 semillas 1.4 m²

(aclarear para dejar dos plantas)

girasol 4 semillas 1.4 m²

(dos semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

calabacita 2 semillas 1.4 m²

(aclarear para dejar una planta)

calabaza de invierno 2 semillas 1.4 m²

(aclarear para dejar una planta)

8 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche la primera plantación, sembrar:

papa roja 75 tubérculos 2.8 m²

(4.2 kg de propágulo)

10 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en la cama:

frijol de mata 134 semillas* 93 dm²

12 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

lechuga orejona 12 semillas (S)

lechuga romanita 6 semillas (S)

Sembrar en la cama:

maíz precoz (distancia de 38cm) 34 semillas 1.9 m²

(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

16 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

lechuga orejona 6 plantas (S) 18.6 dm²

lechuga romanita 3 plantas (S) 18.6 dm²

Sembrar en la cama:

acelga 2 semillas 1.4 m²

(aclarear para dejar una planta)

zanahorias 206 semillas 16 dm²

(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

rábanos 15 semillas 2.3 dm²

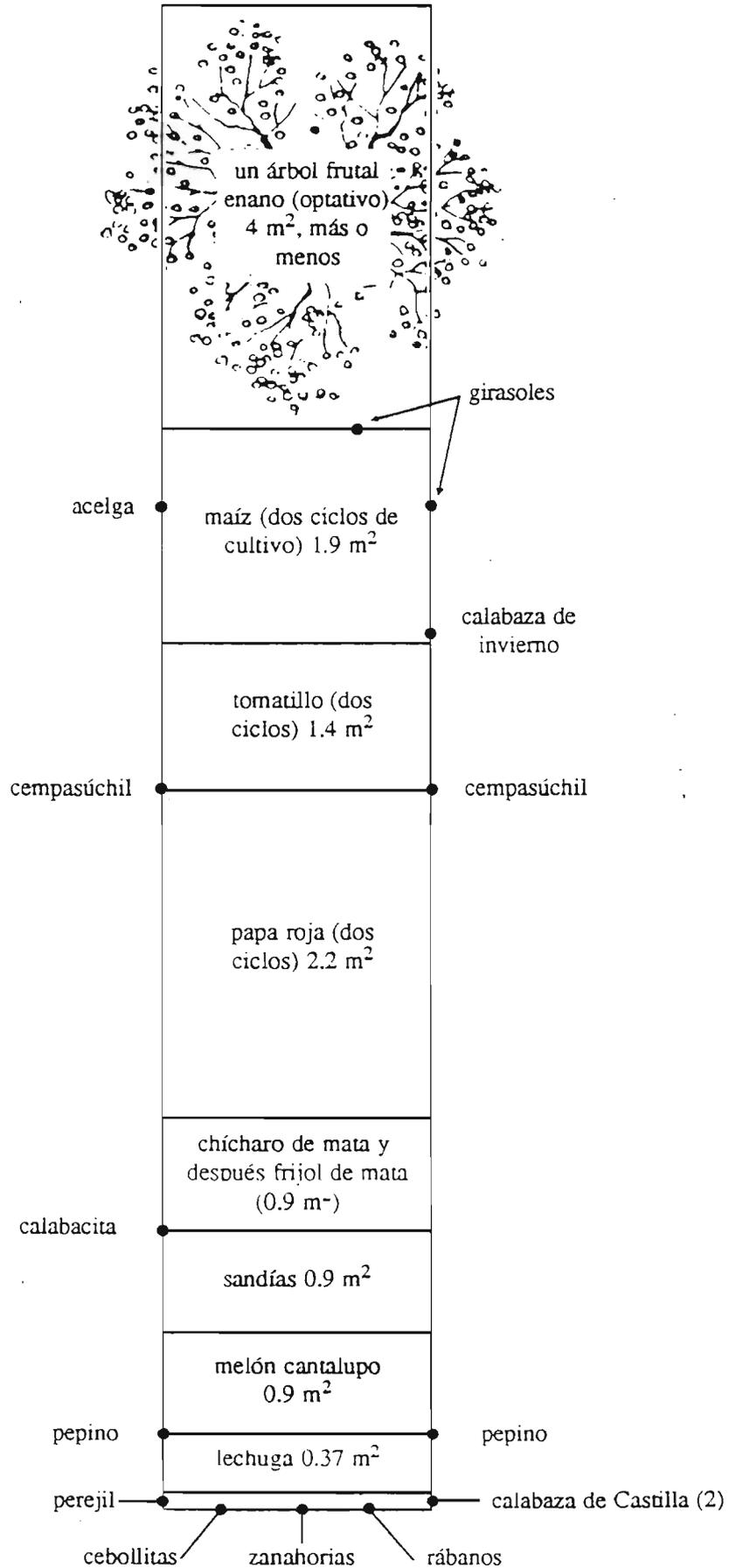
(S) = Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado

* = Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

(M) = Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista.

Cantidades menores podrían ser suficientes.

NORTE



Escala aproximada 1:40

MINI-HUERTO INDIVIDUAL, PRIMER AÑO, TEMPORADA DE CULTIVO DE 6 MESES - SUPERFICIE DE 10 M²

6 semanas antes de la última helada de primavera
(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

col	12 semillas
brócoli	6 semillas
lechuga orejona	14 semillas (S)
lechuga romanita	10 semillas (S)

2 semanas antes de la última helada de primavera
(fecha: _____)

Trasplantar:

col	6 plantas (M)	62 dm ²
brócoli	3 plantas	30 dm ²
lechuga orejona	7 plantas (S)	
lechuga romanita	5 plantas	49 dm ²

Sembrar en la cama:

chicharo de mata	172 semillas *	63 dm ²
zanahorias	354 semillas	28 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar 1 planta/mata)		
betabel Cylindra	25 semillas	9.3 dm ²
cebollas	95 matas	35 dm ²
rábanos	15 semillas	2.3 dm ²

Sembrar en almácigos:

jitomate	10 semillas
pimiento	12 semillas
albahaca	2 semillas
rascamoño (zinia)	6 semillas
pepino	12 semillas

En la fecha de la última helada
(fecha: _____)

Sembrar en la cama:

papa	87 tubérculos (5kg)	3.25 m ²
------	---------------------	---------------------

2 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

jitomate	5 plantas	
(distancia de 53 cm entre matas) 1.40 m ²		
pimiento	6 plantas	37 dm ²
albahaca	1 planta	9.3 dm ²
pepino	6 plantas	37 dm ²
rascamoño (zinia)	3 plantas	28 dm ²

Sembrar en la cama:

calabaza Castilla	2 semillas	59 dm ²
para 1 planta		
calabacita zucchini	1 semilla	21 dm ²
para 1 planta		

De 6 a 8 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

En cuanto se coseche el producto del primer ciclo, sembrar:

maíz precoz		
(distancia de 38cm)	34 semillas	1.9 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
frijol media luna	56 semillas	84 dm ²
cosmos	1 semilla	9.3 dm ²

14 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche la papa, sembrar:

maíz precoz	42 semillas	2.3 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
frijol ejotero-mata	135 semillas *	93 dm ²

De 8 a 12 semanas antes de la primera helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

lechuga orejona	24 semillas (S)
lechuga romanita	14 semillas (S)
brócoli	2 semillas
alhelí	10 semillas
caléndulas	10 semillas

De 4 a 8 semanas antes de la primera helada
(fecha: _____)

En cuanto se coseche el maíz precoz, trasplantar:

lechuga orejona	12 plantas (S)	
lechuga romanita	7 plantas (S)	72.5 dm ²
brócoli	1 planta	15 dm ²
alhelí	5 plantas	46.5 dm ²
caléndulas	5 plantas	46.5 dm ²

Sembrar en la cama:

zanahorias	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar 1 planta/mata)		
chicharo de mata	172 semillas *	63 dm ²
acelga	3 semillas	9.3 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²

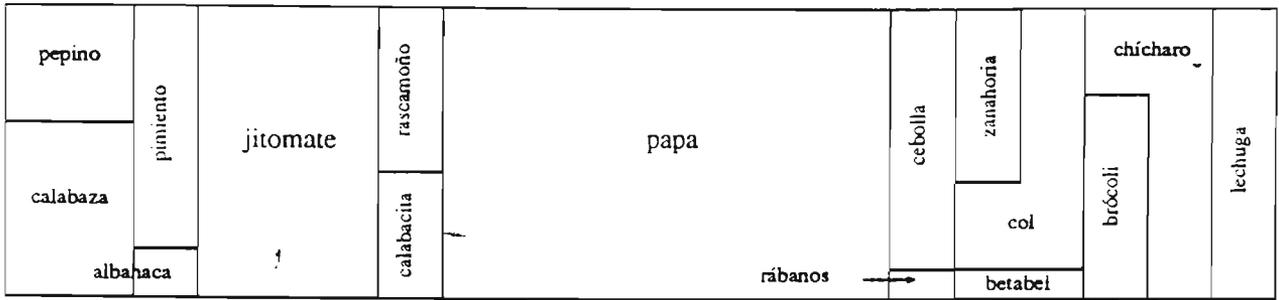
(S)= Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado

* = Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

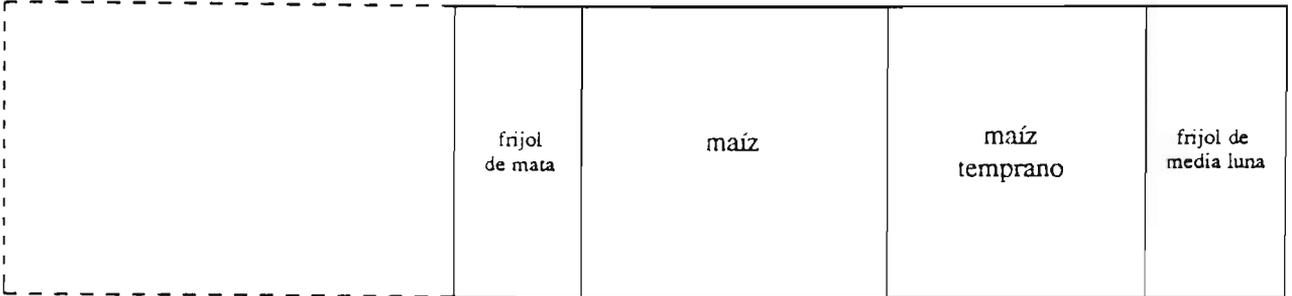
(M)=Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista.

Cantidades menores podrían ser suficientes.

Primavera
CAMA 1



Verano
(CAMA 1)



Otoño
(CAMA 1)



Escala aproximada 1:40

MINI-HUERTO INDIVIDUAL, SEGUNDO AÑO, TEMPORADA DE CULTIVO DE 6 MESES - DOS CAMAS DE 10 M²

6 semanas antes de la última helada de primavera

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

col	8 semillas
brócoli	4 semillas
colecitas d.Bruselas	2 semillas
coliflor	2 semillas
lechuga orejona	24 semillas (S)
lechuga romanita	14 semillas (S)
apio	24 semillas
perejil	4 semillas

2 semanas antes de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

col	4 plantas (M)	48 dm ²
brócoli	2 plantas	24 dm ²
coliflor	1 planta	12 dm ²
colecitas d.Bruselas	1 planta	21 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	
lechuga romanita	7 plantas (S)	72.5 dm ²

Sembrar en cama:

espinaca	60 semillas	20.5 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar 1 planta/mata)		
chicharo de mata	172 semillas	63 dm ²
zanahorias	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar 1 planta/mata)		
betabel Cylindra	25 semillas	9.3 dm ²
cebolla	95 matas	35 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
ajo	8 dientes	2.8 dm ²

Sembrar en almácigos:

jitomate	14 semillas
chile	12 semillas
berenjena	2 semillas
eneldo	2 semillas

En la fecha de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en cama:

papa	100 tubérculos (5.7 kg)	3.74 m ²
------	-------------------------	---------------------

Sembrar en almácigos:

pepino	12 semillas
albahaca	2 semillas
melón cantalupo	10 semillas
melón Honeydew	10 semillas
sandía N.Hampshire	50 semillas
rascamoño (zinia)	6 semillas
cosmos	6 semillas

2 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

jitomate	7 plantas	1.86 m ²
(distancia de 53 cm entre matas)		
berenjena	1 planta	21 dm ²
chile	6 plantas	37 dm ²
perejil	1 planta	6.5 dm ²

Sembrar en cama:

maíz precoz	42 semillas	2.3 m ²
(distancia de 38cm)		
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

Pasar el apio a un almácigo más profundo

4 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

pepino	6 plantas	37 dm ²
camote	11 propágulos	42 dm ²
(800 gramos)		
eneldo	1 planta	3.7 dm ²
albahaca	1 planta	9.3 dm ²
melón cantalupo	5 plantas	
melón honeydew	5 plantas	1.16 m ²
sandía N.Hampshire		
(dist. de 30 cm)		
25 plantas		1.49 m ²
rascamoño	3 plantas	28 dm ²
cosmos	3 plantas	28 dm ²
apio	12 plantas	18.6 dm ²

Sembrar en camas:

F. ejotero de mata	188 semillas *	1.30 m ²
F. media luna mata	56 semillas *	84 dm ²
calabaza Castilla	2 semillas	59 dm ²
para una planta		
calabacita zucchini	2 semillas	21 dm ²
para una planta		

8 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo, sembrar:

papa	100 propágulos	3.74 m ²
(5.7 kg)		

12 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

brócoli	2 semillas
col	8 semillas
alhelí	8 semillas
lechuga orejona	24 semillas (S)
lechuga romanita	14 semillas (S)
caléndula	8 semillas

14 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo de papa, sembrar:

maíz precoz	42 semillas	2.32 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

16 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

brócoli	1 planta	12 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	72.5 dm ²
lechuga romanita	7 plantas (S)	25 dm ²
caléndula	4 plantas	37 dm ²
alhelí	4 plantas	37 dm ²
col	4 plantas	48 dm ²

Sembrar en camas:

acelga	3 semillas	9.3 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
chicharo	172 semillas *	63 dm ²
zanahoria	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
espinaca	60 semillas	20.5 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

NOTA: Durante el segundo año, la superficie curvada de la cama permite disponer de un área de cultivo de 11 m² por cada 10 m² de cama

De principios de la primavera a principios del verano

CAMA 1

pimiento	jitomate	pepino	ejote	lechuga			
berenjena		camote		brasicás	chícharo		zanahoria
apio					espinaca		
calabacita					betabel perejil	rábano albahaca	cebolla

CAMA 2

papa	melón	calabaza	maíz
------	-------	----------	------

De principios de la primavera a principios del verano

CAMA 1

papa

(CAMA 2)

maíz	chícharo	caléndulas	
	alhelí	lechuga	
	zanahoria	acciga	rábano espinaca col
		brócoli, etc.	

Escala: 1 cm corresponde a 0.40 m

Si=Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado
 * =Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

(M)=Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista.

MINI-HUERTO INDIVIDUAL, TERCER AÑO, TEMPORADA DE CULTIVO DE 6 MESES. TRES CAMAS DE 10 M²

Tan pronto como sea posible en la primavera plantar:

1 frutal enano	5.95 m ²
13 raíces de espárrago	74 dm ²
32 fresas (distancias de 30 cm)	1.86 m ²

6 semanas antes de la fecha de última helada
(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

col	8 semillas
brócoli	4 semillas
colecitas Bruselas	2 semillas
coliflor	2 semillas
lechuga orejona	24 semillas (S)
lechuga romanita	14 semillas (S)
apio	16 semillas
perejil	4 semillas

2 semanas antes de la última helada
(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

jitomate	14 semillas
chile	12 semillas
berenjena	2 semillas
eneldo	2 semillas

Trasplantar:

col	4 plantas	48 dm ²
brócoli	2 plantas	24 dm ²
coliflor	1 planta	12 dm ²
colecitas Bruselas	1 planta	21 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	
lechuga romanita	7 plantas (S)	72.5 dm ²

Sembrar en cama:

espinaca	60 semillas	20.5 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
chicharro de mata	172 semillas *	63 dm ²
zanahoria	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
betabel	25 semillas	9.3 dm ²
cebolla	95 grupos de sem.	35 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
ajo	8 dientes	2.8 dm ²

En la fecha de última helada
(fecha: _____)

Sembrar en cama:

papa	124 propágulos (7kg)	4.65 m ²
------	----------------------	---------------------

Sembrar en almácigos:

pepino	12 semillas
albahaca	2 semillas
melón cantalupo	10 semillas
melón honeydew	10 semillas
sandía N.Hampshire	50 semillas
rascamoño	10 semillas
cosmos	10 semillas

2 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

jitomate		
(distancia: 53 cm)	7 plantas	1.86 m ²
berenjena	1 planta	21 dm ²
chile	6 plantas	37 dm ²
perejil	1 planta	6.5 dm ²

Sembrar en cama:

maíz precoz		
(distancia: 38 cm)	84 semillas	4.65 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

Pasar el apio a un almácigo más hondo

4 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

pepino	6 plantas	37 dm ²
camote	11 propágulos (800 gramos)	42 dm ²
eneldo	1 planta	3.7 dm ²
albahaca	1 planta	9.3 dm ²
melón cantalupo	5 plantas	1.16 m ²
melón honeydew	5 plantas	
sandía N.Hampshire	25 plantas	1.49 m ²
rascamoño	5 plantas	46.5 dm ²
cosmos	5 plantas	46.5 dm ²
apio	12 plantas	18.6 dm ²

Sembrar en camas:

F. ejotero de mata	188 semillas *	1.30 m ²
F. media luna mata	56 semillas *	83.7 dm ²
calabaza Castilla	2 semillas	46.5 dm ²
	para una planta	
calabacita zucchini	2 semillas	21 dm ²
	para una planta	

8 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo, sembrar:

papa	75 propágulos	2.79 m ²
	(4.2 kg)	

12 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

brócoli	2 semillas
col	8 semillas
alhelí	8 semillas
lechuga orejona	24 semillas (S)
lechuga romanita	14 semillas (S)
caléndula	8 semillas

16 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

col	4 plantas	48 dm ²
alhelí	4 plantas	37 dm ²
caléndula	4 plantas	37 dm ²
brócoli	1 planta	12 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	
lechuga romanita	7 plantas (S)	72.5 dm ²

Sembrar en camas:

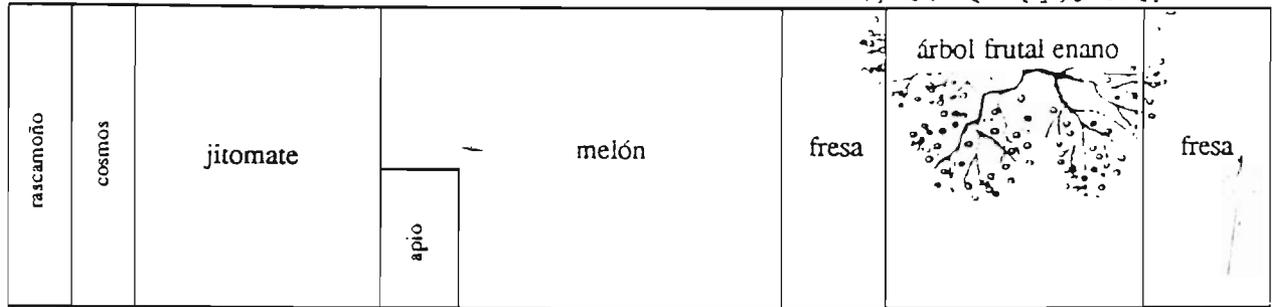
acelga	3 semillas	9.3 dm ²
zanahoria	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
chicharro de mata	172 semillas *	63 dm ²

(S)=Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado

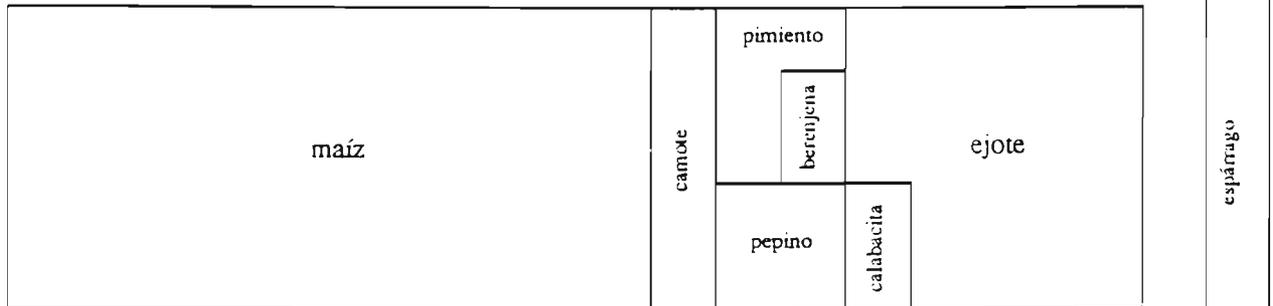
* =Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

(M)=Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista. Cantidades menores podrían ser suficientes.

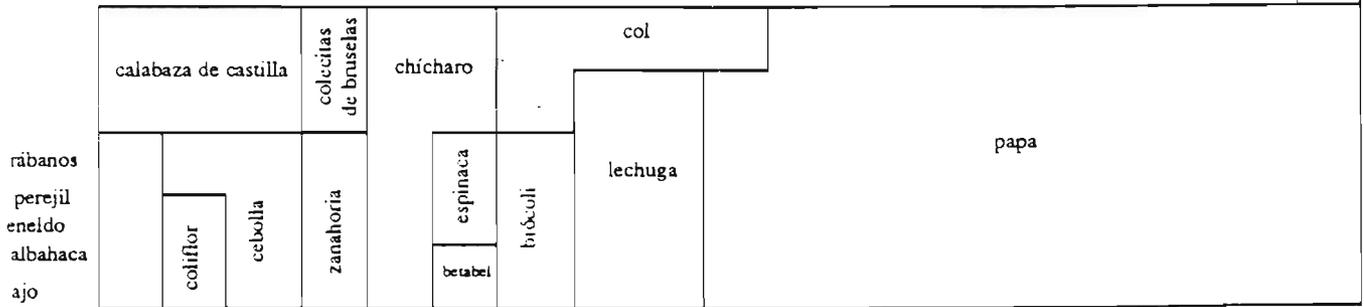
Primavera
CAMA 1



Primavera
CAMA 2

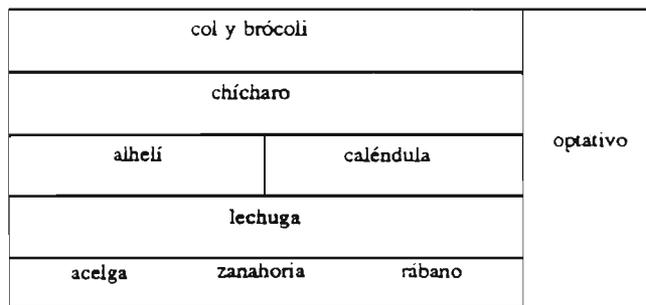


Primavera
CAMA 3



A principios del otoño
(CAMA 2)

seguidos por papa a
principios del verano



Escala: 1 cm corresponde a 0.40 m

MINI-HUERTO INDIVIDUAL, CUARTO AÑO, TEMPORADA DE CULTIVO DE 6 MESES. TRES CAMAS DE 10 M²

Tan pronto como sea posible en la primavera plantar:

1 frutal enano adicional	5.95 m ²	
reubicar las fresas	32 plantas	1.86 m ²
lavanda	1 planta	37 dm ²
salvia artemisa	1 planta	21 dm ²
mejorana	1 planta	9.3 dm ²
cebollina	3 plantas	4.6 dm ²

O cualquier planta aromática que se desee

6 semanas antes de la fecha de última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

col	8 semillas	
brócoli	4 semillas	
colecitas Bruselas	2 semillas	
coliflor	2 semillas	
lechuga orejona	24 semillas (S)	
lechuga romanita	14 semillas (S)	
apio	16 semillas	
perejil	4 semillas	

2 semanas antes de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

col	4 plantas	48 dm ²
brócoli	2 plantas	24 dm ²
coliflor	1 planta	12 dm ²
colecitas Bruselas	1 planta	21 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	72.5 dm ²
lechuga romanita	7 plantas (S)	

Sembrar en cama:

chícharo de mata	172 semillas *	63 dm ²
zanahoria	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
betabel	25 semillas	9.3 dm ²
cebolla	95 grupos de sem.	35 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
ajo	8 dientes	2.8 dm ²

Sembrar en almácigos:

jitomate	14 semillas	
chile	12 semillas	
berenjena	2 semillas	
eneldo	2 semillas	

En la fecha de última helada

(fecha: _____)

Sembrar en cama:

papa	99 propágulos	3.72 m ²
	(5.6 kg)	

Sembrar en almácigos:

pepino	12 semillas	
albahaca	2 semillas	
melón cantalupo	10 semillas	
sandía N.Hampshire	10 semillas	

2 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

jitomate		
(distancia: 53 cm)	7 plantas	1.86 m ²
berenjena	1 planta	21 dm ²
chile	6 plantas	37 dm ²
perejil	1 planta	6.5 dm ²

Sembrar en cama:

maíz precoz		
(distancia: 38 cm)	42 semillas	2.32 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

Pasar el apio a un almácigo más hondo

4 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

pepino	6 plantas	37 dm ²
camote	11 propágulos	42 dm ²
	(800 gramos)	
eneldo	1 planta	3.7 dm ²
albahaca	1 planta	9.3 dm ²
melón cantalupo	5 plantas	1.16 m ²
melón honeydew	5 plantas	
sandía N.Hampshire	25 plantas	1.49 m ²
apio	12 plantas	18.6 dm ²

Sembrar en camas:

F. ejotero de mata	188 semillas *	1.30 m ²
F. media luna mata	56 semillas *	84 dm ²
calabaza Castilla	2 semillas	58.6 dm ²
	para una planta	

8 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo, sembrar:

papa	99 propágulos	3.72 m ²
	(5.6 kg)	

12 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

brócoli	2 semillas	
col	8 semillas	
alhelí	10 semillas	
lechuga orejona	24 semillas (S)	
lechuga romanita	14 semillas (S)	
caléndula	10 semillas	

14 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo de papa, sembrar:

maíz precoz		
(distancia: 38cm)	42 semillas	2.32 m ²

(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

16 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

Trasplantar:

brócoli	1 planta	12 dm ²
lechuga orejona	12 plantas (S)	72.5 dm ²
lechuga romanita	7 plantas (S)	
col	4 plantas	48 dm ²
alhelí	5 plantas	46.5 dm ²
caléndula	5 plantas	46.5 dm ²

Sembrar en camas:

zanahoria	318 semillas	25 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
acelga	3 semillas	9.3 dm ²
rábano	15 semillas	2.3 dm ²
chícharo de mata	172 semillas	63 dm ²
espinaca	60 semillas	20 dm ²

(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)

(S)=Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado

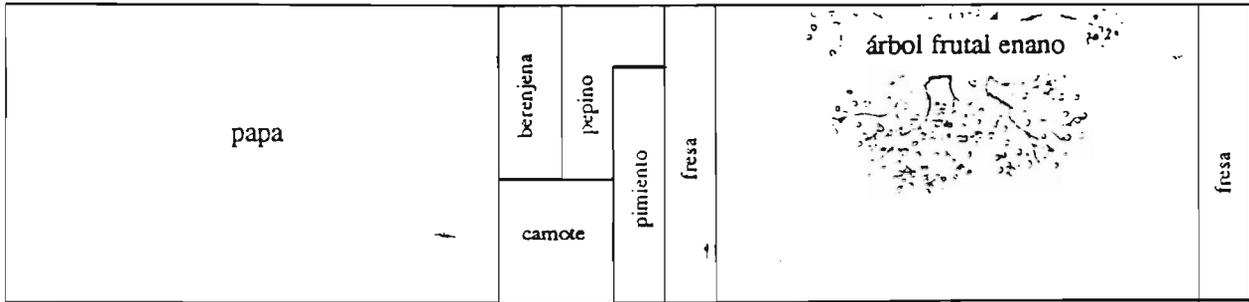
* =Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

(M)=Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se

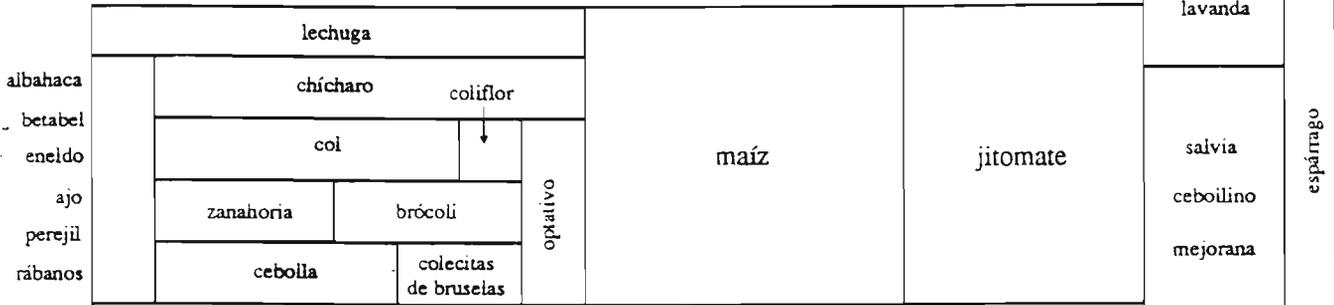
requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista.

Cantidades menores podrían ser suficientes.

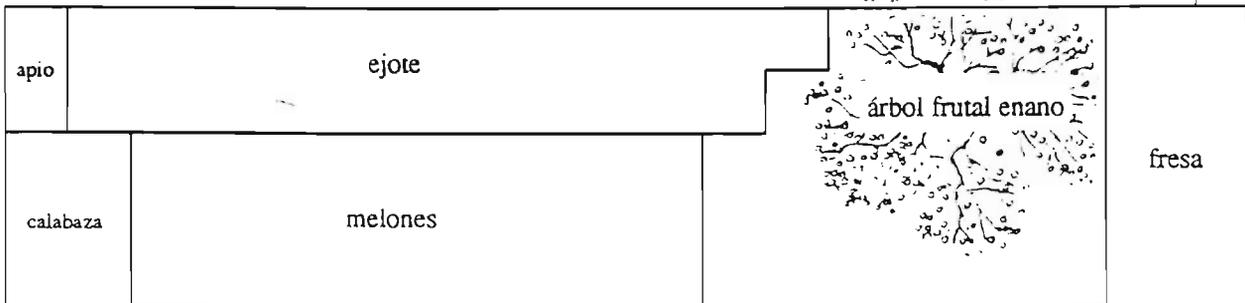
Primavera
CAMA 1



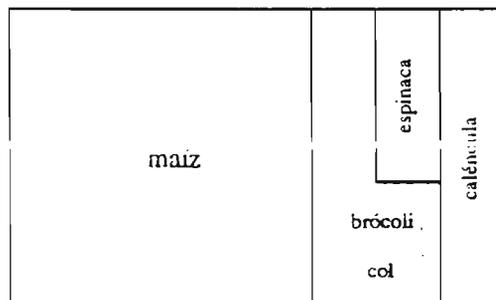
Primavera
CAMA 2



Primavera
CAMA 3

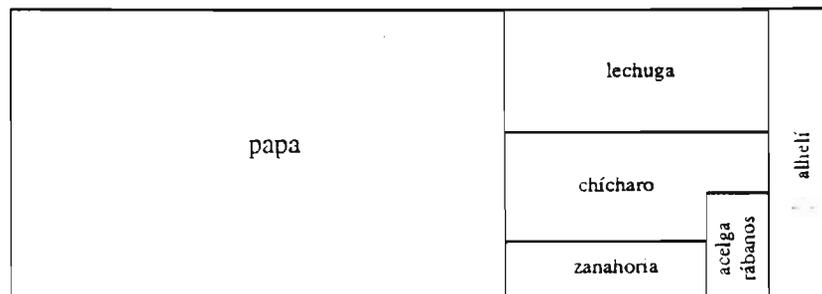


Verano y principios del otoño
(CAMA 1)



Escala: 1 cm corresponde a 0.10 m

Verano y principios del otoño
(CAMA 2)



HUERTO PARA UNA FAMILIA DE CUATRO PERSONAS, TEMPORADA DE CULTIVO DE 6 MESES.

Tan pronto como sea posible en la primavera plantar:

7 frutales enanos 41.70 m²
6 semanas antes de la fecha de última helada
(fecha: _____)

Sembrar en almácigos:

col	32 semillas	
brócoli	16 semillas	
colecitas Bruselas	8 semillas	
coliflor	8 semillas	
lechuga orejona	96 semillas (S)	
lechuga romanita	56 semillas (S)	
apio	96 semillas	
perejil	16 semillas	

2 semanas antes de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

col	16 plantas (M)	
brócoli	8 plantas	
coliflor	4 plantas	4.24 m ²
colecitas Bruselas	4 plantas	
lechuga orejona	48 plantas (S)	
lechuga romanita	28 plantas (S)	2.90 m ²

Sembrar en cama:

espinaca	234 semillas	81.9 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
chicharro de mata	1,370 semillas *	5.06 m ²
zanahoria	1,414 semillas	2.23 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
betabel	100 semillas	37 dm ²
cebolla	380 grupos de sem.	1.41 m ²
rábano	60 semillas	9.3 dm ²
ajo	38 dientes	11 dm ²
acelga	12 semillas	37 dm ²

Sembrar en almácigos:

jitomate	56 semillas
chile	48 semillas
berenjena	8 semillas
eneldo	8 semillas

En la fecha de última helada
(fecha: _____)

Sembrar en cama:

papa	546 propágulos	20.46 m ²
	(31 kg)	

Sembrar en almácigos:

melón cantalupo	40 semillas
melón honeydew	40 semillas
melón N.Hampshire	160 semillas
pepino	48 semillas
albahaca	8 semillas
rascamoño	20 semillas
cosmos	24 semillas

2 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

jitomate		
(distancia: 53 cm)	28 plantas	7.44 m ²
berenjena	4 plantas	85.6 dm ²
chile	24 plantas	1.49 m ²
perejil	4 plantas	26 dm ²

Sembrar en cama:

maíz precoz		
(distancia: 38 cm)	168 semillas	9.30 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

Pasar el apio a un almácigo más hondo

4 semanas después de la última helada
(fecha: _____)

Trasplantar:

pepino	24 plantas	1.48 m ²
apio	48 plantas	74 dm ²
camote	44 propágulos	1.67 m ²
	(3.3 kg)	
eneldo	4 plantas	14.9 dm ²
albahaca	4 plantas	37 dm ²
rascamoño	10 plantas	93 dm ²
cosmos	12 plantas	1.11 m ²

Sembrar en camas:

calabaza Castilla	8 semillas	2.34 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
calabacita	8 semillas	85.5 dm ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		
girasol	8 semillas	1.39 m ²
(2 semillas/mata; aclarear para dejar una planta/mata)		

6 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

En cuanto se coseche el chicharro y las zanahorias, resembrar la cama con:

melón cantalupo	20 plantas	
melón honeydew	20 plantas	4.65 m ²
sandía N.Hampshire	80 plantas	

En cuanto se cosechen las brasicas (col, coliflor, colecitas de Bruselas) y las lechugas, resembrar la cama con:

F. ejotero de mata	752 semillas *	5.21 m ²
F. media luna mata	224 semillas *	3.35 m ²

12 semanas después de la última helada (fecha: _____)

En cuanto se coseche el primer cultivo de maíz, sembrar:

papa	248 propágulos	9.3 m ²
	(14 kg)	

14 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

(12 semanas antes de la primera helada de otoño)

En cuanto se coseche el primer cultivo de papa, sembrar:

maíz precoz	168 semillas	9.3 m ²
(distancia: 38cm) (2 semillas/mata; dejar una planta/mata)		

Sembrar en almácigos:

brócoli	16 semillas
coi	32 semillas
ahelí	20 semillas
lechuga orejona	96 semillas (S)
lechuga romanita	56 semillas (S)
caléndula	20 semillas

18 semanas después de la última helada

(fecha: _____)

(8 semanas antes de la primera helada de otoño)

En cuanto se coseche el último cultivo de papa:

Trasplantar:

brócoli	4 plantas	48 dm ²
lechuga orejona	48 plantas (S)	2.9 m ²
lechuga romanita	28 plantas (S)	
caléndula	10 plantas	93 dm ²
ahelí	10 plantas	93 dm ²
col	16 plantas	1.93 m ²

Sembrar en camas:

acelga	12 semillas	37 dm ²
rábano	60 semillas	9.3 dm ²
espinaca	240 semillas	74 dm ²

(2 semillas/mata; aclarar para dejar una planta/mata)

(S)=Escalonar las siembras para cosechar durante un tiempo más prolongado

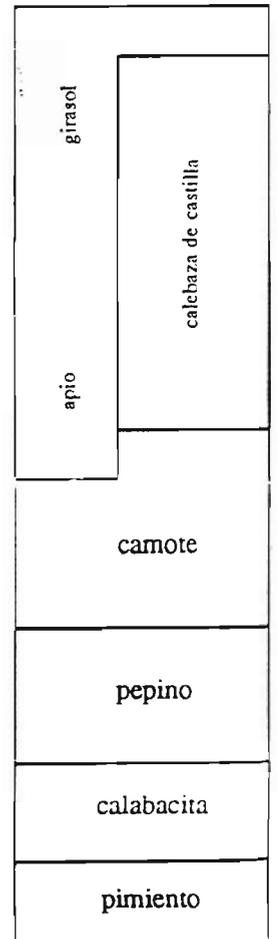
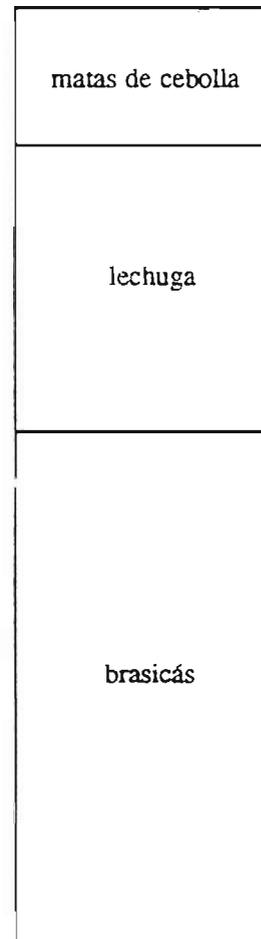
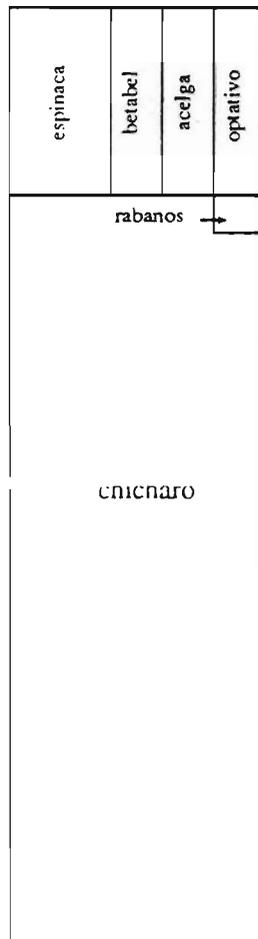
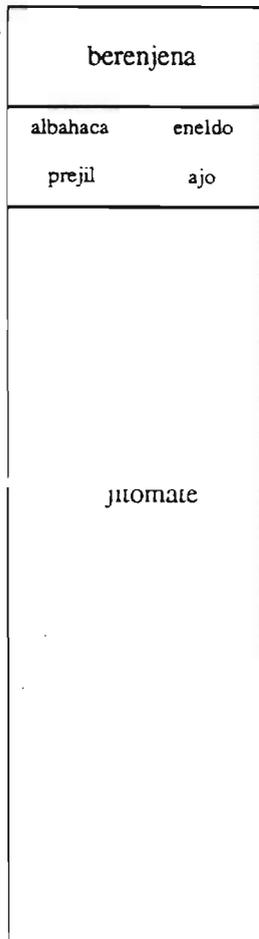
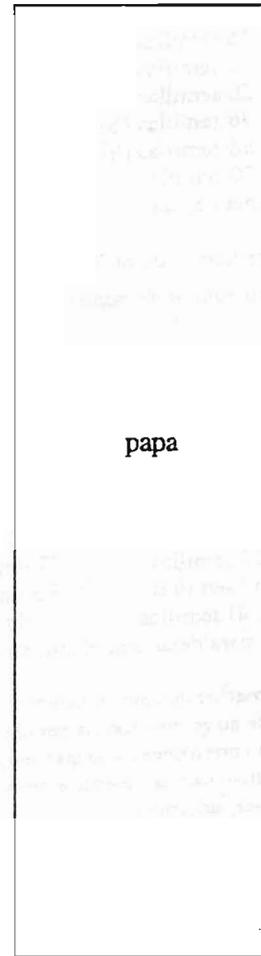
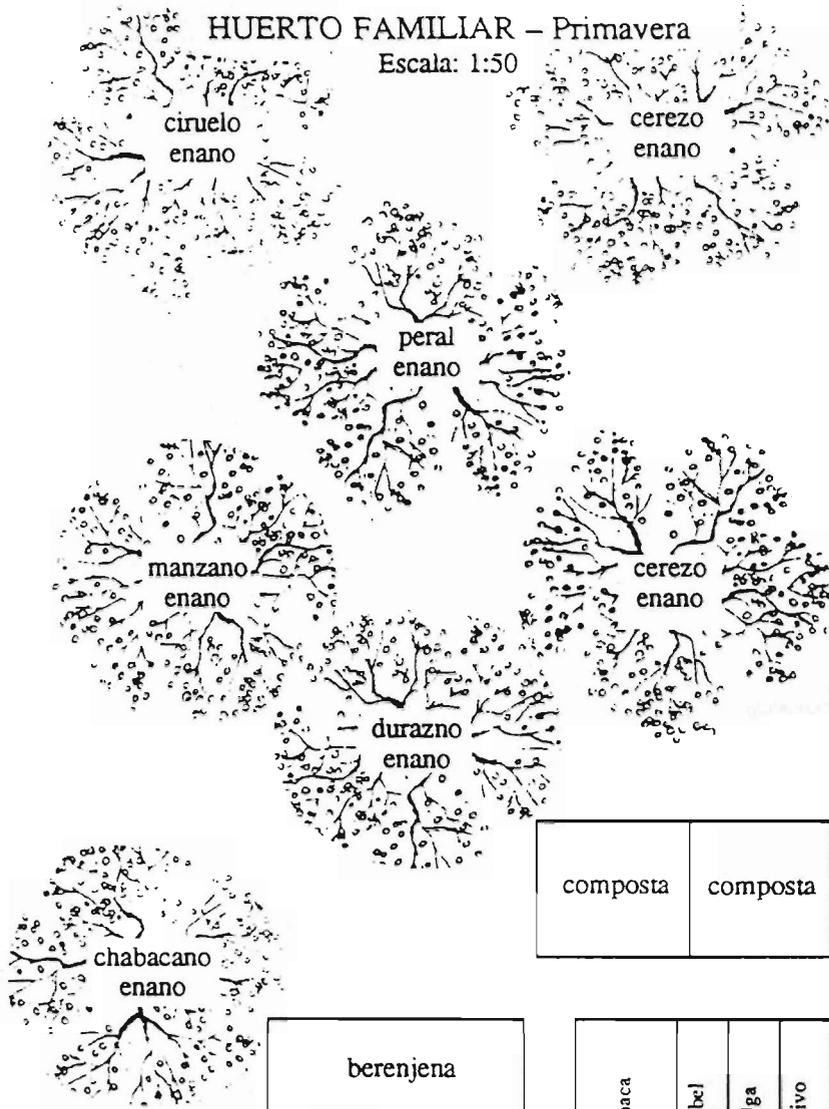
* =Resembrar en los lugares donde no germinaron las semillas

(M)=Las cantidades que se indican corresponden a lo máximo que se requerirá sembrar de cada cultivo para la superficie prevista.

Cantidades menores podrían ser suficientes.

HUERTO FAMILIAR - Primavera

Escala: 1:50

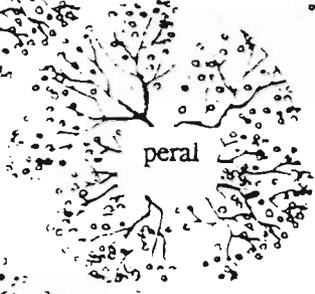




ciruelo enano



cerezo enano



peral



manzano enano



cerezo enano



durazno enano



chabacano enano

composta	composta
----------	----------

ahelí
espinaca
brócoli
caléndulas
alcega
col
caléndulas
lechuga

papa

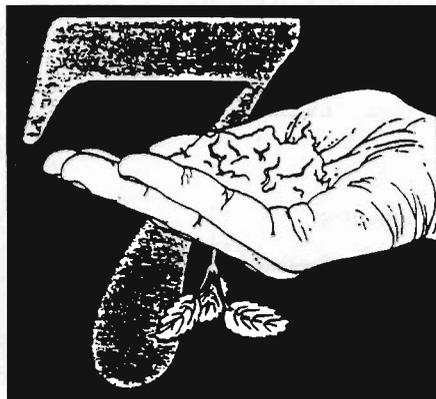
cosmos
zinnias
maíz 10 m ²

Igual que en primavera

melones

ejote

Igual que en primavera



Asociación de Plantas

De manera similar a las relaciones entre personas, a cada planta le agrada o desagrade la compañía de otras, dependiendo de sus características. Cuando una plántula está en edad de ser trasplantada, establece relaciones cada vez más estrechas con las plantas que la rodean. Estas relaciones se hacen especialmente importantes en las plantas adultas a medida que van desarrollando personalidades, esencias y aromas diferenciados. Por ejemplo, el frijol ejotero y las fresas crecen mejor juntos que separados. Para que las lechugas orejonas tengan verdaderamente un buen sabor necesita plantarse una planta de espinaca por cada cuatro de lechuga.

En cambio, ninguna planta se desarrollará de manera adecuada cerca del ajeno debido a las secreciones tóxicas que excreta por sus hojas y raíces. Sin embargo, el té de ajeno repele las moscas y a las babosas, aleja de los granos a los escarabajos y los gorgojos y sirve para controlar los áfidos. No se puede decir por lo tanto que sea una planta nociva. De hecho pocas plantas lo son. Cada una tiene un lugar en el orden natural de las cosas. Los jitomates son narcisistas. Les gusta crecer en composta fabricada a partir de otras plantas de jitomate. También prefieren ser cultivados en el mismo lugar durante un período de cinco años.

Frecuentemente las hierbas actúan en la comunidad vegetal como especialistas y doctores. Prosperan sin problema en suelos enfermos que necesitan regenerarse y casi podría decirse que buscan ese tipo de suelos. Ahí donde las plantas cultivadas no podrían crecer apropiadamente, las hierbas encuentran la forma de extraer del suelo y el subsuelo el fósforo, el potasio, el calcio y los micronutrientes que necesitan, y concentran en sus tejidos estos nutrientes. Las plantas parecen tener instintos misteriosos.

Se puede utilizar a las hierbas como una forma de concentrar nutrientes para futuros abonados o para extraer del área de cultivo elementos nocivos, tales como las sales indeseables. Los suelos con deficiencias suelen resultar enriquecidos por la incorporación de

hierbas, ya sea mediante la composta en un huerto o bien por la descomposición natural de las plantas en los bosques y praderas.

El horticultor y el agricultor pueden utilizar de manera constructiva las relaciones entre plantas, y a esto se le llama Asociación de Plantas. Una definición científica de esta técnica sería la siembra conjunta de plantas que tienen demandas físicas complementarias. Una descripción más exacta, viva y espiritual sería el cultivo conjunto de todos aquellos elementos y seres vivos para propiciar la *vida* y el *crecimiento*: la creación de un microcosmos que incluye hortalizas, frutos, árboles, arbustos, trigo, flores, hierbas, pájaros, suelo, microorganismos, agua, nutrientes, insectos, sapos, arañas y gallinas.

La Asociación de Plantas es todavía un ámbito experimental en el que se necesita llevar a cabo mucha más investigación. Se requiere conocer mejor los factores que intervienen y que pueden ser cruciales, tales como la edad de las plantas interactuantes, la proporción relativa de cada una de ellas y las distancias entre unas y otras. Por lo tanto esta técnica debe usarse con cierto cuidado y mucha observación. Quizá Usted querrá conocer la razón de estas relaciones benéficas. ¿Se deben a secreciones de las raíces, al aroma de las plantas o, en el caso de plantas de la familia de las compuestas, a que el polen de sus flores atrae a ciertos insectos predadores benéficos? La Asociación de Plantas es un campo fascinante.

El uso de esta técnica puede orientarse en varios sentidos: salud, nutrición, complementariedad y relaciones con hierbas, insectos y animales.

Salud

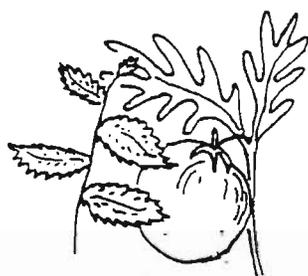
Mejor crecimiento—Ya se mencionaron las ventajas de cultivar juntos el frijol ejotero y la fresa, o la lechuga y la espinaca. Por el contrario, la cebolla, el ajo y la cebollina pueden inhibir seriamente el crecimiento del chícharo y el frijol. En algunas relaciones parece haber indiferencia, como en la del frijol de mata con el betabel; pueden crecer juntos sin que ello implique una ventaja o una desventaja. El frijol de guía, en cambio, no parece llevarse bien con el betabel. Los matices son sorprendentes. ¿Qué diferencia hay entre el frijol de mata y el de guía? Aparentemente nadie conoce aún la explicación científica, pero sin embargo la diferencia es visible. Ehrenreid Pfeiffer desarrolló un método (llamado "cristalización") para predecir si dos plantas serán buenas compañeras. La técnica consiste en triturar una parte de una de las plantas y mezclarla con una solución química. Una vez que la solución resultante se evapora, queda una formación cristalina. Cada planta produce un patrón cristalino específico y característico. Cuando se mezclan dos soluciones vegetales, las formaciones se acentúan, se reducen o permanecen iguales en cuanto a nitidez y regularidad. En algunos casos el patrón de cada planta se hace más marcado, lo que indica una interacción benéfica. En otros casos

ambos patrones se deterioran, y eso señala una interacción negativa. También puede suceder que uno de los patrones se haga más nítido mientras que el otro se deteriora, indicando un beneficio unilateral. Cuando ambos patrones permanecen iguales la deducción será que en la interacción no existen ventajas ni desventajas particulares. Y el patrón de una planta puede hacerse más o menos marcado en tanto que el otro permanece sin cambios. Cuando dos plantas mezcladas en una proporción de uno a uno producen cristalizaciones menos marcadas, se puede quizá mejorar esta cristalización mezclándolas en una proporción de diez a uno.

Espaciamientos para mejorar el "compañerismo"—La utilización de los espaciamientos que propone el método biointensivo, en donde las hojas de dos plantas vecinas apenas se rozan unas con otras, permite que las buenas compañeras tengan una mejor amistad.

Influencia benéfica global—Algunas hierbas y un árbol tienen efectos benéficos sobre la comunidad vegetal. Estas plantas y sus características son las siguientes:⁵⁵

- Toronjil: Crea en torno suyo una atmósfera benéfica y atrae a las abejas. Miembro de la familia de la menta.
- Mejorana: Ejerce sobre las plantas circundantes un "efecto benéfico".
- Orégano: Ejerce sobre las plantas circundantes un "efecto benéfico".
- Ortiga (*Urtica dioica*): "Contribuye a crear en las plantas circundantes una mayor resistencia a las enfermedades". Aumenta el contenido de aceites esenciales en muchas plantas aromáticas. "Propicia la formación de humus". Ayuda a estimular la fermentación en los montones de composta. Aplicada en forma de té, propicia el crecimiento de las plantas y las hace más vigorosas. Concentra en sus tejidos azufre, potasio, calcio y fierro.
- Valeriana (*Valeriana officinalis*): "Ayuda al crecimiento de la mayoría de las hortalizas". Estimula la actividad del fósforo en su entorno. Propicia la salud y la resistencia a enfermedades en las plantas.
- Manzanilla (*Chamomila officinalis*): Especialista en calcio. "Contiene una hormona de crecimiento que ... estimula el desarrollo de las levaduras". En una proporción de 1:100 ayuda al crecimiento del trigo. Aplicada como té ataca algunas enfermedades de las plantas jóvenes, tales como la pudrición de la raíz o de la base del tallo. Concentra en sus tejidos calcio, azufre y potasio.
- Diente de león (*Taraxacum officinale*): Aumenta las fragancias de las plantas aromáticas. "En cantidades reducidas" ayuda al



La ortiga y el jitomate. Buenos compañeros.

⁵⁵ Helen Philbrick y Richard B. Gregg, *Companion Plants and How to Use Them*. Compañía Devin-Adair, Old Greenwich, Connecticut, 1966, pp.16, 57, 58, 60, 65, 84, 85, 86, 92. Rudolf Steiner, *Agriculture - A Course of Eight Lectures*. Biodynamic Agricultural Association, Londres, 1958, pp.93-95, 97, 99, 100.

desarrollo de la mayoría de las hortalizas. Concentra potasio en sus tejidos.

- Encino: Concentra calcio en su corteza (la ceniza de la corteza contiene un 77% de calcio). En un té especial, ayuda a incrementar la resistencia de las plantas a las enfermedades. El encino ejerce en torno suyo una influencia benéfica que permite la formación de un suelo de excelente calidad bajo sus ramas. Por ello éste es un lugar ideal para colocar la composta; debe sin embargo dejarse una distancia de por lo menos 1.80 m entre el montón y el tronco del árbol para que no se cree cerca del árbol un ambiente que propicie las enfermedades o que atraiga los insectos dañinos.

NOTA: El toronjil, la mejorana, el orégano, el diente de león, la manzanilla, la ortiga y la valeriana son plantas perennes.

Tradicionalmente se las siembra en un extremo de la cama para no tener que molestarlas en cada cambio de cultivo.

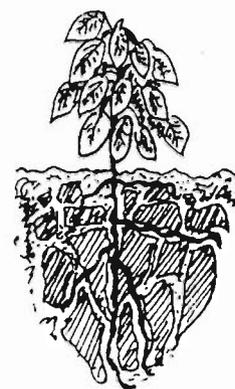
Estimulación de la Vida del Suelo—La ortiga ayuda a estimular la vida de los microorganismos y esto ayuda al crecimiento de las plantas.

Mejoramiento del suelo—La cerraja (*Sonchus oleraceus*) extrae nutrientes del subsuelo; cuando las plantas mueren sus tejidos se reincorporan a la capa superficial del suelo; esto incrementa su fertilidad, permitiendo en los potreros un mejor crecimiento de los pastos forrajeros. Esta es una parte del programa natural de reciclamiento, y permite que los nutrientes que se lixiviaron regresen al suelo superficial. Se ha estimado que una planta de centeno cultivada en buen suelo produce diariamente un promedio de 5 km de raíces y durante una temporada 623 km de raíces y 10,600 km de pelos radiculares.. Las plantas llevan a cabo continuamente su propio programa de composteo bajo el suelo. En un huerto las plantas aportan anualmente al suelo entre 90 y 170 kg de raíces en cada 1,000 m² de terreno, y en el mismo lapso el trébol rojo aporta entre 135 y 430 kg de raíces.⁵⁶

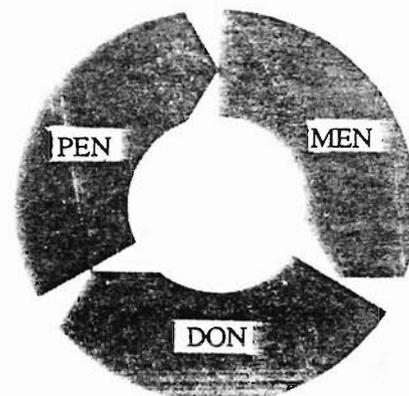
Nutrición.

Sucesión en el tiempo—La asociación de cultivos diferida en el tiempo se ha conocido desde hace tiempo como “rotación de cultivos”. Después de una preparación adecuada del terreno se siembra un cultivo que extrae muchos nutrientes del suelo; posteriormente se siembra uno que extraiga pocos nutrientes. Este es una especie de reciclamiento agrícola en el que el hombre y las plantas participan para regresar al suelo lo que se le ha extraído.

La mayoría de las hortalizas que consumimos (incluyendo al maíz, el jitomate, la calabaza, la lechuga y la col) toman del suelo grandes cantidades de nutrientes, especialmente nitrógeno. En el



El sistema radicular de las plantas mejora el suelo recuperando los nutrientes de las capas más profundas del suelo.



RECICLAMIENTO AGRICOLA

56. Helen Philbrick y Richard B. Gregg, *Companion Plants and How to Use Them*. Compañía Devin-Adair, Old Greenwich, Connecticut, 1966, pp.75-76.

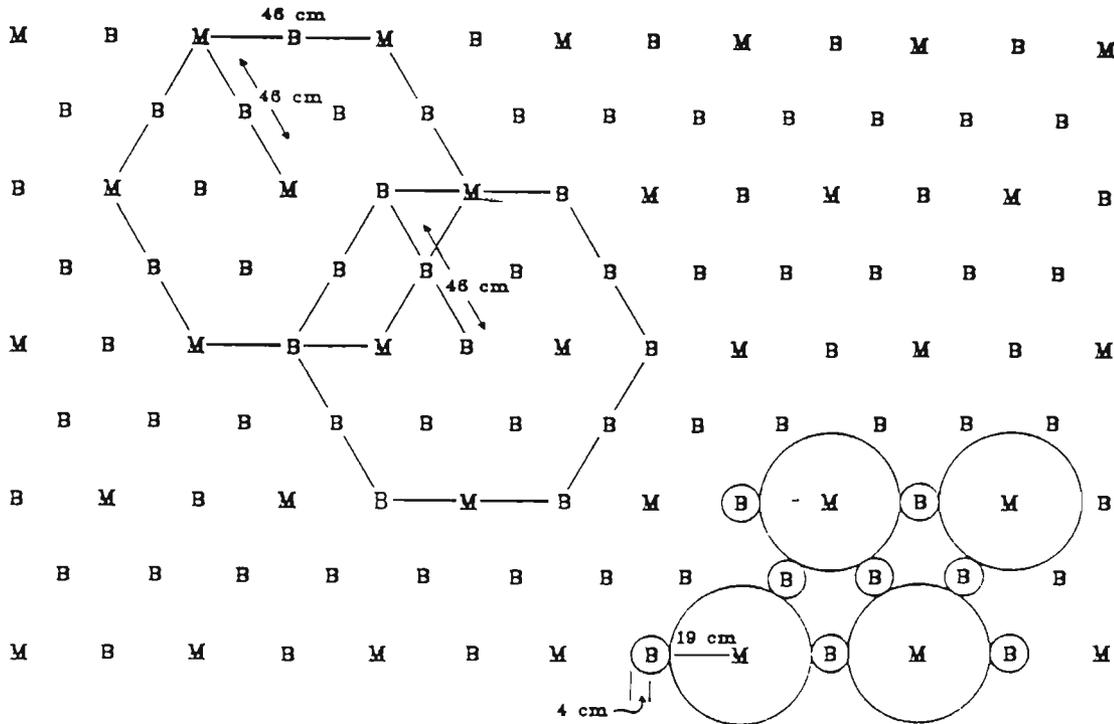
método biointensivo, después de la cosecha de este tipo de cultivos se regresa al suelo fósforo y potasio bajo la forma de composta. Además de esto se aplica cierta cantidad de harina de hueso (calcio, fósforo y un poco de nitrógeno), y un poco de ceniza (potasio y algunos micronutrientes). Para regresar nitrógeno al suelo se siembran cultivos donantes. Los donantes son plantas que fijan nitrógeno, es decir leguminosas como el chícharo, el frijol, la alfalfa, el trébol y la veza. El haba es un cultivo adecuado para este fin. No sólo aporta grandes cantidades de nitrógeno al suelo, sino que secreta sustancias que ayudan a prevenir el marchitamiento del jitomate. (*Precaución:* algunas personas con ascendencia del Mediterráneo son fatalmente alérgicos a las habas, a pesar de su popularidad y de que comúnmente estas personas las consumen. La misma reacción puede ser producida por ciertas medicinas. Verifique primero con su médico.) Después de la cosecha de un cultivo donante se deberá sembrar un cultivo que extraiga pocos nutrientes (todos los de raíz comestible), para dejar que el suelo descanse antes de la embestida de otro cultivo de alta extracción de nutrientes. Existen tres hortalizas que usan poco nitrógeno: el nabo (que extrae pocos nutrientes), el camote (también poco “extractor”) y el pimiento (que extrae muchos nutrientes pero no nitrógeno). Normalmente podrían sembrarse los dos primeros después del cultivo de plantas donantes, para incorporar mucho nitrógeno en el suelo. Sin embargo, puede ser preferible sembrarlos después de un cultivo de alta extracción de nutrientes. También puede convenir sembrar el pimiento después de un cultivo de alta extracción. (Normalmente se siembra después de un donante y de uno que extraiga pocos nutrientes). Sugerimos hacer pruebas con las diferentes secuencias de cultivos.

Combinación espacial de cultivos—Los diferentes tipos de cultivos, en cuanto a su forma de extraer nutrientes del suelo, pueden sembrarse simultáneamente en el mismo terreno. Por ejemplo, se pueden intercalar en una sola cama el maíz, el frijol y el betabel. Como en el caso de la combinación de cultivos a lo largo del tiempo, el horticultor debe actuar con cuidado. En la asociación de cultivos arriba mencionada, el frijol debe ser de mata, ya que el frijol de guía y el betabel no crecen bien juntos. Por otro lado, algunas personas han señalado que el frijol de guía puede desprender las mazorcas del tallo del maíz. Sin embargo, se ha cultivado exitosamente el frijol de guía con el maíz; y el betabel puede ser sustituido por una hortaliza como la zanahoria, para poder sembrar este frijol. Cuando se intercalan en un terreno diferentes cultivos se sacrifica en parte el “*mulch*” *viviente*, debido a la diferente altura de las plantas. Una forma de definir el espaciamiento óptimo para las plantas asociadas es calculando el promedio de las distancias recomendadas para cada cultivo individual. Si, por ejemplo, se siembran juntos el maíz y el betabel, se suman 38 cm y 8 cm, lo que nos da un total de 46 cm. Esta cantidad dividida por 2 nos da un resultado de 23 cm, que sería el

ASOCIACION DE DOS CULTIVOS

Los círculos indican el diámetro medio de crecimiento de las raíces

M = Maíz
B = Betabel



espaciamiento óptimo para esa asociación. Los betabeles estarán a 23 cm de cada planta de maíz y viceversa. Cada planta de maíz estará a 46 cm de la planta de maíz más cercana y los betabeles estarán a 23 cm de los otros betabeles vecinos. En el esquema anterior puede observarse que en todas direcciones se mantienen los 19 cm requeridos por las plantas de maíz como “radio” de su zona de crecimiento (considerando un “diámetro” de 38 cm). Asimismo, cada betabel dispone de una zona de crecimiento de 4 cm de “radio”, que completa la distancia “diametral” de 8 cm. (Véase el diagrama).

Un método más fácil de asociación espacial de cultivos, que quizá resulte igualmente efectivo, consiste en dividir la cama en varias secciones y adjudicar a cada hortaliza una sección. Con este sistema un grupo de plantas de maíz quedaría junto a uno de plantas de frijol de mata y a otro de betabeles. De hecho esta es una variante de la rotación de cultivos a lo largo del tiempo ya que en cada cama existirán secciones distintas para tipos diferentes de cultivo (en términos de su forma de extraer nutrientes del suelo). Las raíces de las plantas se extienden en un diámetro de 30 a 120 cm, y en esta medida se trata también de una asociación “espacial”. *Le recomendamos utilizar este método de asociación.* Existen también y se están desarrollando otras formas de distribuir espacialmente las plantas asociadas.

ASOCIACION ESPACIAL DE MULTIPLES CULTIVOS

maíz	frijol de mata	betabel	maíz	frijol de mata	betabel
------	----------------	---------	------	----------------	---------

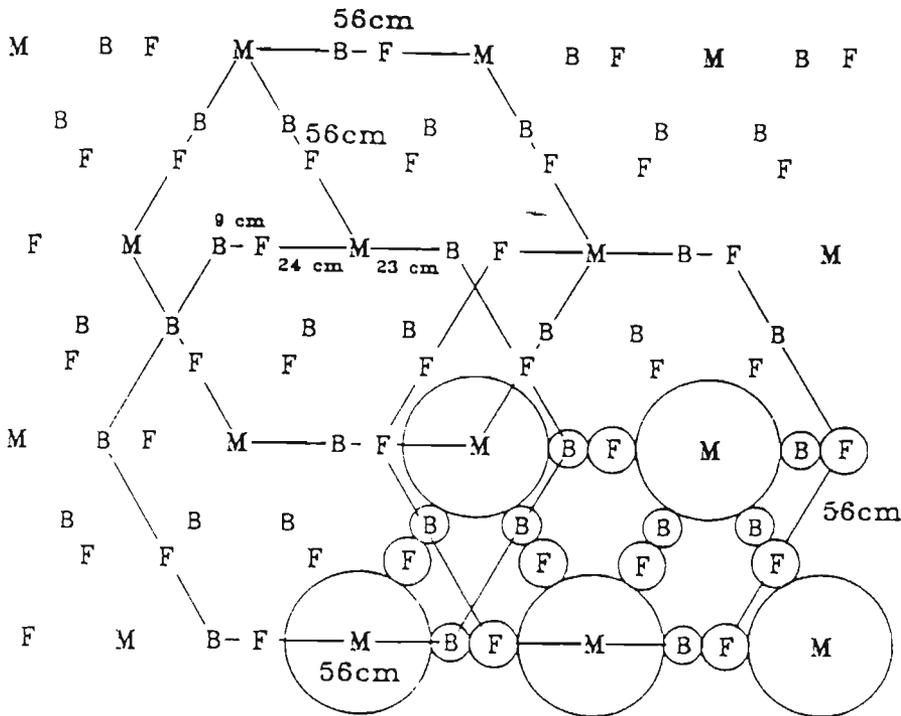
En la página 153 se muestra un ejemplo de cómo se pueden distribuir las plantas en una asociación de tres cultivos: maíz (que extrae muchos nutrientes), frijol ejotero (donante) y betabel (que extrae pocos nutrientes). Se podrá observar que con esta forma de distribución se siembran más matas de frijol y de betabel que de maíz.

Planear y sopesar—Como se habrá podido notar, la asociación de cultivos implica elegir la combinación de factores que mejor se adecúe a cada suelo y clima. Afortunadamente, los innumerables detalles quedan comprendidos en una serie de normas generales relativamente sencillas. Sin embargo, para cada norma puede haber un número tan grande de combinaciones que el proceso de planeación puede volverse muy complejo. No hay que presionarse demasiado a sí mismo. Conviene practicar la asociación de cultivos sólo en la medida en que resulte fácil y en que surja naturalmente. Lo que durante un año se aprenda en el siguiente año estará plenamente asimilado, y se podrá así seguir avanzando. Una forma fácil de empezar es asociando verduras de ensalada, ya que en general son buenas compañeras. También resulta más fácil hacer la asociación de cultivos a lo largo del tiempo (rotación), en lugar de intercalarlos o asociarlos espacialmente. Puesto que probablemente no se contará con suficiente terreno para destinar a cada cultivo una cama entera, pueden crearse en cada cama varias secciones, para los diferentes tipos de cultivos. Normalmente se siembra una mayor proporción de algún tipo de cultivo, sobre todo de los que extraen muchos nutrientes. (Es poco probable que se desee cultivar 1/3 de cada tipo.) Por lo tanto se requerirá hacer ajustes, como por ejemplo aplicar cantidades extra de abonos y composta cuando se pretenda sembrar consecutivamente dos cultivos que extraigan muchos nutrientes. Si falta espacio, aunque dos plantas no sean afines puede ser necesario cultivarlas juntas. Si este fuera el caso, habrá que conformarse con rendimientos inferiores, hortalizas de menor calidad, y plantas menos sanas. O bien puede intentarse modificar la dieta para adoptar una que siga siendo balanceada pero que sea más acorde con los equilibrios de la naturaleza. De cualquier manera es evidente que conviene planear previamente el huerto. Es necesario saber qué cantidad de verdura (en kilos) se

ASOCIACION DE TRES CULTIVOS

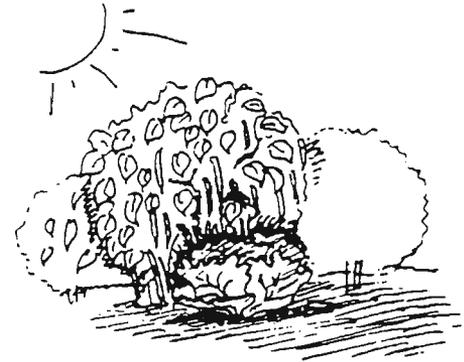
Los círculos indican el diámetro medio de crecimiento de las raíces.

M = Maíz
B = Betabel
F = Frijol



Una manera de aprovechar plenamente la complementariedad de las características físicas de las plantas es usar la técnica de sol/sombra.

requerirá durante el año, cuántas plantas se necesitará sembrar para producir esa cantidad, en qué momento deberán sembrarse los almácigos y las camas, cuándo y cómo rotar los cultivos y cuándo cultivar y trasplantar las plantas aromáticas para que lleguen a ejercer al máximo su influencia particular. Utilice como referencia los cuadros que se incluyen al final del capítulo sobre Siembra y Trasplante. Para maximizar el efecto de las plantas aromáticas asociadas (en el control de plagas o ejerciendo una influencia benéfica general) necesitan trasplantarse cuando ya tengan cierto grado de madurez. Lo más fácil es planear de una sola vez las actividades de todo el año, y siempre con una anticipación mínima de 3 meses.



Puede protegerse del sol a las plantas de lechuga asociándolas con plantas más altas.

Complementariedad física

Sol/Sombra—Muchas plantas tienen una necesidad especial de estar expuestas a la luz solar o de no estarlo. Por ejemplo, resulta difícil satisfacer a los pepinos. Les gusta el calor, la humedad, un suelo bien drenado y algo de sombra. Una forma de crear estas condiciones es cultivarlo asociado con maíz. Las plantas de maíz, que necesitan calor y luz, pueden producir el sombreado parcial requerido por las plantas de pepino. También la lechuga y la zanahoria requieren de cierto sombreado, y conviene colocarlas junto a plantas más altas que las protejan de los rayos del sol. Los girasoles, que son altos y requieren mucho sol, deben sembrarse en



El maíz puede proporcionar la sombra que tanto disfrutan las plantas de pepino.

el extremo norte del huerto. Así no harán sombra a las demás plantas y recibirán suficiente luz solar.

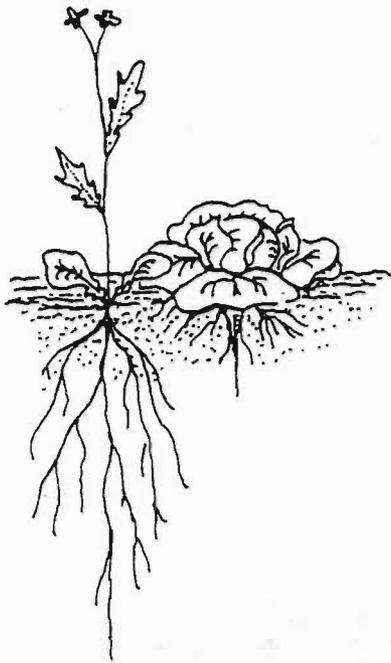
Raíces superficiales/profundas—No disponemos de un ejemplo detallado al respecto. Sin embargo se sabe que en las camas tiene lugar un proceso dinámico, en el que las plantas con sistemas radiculares de diferente amplitud y profundidad aprovechan zonas diferentes del suelo.⁵⁷

Ciclo vegetativo corto/largo—Los horticultores que adoptaron el sistema intensivo francés podían cultivar simultáneamente hasta cuatro cultivos en una cama gracias al escalonamiento en los ciclos vegetativos y a las diferencias en la velocidad de crecimiento de cada hortaliza. El hecho de que la parte comestible de cada una tuviera una ubicación vertical diferente fue también una ayuda. Aprovechando esta diferencia los Franceses desarrollaron el cultivo conjunto del rábano, la zanahoria, la lechuga y la coliflor.

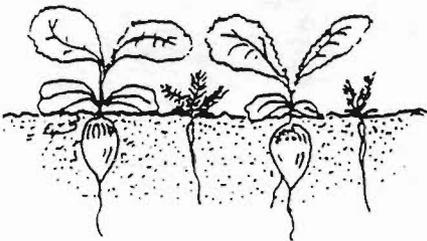
Ubicación vertical de la parte comestible de la planta—Ver el ejemplo del inciso “Ciclo vegetativo corto/largo”.

Relaciones con hierbas, insectos y animales

Control de “malezas”—La presencia de “malas hierbas” aminora significativamente el crecimiento de los betabeles, los miembros de la familia de la col y de la alfalfa. Para reducir a un mínimo el problema que las “malezas” significan para las plantas sensibles se pueden cultivar durante la estación anterior otras plantas que restrinjan el crecimiento de las “malas hierbas”. Dos de estas plantas son la col y la colza. Otro ejemplo es la *Tagetes minuta*, un clavelón mexicano, denominado “chinchilla”.⁵⁸ “En muchos casos ha eliminado incluso la hierba rastrera, el zacate, la batatilla (*Convolvulus* sp.), la hiedra terrestre, la cola de caballo y otras hierbas resistentes a muchos de los herbicidas. Su acción letal ejerce efecto sobre las raíces almidonosas; las raíces leñosas como las de las rosas o los frutales arbustivos no resultan afectadas. El terreno donde ha crecido esa planta resulta enriquecido y purificado; la textura se refina y se desmoronan los terrones de arcilla.”⁵⁹ Debe sin embargo actuarse con cautela cuando se use este clavelón, puesto que también puede matar a los cultivos de hortalizas y de hecho sí tiene secreciones tóxicas. Deben realizarse pruebas para determinar durante cuánto tiempo permanece el efecto en el suelo. Pero *Tagetes minuta* parece ser una planta útil cuando se necesita sanear de hierbas perniciosas el suelo con el fin de cultivar hortalizas.



La asociación de cerreña con lechuga es un ejemplo de simbiosis: una raíz profunda y otra superficial conviven sin competir.



Un ejemplo de cómo se puede aprovechar la diferencia entre los ciclos vegetativos de diferentes hortalizas es la siembra intercalada de zanahorias y rábanos.

57. Ver también el artículo de Emanuel Epstein: “Roots”, *Scientific American*, Mayo de 1973, pp.48-58.

58. En California no se permite el cultivo de esta planta, ya que se la considera una hierba nociva que invade con agresividad los potreros e impide que crezca el forraje. Probablemente también es tóxica para el ganado.

59. Del libro “How to Enjoy Your Weeds”, de Audrey Wynne Hatfield, editado en 1971 por Sterling Publishing Co., Inc., Nueva York.

Control de Plagas—Existen por lo menos dos elementos importantes en la asociación de plantas respecto al control de plagas. Se deben utilizar plantas maduras con un aroma bien desarrollado y una adecuada acumulación de aceites esenciales. Se trata de que los insectos sepan que ahí se encuentra la planta. El segundo elemento es la importancia de utilizar una gran variedad de plantas aromáticas. Existen cinco plantas aromáticas que repelen a la palomilla de la col, aunque en cada región alguna de ellas puede funcionar mejor que las demás. Se pueden realizar pruebas para determinar cuál de ellas es la más efectiva. Mientras más plantas “desagradables” existan en un huerto más pronto comprenderán los insectos dañinos que ese no es un buen lugar para vivir y reproducirse. El uso de un gran número de plantas aromáticas también va de acuerdo con la diversidad natural de la vida vegetal. Se necesita investigar mucho más para definir qué edades de las plantas de control y qué cantidad de plantas por cama permiten óptimos resultados. Un número demasiado reducido no ejercerá efecto sobre las poblaciones de insectos, y un número excesivo puede reducir los rendimientos. Algunas plagas que pueden ser combatidas con plantas son las siguientes:

- *Mosquita blanca*; Cempasúchil o damasquina (pero no la Caléndula) y tabaco de flor. Aparentemente la raíz de la damasquina secreta sustancias que son absorbidas por las demás plantas. Cuando las mosquitas llegan a chupar una planta encuentran el fuerte sabor del cempasúchil y prefieren irse. El tabaco de flor tiene en el envés de las hojas una sustancia pegajosa; cuando las mosquitas llegan a comer se adhieren a esta sustancia y mueren.
- *Hormigas*. La hierbabuena, el tanaceto (hierba lombriguera) y el poleo. La hierbabuena suele atraer a las mosquitas blancas, por lo que puede ser conveniente sembrar en torno a ella algunas damasquinas, pero no demasiadas para no adulterar el sabor de la hierbabuena, y sobre todo no de las damasquinas más tóxicas. Este es otro aspecto donde habrá que sopesar: algunos insectos representan menos problema que una hierbabuena con sabor extraño.
- *Nemátodos y plagas de la raíz*. La chinchilla, un tipo de cempasúchil (*Tagetes minuta*) “elimina de su entorno toda clase de anguílulas, gusanos de alambre, milpiés y demás plagas que atacan la raíz de las plantas”. El cempasúchil o damasquina de la India, *Tagetes patula* elimina algunos de los “nemátodos dañinos para las plantas, en un radio de hasta tres pies (90 cm)... En cambio no resultaron afectadas las benéficas anguílulas, que no se alimentan de raíces sanas.”⁶⁰
- *Áfidos*. Las capuchinas amarillas son un señuelo para los áfidos negros. Pueden plantarse en la base de los jitomates para atraer a estos insectos. Hay que eliminar las capuchinas y los áfidos antes de que empiece a haber insectos jóvenes alados. La

60. Ibid, p.17.

hierbabuena, la ortiga, el abrotano y el ajo ayudan a repeler los áfidos.

- *Gusano del jitomate*. Se ha demostrado que la borraja sirve para repeler a los gusanos del jitomate y/o sirve como señuelo. Por otro lado sus flores azules atraen a las abejas.
- *Tuza*. Se colocan ramitas de saúco en los hoyos y túneles de las tuzas para repelerlas. El narciso trompón, el ricino y el tártago o hierba topera (*Euphorbia lathyris*) son venenos para las tuzas. Sin embargo, tenga mucho cuidado con las dos últimas, ya que son también *muy* tóxicas para los niños, sobre todo los bebés.

También los pájaros y las plantas pueden trabajar juntos. Las semillas de la cerraja atraen a los pinzones, que después se alimentarán con los áfidos de la col.



Pájaros, Abejas y Animales—La cerraja atrae a los pájaros. Algunos de ellos son vegetarianos y otros son omnívoros. Estos últimos pueden llegar y, después de comer algunas semillas como bocadillo, quedarse a devorar insectos como platillo principal. Si Usted tiene problemas porque los pájaros se comen las moras puede construir una casa para reyezuelo en medio de los morales. Los reyezuelos son insectívoros y no dañarán las moras. Pero atacarán a cualquier pájaro que se acerque a su nido, independientemente de su tamaño.

Los colibríes son atraídos por las flores rojas. Les gustan en especial las pequeñas flores rojas, con forma de antorcha, de la salvia artemisa. Las abejas son atraídas por el hisopo, el tomillo, la hierba gatera, el toronjil, la mejorana, la albahaca, la ajedrea de jardín, la borraja, la hierbabuena y las flores *azules*. Una vez que empiezan a frecuentar el huerto, ayudan a la polinización.

Los animales son buenos para el huerto. Sus excrementos pueden usarse como abono. Las gallinas comen insectos y esto constituye una de las pocas maneras confiables de controlar las tijerillas, las cochinillas, los caracoles y babosas, los saltamontes y los gusanos, aunque esto implicará proteger a las plántulas del picoteo.

La asociación de plantas con todos sus aspectos puede resultar un ejercicio complejo e incluso provocar desaliento, si uno se preocupa demasiado por los detalles. La naturaleza es compleja y nuestras creaciones no pueden sino tratar de contribuir y seguir su dinámica. Si somos respetuosos hacia sus fuerzas y equilibrios, ella puede corregir nuestros errores y compensar nuestra falta de comprensión. En la medida en que se va teniendo más experiencia, sensibilidad e intuición, va siendo posible poner en práctica con naturalidad nuevas formas de asociar las plantas. ¡No permitamos que un exceso de planeación nos impida disfrutar nuestro trabajo con la naturaleza!

PLANTAS AFINES Y PLANTAS ANTAGONICAS DE LAS HORTALIZAS COMUNES⁵¹

	PLANTAS AFINES	PLANTAS ANTAGONICAS
Apio	Puerro o poro, jitomate, frijol de mata, coliflor, col.	—
Berenjena	Frijol	—
Betabel	Cebolla, colirrábano	Frijol de guía
Calabaza	Capuchina, maíz	—
Calabaza de Castilla	Maíz	Papa
Cebolla (y ajo)	Betabel, fresa, jitomate, lechuga, ajedrea, manzanilla (esparcida)	Chícharo, frijol
Cebollina	Zanahoria	Chícharo, frijol
Col - Familia (Col, coliflor, colirrábano, brócoli)	Plantas aromáticas, papa, apio, eneldo, manzanilla, salvia artemisa, menta, romero, betabel, cebolla	Fresa, jitomate, frijol de guía
Chícharo	Zanahoria, nabo, rábano, pepino, maíz, frijol, la mayoría de las hortalizas y plantas aromáticas	Cebolla, ajo, gladiola, papa
Espárrago	Jitomate, perejil, albahaca	—
Espinaca	Fresa	—
Fresa	Frijol de mata, espinaca, borraja, lechuga (en la orilla)	Col
Frijol	Papa, zanahoria, pepino, coliflor, col, ajedrea de jardín, y la mayoría del resto de hortalizas y plantas aromáticas	Cebolla, ajo, gladiolas
Frijol de mata	Papa, pepino, maíz, fresa, apio, ajedrea	Cebolla
Frijol de guía	Maíz, ajedrea	Cebolla, betabel, colirrábano, girasol
Girasol	Pepino	Papa
Jitomate	Cebollina, cebolla, perejil, espárrago, cempasúchitl, capuchina, zanahoria	Colirrábano, papa, hinojo, col
Lechuga	Zanahoria y rábano (la lechuga, la zanahoria y el rábano sembrados juntos forman un buen equipo), fresa, pepino	—
Maíz	Papa, chícharo, frijol, pepino, calabaza de Castilla, calabaza	—

Nabo	Chícharo	—
Papa	Frijol, maíz, col, rábano picante (deberá plantarse en las esquinas de la sección), cempasúchil, berenjena (como señuelo para el escarabajo de la papa)	Calabaza de Castilla, calabaza, pepino, girasol, jitomate, frambuesa
Pepino	Frijol, maíz, chícharo, rábano, girasol	Papa, plantas aromáticas
Perejil	Jitomate, espárrago	—
Puerro o poro	Cebolla, apio, zanahoria	—
Rábano	Chícharo, capuchina, lechuga, pepino	—
Soya	Crece junto a cualquier planta, y ayuda a todo.	—
Zanahoria	Chícharo, lechuga orejona, cebollina, cebolla, puerro o poro, romero, salvia, jitomate	Eneldo

61. Tomado de *Organic Gardening and Farming*, Febrero de 1972, p.54

PLANTAS AROMATICAS ASOCIADAS EN EL HUERTO ORGANICO⁶²

Asociación y usos de las plantas aromáticas y de algunas hierbas benéficas o flores.

Abrótano	Sembrarla aquí y allá en el huerto. Asociarla a la col; mejora su crecimiento y sabor. Ahuyenta a la palomilla de la col.
Ajedrea	Sembrarla con el frijol y la cebolla; mejora su crecimiento y sabor. Ahuyenta a la conchuela del frijol.
Ajenjo	Usado en los linderos, evita la entrada de los animales.
Ajo	Sembrarlo cerca de las rosas y las frambuesas. Repele al escarabajo japonés. Mejora el crecimiento y el sabor.
Albahaca	Asociada al jitomate; tiene una aversión intensa a la ruda. Mejora el crecimiento y el sabor de las plantas. Repele a las moscas y mosquitos.
Alcaravea	Sembrarla aquí y allá en el huerto; afloja el suelo.
Batatilla**	Permitir su crecimiento entre las plantas de maíz.
Borraja	Asociada al jitomate, a la calabaza y a las fresas. Previene el ataque de el gusano del tomate; mejora el crecimiento y el sabor.
Caléndula	Asociada al jitomate, pero puede sembrarse en todo el huerto. Ahuyenta al escarabajo del espárrago, el gusano del tomate y en general a las plagas del huerto.
Capuchina	Asociada al rábano, la col, y las cucurbitáceas *. Plantarla debajo de los frutales. Ahuyenta a los áfidos, a la chinche de la calabaza, al escarabajo rayado. Mejora el crecimiento y el sabor.
Cebollina	Asociada a las zanahorias; mejora su crecimiento y sabor.
Cempasúchil, Clavel de moro, Damasquina	Caballitos de batalla de la prevención de plagas. Sembrar en diversos lugares del huerto. Evita el ataque de la conchuela del frijol, de los nemátodos y de otros insectos.
Cerafolio	Asociado a los rábanos; mejora su crecimiento y sabor.
Cerraja o Achicoria	En cantidades moderadas, esta hierba puede contribuir al adecuado desarrollo del jitomate, de la cebolla y del maíz.
Eneldo	Asociado a la col; no se lleva con las zanahorias. Mejora el crecimiento y el vigor de la col.
Epazote blanco	Conviene permitir que esta hierba comestible crezca en el huerto, en cantidades moderadas, particularmente entre las plantas de maíz.
Estragón	Es bueno en cualquier parte del huerto.
“Henbit”	Repele a los insectos en general.
Hierba de Topo	Ahuyenta a los topos y los ratones si se esparcen algunas plantas en el huerto.
Hierba Gatera	Sembrarla en las orillas del huerto. Repele al escarabajo pulga.
Hierba lombriguera	Sembrarla debajo de los frutales. Asociarla a las rosas y las frambuesas. Ahuyenta a los insectos voladores, el escarabajo japonés, el escarabajo rayado, la chinche de la calabaza y las hormigas.

62. From Organic Gardening and Farming, February 1972, pp. 52 and 53.

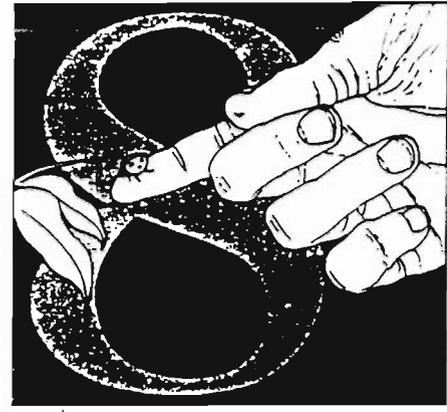
Hinojo	Sembrarlo lejos del huerto. A la mayoría de las plantas no les agrada.
Hisopo	Repele a la palomilla de la col. Asociarla a la col y a la vid. Mantenerla lejos de los rábanos.
Legístico o levístico	Mejora el sabor y el vigor de las plantas si se siembra aquí y allá.
Lino	Asociado a la zanahoria y a la papa; evita el ataque de la chinche de la papa; mejora el crecimiento y el sabor.
Manzanilla	Asociada a la col y las cebollas; mejora su crecimiento y sabor.
Mejorana	Sembrarla aquí y allá en el huerto. Mejora los sabores.
Hierbabuena	Asociada a la col y al jitomate. Mejora el vigor y el sabor. Ahuyenta a la palomilla de la col.
Menta piperita	Sembrada entre las coles, ahuyenta a la mariposa blanca de la col.
Milenrama	Sembrarla a lo largo de los linderos o de los pasillos y cerca de las plantas aromáticas. Estimula la producción de aceites esenciales.
Ortiga de Muerto	Asociada a la papa; la protege del ataque de la chinche de la papa; mejora el crecimiento y el sabor.
Petunia	Protege al frijol.
Quelite	Una de las hierbas que más nutrientes recuperan del subsuelo; es buena para la papa, la cebolla y el maíz. Sin embargo no hay que permitir que se propague demasiado.
Rábano picante	Sembrarlo en las esquinas de la sección de la cama donde se haya sembrado papa; repele el ataque de la chinche de la papa.
Romero	Asociado a la col, el frijol, la zanahoria y la salvia artemisa: ahuyenta a la palomilla de la col, la conchuela del frijol y la mosca de la zanahoria.
Ruda	Mantenerla lejos de la albahaca. Asociarla a las rosas y las frambuesas. Ahuyenta al escarabajo japonés.
Salvia artemisa	Asociada al romero, la col y la zanahoria. Mantenerla lejos del pepino; ahuyenta a la palomilla de la col y la mosca de la zanahoria.
Tomillo	Sembrarlo disperso en el huerto. Ahuyenta al gusano de la col.
Toronjil	Esparcir en todo el huerto.
Toronjil de Abeja	Asociado al jitomate; mejora su crecimiento y sabor.
Valeriana	Buena en cualquier parte del huerto.
Verdolaga	Esta hierba comestible forma una buena cubierta del suelo entre las plantas de maíz.

*Cucurbitáceas: familia a la que pertenecen la calabaza, el pepino, etc.

**No recomendamos el cultivo de la batatilla silvestre en ningún lugar del huerto, puesto que es una hierba nociva. Sin embargo la batatilla cultivada es una buena planta.

Esta información se recabó de muchas fuentes, en particular de la Asociación Bio-Dinámica y de la Herb Society of America.

Los Insectos en el Ecosistema Equilibrado del Huerto



Los insectos y la gente forman parte del complejo e intrincado mundo de la vida. Ambos son elementos importantes de su dinamismo viviente. En la compleja cadena alimenticia natural los insectos tienen un papel importante como parte de la dieta de muchos pájaros, sapos, ranas y otros insectos. El método biointensivo permite comprender que si se establece una relación con un insecto se está entablando una relación con todo el sistema vital; y que, si se intenta dominar el sistema vital del mundo de los insectos, en lugar de trabajar en armonía con él, morirá una parte del sistema. Por ejemplo, dependemos de los insectos para la polinización de muchas hortalizas, frutos, flores, plantas aromáticas, fibras y cultivos de cobertura. Si elegimos un tipo de control de plagas basado en la dominación y la muerte le restaremos a nuestra vida amplitud y profundidad. Entonces estaremos deteriorando nuestra vida en lugar de mejorarla. Si tratamos de considerar a los insectos como elementos aislados del resto del ecosistema en el que viven estaremos trabajando en contra de todo el sistema que genera la vida, y éste a su vez nos lo revertirá en forma de resultados contraproducentes.

Cuando en un huerto aparece un exceso de insectos, la naturaleza está indicando que existe un problema en la vida de ese huerto. Tendremos en cada caso que aprender a percibir cuál es la fuente del desequilibrio. La observación y la acción cautelosa permitirán obtener el mejor resultado. En cambio, si utilizamos venenos eliminaremos no sólo a las plagas sino también a los predadores benéficos. Si asperjamos los árboles para deshacernos de los gusanos y los escarabajos lograremos muchas veces propiciar plagas secundarias, de ácaros o de pulgones, porque las catarinas y otros predadores no podrán restablecerse tan rápidamente como las especies dañinas.

El cuidado meticuloso del suelo y de la salud de las plantas, la creación de un entorno diversificado y la preservación de zonas con vegetación silvestre (e inesperados benefactores) constituyen

métodos más efectivos para reducir las pérdidas por plagas que el uso de venenos. Por otro lado, para que existan insectos benéficos en un huerto, necesitan tener comida, ¡es decir insectos dañinos! Si no hay insectos nocivos habrá pocos insectos benéficos (si es que hay alguno) que puedan servir como población original de guardianes amistosos. Esto, que aparentemente es una paradoja -la presencia de ambos tipos de insectos como requisito para un huerto saludable- no es sino un caso típico de equilibrio natural. No conviene que haya demasiada humedad ni demasiado poca. No conviene demasiada aereación ni demasiado poca. Necesitamos que no haya demasiados insectos dañinos pero que haya suficientes. Estos equilibrios se necesitan en todos lados - en la composta, el suelo, el micro-clima y el microcosmos del huerto como un todo.

En el ecosistema de un huerto doméstico es especialmente importante acoger todas las formas de vida que sea posible. Las hormigas eliminan a las moscas de la fruta y a las larvas de la mosca común y mantienen el huerto limpio de desechos putrefactos. ¿Alguna vez Usted ha aplastado un caracol y ha visto cómo en un día las hormigas limpian los residuos? Las tijerillas son carnívoras y se alimentan de otros insectos. Las moscas traquinidas parasitan a las orugas, las tijerillas, los gusanos del jitomate y los saltamontes ovopositando dentro de ellos. Hemos encontrado gusanos de la col inmovilizados y erizados de las pequeñísimas larvas de la avispa braconida. Los sapos comen tijerillas, babosas y otras plagas. Las gallinas controlan las poblaciones de tijerillas, de cochinillas y de moscas. Aún los antiguos pero fascinantes caracoles tienen un predador natural: ¡los seres humanos!

El primer paso para controlar las plagas es cultivar plantas vigorosas y fuertes, preparando un buen suelo en el que puedan crecer. En general (90% de las veces) los insectos sólo atacan a las plantas enfermizas. Así como una persona sana que se alimenta bien es menos susceptible a las enfermedades, las plantas sanas que tienen una nutrición adecuada son menos susceptibles al ataque de las plagas y enfermedades. La raíz del problema no está en el insecto sino en la falta de un suelo sano. Quien necesita nuestra energía es el suelo, *no* el insecto. También es crucial el crecimiento ininterrumpido, al que tanta importancia se le da en el método biointensivo, para mantener la salud de las plantas. En pocas palabras, nuestro papel es cuidar que las plantas tengan las condiciones adecuadas para crecer sanas y vigorosas.

Algunos elementos que hay que tomar en cuenta:

- ¿está el suelo bien preparado?
- ¿hay suficientes nutrientes disponibles en el suelo?
- ¿Se está utilizando composta de buena calidad y en cantidad suficiente?
- ¿el pH del suelo se encuentra dentro del rango aceptable para los cultivos?
- ¿los trasplantes se están haciendo de manera adecuada?
- ¿los riegos se están efectuando en la forma correcta?

- ¿se está deshierbando bien las camas?
- ¿se está manteniendo el suelo en un estado que permita una adecuada retención de humedad y de nutrientes?
- ¿están recibiendo las plantas suficiente sol?
- ¿se están respetando las temporadas óptimas de cultivo de cada planta?

Otra forma de propiciar la salud de las plantas y reducir los problemas de plagas y enfermedades es mantener equilibrado el contenido de fósforo y potasio del suelo en relación con el de nitrógeno (véase la pág 35.). Necesita aún determinarse la proporción óptima entre estos nutrientes; también se necesita más investigación para definir la cantidad *mínima* que en un suelo debe haber de cada uno de estos elementos. (Se necesitarán cantidades menores de nutrientes si éstos provienen de abonos orgánicos que si se aplican en forma de fertilizantes químicos solubles, ya que aquéllos se disgregan más lentamente y los elementos liberados quedan a disposición de las plantas durante más tiempo.)

Una planeación adecuada del huerto puede eliminar muchos problemas de insectos y de enfermedades:

- Use semillas adaptadas al clima y al suelo.
- Use variedades que tengan resistencia a las inclemencias del tiempo, a los insectos y a las enfermedades. Sin embargo conviene evitar el uso de las nuevas líneas, sobre todo de los híbridos (ya sea que se hayan desarrollado para aumentar rendimientos, resistencia a enfermedades u otras razones). El alimento que producen algunos híbridos tiene un valor nutritivo inferior al de las variedades más antiguas, y su forma de extraer los nutrientes del suelo rebasa la capacidad que los suelos vivos tienen de mantener su fertilidad. Además los híbridos son sumamente susceptibles a algunas enfermedades, aún cuando sean muy resistentes a las más comunes.
- Practique la asociación de plantas: cultive juntas las hortalizas y las flores que sean afines.
- Como regla general, no siembre la misma hortaliza en la misma cama cada año. Esto propiciaría el ataque de las enfermedades.
- Practique la rotación de cultivos: después de un cultivo que extraiga muchos nutrientes siembre uno que aporte nutrientes al suelo y después uno que extraiga pocos nutrientes.

Lleve a cabo un control biológico de las plagas, recurriendo a la ayuda de la naturaleza:⁶³

Pájaros—Algunos son vegetarianos, otros omnívoros. Un pájaro que llega atraído por un bocadillo de semilla puede quedarse a comer insectos. Una hembra de reyezuelo les lleva a sus hijos cada tarde 500 arañas y orugas; un cuicacoche café consume diariamente 6,000 insectos; un paro devora en 25 días 138,000 huevecillos de oruga y un par de picamaderos pueden comerse como botana 5,000 hormigas. Una oropéndola de Baltimore puede

63. Beatrice Trum Hunter. *Gardening Without Poisons*. Berkeley Publishing Corp. Nueva York, 1971. pp.31,37,42,43,48. La edición de Berkeley se hizo mediante un convenio con la Compañía Houghton Mifflin, editorial original de *Gardening Without Poisons*.

consumir en un minuto 17 orugas velludas. Puede propiciarse la presencia de pájaros poniendo en el huerto agua en movimiento, plantando arbustos para abrigo, sembrando moras agrias para que se alimenten y cultivando hortalizas cuyas semillas sean de su agrado.

Sapos, víboras y arañas—Estos también se alimentan con insectos y otras plagas del huerto. Los sapos pueden comer en tres meses hasta 10,000 insectos, incluyendo larvas de agrótida, babosas, grillos, hormigas, orugas y chinches.

Catarinas—Las catarinas o mariquitas son buenas predadoras porque sólo se alimentan de una plaga en particular, los áfidos, y no comen insectos benéficos. Una catarina devora en un día entre 40 y 50 insectos, y sus larvas aún más.

Mantis Religiosas—Estas son predadoras a las que sólo se debe recurrir en caso de infestaciones muy graves, ya que no sólo se comen a los insectos nocivos sino también a los benéficos. No son selectivas y se comen incluso unas a otras.

Avispas tricograma—Ovopositan en insectos huéspedes como las palomillas y las larvas de mariposas que comen hojas. Cuando los huevecillos eclosionan, las larvas de la avispa parasitan a las larvas huéspedes, y éstas no logran llegar a la madurez. Así se hacen inviables hasta un 98% de los huéspedes.

Moscas traquinidas—Se trata de parásitos que ayudan a controlar las orugas, los escarabajos japoneses, las tijerillas, las palomillas gitanas, las palomillas de cola café, los gusanos del jitomate y los saltamontes.

Moscas sírfidas—Son parásitos de los áfidos y ayudan a polinizar los cultivos.

Aunque se haya hecho todo lo posible en aras de crear un ambiente sano y equilibrado para las plantas, podría haber problemas de insectos. Si es así, es necesario enfrentar el problema con un enfoque de *control vivo*, más que de eliminación. Si se reduce la población de insectos dañinos puede operar un control dinámico vivo: los predadores benéficos necesitan a los nocivos como fuente de alimento. Una eliminación total del insecto perturbaría los equilibrios naturales.

Cuando haya algún problema, hay que identificar al insecto y ver si puede resolverse el problema mediante un *cambio ambiental*. En nuestro huerto experimental, hemos reducido (¡no eliminado!) el problema de las tuzas introduciendo víboras tuceras.

Las guías de bolsillo Golden Guides sobre Insectos y Plagas son una ayuda valiosa para la identificación de los bichos que viven en el huerto. De las 86,000 especies de insectos que viven en los Estados Unidos se considera que 76,000 son benéficos o benignos.⁶⁴ Por lo tanto ¡hay que tener cuidado! Un insecto de

64. Ibid., p.28

apariciencia fea y maligna puede ser un amigo. Si no se encuentran culpables muy obvios puede hacerse el intento de noche, explorando con una linterna. Muchos se encuentran activos a esa hora.

Hay que preguntarse siempre si el *daño es lo suficientemente extenso* para que valga la pena desarrollar una estrategia de combate. En 1972 se cultivó frijol de mata en una de nuestras camas experimentales. Las hojas primarias fueron devoradas casi por completo por el escarabajo de 12 manchas. Pero en la mayoría de los casos el daño no fue tan fulminante como para impedir el desarrollo de hojas secundarias sanas. Estas últimas, menos tiernas, acabaron también siendo atacadas y resultaron bastante dañadas. Sin embargo, sobrevivió aproximadamente el 80% del área foliar secundaria, y se cosecharon ejotes de muy buen sabor y sin manchas. Con todo, el rendimiento en peso fue 3.9 veces superior al rendimiento medio de los Estados Unidos (!). Experimentos recientes han demostrado que un daño por insectos de hasta 30% de las hojas puede de hecho aumentar el rendimiento de algunos cultivos. Por otro lado, algunas personas pueden estar dispuestas a sacrificar rendimiento a cambio de belleza: muchas orugas destructivas se convierten en hermosas mariposas. Para obtener la producción deseada y/o para propiciar la presencia de mariposas, se pueden sembrar algunas plantas extra del cultivo que a ellas les guste.

Solemos subestimar la capacidad de las plantas para cuidarse a sí mismas. La proporción de un cultivo que resulta dañada por los insectos es a menudo muy pequeña en relación con el volumen aprovechable. A esto se debe que muchos horticultores biodinámicos siembren plantas extra para alimentar al mundo de los insectos. Esta práctica es elegante, cuidadosa y acorde con las formas de control de insectos generadoras-de-vida. Además, numerosas investigaciones han demostrado que los organismos benéficos del suelo y de los océanos pueden soportar mucho mejor las fluctuaciones de temperatura, de presión, de pH y de nutrientes en un medio abonado orgánicamente que en un medio fertilizado sintéticamente. Sospecho que los investigadores llegarán a una conclusión similar en lo que respecta a la resistencia de las plantas al ataque de las plagas.

Cada vez que un insecto o cualquier otra plaga invade nuestro huerto nos brinda la oportunidad de aprender más sobre los ciclos y equilibrios de la naturaleza. Hay que averiguar por qué están ahí esos organismos y encontrar una forma *viva* de *controlarlos*. Hay que buscar un método que sólo afecte al insecto dañino. Para proteger a las plántulas de los pájaros y las ardillas se puede colocar malla de alambre; se puede atrapar a las tijerillas en lugares secos y oscuros, desprender a los áfidos de las plantas con un fuerte chorro de agua e impedir el paso de las hormigas con una barrera pegajosa de vaselina o con una trampa de tachuelas o maraña. Paralelamente, hay que seguir buscando un equilibrio natural de largo plazo en el área de cultivo.

En nuestro huerto experimental los únicos problemas de plagas que han implicado una gran inversión de energía son los caracoles, las babosas y las tuzas. Durante los primeros años lo que hicimos fue sobre todo atrapar las tuzas. Invertimos mucho tiempo inspeccionando y reinstalando las trampas, y nos preocupaba mucho la cuestión, a pesar de que el daño que causaban las tuzas probablemente sólo era de un 5%. Después nos dimos cuenta de que, además de las víboras, otras cosas les resultan muy desagradables cuando se colocaban en sus hoyos (sardinas, jugo de ajo, cabezas de pescado, orina masculina y tuzas muertas). En este caso la combinación de técnicas y la perseverancia rindieron frutos. Las víboras tuceras son, ciertamente, la forma de prevenir la explosión demográfica de las tuzas. Por último, se puede obstruir el paso de las tuzas con plantas de narciso; los bulbos del narciso contienen arsénico, y esto puede refrenar a esos animales.

Con los caracoles y las babosas nuestra rutina es sencilla. Al terminar las lluvias primaverales salimos en las noches con linternas y recogemos cubetadas enteras. Después los echamos en recipientes que contienen agua jabonosa, para que mueran. Si se usa jabón fácilmente degradable se pueden echar al montón de composta el día siguiente. Durante las tres primeras noches recogemos a la mayoría de ellos. Colectas ocasionales en las dos siguientes semanas permiten recoger a los animales que durante las primeras colectas eran demasiado chicos y a los recién salidos de los huevecillos depositados en el suelo. Esta limpieza exhaustiva puede ser suficiente para eliminar el problema durante varios meses. También se podría utilizar la víbora canadiense de vientre colorado (*Storeria occipitomaculata*), que come grandes cantidades de babosas. Por otro lado, se afirma que un "mulch" de sorgo puede repeler a las babosas.

Otros problemas han sido resueltos mediante la observación. Por ejemplo, un año sucedió que en una cama todas las plantas de tomatillo estaban marchitándose. Varias personas, entre las cuales se encontraba un estudiante graduado que estudiaba los insectos, afirmaron que ello se debía a un ataque de nemátodos. Cuando escarbamos para buscar las raíces dañadas descubrimos la verdadera causa. El suelo estaba totalmente seco a partir de una profundidad de 20 cm. Un buen riego solucionó el problema y aprendimos que no conviene fiarse de los consejos, y que lo mejor es inspeccionar uno mismo las cosas. (Esperamos que así lo haga Usted.)

Otras formas de llevar a cabo un control de plagas "vivo" son: *La colecta manual*—Se puede recoger a los insectos de las plantas una vez que se tenga la seguridad de que son *dañinos* y de que fueron ellos quienes provocaron el problema. Consúltese un libro (como *Insect Pests*, cf. Bibliografía) que tenga ilustraciones a color de los insectos en sus diferentes etapas (larva, ninfa, adulto). Algunos insectos sólo son dañinos en una etapa y en las otras pueden incluso ser benéficos.

La aspersión—En general puede clasificarse a los insectos en dos categorías: los que muerden o mastican a las plantas y los que chupan sus jugos. Entre los *masticadores* o *mordedores* figuran las orugas, los escarabajos, la chinche de la papa, el gusano trozador y los saltamontes. Para proteger a las plantas de su ataque pueden utilizarse sustancias de fuerte *olor y de sabor desagradable* tales como aspersiones de ajo, cebolla o pimienta. Entre los insectos *chupadores* figuran los áfidos, los trips, las ninfas del gusano de la calabaza, las pulgas y los cóccidos (escama). Para controlar estas plagas pueden usarse soluciones jabonosas (no con detergente ya que esto dañaría a las plantas y al suelo, además de los insectos), emulsiones con aceite miscible y otras soluciones que asfixian a los insectos cubriendo su cuerpo con una capa e impidiendo su respiración a través de los espiráculos o agujeros de respiración.

Trampas—Para la tijerilla se pueden elaborar trampas poniendo periódicos despedazados en macetas que se colocan al revés sobre estacas en el huerto. Ahí se refugiarán las tijerillas durante el día, y bastará después eliminarlas. Los caracoles y babosas pueden atraparse debajo de tablas mojadas, ya que este es un lugar ideal para que se protejan del calor y la luz del día.

Barreras—Existen sustancias muy pegajosas que atrapan a los insectos cuando se desplazan sobre los troncos de los árboles (en los Estados Unidos se consigue en los comercios el producto Tanglefoot). Cuando se atrapa de esta manera a los insectos se evita a menudo la infestación del árbol durante la siguiente temporada. Las barreras deben colocarse en los troncos de los árboles en julio para atrapar a las larvas de la tiña que intenten abandonar el árbol. Esto reducirá la infestación de tiña durante la primavera siguiente. ¡Hay que actuar por adelantado! También pueden utilizarse barreras de plantas y señuelos. Si se planta lejos del huerto una hortaliza o una flor muy apetecida por determinado insecto será posible quizá mantenerlo alejado de las demás hortalizas. O bien pueden ponerse repelentes cerca de una hortaliza o flor que requiere ser protegida.

Asociación de plantas—Puede ser conveniente también incluir en las camas algunas plantas aromáticas para controlar las plagas. La efectividad de estas plantas dependerá de su edad y de su número. El aroma de las plantas jóvenes y las secreciones de sus raíces no son aún lo suficientemente fuertes como para ahuyentar a los insectos dañinos o para atraer a los insectos benéficos. Y un número demasiado reducido de plantas no ejercerá el efecto deseado. Un número excesivo podría retrasar el crecimiento de las hortalizas y disminuir su rendimiento. Las flores de las compuestas como las caléndulas y los girasoles funcionan muy bien para atraer a los insectos predadores por la abundancia de su polen, que les sirve de alimento. Probablemente bastará sembrar unas cuantas plantas (de 2 a 4 en una cama de 10 m²) para obtener el efecto deseado. Sin embargo no hemos hecho aún muchos experimentos con ellas, ya que se requieren dos o tres años para evaluar la



efectividad de una planta aromática en el control de una plaga en un cultivo. Para ello se necesitaría más tiempo y recursos de los que tenemos. Sin embargo Usted podría estar interesado en probar estas sugerencias biodinámicas. ¡Es muy divertido hacer uno mismo las pruebas y ver los resultados!

INSECTOS DAÑINOS Y PLANTAS ÚTILES PARA SU CONTROL⁶⁵

Plaga de Insectos	Planta(s) para su Control
Afidos	Capuchina, Hierbabuena, Ortiga, Abrótano, Ajo
Afidos Lanudos	Capuchina
Babosa	Mulch de hoja de roble, Casca
Chinche de la Calabaza	Capuchina
Chinche de la Papa	Lino, Berenjena
Conchuela del Frijol	Papa
Escarabajo de la Papa	Berenjena, Lino, Ejote
Escarabajo Japonés	Geranio Blanco, Datura
Escarabajo Pulga	Ajenjo, Menta
Escarabajo Rayado	Rábano
Gorgojos	Ajo
Gorgojo de Junio	Mulch de hoja de roble, Casca
Gusanos en las Cabras	Zanahoria
Gusanos en los Caballos	Hojas de Hierba Lombriguera, Hojas de Morera
Gusano trozador	Mulch de hoja de roble, Casca
Hormigas	Hierbabuena, Hierba Lombriguera, Poleo
Mariposa de la Col	Salvia Artemisa, Romero, Hisopo, Tomillo, Menta, Ajenjo, Abrótano
Moscas	Nogales, Ruda, Hierba Lombriguera, aspersiones de Ajenjo y/o de Jitomate
Mosca negra	Cultivos intercalados, Ortiga
Mosquito	Leguminosas
Mosquito de la Malaria	Ajenjo, Abrótano, Romero
Palomillas	Salvia Artemisa, Santolina, Lavanda, Menta, Ortiga, Plantas Aromáticas
Piojo	Ricino, Azafrán, Poleo

65. Helen Philbrick y Richard B. Gregg. *Companion Plants and How to Use Them*, editado por la compañía Devin-Adair, Old Greenwich, Connecticut, 1966, pp.52-53. Deberían consultarse este libro y otros para usar, aplicar y dosificar adecuadamente estas sustancias vegetales. Un mal manejo o una excesiva aplicación podrían acarrear perjuicios para Usted, sus plantas y sus animales.

Posiblemente la forma más importante de controlar las plagas de las plantas sea simplemente diversificar los cultivos. El método biointensivo combina muy diversos cultivos, y siguiendo este método correctamente sólo hemos tenido en los cultivos pérdidas de 5 a 10% a causa del ataque de plagas. Los horticultores y agricultores biodinámicos también diversifican sus cultivos y han sugerido que se siembre una superficie 10% mayor para compensar las pérdidas. En contraste, el monocultivo que se practica actualmente en la agricultura comercial proporciona el hábitat uniforme ideal para el ataque generalizado de las plagas. Se ha recomendado la aplicación de pesticidas para contrarrestar el problema inherente al monocultivo. Sin embargo, la Agencia Estadunidense de Protección del Ambiente estima que "hace treinta años los agricultores estadunidenses usaban 23,000 toneladas de pesticidas y perdían antes de la cosecha el 7% de los cultivos. Actualmente los agricultores usan doce veces más pesticidas, y el porcentaje de pérdidas antes de la cosecha casi se ha duplicado."⁶⁶ De hecho muchos pesticidas dirigidos a una especie de insecto provocan aumentos en las poblaciones de otras especies. Debido a los efectos que tienen en la fisiología de las plantas, los pesticidas pueden hacerlas más atractivas para los insectos desde el punto de vista nutritivo, lo que genera un aumento en la fecundidad y la longevidad de las plagas.⁶⁷

Es cada vez más evidente que los pesticidas no son una solución efectiva para evitar las pérdidas causadas por plagas. Apparently la *diversificación de cultivos* podría reducir las pérdidas totales en mayor grado que el monocultivo con pesticidas, aún en la agricultura de gran escala. Investigadores de la Universidad de Cornell (E.E.U.U.) hicieron un estudio de cinco años que finalizó en 1970. Usando técnicas agrícolas convencionales, encontraron que si se combinaban dos cultivos podía reducirse la población de insectos a la mitad, sin utilizar pesticidas.⁶⁸ Usted puede lograr esto, e incluso más, si cultiva una gran diversidad de plantas en su huerto, utilizando las técnicas generadoras de vida.

Aquí sólo hemos hecho una breve presentación de lo que puede ser el control biológico de las plagas. Hemos enfatizado la filosofía subyacente y delineado los principios generales. Para más información pueden consultarse los libros *The Bug Book*, *Companion Plants* y *Gardening Without Poisons* (cf. Bibliografía), donde se explican detalladamente las diferentes técnicas de control biológico de las plagas. En estos libros usted encontrará

66. Véase el libro de James S. Turner: *A Chemical Feast: Report on the Food and Drug Administration* (Ralph Nader Study Group Reports. Nueva York: Grossman, 1970, citado en *Food* de Frances Moore Lappé y Joseph Collins, Boston. Houghton Mifflin Company, 1977, p.49.
 67. Francis Chaboussou, "The Role of Potassium and of Cation Equilibrium in the Resistance of the Plant". Chaboussou es el Director de Investigación en la Estación de Zoología Agrícola del Suroeste de Francia, dependiente del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 22 PONT DE LA MAYE, FRANCIA.
 68. Ver el artículo de Jeff Cox, "The Technique That Halves Your Insect Population", en: *Organic Gardening and Farming*, Mayo de 1973, pp.103-104.



asociaciones de plantas, recetas para fabricar insecticidas orgánicos y direcciones donde pueden conseguirse insectos predadores.

Espero que cada persona que lea este libro intente llevar a la práctica el método biointensivo, por lo menos en una pequeña cama de un metro por un metro. ¡Será una experiencia más divertida y estimulante que lo que jamás se hubiera imaginado!



¿Qué es Ecology Action (Acción Ecológica)?

“Ecology Action of the Midpeninsula” es una asociación civil local de investigación y educación ambiental, no lucrativa y exenta de impuestos. Su sede está ubicada en 5798 Ridgewood Rd., en Willits, California, 95490, E.E.U.U. A principios de los '70s fue pionera en el reciclamiento de vidrio y desechos metálicos en la ciudad de Palo Alto. Por este proyecto Ecology Action se hizo acreedora a tres premios, y posteriormente el gobierno de la ciudad retomó esa actividad como un servicio permanente.

Actualmente Ecology Action reúne tres proyectos autosuficientes: 1) *Un expendio de artículos para agricultura orgánica, con una función de centro educativo*, donde se vende a precios reducidos semilla, herramienta, libros, abonos y se brinda asesoría al público. Con los recursos que se obtienen se remunera de tiempo completo a dos miembros del equipo y se brindan cursos periódicos gratuitos sobre el método biointensivo y otros temas. 2) *Información y difusión sobre la producción de traspatio, en el medio urbano y rural*. Junto a la tienda se encuentra una biblioteca con información sobre fabricación de quesos, herrería, cría de pollos y de cabras, apicultura, y otros oficios. Ecology Action lleva un registro de personas con experiencia, publica un boletín con información local (aproximadamente cuatro números al año), e imparte cursos periódicos. Con las cuotas de sus miembros (30 dólares U.S. anuales) se sostiene el trabajo que actualmente se lleva a cabo, la biblioteca, el boletín y la actividad de experimentación hortícola. 3) *Un huerto demostrativo y experimental*. Actualmente las personas que trabajan en el mini-huerto son dos gentes remuneradas y dos aprendices. Los recursos para el pago de salarios y prestaciones se obtienen de la



Un proyecto de Ecology Action es un expendio no lucrativo que opera como centro educativo, en donde se venden semillas como si fueran dulces. Se pueden organizar en cada barrio grupos para comprar semilla al mayoreo: el ahorro es enorme cuando uno mismo empaqueta. Nuestra tienda está ubicada en el número 2225 de El Camino Real, Palo Alto, CA 94306. Abierta de 10 am a 5 pm, martes a domingos. Tel. 415-328-6752

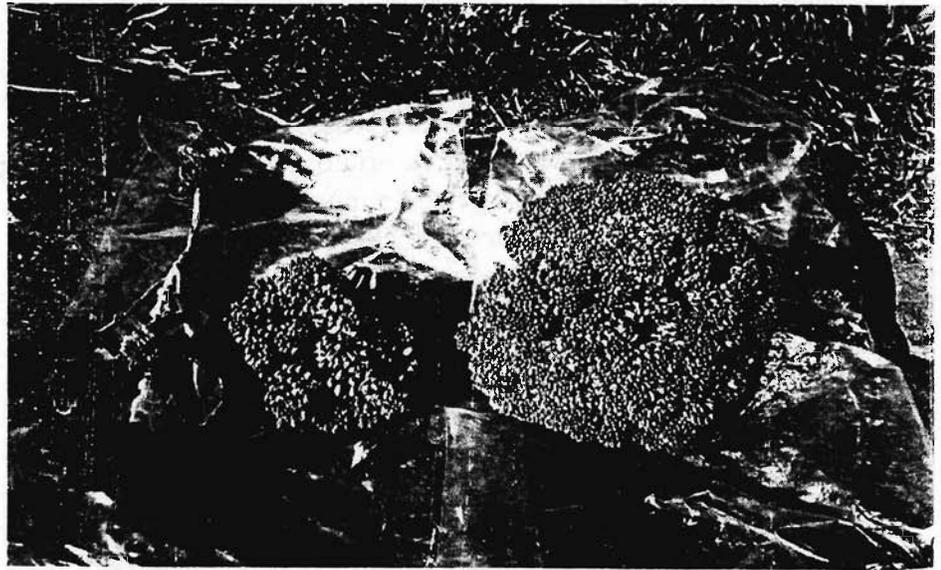
venta de este libro y otras publicaciones, de aportaciones solidarias y del apoyo financiero de fundaciones, corporaciones e individuos.

Servicios que ofrece Ecology Action:

- (1) Cursos periódicos sobre el método biointensivo y la horticultura urbana de traspatio, las mañanas de los sábados.
- (2) Visitas periódicas al centro experimental.
- (3) Talleres cortos sobre mini-huertos, y capacitación a largo plazo de aprendices que demuestren tener responsabilidad, compromiso y sinceridad. Las preguntas clave que se hacen a los interesados son: "¿puede usted hacer un compromiso a 3 ó 5 años?" y "¿cómo piensa usted utilizar la destreza y el conocimiento adquiridos una vez terminada la etapa de capacitación?"
- (4) Se brinda información por correo, siempre y cuando se trate de preguntas cortas. Seguimos elaborando folletos de divulgación sobre las cuestiones más usuales.

Nuestra principal actividad es la experimentación con el método biointensivo, para determinar rendimientos, densidades y fechas de siembra, variedades, requerimiento de insumos, viabilidad económica y sustentabilidad. Las personas que deseen brindar apoyo al huerto experimental pueden aportar 30 dólares U.S. anuales; este apoyo es deducible de los impuestos (en los EEUU).

Quizá no sea justo comparar los rendimientos que obtenemos con los de la agricultura comercial, porque tenemos un subsuelo arcilloso muy duro. El brócoli atrofiado de la izquierda se cultivó con las técnicas normales de la horticultura de traspatio: aflojar el suelo y aplicar fertilizante químico. El del centro se cultivó aflojando el suelo hasta una profundidad de 30 cm e incorporando una capa de 8 cm de estiércol viejo con un poco de composta. El de la derecha demuestra la superioridad del método biointensivo.



Aplicaciones del método biointensivo

El método biointensivo es sumamente adecuado para la producción seria de alimento a pequeña escala, debido a sus altos rendimientos, al bajo requerimiento de agua y abonos y a las técnicas de formación de suelo orgánico. Puede haber varias formas de aplicar este método:

- Un horticultor puede obtener en un mini-huerto de 500 m² ingresos anuales de 5,000 a 20,000 dólares U.S., trabajando 40 horas semanales y con cuatro meses de vacaciones al



En más de 50 países del mundo existen proyectos que utilizan las técnicas biointensivas para mejorar la alimentación de la gente. La foto muestra una siembra de una cama elevada en la India.

año. (Para más detalles consulte el libro de Ecology Action: *Backyard Homestead, Mini-Farm and Garden Log Book*, y el folleto "Cucumber Bonanza", de la serie de autoformación.

- En los E.E.U.U. un horticultor de traspatio puede producir anualmente 145 kg anuales de hortalizas y frutos en una superficie de 10 m² con una temporada de cultivo de 6 meses. Esta producción tiene un valor superior a los 200 dólares U.S., y puede producirse con 5 ó 10 minutos diarios de trabajo: así, cada hora de trabajo le reditúa al horticultor un equivalente monetario de entre 6.50 y 13.00 dólares U.S.
- Probablemente se pueda producir una dieta completa y balanceada con apenas 95 m² en una temporada de cultivo de 8 meses (Véase el trabajo de David Duhon y Cindy Gebhard, publicado por Ecology Action: *One Circle*). Usando las técnicas de la agricultura comercial se necesitan, para producir una dieta similar, 3,000 m² en la India, 1,000 m² en los E.E.U.U., y 450 m² en Japón.
- Esperamos llegar a producir, con técnicas manuales, tanto alimento por hora como la agricultura comercial mecanizada.

Existen factores clave que permiten la adecuación del método biointensivo a las condiciones del campesinado en los países en vías de desarrollo: su bajo costo en la etapa de arranque, el reducido requerimiento de agua y la diversidad de cultivos. El enfoque descentralizado y autosuficiente del método coincide con

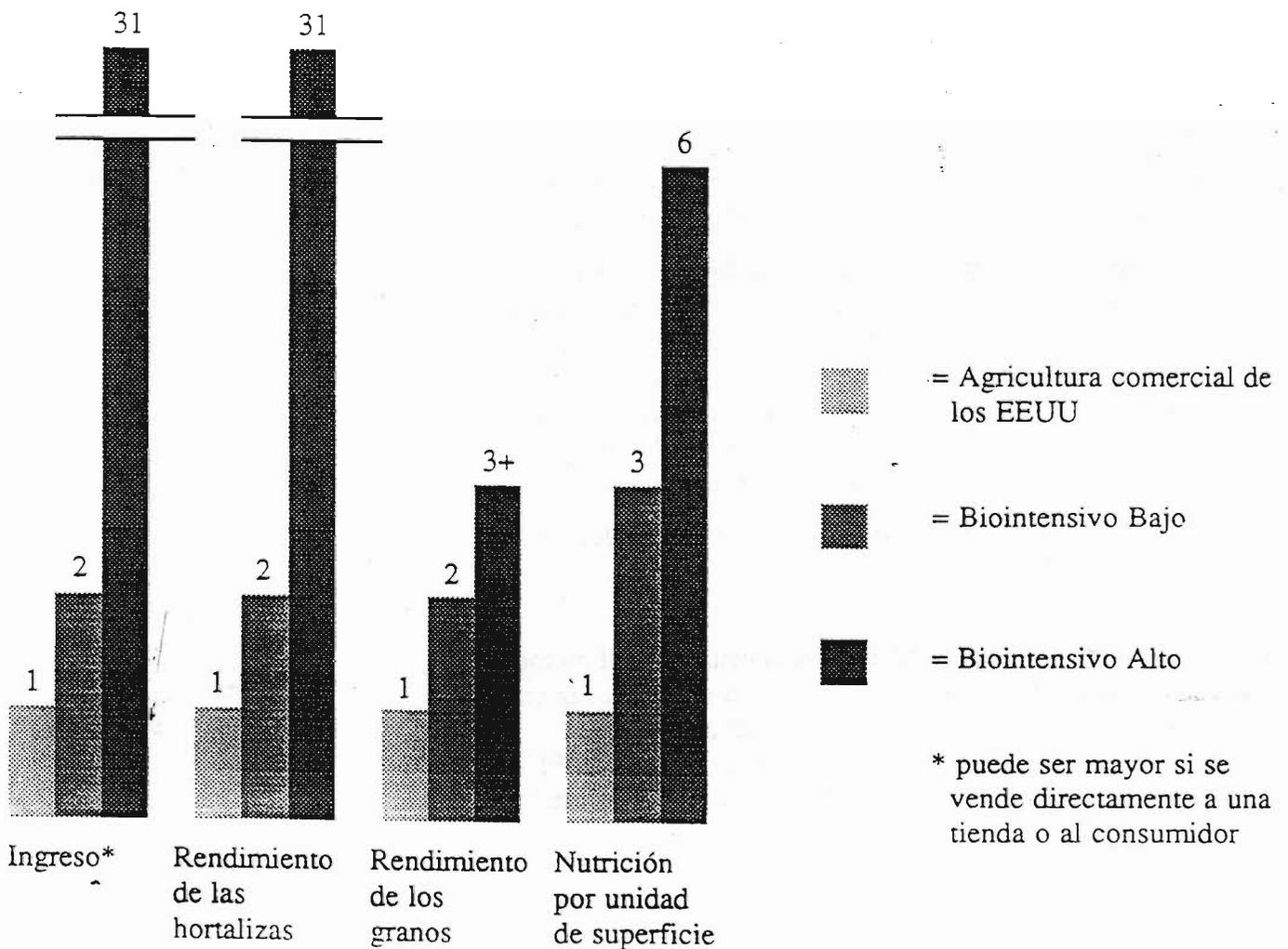
la visión que busca ayudar a que los países y las comunidades produzcan su propio alimento.

Sustentabilidad

El elemento más importante a tomar en cuenta al evaluar un sistema agrícola es la sustentabilidad de sus rendimientos en una forma ambientalmente equilibrada. Durante miles de años los Chinos practicaron una forma de agricultura intensiva manual y orgánica, utilizando únicamente abonos cultivados o producidos en el propio huerto. Por cada hectárea cultivada, fueron capaces de alimentar a una cantidad de gente de 1.5 a 2 veces mayor a la que logra alimentar la agricultura mecanizada y química de los Estados Unidos de Norteamérica (suponiendo una dieta similar, sin carne). Por otro lado, las técnicas químicas agotan la capacidad productiva del suelo. En el número de enero de 1975 de *Smithsonian* Wilson Clark señala que "aunque los rendimientos de maíz en 1968 fueron

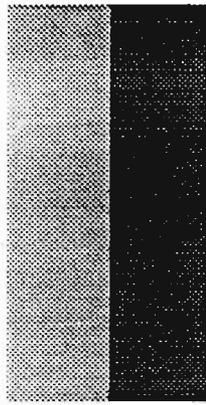
POTENCIAL DE LA AGRICULTURA BIOINTENSIVA DE PEQUEÑA ESCALA, SEGUN LAS ULTIMAS INVESTIGACIONES DE ECOLOGY ACTION

Productividad del método biointensivo en relación con la productividad media de la agricultura comercial estadounidense



Kilogramos de alimento producidos por hora

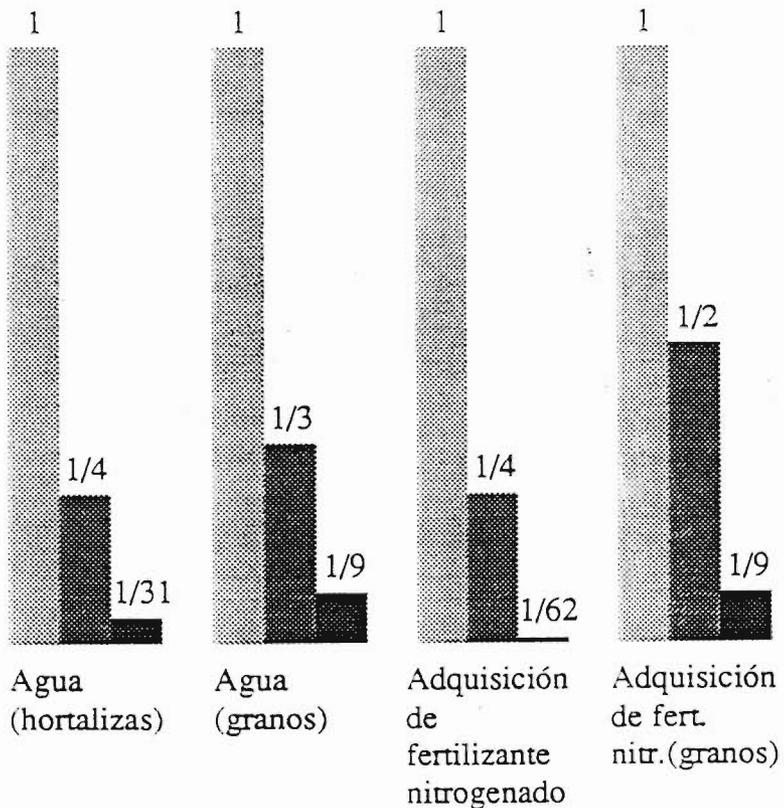
-  = Agricultura comercial de los EEUU
-  = Biointensivo Alto



Potencialmente puede alcanzarse la eficiencia que se obtiene trabajando con maquinaria, en la medida en que el suelo va mejorando, aumenta la destreza del productor y se amplía el uso de herramientas manuales sencillas que ahorren trabajo.

Requerimiento de insumos, por kilo de alimento producido

-  = Agricultura comercial de los EEUU
-  = Biointensivo Alto
-  = Biointensivo Bajo



superiores a los de 1940, la eficiencia con la que los cultivos aprovecharon el fertilizante [nitrogenado] disponible fue de hecho cinco veces menor.”

La agricultura química requiere cada vez más fertilizante a un costo creciente, ya que va disminuyendo la disponibilidad de petróleo. El uso de fertilizantes químicos imposibilita el desarrollo de los microorganismos, rompe la estructura del suelo y propicia su salinización. Un suelo empobrecido produce cultivos más

susceptibles al ataque de plagas y enfermedades y necesita, para mantener la producción, un mayor gasto de energía en forma de insecticidas. "Una agricultura moderna que nos acerca vertiginosamente al apocalipsis es irracional ecológicamente, por más productiva, eficiente o redituable que pueda parecer" (John Todd, en el *The New Alchemy Institute Bulletin*, No. 2)

La agricultura biológica logra rendimientos sostenidos porque aporta al suelo lo que se requiere para mantener la fertilidad. La agricultura doméstica recicla los nutrientes y el humus tan necesarios para los microorganismos que fijan el nitrógeno

A ■■■■■■■■

Incremento en el contenido de carbono del suelo registrado en la estación experimental de Ecology Action (datos preliminares). Programa emprendido en 1972, en suelos sin materia orgánica.

Pregunta: ¿Qué pasaría con el contenido de carbono (o nitrógeno) si después de un mejoramiento orgánico intensivo se dejara la cama abandonada (en barbecho)?

B —————

Proceso natural de formación de un suelo orgánico.

1 □□□□□□□□

¿Permanece en el punto de equilibrio "natural"?
- Es poco probable

2: ●●●●●●●●

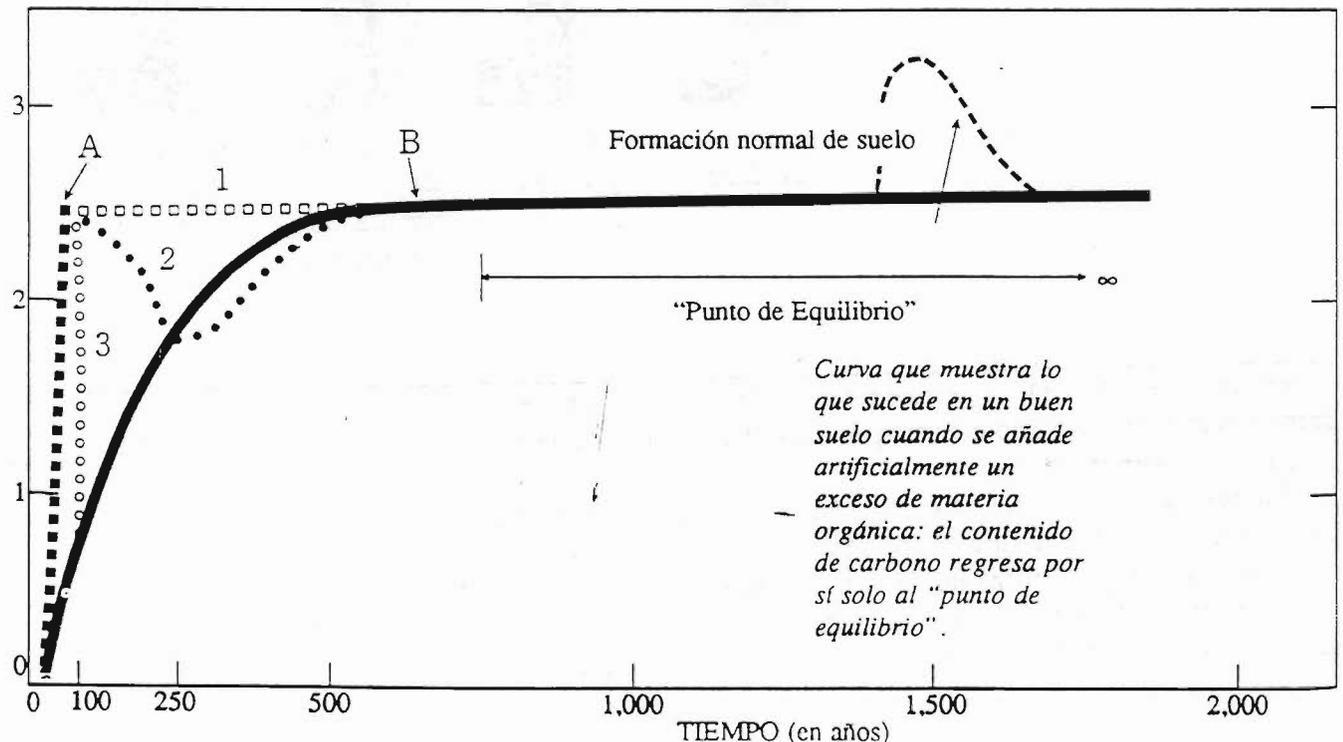
¿Disminuye significativamente y después vuelve a aumentar, siguiendo un "desarrollo natural"?
- Es muy probable.

3: ○○○○○○○○

¿Baja drásticamente de nuevo a cero?
- Es poco probable

Hay un adelanto de cientos de años en el desarrollo del suelo. Con los métodos de cultivo que sigue Ecology Action el proceso dura entre seis meses y ocho años.

* Se multiplica el %C por 1.7 para estimar el contenido de materia orgánica.



atmosférico y que previenen, mediante la secreción de sustancias antibióticas, las enfermedades.

Estudios preliminares, realizados por edafólogos de la Universidad de California en Berkeley, indican que en un período de entre seis meses y ocho años el suelo utilizado en nuestros experimentos (que en un inicio era únicamente un "horizonte C", sin materia orgánica) incrementó su contenido de carbono hidratado en un nivel equivalente al de *cientos de años* de desarrollo natural! De mantenerse, este mejoramiento puede no sólo permitir el mantenimiento de una fertilidad sostenible, sino inclusive el rescate de terrenos deteriorados y marginales. (Véase la gráfica). Por otro lado el método biointensivo propicia la vida microbiana, mejora la estructura del suelo, utiliza recursos renovables, puede ser económicamente redituable a pequeña escala, y permite obtener rendimientos superiores.

Para más información básica sobre el proceso práctico de formación de una fertilidad sostenible en el suelo, consulte los folletos de la serie de autoformación de Ecology Action: *Biointensive Mini-Farming - A Rational Use Of Natural Resources*, *Biointensive Micro-Farming - A Seventeen Year Perspective*, *Micro-Farming As A Key To The Revitalization Of The World's Agriculture And Environment*, *Ecology Action's Comprehensive Definition Of Sustainability*, *The Complete 21-Bed Biointensive Mini-Farm: Fertility, Nutrition and Income*, *One Basic Mexican Diet y One Complete Kenyan Mini-Farm*.

Publicaciones de Ecology Action

(Puede usted solicitar con información por correo)

John Jeavons, *How to Grow More Vegetables Than You Ever Thought Possible On Less Land Than You Can Imagine*. Ten Speed Press, Berkeley, CA. Ed. revisada: 1991, 175 pp.

Conocido libro editado por Ecology Action que da las instrucciones básicas para el método biointensivo.

_____, *Cultivo Biointensivo de Alimentos*. Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA, 1991, 206 pp. Traducción al



Los mini-invernaderos se ajustan a las dimensiones de las camas. Los planos de este modelo pueden consultarse en la publicación de Ecology Action: *Backyard Homestead Mini-Farm and Garden Log Book*.

español de la *cuarta* edición de *How to Grow More Vegetables...* con datos en el sistema métrico decimal.

_____, *Comment Cultiver Mieux Et Plus De Légumes Même Dans Le Plus Petit Des Potagers*. Ten Speed Press, Berkeley, CA, 1982, 192 pp. Traducción francesa de la *segunda* edición de *How to Grow More Vegetables...* con datos en el sistema métrico decimal.

_____, *Mehr Gemase Im Eigenen Garten*, Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA, 1991, 82 pp. Traducción al alemán de la *primera* edición de *How to Grow More Vegetables...*

_____, Traducción al hindi de la *primera* edición de *How to Grow More Vegetables...* Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA, 1987, 70 pp.

_____, 1972 *Preliminary Ressearch Report*. Ecology Action of the Midpeninsula, 1973, 22 pp. El primer informe donde Ecology Action da a conocer sus experimentos con el método biointensivo, señalando lo que éste puede significar para la agricultura a pequeña escala.

_____, 1972-75 *Research Report Summary*. Ecology Action of the Midpeninsula, 1976, 19 pp. Resumen de los datos y proyecciones que obtuvo Ecology Action en sus primeros ~~cuatro~~ años de investigación con técnicas intensivas.

John Jeavons, J. Mogador Griffin y Robin Leler. *The Backyard Homestead, Mini-Farm and Garden Log Book*. Ten Speed Press, Berkeley, CA, 1983, 224 pp. Un manual de uso ~~común~~ para quien se plantea lograr una mayor autosuficiencia a ~~partir~~ del huerto de traspatio o incluso obtener un ingreso del ~~trabajo~~ en un mini-huerto. Incluye información sobre herramientas, pruebas de cultivos, calendarios, gráficas, planos y abundante espacio para llevar registros. También presenta información actualizada sobre la manera de crear una pradera o potrero que se auto-fertilice.

Michael Shepard y John Jeavons. *Appropriate Agriculture Intermediate Technology*, Menlo Park, CA, 1977, 14 pp. Conferencia dictada por Peter N. Gillingham en un encuentro "Small is Beautiful", con el Dr. E.F. Schumacher de la Universidad de California en Davis.

John Jeavons, "Quantitative Ressearch on the Biodynamic/French Intensive Method" en *Small Scale Intensive Food Production - Improving the Nutrition of the Most Economically Disadvantaged Families*. Memoria elaborada para el Departamento de Nutrición de la Oficina de Asistencia Técnica de la U.S. Agency of International Development. Publicada por la Liga para la Educación Alimentaria Internacional, Washington, D.C., 1977, pp.32-38.

Hugh Roberts, (editor). *Intensive Food-Production On A Human Scale - Proceedings of the 3rd International Conference On Small Scale and Intensive Food Production*, Ecology Action of the Midpeninsula, Palo Alto, CA, 1982 224 pp. El resultado de



La utilización de una barra en U disminuye el tiempo de preparación del suelo y ayuda a una mayor competitividad de la agricultura biointensiva con respecto a las técnicas mecanizadas.

un evento que reunió a 100 personas que trabajan en proyectos en 16 países del mundo.

Folletos de la Serie de Auto-Formación:

Biointensive Mini-Farming: A Rational Use of Natural Resources.

Explica lo que hace Ecology Action y por qué lo hace. 15 pp.

Cucumber Bonanza. Tomando como ejemplo el cultivo del pepino, traza su historia y recorre siete años de trabajo (1973-79), en los que la producción obtenida en una cama de 10 m² pasó de 63 kg a más de 180 kg. Una excelente presentación de lo que es un mini-huerto y de las variables que hay que considerar para mejorar los rendimientos. 24 pp.

One Crop Test Booklet: Soybeans. Contiene instrucciones detalladas para, mediante pruebas comparativas, determinar espaciamientos y evaluar rendimientos de un importante cultivo proteínico a nivel mundial: LA SOYA. (Inclusive explica cómo registrar el consumo de agua, si se desea.) Con este folleto es posible incorporarse a la investigación que Ecology Action está llevando a cabo, o simplemente mejorar la producción de soya de autoconsumo. 24 pp. más un cuadro de datos y una forma para registro.

Progress Since the League for International Food Education Conference of 1976. (Avances logrados desde la Reunión de la Liga para la Educación Alimentaria Mundial en 1976).

Discurso pronunciado por John Jeavons en la Segunda Conferencia Internacional sobre Producción Intensiva de Alimentos a Pequeña Escala, en octubre de 1981.

Grow Your Compost Materials At Home. Explica cómo lograr una producción sostenida de materia orgánica y una adecuada fertilidad del suelo mediante un manejo de "sistema cerrado".

A Preliminary Guide to Tropical Biointensive Food Raising. 33 pp.

Growing and Gathering Your Own Fertilizers. 125 pp.

Growing To Seed. 80 pp. Cómo producir uno mismo su semilla en la menor cantidad de terreno posible preservando la diversidad genética.

The Complete 21-Bed Biointensive Mini-Farm. 39 pp. Se muestra cómo es posible cultivar en 200 m² todo el alimento que uno requiere y los materiales para composteo, además de obtener algún ingreso.

Una Dieta Mexicana. 32 pp. En inglés y español. Se analiza la manera de lograr la autosuficiencia en alimentos en un pequeño terreno, tomando como punto de partida una dieta mexicana.

Foliar Feeding. 9 pp.

Backyard Garden Research. 32 pp. Cómo puede, mediante un registro y observación cuidadosos, mejorarse la producción del huerto.

Dried, Cut And Edible Flowers For Pleasure, Food And Income. 61 pp.

Biointensive Micro-Farming: A Sixteen Year Perspective. 20 pp.

An Ecology Action Reading Guide. 36 pp. Defina usted mismo su programa de aprendizaje.
Micro-Farming As A Key To The Revitalization Of The World's Agriculture And Environment. 13 pp.
Grow Your Manure For Free. 32 pp. Una síntesis sobre la producción agrícola de materiales para composteo, como un medio para mejorar la fertilidad del suelo.
Biointensive Composting. 12 pp
Ecology Action's Comprehensive Definition Of Sustainability. 4 pp.
One Complete Kenyan Mini-Farm. 32 pp.

Hojas informativas y folletos:

Backyard Gardening - Técnicas intensivas para la producción doméstica de alimentos.
Mini-Farming- Delinea brevemente las ventajas y posibles aplicaciones de la "pequeña agricultura" con el enfoque que propone Ecology Action; en inglés, español, francés, alemán, portugués, húngaro, checo, ruso y chino mandarín.
Intensive Gardening -Less Water and Higher Yields - Reimpresión de un artículo publicado por la revista Organic Gardening and Farming en julio de 1977.
Homesteader's Bibliography
Sugestiones to Minimize Insect Pests in Your Garden
White Flies
Slug and Snail Control
Gopher Control
Biological Controls
Mazibuko Trench Method
Roots in the Sky
Mulching and Double-Digging
Triple Digging
More About Amaranth and Quinoa
Tree Collards
Water Rationing and Home Gardening
Double-digging vs. Rototilling
Beekeepers's Bibliography
A Slide Show: Un audiovisual de transparencias - 65 transparencias acompañadas por un texto donde se describe la acción desarrollada por Ecology Action a lo largo de numerosos años de investigación con las técnicas biointensivas de cultivo. Abarca brevemente las características generales del método, su potencial para la producción alimentaria de traspatio, sus perspectivas para los pequeños huertos, los requerimientos de agua, abonos e insumos, nuevas herramientas como los

mini-invernaderos y la barra en U, la pradera auto-fertilizada, y otros aspectos.

Publicaciones de otros organismos sobre temas afines:

Man of the trees: Escritos selectos de Richard St. Barbe Baker, editados por Karen Gridley, 1989, 120 pp. Nos presenta la obra de uno de los individuos con más visión de nuestro siglo. Este libro rebasa el interés humano, en la medida en que nos alerta sobre el vital papel de los árboles para la sobrevivencia del planeta.

Intensive Small Farms and the Urban Fringe, Landal Institute for Small Farm Research, Sausalito, CA, 1976, 93 pp. Se basa en parte en las investigaciones de Ecology Action.

A Preliminary Assessment of the Applicability of French/Intensive Biodynamic Gardening Techniques in Tropical Settings, Direct International Development/Direct Relief Foundation, Santa Barbara, CA, 1978, 47 pp. Informe de las visitas de campo a cuatro huertos demostrativos en Centroamérica.

Y.H. Yang, "Home Gardens as a Nutrition Intervention", *Small Scale Intensive Food Production - Improving the Nutrition of the Most Disadvantaged Families*. Liga para la Educación Alimentaria Internacional, Washington, D.C., 1977. pp.60-80.

Cursos sobre Agricultura Biointensiva:

Universidad de Ohio, Atn: Steve Rioch, 5569 State Street, Albany, OH, 45710. La Universidad de Ohio también aprobó (sujeto a financiamiento) un programa de cuatro años de capacitación en agricultura biointensiva.

Videos:

La cadena PBS grabó dos programas especiales sobre el trabajo de Ecology Action que fueron televisados en los E.E.U.U. La realización estuvo a cargo de John DeGraaf (premiado como mejor productor de documentales en la PBS) y de BJ Bullert. Para rentar o adquirir este video diríjase a Bullfrog Films, Oley, PA, 19547.

Gardensong (1983) es una hermosa película sobre el trabajo de Alan Chadwick, el nuestro y el de otras personas. *Circle of Plenty* (1987) Película sobre nuestro huerto en Willits y sobre el proyecto "Menos y Mejores", en el norte de México. Aborda algunos de los más graves problemas de la agricultura mundial, y muestra también que el método biointensivo es una solución viable aún en las condiciones del tercer mundo, con suelos pobres.

Bountiful Gardens

Envíe un sobre timbrado con su propia dirección, si desea recibir una lista de publicaciones o adquirir abonos o semilla. La dirección es: Bountiful Gardens, 5798 Ridgewood Road, Willits, CA 95490.

—Se trata de un proyecto de Ecology Action.

Bibliografía

- Abonos**
Norman, Cynthia. "Dung Ho." *National Gardening*. National Gardening Association (180 Flynn Avenue, Burlington, Vermont 05401), Mayo de 1987, 28-30.
Parnes, Robert. *Fertile Soil—A Grower's Guide to Organic and Inorganic Fertilizers*. AgAccess (P.O. Box 2008, Davis, California 95617), 1990. 194 pp.
- Agricultura en Zonas Altas**
Allen, Judy. "Mountain Top Gardening." *National Gardening*, Septiembre de 1985, 14-18.
_____. "Undercover Report." *National Gardening*, Septiembre de 1986, 18-19.
_____. "Seedlings Under Snow." *National Gardening*, Noviembre de 1986, 12-13.
_____. "A Mountain Legend." *National Gardening*, Noviembre de 1987, 24-27.
_____. "Endless Summer." *National Gardening*, Octubre de 1989, 36-39, 50-51.
- Information for Low External Input Agriculture. *Mountain Agriculture*. Vol. 4, No. 1. ILEIA (P.O. Box 64, 3830 AB Leusden, Holanda), Marzo de 1988. Una revista estupenda. 24 pp.
- Weinberg, Julie. *Growing Food in the High Desert*. Santa Fe, Nuevo México: Sunstone Press, 1985. 91 pp.
- Agua**
Cocannouer, Joseph A. *Water and the Cycle of Life*. Old Greenwich, Connecticut: Devin-Adair, 1962. 142 pp. Todos sus libros son fascinantes y fáciles de leer.
- James, I. C., et al. "How Much Water in a 12-Ounce Can?" Washington, DC: U.S. Geological Survey, 1976. 18 pp.
- Widtsøe, John A. *Dry Farming*. Nueva York: Macmillan, 1919. 445 pp. Importante obra de referencia básica.
- _____. *Principles of Irrigation Practice*. Nueva York: Macmillan, 1920. 496 pp.
- Alimentos y Nutrición**
Asociación Dietética de Norteamérica. "Position Paper on the Vegetarian Approach to Eating." *The American Dietetic Association Reports*, Julio de 1980, 61-69.
Brown, Edward. *The Tassajara Bread Book*. Boulder, Colorado: Shambhala Books, 1971. 146 pp.
Bubel, Nancy, et al. *Root Cellaring*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1979. 297 pp. Agotado.
Burton, W. G. *The Potato*. 3d ed. Nueva York: Halsted Press, 1989. 724 pp.
Church, Charles F., y Church, Helen W. *Food Values of Portions Commonly Used*. Philadelphia: Lippincott, 1970. 180 pp.
Comité Interdepartamental de Nutrición para la Defensa Nacional, et al. *Tabla de Composición de Alimentos Para Uso en América Latina*. Bethesda, Maryland: National Institutes of Health, 1961. 157 pp. Disponible también en inglés.
Creasy, Rosalind. *Cooking from the Garden*. San Francisco: Sierra Club Books, 1988. 547 pp.
De Long, Deanna. *How to Dry Foods*. H. P. Books (P.O. Box 5367, Tucson, Arizona 85703), 1979. 160 pp.
- Departamento de Agricultura de los Estados Unidos de Norteamérica. *Composition of Foods*. Agriculture Handbook No. 8. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1963. 190 pp.
- Duhon, David and Gebhard, Cindy. *One Circle: How to Grow a Complete Diet in Less Than 1000 Square Feet*. Willits, CA: Ecology Action, 1984. 200pp. ¡Excelente!
- Evans, Ianto. *Lorena Stoves*. Volunteers in Asia (Box 4543, Stanford, California 94305), 1978. 144 pp.
- Flores, Marina, et al. *Valor Nutritivo de los Alimentos Para Centroamérica y Panamá*. Guatemala: Investigaciones Dietéticas—Nutrición Aplicada, 1971. 15 pp.
- Freeman, John A. *Survival Gardening*. John's Press (Mt. Gallant Road, P.O. Box 3405 CRS, Rock Hm., Carolina del Sur 29731), 1982. 84 pp.
- Glen, E., et al. *Sustainable Food Production for a Complete Diet*. Tucson, Arizona: Laboratorio de Investigaciones Ambientales, 1989. 25 pp.
- Greene, Bert. *The Grains Cookbook*. Nueva York: Workman Publishing, 1988. 410 pp.
- Gussow, John. *The Feeding Web*. Palo Alto, California: Bull Publishing, 1978. 457 pp.
- Hagler, Louise. *The Farm Vegetarian Cookbook*. Summertown, Tennessee: The Book Publishing Company, 1978. 219 pp.
- Heritage, Ford. *Composition and Facts about Foods*. Health Research (70 La Fayette Street, Mokelumne Hill, California 95245), 1971. 121 pp.

- Hertzberg, Ruth, et al. *Putting Food By*. Nueva York: Bantam Books, 1973. 565 pp.
- Hewitt, Jean. *The New York Times Natural Foods Cookbook*. Nueva York: Avon Books, 1971. 434 pp.
- Higginbotham, Pearl, y Pinkham, Mary Ellen. *Mary Ellen's Best of Helpful Hints—Fast/Easy/Fun Ways of Solving Household Problems*. Nueva York: Warner Books, 1979. 119 pp.
- Hur, Robin. *Food Reform: Our Desperate Need*. Heidelberg Publishers (3707 Kerbey Lane, Austin, Tejas 78731), 1975. 260 pp.
- Hurd, Frank J. *Ten Talents*. Collegedale, Tennessee: College Press, 1985. 368 pp.
- Harzen, Mollie. *The Moosewood Cookbook*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1977. 240 pp. Sabrosas recetas para muy diversas verduras frescas.
- _____. *The Enchanted Broccoli Forest*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1982. 30 pp.
- _____. *Still Life with Menu*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1988. 350 pp.
- Merschmann, John D. *Nutrition Almanac*. Nueva York: McGraw-Hill, 1979. 313 pp.
- Hine, Jeff. *How to Sun Dry Your Food*. Self-Reliance Foundation Box 1, Las Trampas, Nuevo México 87576), 1983. 100 pp.
- Lappé, Frances M. *Diet for A Small Planet*. Nueva York: Friends of the Earth/Ballantine Books, 1971. 301 pp.
- _____. *Diet for a Small Planet*. Nueva York: Ballantine Books, 1984. 496 pp.
- Leider, Maria C. "A Review of the Evidence for Food Quality." *Biodynamics*, Verano de 1973, 1-11.
- Macmaniman, Gen. *Dry It*. Fall City, Washington: Deshidratadoras para alimento vivo., 1973. 58 pp.
- Moosewood Staff. *New Recipes from Moosewood Restaurant*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1987. 302 pp.
- Ordash, Marian. *The Victory Garden Cookbook*. Nueva York: Alfred A. Knopf, 1982.
- National Academy of Sciences. *Recommended Dietary Allowances*. Octava edición. Washington, DC: NAS, 1974. 129 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Food Composition Table for Use in Africa*. Roma: FAO, 1968. 306 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Amino-Acid Contents of Food*. Roma: FAO, 1970. 285 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *Food Composition Table for Use in East Asia*. Roma: FAO, 1972. 334 pp.
- Pennington, Jean. *Food Values of Portions Commonly Used*. Decimoquinta edición. Nueva York: Harper & Row, 1989.
- Robertson, Laurel, et al. *Laurel's Kitchen*. Nueva York: Bantam Books, 1978. 641 pp.
- _____. *The Laurel's Kitchen Bread Book*. Nueva York: Random House, 1984. 447 pp.
- Root, Waverly. *Food—An Authoritative and Visual History and Dictionary of the Foods of the World*. Nueva York: Simon & Schuster, 1980. 602 pp.
- Santa Clara County California Planned Parenthood. *Zucchini Cookbook*. Planned Parenthood (421 Ocean Street, Santa Cruz, California 95060).
- Simmons, Paula. *Zucchini Cookbook*. Seattle, Washington: Pacific Search, 1974. 127 pp.
- Solar Box Cookers International, 1724-11th Street, Sacramento, California 95814. Excelentes planos de estufas solares, recetas e información de cocina. Solicite por correo una lista de publicaciones.
- Stoia, Rose Greer, R. D. *Feeding the Vegetarian Infant*. Dandelion (4165 Fowler, Bellbrook, Ohio 45305), 1978. 6 pp.
- Stoner, Carol. *Stocking Up*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1973. 351 pp.
- Stowe, Sally y Martin. *The Brilliant Bean*. Nueva York: Bantam, 1988. 276 pp.
- Thomas, Anna. *The Vegetarian Epicure, Book One*. Nueva York: Vintage Books, 1972. 305 pp.
- _____. *The Vegetarian Epicure, Book Two*. Nueva York: Knopf, 1978. 401 pp.
- Twelve Months Harvest*. Ortho Book Division (Chevron Chemical Co., San Francisco, California), 1975. 96 pp. Abarca temas como enlatado, congelado, ahumado y secado de alimentos; elaboración de quesos, cidra y jabón; y molienda de granos. Muchos buenos tips.
- Volunteers in Technical Assistance. *Wood Conserving Cook Stoves*. Volunteers in Technical Assistance (3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822), 1980. 111 pp.
- Yepsen, Roger B., Jr. (Ed.). *Home Food Systems*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Pres, 1981. 475 pp.
- Análisis de Suelo y Agua**
- Soil Testing Service. Timberleaf Farm, 5569 State Street, Albany, Ohio 45710. Excelente servicio de análisis de suelos. Puede usted solicitar información sobre los servicios que ofrece y sobre precios. Se recomiendan mucho los análisis de macro y micro-nutrientes.
- Watercheck. 893 Ecorse Road, Ypsilanti, Michigan 48197. Excelente laboratorio para hacer análisis de agua. Pida información por correo.
- Animales**
- Bement, C. U. *The American Poulterer's Companion*. Nueva York: Harper & Brothers, 1871. 304 pp.
- Craig, John A., y Marshall, F. R. *Sheep Farming*. Nueva York: Macmillan.
- Cuthbertson, Sir David (Director). *The Nutrient Requirements of Farm Livestock—No. 2 Ruminants*. Londres: Departamento de Investigaciones Agrícolas. 1965. 264 pp.

- de Bairacle Levi, Juliette. *Herbal Handbook for Farm and Stable*. Londres: Faber & Faber, 1973. 320 pp.
- Devendra, C., y Burns, Marca. *Goat Production in the Tropics*. Oficina Agrícola de la "Commonwealth", Farnham Royal, Bucks, Inglaterra, 1970. 177 pp.
- Jordan, Whitman H. *The Feeding of Animals*. Nueva York: Macmillan, 1903. 450 pp.
- McKay, G. L., y Larsen, C. *Principles and Practice of Butter-Making*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1908. 351 pp.
- Mackenzie, David. *Goat Husbandry*. Londres: Faber & Faber, 1970. 336 pp.
- Morrison, Frank B. *Feeds and Feeding*. 21st ed. Ithaca, NY: Morrison Publishing, 1949. 1,207 pp.
- Watson, George C. *Farm Poultry*. Nueva York: Macmillan.
- Arboricultura**
- Ayensu, Edward S., et al. *Firewood Crops*. Washington, DC: National Academy of Sciences, 1980. 237 pp.
- Bailey, L. H. *The Apple Tree*. Nueva York: Macmillan, 1922. 117 pp.
- _____. *The Cultivated Conifers in North America*. Nueva York: Macmillan, 1933. 404 pp.
- _____. *The Principles of Fruit-Growing*. Nueva York: Macmillan, 1897. 516 pp.
- _____. *The Pruning Manual*. Nueva York: Macmillan, 1954. 320 pp. Obra que durante 50 años fue reeditada y revisada, y que actualmente se encuentra agotada.
- Baker, Richard St. Barbe. *Men of the Trees*. Nueva York: The Dial Press, 1931. 283 pp.
- _____. *Among the Trees*. Londres: Man of the Trees, 1935. 96 pp.
- _____. *Trees—A Book of the Seasons*. Londres: Lindsay Drummond, 1940. 113 pp.
- _____. *The Redwoods*. Lindsay Drummond Ltd. (2 Guilford Place, Londres WC1, Inglaterra), 1945. 95 pp.
- _____. *Green Glory*. Nueva York: A. A. Wyn, Inc., 1949. 253 pp.
- _____. *I Planted Trees*. Londres: Lutterworth Press, 1952. 262 pp.
- _____. *Sahara Challenge*. Londres: Lutterworth Press, 1954. 152 pp. Importante libro.
- _____. *Kabongo—The Story of a Kikuyu Chief*. Nueva York: A. S. Barnes and Co., 1955. 127 pp.
- _____. *Dance of the Trees*. Oldbourne Press (121/128 Fleet Street, Londres EC4, Inglaterra), 1956. 192 pp.
- _____. *Kamiti*. Nueva York: Duell, Sloan and Pearce, 1958. 117 pp.
- _____. *Famous Trees of New Zealand*. Wellington, New Zealand: A. H. y A. W. Reed, 1965. 150 pp.
- _____. *Caravan Story and Country Notebook*. Wolverton, Bucks, Inglaterra: McCorquodale & Co., 1969. 71 pp.
- _____. *My Life—My Trees*. Findhorn Publications (The Park, Forres IV36-0TZ, Escocia), 1970. 167 pp.
- _____. *Trees in the Environment—Selected Writings of Richard St. Barbe Baker*. Saskatchewan, Canadá: Archivo de la Universidad de Saskatchewan. 153 pp. Manuscritos inéditos.
- _____. *The Brotherhood of the Trees*. Londres: Adelphi. 64 pp.
- Brickell, Christopher. *Pruning*. Nueva York: Simon & Schuster, 1980. 96 pp.
- British Trust for Conservation Volunteers. *Hedging—A Practical Handbook*. Reading, Berkshire, Inglaterra: Wembly Press, 1988. 119 pp. Excelente libro sobre las técnicas prácticas para establecer cercos vivos.
- Brockman, Frank. *Trees of North America*. Racine, Wisconsin: Golden Press, 1979. 280 pp.
- Brooks, Reid, y Hesse, Claron. *Western Fruit Gardening*. Berkeley, California: University of California Press, 1953. 287 pp. Obra antigua pero todavía útil.
- Cheyney, E. G. *Farm Forestry*. Nueva York: Macmillan.
- Cheyney, E. G., y Wentling, J. P. *The Farm Woodlot*. Nueva York: Macmillan, 1919. 343 pp.
- Clark, F. B. *Planting Black Walnut for Timber*. Washington, DC: Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los E.E.U.U., 1976. 10 pp.
- Coit, J. Eliot. *Citrus Fruits*. Nueva York: Macmillan, 1917. 520 pp.
- Collingwood, G. H., y Brush, Warren D. *Knowing Your Trees*. The American Forestry Association, 1978. 389 pp.
- Cord, Fred W. *Bush Fruits*. Nueva York: Macmillan, 1909. 537 pp.
- Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. *Trees—The Yearbook of Agriculture, 1949*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1949. 944 pp.
- División de Ciencias Agrícolas. "Avocado Care in the Home Orchard." Universidad de California, Agosto de 1975. 3 pp.
- Douglas, J. S., y Hart, Robert A. de J. *Forest Farming*. Londres: Publicaciones de Tecnología Intermedia, 1984. 207 pp. Excelente.
- Downing, A. J. *The Fruits and Fruit Trees of America*. Nueva York: John Wiley, 1862. 760 pp.
- Foster, Ruth. *Landscaping That Saves Energy Dollars*. Nueva York: David McKay, 1978.
- Friends of the Trees Society, Star Route, Box 74, Oroville, Washington 98844. Buena información sobre los árboles.
- Gamer, R. J. *The Grafter's Handbook*. Nueva York: Oxford University Press, 1979. 319 pp.
- Giono, Jean. *The Man Who Planted Hope and Grew Happiness*. Friends of Nature (Winchester, Massachusetts 01890), 1967. 17 pp. Reporte verídico de un programa individual de plantación de árboles. Estimulante para el ánimo.

- Green Deserts, Ltd. Rougham, Bury St. Edmunds, Suffolk IP30 9LY, Inglaterra. La suscripción incluye una revista anual, actualizaciones periódicas y el cuidado de un árbol vivo. Cuota para países de ultramar: £7.50. Membresía de por vida: £100. Organismo registrado de beneficencia que se dedica a la investigación y al trabajo práctico para la recuperación de áreas desertificadas.
- Gridley, Karen (ed.). *Man of the Trees—Selected Writings of Richard St. Barbe Baker*. Ecology Action (Willits, California 95490), Octubre de 1989. 144 pp.
- Hart, Edward. *Hedge Laying and Fencing—The Countryman's Art Explained*. Wellingborough, Northamptonshire, Inglaterra: Thorsons Publishers, 1981. 128 pp.
- Hartmann, Hudson T., y Opatiz, Karl W. *Olive Production in California*. Publicaciones Agrícolas de la Universidad de California (207 University Hall, Berkeley, California 94720), 1966. 63 pp.
- Hartmann, Hudson T., et al. *Propagation of Temperate-Zone Fruit Plants*. Davis, California: Servicio de Extensión Cooperativa de la Universidad de California, 1979. 63 pp.
- The Harvard Forest Models*. Cambridge, Massachusetts: Harvard College, 1941. 48 pp.
- Hillier Nurseries. *Manual of Trees and Shrubs*. Londres: David and Charles Publishers. Publicación clave.
- Hudson, Roy L. *Sunset Pruning Handbook*. Menlo Park, California: Lane, 1952. 80 pp.
- Hume, H. H. *The Cultivation of Citrus Fruits*. Nueva York: Macmillan, 1954. 561 pp.
- Hutchinson, F. *A Guide to the Richard St. Barbe Baker Papers*. Saskatchewan, Canadá: Archivo de la Universidad de Saskatchewan, Septiembre de 1988. 26 pp.
- Huxley, Anthony (ed.). *Deciduous Garden Trees and Shrubs*. Nueva York: Macmillan, 1973. 216 pp.
- _____. *Evergreen Garden Trees and Shrubs*. Nueva York: Macmillan, 1973. 216 pp.
- James, Theodore, Jr. *How to Select, Grow and Enjoy Fruit, Berries & Nuts in the East and Midwest*. Tucson, Arizona: HP Books, 1983. 144 pp. Out of print.
- Johnson, Hugh. *The International Book of Trees*. Nueva York: Bonanza Books, 1980. 288 pp. Buena obra de referencia básica.
- Kang, B. T., et al. *Alley Cropping—A Stable Alternative to Shifting Cultivations*. Instituto Internacional de Agricultura Tropical (Oyo Road, PMB 5320 Ibadan Nigeria), 1984. 22 pp.
- Koch, Frank D. *Avocado Grower's Handbook*. Bonsall, California: Bon Sall Publications, 1983. 273 pp.
- Kraft, Ken, y Kraft, Pat. *Fruits for the Home Garden*. Nueva York: Morrow, 1968. 287 pp.
- _____. *Grow Your Own Dwarf Fruit Trees*. Nueva York: Walker, 1974. 218 pp.
- Kyle, H. R., et al. *CCC Forestry*. Washington, DC: Departamento del Interior de los E.E.U.U. Oficina de Educación, 1937. 334 pp.
- Leucaena Based Farming*. Vecinos del Mundo (5116 N. Portland, Oklahoma City, Oklahoma 73112), 1986. 29 pp.
- Lorette, Louis. *The Lorette System of Pruning*. Londres: Martin Hopkinson & Co., Ltd., 1925. 164 pp. Sistema utilizado por Chadwick. Desde el verano se entrena cuidadosamente a los árboles para la poda.
- MacDicken, K., y Vergara, N. *Agroforestry: Classification and Management*. Nueva York: Wiley & Sons, 1990. 382 pp.
- Mann, Rink. *Backyard Sugarin'*. Woodstock, Vermont: The Countryman Press, 1978. 78 pp.
- Martin, R. Sanford. *How to Prune Fruit Trees*. Publicado por el autor. (10535 Las Lunitas Avenue, Tujunga, California 91042), 1978. 90 pp. El libro más adecuado y sencillo para la poda en la región de la Costa Oeste de los E.E.U.U.
- Men of the Trees. Richard St. Barbe Baker 1889-1972: A Keepsake Book for All Ages and Generations. Perth, Australia: Men of the Trees, 1989. 72 pp.
- Mollison, Bill, y Holmgren, David. *Permaculture One*. Corgi Books (Trans-World Publishers Ltd., Century House, 61-61 Uxbridge Road, Ealing W5-5SA, Inglaterra), 1978. 128 pp.
- _____. *Permaculture Two*. Tagari Books (P.O. Box 96, Stanley, Tasmania 7331, Australia).
- Moore, S. W. *Practical Orchardng On Rough Lands*. Akron, Ohio: New Werner Company, 1911. 289 pp.
- North American Fruit Explorer's Quarterly*. Henry Converse, 2317 Seneca Lane, Paducah, Kentucky 42001.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO-ONU). *Forest Tree Seed Directory*. Nueva York: Organización de las Naciones Unidas, 1975. 283 pp.
- Paddock, Whipple. *Fruit Growing in Arid Regions*. Nueva York: Macmillan, 1913. 395 pp.
- Rivers, Thomas. *The Miniature Fruit Garden*. Nueva York: Orange Judd, 1866. 133 pp.
- Servicio de Extensión de la Universidad de California. *Avocado Care in the Home Orchard*. 1975. 3 pp.
- Sheat, W. G. *Propagation of Trees, Shrubs, and Conifers*. Nueva York: Macmillan, 1957.
- Smith, J. Russell. *Tree Crops, Key to a Permanent Agriculture*. Old Greenwich, Connecticut: Devin-Adair, 1953. 408 pp. Obra clásica, con un planteamiento importante.
- Sommers, Paul. *Low Cost Farming in the Humid Tropics: An Illustrated Handbook*. Island Publishing House (STA. Mesa P.O. Box 406 Metro Manila, Filipinas), 1984. 38 pp.
- Sunset Editors. *Garden Trees*. Menlo Park, California: Lane, 1975. 96 pp.
- _____. *Pruning Handbook*. Menlo Park, California: Lane, 1976. 96 pp.

- Thomas, Eric. *Hedgerows*. Nueva York: William Morrow Co., 1980. 46 pp.
- Thompson, Bruce. *Black Walnuts for Fun & Profit*. Beaverton, Oregon: Timber Press, 1976. 285 pp.
- Titmuss, F. H. *A Concise Encyclopedia of World Timbers*. Nueva York: Philosophical Library, 1949. 156 pp.
- Tukey, Harold Bradford. *Dwarfed Fruit Trees*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press, 1964. 562 pp. Obra fundamental sobre los árboles frutales enanos.
- Walheim, Lance, y Stebbins, Robert L.. *Western Fruit, Berries and Nuts—How to Select, Grow and Enjoy*. H. P. Books (P.O. Box 5367, Tucson, Arizona 85703), 1981. 192 pp. Excelente libro; equivale a varias vidas de experiencia. Util para todos los fruticultores.
- Walheim, Richard R. L. *Citrus—How to Select, Grow, and Enjoy*. H. P. Books (P.O. Box 5367, Tucson, Arizona 85703), 1980. 176 pp.
- Waugh, F. A. *Plums and Plum Culture*. Nueva York: Orange Judd, 1910. 371 pp.
- Weiner, M. A. *Plant a Tree*. Nueva York: Macmillan, 1975. 277 pp. Excelente.
- Wijewardene, Ray, et al. *Conservation Farming*. Marga Publications (61, Isipathana Mawatha, Colombo 5, Sri Lanka).
- Williams, S. R. *Compost Fruit Growing*. Londres: W. Foulsham & Co. Ltd., 1961. 126 pp.
- Yepsen, Roger B., Jr. *Trees for the Yard, Orchard, and Woodlot*. Emmaus, Pensilvania: Rodale, 1976. 305 pp.
- Asociación de Plantas**
- Carr, Anna. *Good Neighbors: Companion Planting for Gardeners*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1985. 379 pp. Util recopilación de técnicas tradicionales, investigaciones recientes y consejos prácticos para la horticultura. Edición agotada.
- Cocannouer, Joseph A. *Weeds: Guardians of the Soil*. Nueva York: Devin-Adair, 1948. 179 pp. Cómo ayudan las hierbas al huerto.
- Crowhurst, Adrienne. *The Weed Cookbook*. Nueva York: Lancer Books, 1973. 198 pp.
- de Bairacle Levi, Juliette. *The Herbal Handbook for Farm and Stable*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1976. 320 pp.
- Epstein, Emanuel. "Roots." *Scientific American*, Mayo de 1973, 48-58.
- Franck, Gertrud. *Companion Planting—Successful Gardening the Organic Way*. Wellingborough, Northamptonshire, Inglaterra: Thorsons Publishers, 1983. 128 pp. Interesante enfoque de sistemas.
- Gregg, Evelyn S. *Herb Chart*. Biodynamic Farming and Gardening Association, Wyoming, Rhode Island. Indicaciones detalladas para el cultivo de plantas aromáticas.
- Hatfield, Audrey W. *How to Enjoy Your Weeds*. Nueva York: Sterling, 1971. 192 pp. Delicioso libro. Incluye propuestas como el césped con plantas aromáticas, la ensalada de flores y otras simpáticas ideas.
- Howes, F. N. *Plants and Beekeeping*. Londres: Faber & Faber, 1945. 224 pp.
- Hylton, William H. (ed.). *The Rodale Herb Book*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1974. 653 pp.
- Maeterlinck, Maurice. *The Life of the Bee*. Nueva York: Dodd, Mead & Co., 1916. 427 pp.
- Martin, Alexander C. *Weeds*. Nueva York: Golden Press. 160 pp. Económica guía para la identificación de las hierbas.
- Muenschler, Walter C., y Hyypio, Peter A. *Weeds*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press, 1980. 586 pp.
- Newman, L. Hugh. *Create a Butterfly Garden*. World's Work Ltd. (Kingswood, Fodworth, Surrey, Inglaterra), 1969. 115 pp.
- Philbrick, Helen, y Gregg, Richard B. *Companion Plants and How to Use Them*. Old Greenwich, Connecticut: Devin-Adair, 1966. 113 pp.
- Pfeiffer, Ehrenfried. *Sensitive Crystallization Processes*. Spring Valley, Nueva York: Anthroposophic Press, 1936. 59 pp.
- _____. *Weeds and What They Tell*. Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Farming and Gardening Association, 1970. 96 pp. Cómo conocer las condiciones de un suelo a partir de las hierbas que crecen en él.
- Sunset Editors. *Attracting Bird's to Your Garden*. Menlo Park, California: Sunset-Lane, 1974. 96 pp.
- _____. *How to Grow Herbs*. Menlo Park, California: Sunset-Lane, 1974. 80 pp.
- _____. *Chromatography Applied to Quality Testing*. Bio-Dynamic Literature (Box 253, Wyoming, Rhode Island 12898), 1984. 44 pp.
- Tompkins, Peter. *The Secret Life of Plants*. Nueva York: Harper & Row, 1972. 402 pp. Fascinante.
- Tompkins, Peter, y Bird, Christopher. "Love Among the Cabbages." *Harper's*, Noviembre de 1972, 90ff.
- Watts, Mag T. *Reading the Landscape of America*. Nueva York: Collin Books, 1975. 354 pp.
- Weaver, John E. *Prairie Plants and Their Environment*. Lincoln, Nebraska: University of Nebraska Press, 1968. 276 pp.
- _____. *Root Development of Field Crops*. Nueva York: McGraw-Hill, 1926. 291 pp.
- _____. *Root Development of Vegetable Crops*. Nueva York: McGraw-Hill, 1927. 351 pp. Excelentes diagramas de sistemas radiculares.
- White, John T. *Hedgerow*. Nueva York: William Morrow & Co., 1980. 46 pp.
- Wilson, Charles M. *Roots: Miracles Below*. Nueva York: Doubleday, 1968. 234 pp.

Catálogos de Productos

Diversos

- AgAccess*, P.O. Box 2008, Davis, California 95617. Excelentes libros.
- Catalog for Cooks, Williams-Sonoma*, P.O. Box 7456, San Francisco, California 94120. Utensilios de cocina.
- Coast Dry Flowers and Baskets*, Box 10, San Francisco, California 94101. Flores secas, arreglos florales, ramos, canastas, etc.
- Cotton Clouds*, Rt. 2, Desert Hills #16, Safford, Arizona 85546. Hilaza de algodón.
- Dramm*, P.O. Box 528, Manitowoc, Wisconsin 54220. Implementos profesionales para riego.
- Earth Care Paper*, P.O. Box 3335, Madison, Wisconsin 53704. Productos de papel reciclado.
- Environmental Concerns*, 9051-E Mill Station Road, Sebastopol, California 95472. Productos para un mundo más seguro y limpio, incluyendo jabones biodegradables y papel reciclado.
- Florist Products Horticultural Supplies*, 2242 N. Palmer Drive, Schaumburg, Illinois 60195. Implementos, herramientas, insumos.
- Gardener's Supply*, 128 Intervale Road, Burlington, Virginia 05401. Herramientas para el huerto, invernaderos y equipo diverso.
- Magic Garden Supply*, P.O. Box 68, Redway, California 95560. Artículos para horticultura.
- Nasco Farm and Ranch*, P.O. Box 901, Fort Atkinson, Wisconsin 53538. Artículos para huertos o ranchos.
- Necessary Trading Co.*, P.O. Box 3050, New Castle, Virginia 24127. Soluciones orgánicas y libros.
- New England Cheesemaking Co.*, 85 Main St., Ashfield, Massachusetts 01330. Artículos diversos y libros.
- Peaceful Valley Farm Supply*, P.O. Box 2209, Grass Valley, California 95945. Abonos, semillas, libros y diversos artículos. Excelente proveedor.

- SelfCare Catalog*, 349 Healdsburg Avenue, Healdsburg, California 95448. Productos para el cuidado doméstico de la salud, incluyendo libros clave.
- Smith and Hawken*, 25 Corte Madera, Mill Valley, California 94941. Herramientas, ropa, bulbos y libros.
- Timber Press*, 9999 Southwest Wilshire, Portland, Oregon 97225. Libros.
- Walt Nicke's Garden Talk*, P.O. Box 433, Topsfield, Massachusetts 01983. Herramientas y artículos diversos. Buen catálogo.
- Wild Weeds*, P.O. Box 88, Redway, California 95560. Soluciones de plantas aromáticas para todo fin, semillas y libros.

Catálogos de Semillas

- Abundant Life Catalog*, P.O. Box 772, Port Townsend, Washington 98368. Semillas y libros.
- American Bamboo Co.*, 345 West Second Street, Dayton, Ohio 45402.
- American Willow Growers Network*, RFD Box 124-A, S. New Berlin, Nueva York 13843. Libros.
- Anderson Valley Nursery*, P.O. Box 504, Boonville, California 95415. Plantas perennes, arbustos y árboles.
- Applesource*, Route 1, Chapin, Illinois 62628. Manzanos.
- Archia's Seed*, 106-108 E. Main Street, Sedalia, Missouri 65301. Semillas: artículos para el huerto y el invernadero.
- Bakker of Holland*, U.S. Bulb Reservation Center, Louisiana, Missouri 63350. Bulbos y plantas perennes.
- Bear Creek Nursery*, P.O. Box 411, Northport, Washington 99157. Árboles, herramientas y libros.
- Biologische Tuinzaden* 83, De Bolster, 9605 PL, Kielwindeweer, Alemania. Semillas de hortalizas.
- Bonanza Seed International*, P.O. Box V, Gilroy, California 95020. Semillas de hortalizas.

- Bountiful Gardens*, 19550 Walker Road, Willits, California 95490. Servicio internacional de pedidos por correo, brindado por Ecology Action. Pueden hacerse pedidos de semillas de hortalizas, de cereales o leguminosas, cultivos para producción de materia orgánica, plantas aromáticas y flores; indicando cuánta superficie se va a sembrar uno recibe la cantidad de semilla necesaria. Libros clave de horticultura y artículos diversos. Y todas las publicaciones de Ecology Action.
- Breck's*, 6523 N. Galena Road, Peoria, Illinois 61632. Bulbos, flores silvestres y azucenas.
- Brittingham's Plant Farms*, P.O. Box 2538, Salisbury, Maryland 21801. Moras, uvas y espárragos.
- Burgess Seed and Plant Co.*, 905 Four Seasons Road, Bloomington, Illinois 61701. Semillas, bulbos, plantas y artículos varios.
- Burpee Seed Co.*, 300 Park Ave., Warminster, Pensilvania 18991. Empresa grande y bien conocida, que vende semillas de numerosas hortalizas y flores.
- California Conservation Corps*, P.O. Box 329, Yountville Center, Yountville, California 94599. Árboles.
- California Gardener's Seed Co.*, 904 Silver Spur Road, Suite 414, Rolling Hills Estates, California 90274. Semillas y artículos para el huerto.
- Caprilands Herb Farm*, 534 Silver Street, Coventry, Connecticut 06238. Plantas aromáticas y libros.
- Carroll Gardens*, P.O. Box 310, Westminster, Maryland 21157. Rosas, enredaderas, plantas perennes, hierbas aromáticas, plantas leñosas, libros y artículos varios.
- Catnip Acres Farm*, Christian Street, Oxford, Connecticut 06483. Plantas aromáticas y flores.
- Charles H. Mueller*, River Road, Hew Hope, Pensilvania 18938. Flores, azucenas y bulbos.
- Clyde Robin Seed Co.*, P.O. Box 2366, Castro Valley, California 94546. Semillas de flores silvestres.

- Companion Plants*, 7247 N. Coolville Ridge Road, Athens, Ohio 45701. Plantas.
- Comstock, Ferre and Co.*, 236 Main Street, Wethersfield, Connecticut 06109. Semillas y artículos varios.
- Cook's Garden*, P.O. Box 65, Londonderry, Vermont 05148. Semillas y artículos varios.
- Country Hills Greenhouse*, Route 2, Corning, Ohio 43710. Plantas.
- Crockett Seed Co.*, P.O. Box 237, Metamora, Ohio 43540. Semillas.
- Cruickshank's*, 1015 Mount Pleasant Road, Toronto, Ontario M4P 2M1, Canadá. Semillas, bulbos, libros y artículos varios.
- Davidson-Wilson Greenhouses*, R.R. 2, Crawfordsville, Indiana 47933. Plantas y flores exóticas y tropicales. Violetas comunes y miniatura.
- Dean Foster's Nursery*, Hartford, Michigan 49057. Moras, uvas, raíces, setos, nogales, árboles frutales, ornamentales y de sombra.
- Dean Swift Seed Co.*, P.O. Box 8, Jaroso, Colorado 81138. Semillas de árboles al mayoreo.
- P. de Jager and Sons*, P.O. Box 100, Brewster, Nueva York 10509. Bulbos y azucenas.
- J. A. Demoucheux Seeds Co.*, 827 N. Kansas, Topeka, Kansas 66608. Semillas de hortalizas y plantas aromáticas.
- Di Giorgi Co.*, 1411 Third St., Council Bluffs, Louisiana 51501. Cultivos forrajeros, lechuga criolla y otras hortalizas, maíz de polinización libre.
- Dr. Yoo Farm*, P.O. Box 90, College Park, Maryland 20740. Semillas de hortalizas orientales.
- Earl May Seed and Nursery*, Shenandoah, Iowa 51603. Abonos, moras, uvas, vid, setos, arbustos, rosas, semillas; nogales y árboles frutales.
- Early Seed and Feed, Ltd.*, P.O. Box 3024, Saskatoon, Saskatchewan S7K-3S9, Canadá. Cultivos cerealeros, forrajeros y de cobertera.
- Ed Hume Seeds*, P.O. Box 1450, Kent, Washington 98035. Semillas y herramientas.
- Edible Landscapes*, P.O. Box 77, Afton, Virginia 22920. Arboles, moras, uvas y vid.
- Environmental Seed*, P.O. Box 5904, El Monte, California 91734. Semillas de flores silvestres.
- Epicure Seeds*, Avon, Nueva York 14414. Variedades selectas de las más sofisticadas casas semilleras europeas.
- Essence of Old Gardeners*, P.O. Box 407, Redkey, Indiana 47373. Semillas.
- Exotica Seed Company and Rare Fruit Nursery*, P.O. Box 160, Vista, California 92083. Frutas y hortalizas exóticas, vid, nogales, palmas y árboles ornamentales.
- Farmer's Seed and Nursery*, 2207 E. Oakland Avenue, Bloomington, Illinois 61701. Semillas, cultivos de cobertera, papas, moras, vid, uvas, setos, arbustos, rosas, nogales, árboles frutales y artículos varios.
- Forest Farm*, 990 Tetherow Road, Williams, Oregon 97544. Plantas, árboles y libros.
- Fox Hill Farm*, 440 W. Michigan Avenue, Box 9, Parma, Michigan 49269. Flores y plantas aromáticas.
- Frey Nurseries*, 14000 Tomki Road, Redwood Valley, California 95470. Plantas.
- Friends of the Trees Society*, P.O. Box 1064, Tonasket, Washington 98855. Libros. Excelente.
- Fungi Perfecti*, P.O. Box 7634, Olympia, Washington 98507. Artículos varios y libros para el cultivo de hongos.
- Garden City Seeds*, 1324 Red Crow Road, Victor, MT 59875. Semillas, plantas aromáticas, raíces, abonos, artículos varios y libros.
- George W. Park Seed Co.*, Cokesbury Road, Greenwood, Carolina del Sur 29647. El mejor surtido de flores. Un estupendo catálogo a colores puede conseguirse gratuitamente.
- Gleckler's Seedman*, Metamora, Ohio 43540. Semillas de especies poco comunes.
- Grain Exchange*, 2440 E. Water Well Road, Salina, Kansas 67401. Granos importantes.
- Great Northern Botanical Association*, P.O. Box 362, Helena, MT 59624. Información sobre cultivos y plantas adecuados para la región Norte de las Montañas Rocosas.
- G. S. Grimes Seeds*, 201 W. Main Street, Smethport, Pensilvania 16749. Semillas, bulbos y plantas perennes.
- Gurney's Seed & Nursery*, Yankton, SD 57079. Semillas, vid, moras, césped, setos, arbustos, bulbos, plantas perennes, rosas, plantas domésticas; nogales, árboles frutales, de sombra y ornamentales; artículos varios.
- Hansen New Plants*, Fremont Exchange Building #555, Fremont, Nueva Inglaterra 68025. Arboles y arbustos frutales mejorados.
- Harmony Farm Supply*, P.O. Box 451, Graton, California 95444. Plantas, moras, nogales y árboles frutales.
- Harris Seeds*, 3670 Buffalo Road, Rochester, Nueva York 14624. Semillas, herramientas y artículos varios.
- Hart Seed Co.*, P.O. Box 9169, Wethersfield, Connecticut 06109. El más amplio surtido en hortalizas criollas y no híbridadas. Provee bajo pedido muchas variedades difíciles de conseguir.
- HDRA—Ryton Gardens—The National Centre for Organic Gardening*, Ryton-on-Dunsmore, Coventry CV8 3LG, Inglaterra. Semillas de hortalizas, flores, plantas aromáticas y abonos verdes, abonos orgánicos, pesticidas para agricultura orgánica, productos de consuelda, materiales educativos, libros y plantas atrayentes.
- Henry Field's Seed and Nursery*, Shenandoah, Iowa 51602. Semillas, césped, vid, moras, rosas, azucenas, plantas perennes y pastos orientales; nogales, árboles frutales y ornamentales, artículos varios.
- Herb Gathering Catalog*, 4000 W. 126th Street, Leawood, Kansas 66209. Semillas de hortalizas finas francesas, de plantas aromáticas, fresas, concentrados aromáticos y libros.

- Herbst Brothers*, 1000 N. Main Street, Brewster, Nueva York 10509. Semillas, plantas anuales y perennes, árboles y bulbos y artículos varios para el invernadero y el vivero.
- Heritage Roses*, 40340 Wilderness Road, Branscomb, California 95417. Rosas.
- Hidden Springs Nursery*, Rt. 14, Box 159, Cookeville, Tennessee 38501. Plantas comestibles y ornamentales, plantas aromáticas y árboles frutales.
- High Altitude Gardens*, P.O. Box 4238, Ketchum, Idaho 83340. Semillas de hortalizas, de flores silvestres y de plantas aromáticas, pastos nativos y artículos varios.
- Hillier Nurseries Ltd.*, Ampfield, Ramsey, Hants S05-9PA, Inglaterra. Excelente proveedor de árboles y plantas.
- Hilltop Herb Farm*, Box 866, Cleveland, Tejas 77327. Plantas aromáticas.
- Hoiland Bulb Farms*, P.O. Box 127, Westwood, Nueva Jersey 07675. Bulbos.
- Horticultural Enterprises*, P.O. Box 340082, Dallas, Tejas 75234. Semillas de hortalizas y chiles mexicanos.
- J. L. Hudson Seedman*, P.O. Box 1058, Redwood City, California 94064. Semillas de hortalizas, de flores y de plantas aromáticas, libros. Excelente surtido.
- Hurov's Tropical Seeds*, P.O. Box 1596, Chula Vista, California 92012. Semillas tropicales y exóticas, plantas de interior.
- Johnny's Selected Seeds*, Foss Hill Road, Albion, Maine 04910. Empresa semillera pequeña pero seria. Maneja cultivos americanos nativos, hortalizas orientales selectas, soya de ciclo corto y artículos varios.
- J. H. Judkins and Sons Tree Nursery*, Route 4, Smithville, Tennessee 37166. Setos, arbustos, césped, vid y árboles frutales.
- Kester's Wild Game Nurseries*, Box V, Omro, Wisconsin 54963. Semillas de cereales y leguminosas, de hortalizas y de pastos; publicaciones.
- KUSA*, Box 761, Ojai, California 93023. Semillas de los mas importantes cultivos cerealeros y literatura. Excelente.
- Larner Seeds*, P.O. Box 60143, 445 Monroe Drive, Palo Alto, California 94306. Semillas de hortalizas, flores, pastos, arbustos, vid y árboles. Se especializa en semillas nativas de la región de California y Nueva Inglaterra.
- Le Marche Seeds International*, P.O. Box 190, Dixon, California 95620. Semillas de hortalizas y libros.
- Henry Leuthardt*, Montauk Highway, East Moriches, Long Island, Nueva York 11940. Se especializa en variedades criollas de manzano, peral y vid.
- Living Tree Center*, P.O. Box 797, Volinas, California 94924. Semillas y árboles.
- Lockhart Seeds*, 3 N. Wilson Way, Stockton, California 95201. Semillas de hortalizas.
- Lost Prairie Herb Farm*, 805 Kienas Road, Kalispell, MT 59901. Plantas, artículos varios y libros.
- McClure and Zimmerman*, P.O. Box 368, 108 W. Winnebago, Friesland, Wisconsin 53935. Bulbos y libros.
- Meadowbrook Herb Garden*, Route 138, Wyoming, Rhode Island 02898. Plantas aromáticas, condimentos, té, semillas y cosméticos producidos con el método biodinámico. Libros.
- Mellinger's*, 2310 W. South Range Road, North Lima, Ohio 44452. Semillas importadas de hortalizas poco comunes, plantas aromáticas, flores y pastos; moras, vid. Numerosas variedades comunes o exóticas de árboles, plantas y rosas. Hongos, herramientas, artículos varios, libros y equipo para invernadero.
- Merry Gardens*, Camden, Maine 04843. Buen surtido de plantas aromáticas, incluyendo a la salvia con aroma de fruta.
- Messelaar Bulb Co.*, P.O. Box 269, Ipswich, Massachusetts 01938. Bulbos.
- Michigan Bulb Co.*, 1950 Waldorf, Grand Rapids, Michigan 49550. Semillas de uvas, moras, rosas, plantas, flores y árboles frutales.
- Susan and Rex Mongold*, HCR 15, Dyer, Nevada 89010. "Semilla" de papa.
- Moon Mountain*, P.O. Box 34, Morro Bay, California 93442. Semillas de flores silvestres.
- Native Seeds Search*, 2509 N. Campbell Ave. #325, Tucson, Arizona 85719. Plantas aromáticas, libros, tinturas y canastas. Excelentes semillas de algodón y tabaco, maíz resistente a la sequía, frijol y hortalizas.
- New England Strawberry Nursery*, S. Deerfield, Massachusetts 01373. Fresas.
- Nichols Garden Nursery*, 1190 North Pacific Highway, Albany, Oregon 97321. Variedades poco comunes: ajo elefante, esponja luffa, artículos para la elaboración de vino, plantas aromáticas.
- North Central Comfrey Products*, P.O. Box 195, Glidden, Wisconsin 54527. Consuelda y productos de consuelda.
- North Star Gardens*, 19060 Manning Trail N, Marine-on-St. Croix, MN 55047. Zarzamoras y frambuesas, adaptadas a diferentes regiones.
- Northwood Nursery*, 28696 S. Cramer Road, Molalla, Oregon 97038. Árboles, arbustos, rosas, variedades comestibles exóticas, libros y herramientas.
- Nource Farms, Inc.*, P.O. Box 485, R.F.D., South Deerfield, MA 01373. Proveedor de propágulos de fresa, frambuesa, zarzamora, espárrago y ruibarbo.
- George W. Park Seed Co.*, Cokesbury Road, Greenwood, SC 29647. El mejor selección de flores. Bonita catalogo en color. Gratis.
- Peace Seeds—"A Planetary Gene Pool Resource & Service"*, 2385 SE Thompson Street, Corvallis, Oregon 97333. Una amplia gama de semillas obtenidas con métodos de cultivo orgánicos y publicaciones. Excelente.
- Phoenix Seeds*, P.O. Box 9, Stanley, Tasmania 7331. Variedades de semillas obtenidas con métodos orgánicos.

- Raintree Nursery*, 391 Butts Road, Morton, Washington 98356. Moras, plantas, nogales, árboles frutales, libros y artículos varios.
- Ramsey Seed*, P.O. Box 352, 205 Stockton Street, Manteca, California 95336. Amplia variedad de semillas, incluyendo semillas para cultivos de composteo.
- Redwood City Seal Co.*, P.O. Box 361, Redwood City, California 94064. Surtido básico de semillas de hortalizas y plantas aromáticas criollas, no híbridas y no tratadas. También es posible localizar diferentes semillas de árboles, incluyendo la secoya. Catálogo básico: 50¢ de dólar. Catálogo de cultivos arborícolas: un dólar.
- Reliable Seeds*, 3862 Carlsbad Boulevard, Carlsbad, California 92008. Semillas.
- Richier's—Canada's Herb Specialist*, Goodwood, Ontario, Canadá L0C 1A0. Semillas de hortalizas, plantas aromáticas, plantas y flores. artículos varios, esencias, medicina natural, libros e insectos.
- Rocky Mountain Seed Service*, Box 215, Golden, Columbia Británica, Canadá V0A 1H0. Semillas de la Columbia Británica y nativas, incluyendo variedades poco comunes.
- P. L. Rohmand Brothers*, P.O. Box 25, Smoketown, Pensilvania 17576. Semillas de hortalizas y flores y además algunos cultivos de cobertera y granos.
- Ronniger's Seed Potatoes*, Star Route 1, Moyie Springs, Idaho 83845. Sesenta variedades de papas cultivadas con métodos orgánicos, cultivos de cobertera y libros.
- Roses of Yesterday and Today*, 802 Brown's Valley Road, Watsonville, California 95076. Todo tipo de variedades de rosas: antiguas, exóticas, mejoradas, poco comunes, etc.
- Russell Graham*, 4030 Eagle Crest Road NW, Salem, Oregon 97304. Bulbos, flores, plantas perennes, helechos y pastos orientales.
- St. Lawrence Nurseries*, R.D. 2, Potsdam, Nueva York 13676. Moras, vid, nogales y árboles frutales.
- Salt Springs Seeds*, Box 33, Ganges, British Columbia, Canadá V0S 1E0. Semillas.
- Sanctuary Seeds*, 1913 Yew Street, Vancouver, Columbia Británica, Canadá V6K 3G3. Semillas, plantas asociadas y medicinales.
- Sandy Mush Herb Nursery*, Rt. 2, Surrett Cove Road, Leicester, Carolina del Norte 28748. Semillas, plantas, hierbas aromáticas y libros.
- Sassafras Farms*, P.O. Box 1007, Topanga, California 90290. Dos docenas de variedades de hortalizas cultivadas con métodos orgánicos y diversas raíces.
- "Seed of Change,"* P.O. Box 280, Gila, Nuevo México 88038. Semillas para cultivo orgánico: hortalizas, flores, plantas aromáticas, frijoles.
- Seed Savers Exchange*, Kent Whealy, Rural Rt. 3, Box 239, Decorah, Iowa 52101. Pueden canjearse las listas publicadas anualmente por dos dólares. Buen proveedor de variedades de alta calidad. Las listas incluyen una guía para ahorrar semilla. Excelente.
- Seed Saving Project*, LAWR, University of California, Davis, California 95616. Variedades de hortalizas muy escasas y en peligro de extinción; semillas de líneas únicas.
- Seeds Blum*, Idaho City Stage, Boise, Idaho 83706. Variedades de alta calidad y valiosa información sobre colecta de semilla.
- Self Reliance Seed Co.*, P.O. Box 96, Stanley, Tasmania 7331. Semillas de hortalizas, de cultivos anuales, de plantas aromáticas y de árboles.
- Shepard's Garden Seeds*, 30 Irene Street, Torrington, Connecticut 06790. Semillas especiales de hortalizas, flores y plantas aromáticas, artículos varios y libros.
- R. H. Shumway*, P.O. Box 1, Graniteville, Carolina del Sur 29829. Semillas de hortalizas, flores, plantas aromáticas, pastos, granos, y cultivos forrajeros y de cobertera; rosas, moras, árboles frutales y artículos varios.
- Sonoma Antique Apple Nursery*, 4395 Westside Road, Healdsburg, California 95448. Árboles frutales.
- Southern Exposure Seed Exchange*, P.O. Box 158, North Garden, VA 22959. Semillas de manzano, hortalizas y flores, artículos varios y libros.
- Southmeadow Fruit Gardens*, Lakeside, Michigan 49116. Amplio surtido de árboles frutales.
- Spring Hill Nurseries*, 110 W. Elm Street, Tipp City, Ohio 45371. Plantas perennes y flores.
- Stark Brother's Nurseries and Orchards Co.*, Louisiana, Missouri 63353. Setos, arbustos, vid, moras, césped, rosas, nogales, árboles frutales, de sombra y ornamentales, artículos varios y libros. Se especializa en árboles frutales, sobre todo de variedades enanas o semi-enanas, entre ellas muchas desarrolladas por Luther Burbank.
- Steel Plant Co.*, Gleason, Tennessee 38229. Propágulos de camote; semillas de cebolla, coliflor, col, colecitas de Bruselas y brócoli.
- Stokes Seeds*, P.O. Box 548, Buffalo, Nueva York 14240. Maneja excelentes variedades de numerosas hortalizas, sobre todo de zanahoria.
- Suffolk Herbs*, Sawyer's Farm, Little Cornard, Sudbury, Suffolk C010 0NY, Inglaterra. Amplia diversidad de semillas y plantas aromáticas.
- Sunnybrook Farms Nursery*, 9448 Mayfield Road, Chesterland, Ohio 44026. Proveedor de semillas de geranio oloroso.
- Suttons Seeds*, London Road, Earley, Reading, Berkshire RG6 1AB, Inglaterra. Para el horticultor de buen paladar. Semillas excelentes de variedades muy sabrosas; hortalizas de invernadero.
- Synergy Seeds*, P.O. Box 5, Rumsey, California 95679. Semillas.
- Talavaya Seeds*, P.O. Box 707, Santa Cruz Station, Santa Cruz, Nuevo México 87507. Semillas de variedades y líneas criollas resistentes a la sequía, libros e información sobre diversas investigaciones.

- Taylor Herb Gardens*, 1535 Lone Oak Road, Vista, California 92084. Pedidos por correo de semillas y plantas aromáticas.
- Territorial Seed Co.*, P.O. Box 27, Lorane, Oregon 97451. Semillas, herramientas y artículos varios.
- Thompson and Morgan*, P.O. Box 1308, Jackson, Nueva Jersey 08527. Amplia diversidad de semillas.
- Tolowa Nursery*, P.O. Box 509, Talent, Oregon 97540. Moras, uvas; nogales, árboles frutales, forestales y ornamentales.
- Tomato Growers Supply*, P.O. Box 2237, Fort Myers, Florida 33902. Semillas de jitomate y chile, libros, artículos varios y utensilios de cocina.
- Tradewinds Bamboo*, P.O. Box 70, Calpella, California 95418. Bambú.
- Tree Crops Nursery*, Rt. 1, Box 44B, Covelo, California 95428. Excelente proveedor de árboles frutales, tanto comunes como exóticos.
- True Seed Exchange*, R.R. 1, Princeton, Missouri 64673. Intercambio de semillas producidas en huertos domésticos. Para incorporarse (o sea, para incluir las listas de su propia semilla o recibir las listas de los demás productores) envíe dos dólares.
- Tsang and Ma Good Earth Seed Co.*, P.O. Box 5644, Redwood City, California 94063. Semillas de hortalizas y utensilios de cocina orientales.
- Valley Seed Service*, P.O. Box 9335, Fresno, California 93791. Semillas especiales para experimentar.
- Van Bourgondien*, P.O. Box A, 245 Farmingdale Road, Babylon, Nueva York 11702. Bulbos, semillas para establecer prados y plantas perennes poco comunes.
- Vandenberg*, Black Meadow Road, Chester, Nueva York 10918. Bulbos, plantas de interior, azucenas, plantas perennes y flores silvestres.
- Van Engelen*, 313 Maple Street, Litchfield, Connecticut 06759. Bulbos y azucenas.
- Vermont Bean Seed Co.*, P.O. Box 308, Bomoseen, Vermont 05732. Todo tipo de frijoles para aquellos que desean ampliar sus cultivos proteínicos.
- Vesey's Seeds for Short Seasons*, P.O. Box 9000, Calais, Maine 04619. Semillas de hortalizas y flores, — artículos varios, herramientas, libros y productos para el control biológico de plagas.
- Victory Gardens Plants*, P.O. Box 867, Mendocino, California 95460. Plantas para jardinería.
- Vilmorin Andrieux*, 4, quai de la Mégisserie, 75001 Paris, Francia. Casa semillera antigua y respetada, que se especializa en hortalizas para alta cocina. Catálogo en francés. El pedido mínimo es costoso.
- Volkman/North Coast Seed Co.*, P.O. Box 5875, Portland, Oregon 97228. Semillas de pasto, forraje y alimento para pájaros.
- Wayside Gardens*, 1 Garden Lane, Hodges, Carolina del Sur 29695. Árboles, vid, arbustos, plantas, artículos varios y libros.
- Well-Sweep Herb Farm*, 317 Mountain Bethel Road, Port Murray, Nueva Jersey 09865. Plantas aromáticas, artículos varios y libros.
- White Flower Farm*, Litchfield, Connecticut 06759. Plantas, flores, herramientas, libros y artículos varios.
- Willhite Seeds Co.*, P.O. Box 23, Poolville, Tejas 76076. Semillas de hortalizas.
- Wilson Brothers Floral Co.*, Roachdale, Indiana 46172. Proveedor de geranio oloroso.
- Dave Wilson Nursery*, Hughson, California 95328. Buenos árboles frutales.
- Winterthur*, Ridgely, Maryland 21685. Plantas poco comunes.
- Wolf River Nurseries*, Route 67, Buskirk, Nueva York 12028. Vid, moras y árboles.
- Yates Vegetable Seed Catalog for Commercial Growers*, P.O. Box 616, Toowoomba, Queensland, Australia—4350. Se especializa en variedades tropicales apropiadas para el hemisferio sur. Catálogo internacional de semillas gratuito.
- Yerba Buena Nursery*, 19500 Skyline Boulevard, Woodside, California 94062. Plantas nativas de California. Excelente.

Composteo

- Alther, Richard, y Raymond, Richard O. *Improving Garden Soil with Green Manures*. Charlotte, Vermont: Garden Way Publishing, 1974. 44 pp. Incluye un cuadro de dos páginas muy útil.
- Cox, Jeff. "What You Should Know About Nitrogen." *Organic Gardening and Farming*, Junio de 1972. 69-74. Véase también el texto de la pág. 68.
- Denison, William C. "Life in Tall Trees." *Scientific American*, Junio de 1973. 75-80.
- Donelan, Peter. "Roots in the Soil." *Ecology Action* (Willits, California 95490). Boletín Informativo.
- Golueke, Clarence G. *Composting A Study of the Process and Its Principles*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1972. 110 pp. Para aquellos que tienen experiencia y un interés especial en la composta.
- Griffin, J. M., et al. *Growing and Gathering Your Own Fertilizers*. *Ecology Action* (Willits, California 95490), 1988. 140 pp. Véase el Apéndice D para consultar la información sobre composteo nocturno del suelo.
- Jeavons, John. "Mulching," en "Mulching and Double Digging." *Ecology Action* (Willits, California 95490). Boletín Informativo.
- Koepf, H. H. *Compost*. Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Farming and Gardening Association, 1966. 18 pp. Folleto pequeño pero detallado.

- McGarey, Michael G., y Stainforth, Jill (Eds.). *Compost, Fertilizer, and Biogas Production from Human and Farm Wastes in the People's Republic of China*. Ottawa, Canadá: Centro Internacional de Investigación sobre el Desarrollo, 1978. 94 pp.
- Minnich, Jerry, et al. *The Rodale Guide to Composting*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1979. 405 pp.
- Raabe, Robert D. *The Rapid Composting Method*. Berkeley, California: Servicio de Extensión Cooperativa de California, 1981. 4 pp.
- Shuval, H. I., et al. *Night-Soil Composting*. Washington, DC: Banco Mundial, 1981. 81 pp.
- Soucie, Gary. "How You Gonna Keep It Down on The Farm." *Audubon*, Septiembre de 1972. 112-115.
- Stoner, Carol Huppig (Ed.). *Goodbye to the Flush Toilet*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1977. 285 pp.
- Universidad de California, Berkeley, División de Ciencias Agrícolas. "The Rapid Composting Method." Boletín No. 21251. Berkeley: Universidad de California, Septiembre de 1981. 4 pp.
- Van Der Ryn, Sim. *The Toilet Papers*. Santa Barbara, California: Capra Press, 1978. 124 pp.
- Cultivos de Cobertura, Forrajeros y de Materia Orgánica**
- Ahlgren, Gilbert H. *Forage Crops*. Nueva York: McGraw-Hill, 1942. 418 pp.
- Coburn, F. D. *The Book of Alfalfa*. Nueva York: Orange Judd Co., 1907. 344 pp.
- Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. *Grass—The Yearbook of Agriculture 1948*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1948. 892 pp.
- Hills, Lawrence D. *Comfrey*. Nueva York: Universe Books, 1976. 253 pp.
- Hitchcock, A. S. *Manual of the Grasses of the United States*. Washington, DC: Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. Government Printing Office, 1935. 1.040 pp.
- Hodgson, Harlow J. "Forage Crops." *Scientific American*, Febrero de 1976. 60-75.
- Hunter, Peter J. P. *Hunter's Guide to Grasses, Clovers, and Weeds*. Chester, Inglaterra: James Hunter Ltd.
- Jeavons, John, y Bruneau, Bill. "Green Manure Crops." *Mother Earth News*, Septiembre/Octubre de 1986. 42-45.
- Lewis, Rebecca, et al. *Making Pastures Produce*. Emmaus, Pensilvania: Rodale, 1980. 43 pp.
- McLeod, Edwin. *Feed the Soil*. Organic Agriculture Research Institute (P.O. Box 475, Graton, California 95444), 1982. 209 pp.
- Morris, Frank B. *Feeds and Feeding*. 22d ed. Ithaca, Nueva York: Morrison Publishing Co., 1957. 1.165 pp.
- Piper, Charles V. *Forage Plants and Their Culture*. Nueva York: Macmillan, 1924. 671 pp.
- Shaw, Thomas. *Clovers and How to Grow Them*. Nueva York: Orange Judd, 1922. 349 pp.
- _____. *Grasses and How to Grow Them*.
- Schmid, Otto, et al. *Green Manuring, Principles and Practice*. Woods End Agricultural Institute (RFD 1, Box 4050, Mt. Vernon, Maine 04357), 1984. 50 pp.
- Shurtleff, William, y Aoyagi, Akiko. *Kudzu*. Autumn Press (7 Littell Road, Brookline, MA 02146), 1977. 102 pp.
- Staten, Hi W. *Grasses and Grassland Farming*. Nueva York: Devin-Adair, 1958. 319 pp.
- Voisin, Andre. *Better Grassland Sward*. Crosby Lockwood & Son Ltd. (26 Old Brompton Road, Londres SW7, Inglaterra), 1960. 341 pp. Una perspectiva original para aumentar significativamente la producción de forrajes.
- _____. *Grass Productivity*. Philosophical Library (15 East 40th Street, Nueva York, NY 10016), 1959. 353 pp.
- Cultivo en Invernadero**
- Abrahams, Doc, y Abrahams, Katy. *Organic Gardening Under Glass*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1975. 308 pp.
- Anderson, Phyllis. "Gardening Under a Roomy Tent You Make with Shadecloth or Plastic Over PVC Pipe." *Sunset*, Edición para el Sur de California, Marzo de 1980, 200 1.
- Antill, David. *Gardening Under Protection*. EP Publishing Ltd. (East Ardsley, Wakefield, West Yorkshire WF3-2JN, Inglaterra), 1978. 72 pp.
- Aquatias, A. *Intensive Culture of Vegetables*. Solar Survival Press (Harrisville, New Hampshire 03450), 1978. 192 pp. Reimpresión del libro editado en 1913 sobre el cultivo de alimentos bajo una cubierta de vidrio.
- Bailey, L. H. *The Forcing Book*. Nueva York: Macmillan, 1903. 259 pp.
- _____. *The Nursery-Manual*. Nueva York: Macmillan, 1923. 456 pp.
- Chase, J. L. H. *Cloche Gardening*. Londres: Faber & Faber, 1948. 195 pp.
- Colebrook, Binda. *Winter Gardening in the Maritime Northwest*. Tilth Association (Rt. 2, Box 190-A, Arlington, Washington 98223), 1977. 128 pp.
- Dosher, Paul, et al. Capítulo sobre Historia en *Intensive Gardening Round the Year*. Brattleboro, Vermont: The Stephen Greene Press, 1981. 144 pp.
- Fisher, Rick, y Yanda, Bill. *The Food and Heat Producing Solar Greenhouse*. John Muir Publications (Santa Fe, Nuevo México 87501), 1976. 161 pp. Trabajo detallado sobre cultivo en invernaderos.
- Hill, Lewis. *Successful Cold-Climate Gardening*. Brattleboro, Vermont: The Stephen Greene Press, 1981. 308 pp.

- Lawrence, William J. C. *Better Glasshouse Crops*. Londres: Allen & Unwin.
- _____. *Science and the Glasshouse*. Oliver & Boyd (98 Great Russell Street, Londres WC1, Inglaterra), 1950. 175 pp.
- Lawrence, William J. C., y Newell, J. *Seed and Potting Composts*. Londres: Allen & Unwin, 1941. 136 pp.
- McCullagh, James C. (ed.). *The Solar Greenhouse Book*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1978. 328 pp.
- Nearing, Helen, y Nearing, Scott. *Building and Using Our Sun-Heated Greenhouse: Grow Vegetables All Year-Round*. Charlotte, Vermont: Garden Way, 1977. 148 pp.
- Rieke, Dr. Paul E., y Warncke, Dr. Darryl D. *Greenhouse Soils*. Chestertown, Maryland: LaMotte Chemical Products Co., 1975. 36 pp.
- Desarrollo**
- Bor. Wout van den. *The Art Of Beginning*. Pudoc Wageningen, Holanda: Centro de Documentación y Publicaciones Agrícolas, 1983. 174 pp.
- Brown, Lester R. *State of the World—1990*. Nueva York: W. W. Norton & Company, 1990. 253 pp. Excelente libro de referencia básica. Ver también las ediciones de los años 1984 a 1989.
- Buell, Beck (Ed.). *Alternatives to the Peace Corps*. Institute for Food and Development Policy (145 Ninth Street, San Francisco, California 94103), 1988. 47 pp.
- Bunch, Roland. *Two Ears of Corn*. World Neighbors (5116 N. Portland, Oklahoma City, Oklahoma 73112), 1982. 250 pp.
- Darrow, Ken, et al. *Trans-Cultural Study Guide*. Voluntariado en Asia (Stanford, California 94305), 1981. 155 pp.
- _____. *Appropriate Technology Source Book*. Voluntariado en Asia (Box 4543, Stanford, California 94305), 1986. 799 pp.
- Dickson, Murray. *Where There Is No Dentist*. The Hesperian Foundation (Box 1692, Palo Alto, California 94302), 1983. 188 pp.
- Edwards, Michael. *Arriving Where We Started*. Servicio de Voluntariado en Ultramar (9 Belgrave Square, Londres, Inglaterra), 1983. 208 pp.
- Fantini, Alvino E. (Ed.). *Cross-Cultural Orientation*. The Experiment in International Living (P.O. Box 676, Battleboro, Vermont 05301), 1984. 115 pp.
- Information for Low External Input Agriculture. *Understanding Traditional Agriculture*. Bibliography. ILEIA (P.O. Box 64, 3830 AB Leusden, Holanda), 1987. 114 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *FAO Production Yearbook—1988*. Roma: FAO, 1989.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). *Human Development Report—1990*. Nueva York: Oxford University Press, 1990. 189 pp.
- Rather, Howard C. *Field Crops*. Nueva York: McGraw-Hill, 1942. 454 pp.
- Slider, Ronald J. *Rich Christians in an Age of Hunger*, pp. 151-160. Downers Grove, Illinois: Inter-Varsity Press, 1980. 249 pp.
- Vickery, Deborah y James. *Intensive Vegetable Gardening for Profit and Self-Sufficiency*. Washington, DC: U.S. Peace Corps, Information Collection and Exchange, 1981. 158 pp. En inglés y español.
- Wade, Isabel. *City Food-Crop Selection in Third World Cities*. Urban Resource Systems (783 Buena Vista W, San Francisco, California 94117), 1986. 54 pp.
- Werner, David. *Donde No Hay Doctor*. México, Editorial PAX-México, 1975.
- _____. *Helping Health Workers Learn*. The Hesperian Foundation (Box 1692, Palo Alto, California 94302), 1982. 573 pp.
- World Resources Institute. *World Resources—1990-91*. Nueva York: Oxford University Press, 1990. Véanse también los números correspondientes a otros años. 383 pp.
- Enseñanza - Aprendizaje**
- Bailey, L. H. (ed.). *Cornell Nature Study Leaflets*. Albany, Nueva York: J. B. Lyon Co., Printers, 1904. 607 pp.
- _____. *Cyclopedia of American Agriculture in Four Volumes*. Nueva York: Macmillan, 1907. 2,675 pp. Incluye numerosas ilustraciones.
- _____. *The Standard Cyclopedia of Horticulture in Three Volumes*. Nueva York: Macmillan, 1944. 4,056 pp. Incluye más de 4,000 grabados y otras ilustraciones.
- _____. *The Training of Farmers*. Nueva York: Macmillan, 1909. 263 pp.
- Bieny, D. R. *The Why and How of Home Horticulture*. San Francisco: W. H. Freeman, 1980. 513 pp.
- Chittenden, Fred J. (Ed.). *Dictionary of Gardening in Three Volumes*. 2d ed. Oxford, Inglaterra: Royal Horticulture Society, Clarendon Press, 1977. 2,316 pp.
- Dorf, Phillip. *Liberty Hyde Bailey—An Informal Biography*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press, 1956. 259 pp.
- Gibson, William G. *Eye Spy*. Nueva York: Harper & Brothers, 1899. 264 pp.
- Hilgard, E. W., y Osterhout, W. J. V. *Agriculture for Schools of the Pacific Slope*. Nueva York: Macmillan, 1927. 428 pp.
- Jeetze, Hartmut von. "In Defense of Old Fashioned Training." *Bio Dynamics*. Bio-Dynamic Farming and Gardening Association (P.O. Box 550, Kimberton, PA 19442). Vol. 122 (Primavera de 1977): 7-11; Vol. 123 (Verano de 1977): 2326.
- Osterhout, W. J. V. *Experiments With Plants*. Nueva York: Macmillan, 1911. 492 pp.

- Synge, Patrick M. (ed.). *Dictionary of Gardening—Second Edition Supplement*. Oxford, Inglaterra: Royal Horticulture Society, Clarendon Press, 1979. 554 pp.
- Experiencias**
- Bromfield, Louis. *Malabar Farm*. Nueva York: Ballantine Books, 1970. 470 pp.
- Brown, Lester R. *The Twenty-Ninth Day*. Nueva York: W. W. Norton, 1978. 363 pp.
- Burns, Scott. *The Household Economy*. Boston: Beacon Press, 1974.
- Dorf, P. *Liberty Hyde Bailey: An Informal Biography*. Ithaca, Nueva York: Cornell University Press, 1956. 257 pp.
- Faulkner, Edward H. *Plowman's Folly*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1943. 155 pp.
- King, F. H. *Farmers of Forty Centuries*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1972. 441 pp.
- McRobie, George. *Small Is Possible*. Nueva York: Harper & Row, 1980.
- Nearing, Helen, y Nearing, Scott. *Continuing the Good Life*. Nueva York: Schocken Books, 1979. 194 pp.
- _____. *Living the Good Life*. Nueva York: Schocken Books, 1970. 213 pp.
- Rifkin, Jeremy. *Entropy*. Nueva York: Bantam Books, 1981. 302 pp.
- Schumacher, E. F. *Small Is Beautiful*. Nueva York: Harper & Row, 1973. 305 pp. Editado también en español: ("Lo pequeño es hermoso").
- _____. *Good Work*. Nueva York: Harper & Row, 1979. 223 pp.
- Seshadri, C. V. *Biodynamic Gardening Monograph Series on Engineering of Photosynthetic Systems*. Vol. 4. Shri AMM Murugappa Chettier Research Centre (Tharamani, Madras, India), 1980. 38 pp.
- Seymour, John. *I'm a Stranger Here Myself*. Londres: Faber & Faber, 1978. 140 pp. Interesantisimo relato personal.
- Smith, Marney. *Growing Your Own Food*. Save the Children Federation (48 Wilton Road, Westport, Connecticut-06880), 1980. 35 pp.
- Teale, Edwin Way (ed.). *The Wilderness World of John Muir*. Boston: Houghton Mifflin, 1964. 332 pp.
- Thomas, William L., Jr. *Man's Role in Changing the Face of the Earth*. Vols. 1 y 2. Chicago: University of Chicago Press, 1956. 1,193 pp.
- Wells, Kenneth McNeil. *The Owl Pen Reader*. Nueva York: Doubleday, 1969. 445 pp.
- Zwinger, Ann. *Beyond the Aspen Grove*. Nueva York: Random House, 1970. 368 pp.
- Flores**
- Anderson, E. B., et al. *The Oxford Book of Garden Flowers*. Nueva York: Oxford University Press, 1963. 207 pp.
- Arranging Cut Flowers*. San Francisco: Ortho Books, 1985. 96 pp.
- Black, Penny. *The Book of Pressed Flowers*. Nueva York: Simon & Schuster, 1988. 120 pp. Excelentes ideas, plantas y colores. Buena información sobre herramientas, equipo y técnicas para prensar flores.
- Blamey, Marjorie. *Flowers of the Countryside*. Nueva York: William Morrow, 1980. 224 pp.
- Cavagnaro, David. "A Seed Savers Guide to Flowers." *National Gardening*, August 1988, 39-45.
- Crockett, James U. *Crockett's Flower Garden*. Nueva York: Little, Brown, 1981. 311 pp.
- Crowhurst, Adrienne. *The Flower Cookbook*. Nueva York: Lancer Books, 1973. 198 pp.
- Foster, Catharine O. *Organic Flower Gardening*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1975. 305 pp. ¡Excelente!
- Hatfield, Audrey W. *Flowers to Know and Grow*. Nueva York: Scribner's, 1950. 174 pp.
- Hillier, Malcom. *The Book of Fresh Flowers*. Nueva York: Simon & Schuster, 1986. 252 pp.
- Hillier, Malcom, et al. *The Book of Dried Flowers*. Nueva York: Simon & Schuster, 1986. 192 pp.
- Huxley, Anthony (Ed.). *Garden Annuals and Bulbs*. Nueva York: Macmillan, 1971. 208 pp.
- _____. *Garden Perennials and Water Plants*. Nueva York: Macmillan, 1971. 216 pp.
- Ichikawa, Satomi. *Rosy's Garden—A Child's Keepsake of Flowers*. Nueva York: Putnum & Grosset, 1990. 48 pp. Excelente.
- James, Theodore, Jr. *The Potpourri Gardener*. Nueva York: MacMillan, 1990. 148 pp.
- Karel, Leonard. *Dried Flowers: From Antiquity to the Present*. Metuchen, Nueva Jersey: Scarecrow Press, 1973.
- Kasperski, Victoria R. *How to Make Cut Flowers Last*. Nueva York: William Morrow, 1975. 191 pp.
- Kramer, Jack. *The Old-Fashioned Cutting Garden*. Nueva York: Macmillan, 1979. 160 pp.
- MacNicol, Mary. *Flower Cooker*. Nueva York: Collier Books, 1967. 262 pp.
- Schneider, Alfred F. *Parks Success with Bulbs*. Greenwood, Carolina del Sur: George W. Park Seed Co., 1981. 173 pp.
- Squires, M. *The Art of Drying Plants and Flowers*. Nueva York: Bonanza, 1958. 258 pp.
- Sunset Editors. *Garden Colors: Annuals and Perennials*. Menlo Park, California: Sunset-Lane, 1981. 96 pp.
- Thorpe, Patricia. *Everlastings: The Complete Book of Dried Flowers*. Nueva York: Facts on File Publications, 1985. 144 pp.
- White, Edward A. *The Principles of Floriculture*. Nueva York: Macmillan, 1931. 467 pp.
- Wilder, Louise B. *The Fragrant Garden*. Nueva York: Dover, 1974. 407 pp.
- General**
- Bailey, L. H. *Cyclopedia of American Agriculture*. Vol II, Crops. Londres, Inglaterra: MacMillan & Co., 1907. 699 pp. Excelente.
- _____. *The Farm and Garden Rule Book*. Nueva York: Macmillan, 1915. 586 pp.
- _____. *The Horticulturalist's Rule-Book*. Nueva York: Macmillan, 1909. 312 pp.

- _____. *Manual of Gardening*. Nueva York: Macmillan, 1914. 541 pp.
- _____. *Principles of Agriculture*. Nueva York: Macmillan, 1909. 336 pp.
- Bennett, Charles F., Jr. *Man and Earth's Ecosystems*. Nueva York: Wiley, 1975. 331 pp.
- Berry, Wendell. *The Unsettling of America: Culture and Agriculture*. San Francisco: Sierra Club Books, 1977. 226 pp. Una visión interesante y apasionada sobre los aspectos sociológicos de la agricultura.
- Biodynamics Journal*. Richmond Townhouse Road, Wyoming, Rhode Island 02898.
- Bronson, William. "The Lesson of a Garden." *Cry California*, Invierno 1970-71.
- Cocannouer, Joseph A. *Farming With Nature*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1954. 147 pp.
- Creasy, Rosalind. *The Complete Book of Edible Landscaping*. San Francisco: Sierra Club Books, 1982. 379 pp.
- Cuthbertson, Tom. *Alan Chadwick's Enchanted Garden*. Nueva York: Dutton, 1978. 199 pp. Transmite la vivencia de trabajar con quien desarrolló el método biointensivo.
- Departamento de Agricultura de los E.E.U.U.. *Report and Recommendations on Organic Farming*. Office of Governmental and Public Affairs USDA (Washington, DC 20205), 1980. 94 pp.
- Foster, Catharine O. *The Organic Gardener*. Nueva York: Random House, 1972. 234 pp. Excelente, divertido, bien fundamentado. Especialmente útil para la región de Nueva Inglaterra.
- Fukuoka, Masanobu. *The One-Straw Revolution*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1978. 181 pp. La agricultura orgánica desde la visión de un filósofo y agricultor japonés. Uno de los pocos autores que examinan la producción sostenible de cereales.
- Heckel, Alice (ed.). *The Pfeiffer Garden Book—Biodynamics in the Home Garden*. Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Farming and Gardening Association, 1967. 199 pp.
- Hill, Lewis. *Successful Cold Climate Gardening*. Brattleboro, Vermont: Stephen Greene Press, 1981. 308 pp.
- Huxley, Anthony. *An Illustrated History of Gardening*. Nueva York: Paddington Press, 1978. 352 pp.
- Jeavons, John C. "New Ways from Old." *Cry California*, Invierno 1973-74.
- Jobb, Jamie. *My Garden Companion*. San Francisco: Sierra Club Books, 1977. 350 pp. Especial para principiantes.
- King, F. H. *Farmers of Forty Centuries*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1972. 441 pp. Observaciones de primera mano de la agricultura china.
- Koepf, Herbert H., Peterson, B. D., y Schauman, Wolfgang. *Biodynamic Agriculture: An Introduction*. Spring Valley, Nueva York: Anthroposophic Press, 1976. 429 pp.
- Kraft, Ken, y Kraft, Pat. *Growing Food the Natural Way*. Nueva York: Doubleday, 1973. 292 pp. Dirigido a la región de California.
- Martinez Valdez, Juan Manuel, y Alarcón Navarro, Dr. Fancisco. *Huertos Familiares*. Academia de Investigación en Demografía Médica (Apartado Postal 27-486, México, D.F., México), 1988. 116 pp., y 24 transparencias. Muy bueno.
- Merrill, Richard (ed.). *Radical Agriculture*. Nueva York: Harper & Row, 1976. 459 pp. Aspectos filosóficos y políticos de la producción de alimentos.
- O'Brien, R. Dalziel. *Intensive Gardening*. Londres: Faber & Faber, 1956. 183 pp. Util para quienes piensan emprender el trabajo en un mini-huerto.
- Ocone, Lynn. *Guide to Kids' Gardening*. Nueva York: John Wiley & Sons. 148 pp.
- Perelman, Michael J. "Farming With Petroleum." *Environment*, Octubre de 1972. 8-13.
- _____, y Shea, Kevin P. "The Big Farm." *Environment*, Diciembre de 1972. 10-15.
- Perry, Robert L. *Basic Gardening in Florida Sand*. Florida Gardening Companion (P.O. Box 896, Largo, Florida 33540), 1977.
- Pfeiffer, Dr. Ehrenfried. *Biodynamic Farming and Gardening—Soil Fertility Renewal and Preservation*. Nueva York: Anthroposophic Press, 1938. 240 pp.
- _____. *Biodynamic Farming—Articles 1942-1962*. Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Farming and Gardening Association, 150 pp.
- Philbrick, John, y Philbrick, Helen. *Gardening for Health and Nutrition*. Blauvelt, Nueva York: Rudolf Steiner Publications, 1971. 93 pp.
- Raftery, Kevin y Kim Gilbert. *Kids Gardening*. Palo Alto, California: Klutz Press. 88 pp. Incluye semillas para 13 tipos de cultivos.
- Rateaver, Bargyla, y Rateaver, Gylver. *The Organic Method Primer*. Publicado por los autores (Pauma Valley, California 92061), 1973. 257 pp. Incluye información detallada.
- Rodale, J. I. (Ed.). *The Encyclopedia of Organic Gardening*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1959. 1.145 pp. y
- _____. *How to Grow Fruits and Vegetables by the Organic Method*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1961. 926 pp. Dos libros excelentes de referencia básica. Muchos prefieren el formato de enciclopedia, pero nosotros consideramos que el segundo libro es más completo.
- Rodale, Robert (ed.). *The Basic Book of Organic Gardening*. Nueva York: Ballantine Books, 1971. 377 pp. Información condensada. Incluye instrucciones para elaborar composta en 14 días y fechas de siembra para todo el territorio de los E.E.U.U.

- Salisbury, E. J. *The Living Garden (or The How and Why of Garden Life)*. Londres: G. Bell & Sons, 1946. 232 pp. Un excelente libro.
- Seymour, John. *The Complete Book of Self Sufficiency*. Londres: Faber & Faber, 1976. 256 pp. -(Voluminoso trabajo) y
 _____ *John Seymour's Gardening Book (for Children)*. G. Whizzard Publications Ltd. (105 Great Russell Street, Londres WC1, Inglaterra), 1978. 61 pp. y
 _____ *The Self-Sufficient Gardener*. Londres: Faber & Faber, 1978. 256 pp. Voluminosa obra. Seymour ha sido durante mucho tiempo un impulsor del "regreso a la tierra" en Inglaterra, practicándolo y al mismo tiempo escribiendo sobre él en su estilo humorístico. Sus producciones recientes están muy bien ilustradas, y tienen una gran precisión y orden. En el primer trabajo se aborda el cultivo de cereales, la cría de animales, el manejo de la energía y algunos oficios como el hilado, la herrería y el techado con paja, así como el cultivo de frutas y verduras. El tercer trabajo señalado se centra en la producción de alimentos a pequeña escala.
- Smith, Marney. *Gardening With Conscience*. Nueva York: Seabury Press, 1981. 86 pp.
- Soper, John. *Studying the Agriculture Course*. Bio-Dynamic Agricultural Association (35 Park Road, Londres NW1-6XT, Inglaterra), 1976. 88 pp.
- Steiner, Rudolf. *Agriculture—A Course of Eight Lectures*. Londres: Bio-Dynamic Agricultural Association, 1958. 175 pp. La base del movimiento biodinámico. Para lectores avanzados.
- Storl, Wolf. *Culture and Horticulture*. Wyoming, Rhode Island: Biodynamic Farming and Gardening Association, 1979. La historia de los métodos de agricultura biodinámica y orgánica, relatada en términos sencillos.
- Sunset Editors. *Sunset's New Western Garden Book*. Menlo Park, California: Sunset-Lane, 1979. 512 pp. Descripciones básicas e instrucciones para el cultivo de plantas y árboles ornamentales, dirigidas a los productores de la Costa Oeste de los E.E.U.U. Orientación no orgánica.
- Tiedjens, Victor A. *The Vegetable Encyclopedia and Gardener's Guide*. Nueva York: The New Home Library, 1943. 215 pp. Fundamentos detallados de los métodos de horticultura.
- Walters, Charles, Jr., y Fenzau, C. J., *An Acres U.S.A. Primer*. Raytown, Missouri: Acres U.S.A., 1979. 449 pp.
- Granos y Cereales**
- Cole, John N. *Amaranth*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1979. 311 pp.
- Creasy, Rosalind. "The Bread Garden." *Harrowsmith*, Septiembre/Octubre de 1986, 89-90, 92-96.
- Gorman, Marion. "Gardener's Bread." *Organic Gardening*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, Diciembre de 1988, 53-54.
- Hunt, Thomas F. *The Cereals in America*. Nueva York: Orange Judd, 1912. 421 pp.
- Leonard, Thom. "Staff of Life." *Organic Gardening*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, Diciembre de 1988, 46-51.
- Leonard, Warren H., y Martin, John H. *Cereal Crops*. Nueva York: Macmillan, 1963. 824 pp.
- Logsdon, Gene. *Small-Scale Grain Raising*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1977. 305 pp.
- Montgomery, E. G. *The Corn Crops*. Nueva York: Macmillan, 1916. 347 pp.
- Rodale, Robert. *Amaranth Round-up*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1977. 48 pp.
- Herramientas**
- Arts Machine Shop*, Harrison at Oregon Trail, American Falls, Idaho 83211. Palas ahoyadoras de buena calidad.
- The C. S. Bell Co.*, 170 W. Davis St., Tiffin, Ohio 44883. Molinos y trilladoras para granos.
- Blackburn, Graham. *Woodworking Handtools*. Nueva York: Simon & Schuster, 1974. 238 pp.
- Branch, Diana S. *Tools for Homesteaders, Gardeners, and Small-Scale Farmers*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1978. 512 pp.
- Carruthers, Ian. *Tools for Agriculture*. Londres: Intermediate Technology Publications, 1985. 264 pp.
- Cisseu, J. A. Co.*, Sunkum-Yellowbrook Road, Farmingdale, Nueva Jersey 07727. Cubiertas para protección contra pájaros, con una durabilidad cinco a diez años.
- Composite Growing Systems*, P.O. Box 343, Skyline Blvd., La Honda, California 94020. Cajas Pedagógicas (microcosmos de una cama de cultivo con cuatro láminas, para maestros).
- Countryside General Store*, 103 N. Monroe Street, Waterloo, Wisconsin 53595.
- Cumberland General Store*, Rt. 3, Box 479, Crossville, Tennessee 38555.
- Dry Stone Walling*. British Trust for Conservation Volunteers Ltd. (Zoological Gardens, Regents Park, Londres NVV1 4RY, Inglaterra), 1977. 120 pp.
- Ecology Action*, 2225 El Camino Real, Palo Alto, California 94306. Pedidos por correo de laboratorios portátiles para análisis de suelo (La Motte).
- Growth Point Magazine, de Horticultural Therapy, Goulds Ground, Vallis Wag Frome, Somerset BA11-3DW, Inglaterra. Revista de horticultura para minusválidos. Suscripción para países de ultramar: £8. Correo aéreo ultramar: £10.

- Hand and Food Ltd.*, P.O. Box 611, Brattleboro, Vermont 05301. Herramientas para cosechar granos, otras herramientas manuales y publicaciones relevantes.
- Happy Valley Ranch*, P.O. Box 9153, Yakima, Washington 98909. Prensas para cidra, fruta y vino.
- Hersey Products, Inc.*, 250 Elm Street, Dedham, MA 02026. Medidor de agua relativamente económico que mide décimos de galón. Pídalo con el número: QOH 0201-MVR-30A-COMPACT-10-SCG-B-U CONN-RZ-BOTTOM.
- Intermediate Technology*, 556 Santa Cruz Avenue, No. 6, Menlo Park, California 94025. Un excelente grupo de vinculación e información, dentro del enfoque "Lo pequeño es hermoso/Lo pequeño es posible". La membresía permite tener acceso a un servicio de consultoría y a descuentos en las publicaciones. Este grupo se interesa particularmente en establecer microindustrias, financiadas y controladas localmente, sobre todo en el medio rural (por ejemplo plantas papeleras que usan como materia prima kenaf y otras alternativas a la pulpa de madera, tecnología de pequeña escala para procesar la lana, etcétera). También les interesa apoyar a individuos o grupos para establecer centros de información o de acción y mercados a nivel municipal.
- Jackson, Albert, y Day, David. *Tools and How to Use Them*. Nueva York: Knopf, 1979. 252 pp.
- Jacobs Brothers Co.*, 8928 Sepulveda Boulevard, Sepulveda, California 91343. Cubiertas para proporcionar sombra y prevenir las plagas (3%), con una durabilidad de quince años y con distintas capacidades de sombreado.
- Jones, Bernard E. (ed.). *The Complete Woodworker*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1980. 408 pp.
- Joseph, Stephen, et al. *Wood Conserving Cookstoves: A Design Guide*. Maryland: Volunteers in Technical Assistance (3706 Rhode Island Avenue, Mount Rainier, Maryland 20822), 1981.
- Kerr Enterprises*, P.O. Box 27417, Tempe, Arizona 85281. estufas solares muy buenas. Envíe cuatro dólares para obtener planos y otros materiales.
- McCullagh, James C. *Pedal Power—In Work, Leisure and Transportation*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1977. 133 pp.
- MacK, Norman, Ed. *Back to Basics—How to Learn and Enjoy Traditional American Skills*. Pleasantville, Nueva York: Readers' Digest, 1981. 456 pp.
- McRobie, George (ed.). *Tools for Organic Farming*. Londres: Intermediate Technology Publications, 1990. 77 pp.
- Martin Processing, Inc.*, Film Division, P.O. Box 5068, Martinsville, Virginia 24112. Plásticos Llumar con quince años de durabilidad, para construir mini-invernaderos.
- Necessary Trading Company, Box 3050, 328 Main Street, New-Castle, VA 24127. Pedidos por correo de artículos varios para horticultura, incluyendo abonos orgánicos.
- Nitragin, Inc.*, 3101 West Custer Avenue, Milwaukee, Wisconsin 53209. Proveedor de muchos tipos de inoculantes para semillas, que permiten maximizar la fijación de nitrógeno por parte de las leguminosas y obtener así rendimientos superiores y mayores contenidos de proteína.
- Northeast Carry Trading Company*, 110 Water Street, Hallowell, Maine 04347.
- Ohio Earth Food, 13737 Duquette Avenue NE, Hartville, Ohio 44632. Pedidos por correo de abonos orgánicos.
- Organic Farm and Garden Center*, 840 Potter Street, Berkeley, California 94710. Pedidos por correo de abonos orgánicos.
- Rahn, James J. *Making The Weather Work for You—A Practical Guide for Gardener and Farmer*. Charlotte, Vermont: Garden Way, 1979. 205 pp.
- Smith and Hawken*, 68 Homer Lane, Drawer 52, Palo Alto, California 94301. Palas y bieldos con mango en "D", de excelente calidad, hechos en Inglaterra.
- Stratoflex, Inc.*, 220 Roberts Cut-Off, P.O. Box 10398, Fort Worth, Tejas 76114. Excelentes mangueras para trabajo pesado (Nos gusta la #230-12.)
- Tresemmer, David. *The Scythe Book—Mowing Hay, Cutting Weeds, and Harvesting Small Grains With Hand Tools*. Brattleboro, Vermont: Hand and Foot Ltd., 1981. 120 pp.
- Vivian, John. *Building Stone Walls*. Charlotte, Vermont: Garden Way, 1978. 109 pp.
- VJ Growers Supply*, 500 W. Orange Blossom Trail, Apopka, Florida 32703. Plásticos vinílicos translúcidos, con durabilidad de seis años, para construir mini-invernaderos. Sólo se venden rollos de 1.35 m de ancho y 30 m de largo.
- Walt Nicke's Garden Talk*, P.O. Box 433, Topsfield, MA 01983. Catálogo de regaderas tipo "Haws" y otras herramientas pequeñas de alta calidad. También pueden adquirirse guías para poder jalar con facilidad la manguera rodeando las esquinas de las camas de cultivo.

Historia y Filosofía

- Aquatias, A. *Intensive Culture of Vegetables—French System*. Harrisville, New Hampshire: Solar Survival Press, 1978. 192 pp.
- Bonnefons, Nicholas de. *The French Gardiner: Instructing How To Cultivate All Sorts of Fruit Trees, And Herbs for the Garden: Together With Directions To Dry And Conserve Them in Their Natural*. St. Paul's Church-Yard, Inglaterra: John Crooke, 1658. 294 pp.
- Buchanan, Keith. *Transformation of the Chinese Earth*. Nueva York: Praeger Publishers, 1970. 335 pp.
- Christensen, Carl. *The Green Bible*. Johnny Publishing (P.O. Box 624, Ben Lomand, California 95005). Costo: \$11 US dlls. Excelente.

- Clark, Robert (ed.). *Our Sustainable Table*. San Francisco: North Point Press, 1990. 176 pp.
- Coe, Michael D. "The Chinampas of Mexico." *Scientific American*, Julio de 1964, 90-98.
- Courtois, Gerald M. *Manuel Pratique de Culture Maraichère*. Paris: J. Hetzeletcie, 1845. 336 pp. Excelente y detallado libro sobre las técnicas intensivas utilizadas por los agricultores franceses que producen comercialmente.
- Doherty, Catherine de Hueck. *Apostolic Farming*. Madonna House Publications (Combermere, Ontario, Canadá K0J 1L0). 22 pp.
- Duhon, David. *A History of Intensive Food Gardening*. Distribuido por Ecology Action (Willits, California 95490), 1984. 136 pp.
- King, F. H. *Farmers of Forty Centuries*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1911. 441 pp. Agotado.
- Malsell, A. J. *French Intensive Gardening*. Londres, Inglaterra: W. H. y L. Collingridge. [¿1932?]. 128 pp. Agotado.
- Marx, Gary. "Bolivia Sows Ancient Fruits." *Chicago Tribune*, 2 de Septiembre de 1990, 1:5.
- Matheny, Ray T., y Gurr, Deanne L. "Variation in Prehistoric Agricultural Systems of the New World." *Annual Review of Anthropology* 12 (1983): 79-103.
- Reed, Charles A. (Ed.). *Origins of Agriculture*. La Haya, Holanda: Mouton Publishers, 1977. 1.013 pp.
- Smith, Thomas. *French Gardening*. Londres: Utopia Press, 1909. 128 pp.
- Stevens, William. "Scientists Revive a Lost Secret of Farming." *New York Times*, 22 de Noviembre de 1988, C:1, C:15.
- Struener, Stuart. *Prehistoric Agriculture*. Garden City, Nueva York: The Natural History Press, 1971. 733 pp.
- Weathers, John. *French Market Gardening*. Londres: John Murray Co., 1909. 225 pp. Agotado.
- _____. *Commercial Gardening*. Vols. I-IV. Londres: The Gresham Publishing Co., 1913. Agotado.
- Wittwer, Sylvan, et al. *Feeding a Billion—Frontiers of Chinese Agriculture*. East Lansing, Michigan: Michigan State University Press, 1987. 462 pp.
- Hortalizas**
- Bailey, L. H. *Principles of Vegetable Gardening*. Nueva York: Macmillan, 1901. 450 pp.
- Burrage, Albert C. *Burrage on Vegetables*. Boston: Houghton-Mifflin, 1975. 224 pp. Buenas indicaciones para establecer siembras escalonadas y asegurar cosechas continuas.
- Harrison, S. G., et al. *The Oxford Book of Food Plants*. Nueva York: Oxford University Press, 1969. 207 pp.
- Sanders, T. W. *Vegetables and Their Cultivation*. Numerosas ediciones. Londres: Q. H. & L. Collingridge, 1928. 508 pp.
- Sutton & Sons. *The Culture of Vegetables and Flowers from Seeds and Roots*. Londres: Simpkin, Marshall, Hamilton, Kent & Co., 1898. 427 pp. Excelente libro. Agotado.
- Vilmorin-Andrieux, M. M. *The Vegetable Garden*. Edición de pasta flexible: Berkeley, California: Ten Speed Press, 1981. 620 pp. Edición de pasta dura: The Jeavons-Ler Press (5798 Ridgewood Rd., Willits, California 95490), 1976. 620 pp. Reimpresión muy detallada de la excelente edición en idioma inglés realizada en 1885 por John Murray. Esta obra clásica es aún hoy uno de los trabajos más útiles en términos de las indicaciones sobre métodos de cultivo.
- Horticultura de traspatio**
- "The American Agriculturist" editors. *Broom-Corn and Brooms*. Nueva York: Orange Jud, 1906. 59 pp.
- Cary, Mara. *Useful Baskets*. Boston: Houghton Mifflin, 1977. 132 pp.
- Ingreso**
- DeVault, George. "City Farm Grosses \$238,000 on 1/2 Acre." *The New Farm*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, Julio/Agosto de 1990, 12-15.
- Gibson, Eric. "Big Bucks From Small Acres." *Income Opportunities*, Julio/Agosto de 1988, 54-56.
- Jeavons, John. *The Complete 21-Bed Biointensive Mini-Farm*, pp. 23-26. Ecology Action (Willits, California 95490), 1986. 39 pp.
- Kona Kai Farms. *Spring Newsletter*, Marzo de 1988. Kona Kai Farms (1824 5th Street, Berkeley, California 94710). 4 pp.
- Quarrell, C. P. *Intensive Salad Production*. Londres: Crosby Lockwood & Sons, 1945. 250 pp. "Salad: Fresh From 4th Street." En "*Berkeley Ecology Center Newsletter*," p. 2. Berkeley, California: Ecology Center, Marzo de 1986.
- Insectos**
- Ball, Jeff. *Rodale's Garden Problem Solver*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1988. 556 pp.
- Barclay, Leslie W., et al. *Insect and Disease Management in the Home Orchard*. Berkeley, California: Servicio de Extensión Cooperativa de California 1981. 39 pp.
- Carlson, Rachel. *Silent Spring*. Boston: Houghton Mifflin, 1962.
- Carr, Anna. *Rodale's Color Handbook of Garden Insects*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1979. 241 pp.
- Fichter, George S. *Insect Pests*. Nueva York: Golden Press, 1966. 160 pp.
- Fish and Wildlife Service, U.S. Department of the Interior. *Attracting and Feeding Birds*. Conservation Bulletin No. 1. U.S. Government Printing Office, Washington, DC, revisión de 1973. 10 pp.
- Flint, Mary Louise. *Pests of the Garden and Small Farm: A Grower's Guide*. Davis, California: Universidad de California, 1990. 288 pp.
- Hunter, Beatrice Trum. *Gardening Without Poisons*. Nueva York: Berkeley Publishing, 1971. 352 pp. Revisión exhaustiva de los métodos de control de plagas.
- Levi, Herbert W. *Spiders*. Nueva York: Golden Press, 1968. 160 pp.

- McGregor, S. E. *Insect Pollination of Cultivated Crop Plants*. Washington, DC: Servicio de Investigación Agrícola, Departamento de Agricultura de los E.E.U.U., 1976. 411 pp. Excelente.
- Milne, Larus, y Milne, Margery. *The Audubon Society Field Guide to North American Insects and Spiders*. Nueva York: Knopf, 1980. 1.008 pp. Formato chico. ¡Excelentes fotografías a color!
- Mitchell, Robert T. *Butterflies and Moths*. Nueva York: Golden Press, 1962. 160 pp.
- Pesticide Action Network, 965 Mission Street, #514, San Francisco, California 94103. Conmutador mundial de información sobre los peligros de los pesticidas.
- Philbrick, John, y Philbrick, Helen (eds.). *The Bug Book*. Charlotte, Vermont: Garden Way, 1974. 126 pp.
- Rincon-Vitova Insectories, P.O. Box 95, Oak View, California 93022. Proveedor de insectos benéficos.
- Schwartz, P. H., Jr. *Control of Insects on Deciduous Fruits and Tree Gnats in the Home Orchard—Without Insecticides*. Hyattsville, Maryland: Servicio de Investigación Agrícola, Departamento de Agricultura de los E.E.U.U., 1975. 36 pp.
- Smith, Miranda, et al. *Rodale's Garden Insect, Disease and Weed Identification Guide*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1979. 328 pp.
- Tanem, Bob. "Deer List: 1982 Update." Santa Venetia Nursery (273 N. San Pedro Road, San Rafael, California 94903). 2 pp.
- Yepson, Roger B., Jr. *Organic Plant Protection*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1976. 688 pp.
- _____. *The Encyclopedia of Natural Insect and Disease Control*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1984. 490 pp.
- Zim, Herbert S. *Insects*. Nueva York: Golden Press, 1956. 160 pp.
- Otros Cultivos**
- Arora, David. *Mushrooms Demystified*. Berkeley, California: Ten Speed Press, 1979. 668 pp.
- Bailey, L. H. *The Garden of Gourds*. Nueva York: Macmillan, 1937. 134 pp.
- Beard, Benjamin H. "The Sunflower Crop." *Scientific American*, Mayo de 1981, 150-161.
- Cox, Jeff. "The Sunflower Seed Huller and Oil Press." *Organic Gardening*, Abril de 1979, 58-61.
- Erickson-Brown, Charlotte. *Use of Plants for the Past Five Hundred Years*. Breezy Creeks Press (Box 104, Aurora, Ontario, Canadá L4G-3H1), 1979. 510 pp.
- Fraser, Samuel. *The Strawberry*. Nueva York: Orange Judd, 1926. 120 pp.
- Hand, F. E. y Cockerham, K. L. *The Sweet Potato*. Nueva York: Macmillan, 1921. 261 pp.
- Harris. *The Sugar Beet in America*. Nueva York: Macmillan.
- Knowles, Paul F., y Miller, Milton D. *Safflower*. Circular 532. Davis, California: Servicio de Extensión de la Estación de Experimentación Agrícola de California, 1965. 51 pp.
- Meeker, John. "Backyard Bamboo." *Organic Gardening*, Octubre de 1980. 88-99.
- Pratt, Anne. *Flowering Plants, Grasses, Hedges and Ferns of Great Britain*. 4 vols. Londres: Frederick Warne & Co., 1905.
- van den Heuvel, Kick. *Wood and Bamboo for Rural Water Supply*. Delft, Holanda: Delft University Press, 1981. 76 pp.
- Wicherley, W. *The Whole Art of Rubber-Growing*. Philadelphia: Lippincott, 1911. 151 pp.
- Películas y Videos**
- Bullfrog Films, Dept. F., Oley, Pensilvania 19547. Buenas películas sobre alimentos, agricultura, uso del suelo y medio ambiente, entre las que se encuentran "Gardensong," película producida por PBS sobre Alan Chadwick y el método biointensivo, y *Circle of Plenty*, película especial PBS-TV sobre el trabajo de Ecology Action y sobre un interesante proyecto de mini-huerto en México. Envíe dos estampillas para recibir un catálogo.
- Man of the Trees*. Music for Little People (P.O. Box 1460, Redway, California 95560). Video.
- The Man Who Planted Trees* (Academy Award 1987). Distribuida por Direct Cinema (P.O. Box 69799, Los Angeles, California 90069). Excelente adaptación en dibujos animados del cuento clásico de Jean Giono. National Video Portrait Library, 1869 Kirby Road, McLean, Virginia 22101. Videocasset en blanco y negro, de 55 minutos, que presenta una entrevista filosófica espontánea con Alan Chadwick, ya viejo. Envíe dos estampillas si solicita información.
- On the Edge of the Forest*. Bullfrog Films (Oley, Pensilvania 19547). Excelente video del Dr. E. F. Schumacher, autor de *Lo Pequeño Es Hermoso*. Plantea el enfoque fundamental sobre la agro-silvicultura y la importancia de los árboles.
- Stopping the Coming Ice Age*. Distribuida por el Institute for a Future (2000 Center Street, Berkeley, California 94704). Video de 60 minutos.
- The Vanishing Soil*. Dirigirse a la Asociación "Biodynamic Farming and Gardening" (165 West Street, Duxbury, Massachusetts 02332). Video.
- Plantas Aromáticas**
- De Baggio, Thomas. "Growing Herbs." *The Herb Companion*, Octubre - Noviembre de 1988. 9-13.
- Foster, Gertrude B., et al. *Parks Success with Herbs*. Greenwood, Carolina del Sur. George W. Park Seed Co., 1980. 192 pp.
- Grieve, M. *A Modern Herbal*. Vols. 1 y 2, ed. by Mrs. C. F. Leyel. Nueva York: Dover Publications, 1971. 474 pp cada volumen.
- Hoffmann, David L. *The Herb User's Guide*. Rochester, Vermont: Thorsons Publishing Group, 1987. 240 pp.
- _____. *The Holistic Herbal*. Longmead, Shaftesbury, Dorset, Inglaterra: Element Books, 1988. 280 pp.

- Keville, Kathy. "A Guide to Harvesting." Part 2 in "The Herbal Craftsman." Herb Farm (14648 Pear Tree Lane, Nevada City, California 95959). 3 pp.
- _____. "Herbal Tinctures, Everything You Wanted to Know..." *Vegetarian Times-Well Being*, No. 49.
- _____. "Salves—Making and Keeping Your Own." *Vegetarian Times—Well Being*, No. 47. (O escriba a Herb Farm, 14648 Pear Tree Lane, Nevada City, California 95959.)
- Kowalchick, Claire, et al. *Rodale's Encyclopedia of Herbs*. Emmaus, Pensilvania: Rodale Press, 1987. 545 pp.
- Lima, Patrick. *Harrowsmith's Illustrated Book of Herbs*. Ontario, Canadá: Camden House, 1986. 175 pp.
- Tierra, Michael. *Planetary Herbology*. Santa Fe, Nuevo México: Lotus Press, 1988. 485 pp.
- _____. *The Way of Herbs*. Nueva York: Washington Square Press, 1983. 288 pp.
- Tolley, Emelie, et al. *Herbs, Gardens, Decorations and Recipes*. Nueva York: Crown Publishers, 1985. 244 pp.
- Preparación de las Camas**
- Sunset Editors. "Getting Started with the French Intensive Method." *Sunset*, Septiembre de 1972, 168.
- Revistas**
- Back Home*. P.O. Box 370, Mountain Home, Carolina del Norte 28758. Excelente nueva revista sobre horticultura de traspatio en medio urbano y rural.
- Fine Gardening*. Rodale Press, 33 E. Minor Street, Emmaus, Pensilvania 18049.
- Harrowsmith/Country Life*. Camden House Publishing, Telemedia Communications Ferry Road, Charlotte, Vermont 05445.
- Herb Companion*. Interweave Press, 306 N. Washington Avenue, Loveland, Colorado 80537.
- Horticulture*. Horticulture Association, 755 Boylston Street, Boston, Massachusetts 02116.
- Mountain Agriculture*. Information for Low External Input Agriculture, P.O. Box 64, 3830 AB Leusden, Holanda. Excelente revista.
- National Gardening*. National Gardening Association, 180 Flynn Avenue, Burlington, Vermont 05401.
- Organic Gardening*. Rodale Press, 33 E. Minor Street, Emmaus, Pensilvania 18049.
- Siembra y Trasplante**
- Ackland, J. D. *East African Crops*. Londres: Longman Group, 1980. 252 pp. Muy buen libro.
- Bailey, L. H. *How Plants Got Their Names*. Nueva York: Dover, 1963. 181 pp.
- Brickell, Christopher (Ed.). *Fruit*. Nueva York: Simon & Schuster, 1980. 96 pp.
- _____. *Plant Propagation*. Nueva York: Simon & Schuster, 1979. 96 pp.
- _____. *Vegetables*. Nueva York: Simon & Schuster, 1980. 96 pp.
- Bubel, Nancy. "Saving Seeds." *Mother Earth News*, Septiembre/Octubre de 1987, 58-63
- Buchanan, Rita. *A Weaver's Garden*. Loveland, Colorado: Interweave Press, 1987. 230 pp.
- Cernidores de Malla de Alambre para Limpieza Manual de Semillas. Varios tipos de criba disponibles (en fracciones de pulgada): 1/4, 1/8, 1/12, 1/16, 1/30. De acero inoxidable para una mayor durabilidad. Puede solicitarse tela de alambre y cernidores con bastidor de cualquier medida; se cobra según la superficie solicitada. Solicite por correo información sobre precios a: Abundant Life Seed Co., P.O. Box 772, Port Townsend, Washington 98368.
- Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. *Seeds—The Yearbook of Agriculture, 1961*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1961. 591 pp.
- Dremann, Craig. *Vegetable Seed Production*. Redwood City Seed Co. (P.O. Box 360, Redwood City, California 94064), 1974. 6 pp. Para climas templados.
- Erichsen-Brown, Charlotte. *Use of Plants for the Past 500 Years*. Breezy Creeks Press (Box 104, Aurora, Ontario, Canadá L46 3H1), 1979, 510 pp.
- Fowler, Cary, y Mooney, Pat. *Shattering—Food, Politics, and the Loss of Genetic Diversity*. Tucson, Arizona: University of Arizona Press, 1990. 278 pp.
- Fyfe, Agnes. *Moon and Planet*. Arlesheim, Suiza: Society for Cancer Research, 1975. 94 pp.
- George, Raymond A. T. *Vegetable Seed Production*. Londres y Nueva York: Longman, 1985. 318 pp.
- Goldberg, Rebecca, et al. *Biotechnology's Bitter Harvest*. Biotechnology Working Group, 1990. 73 pp.
- "Green Revolution." *The Elements*, pp. 1, 14-16. 1901 Q Street NW, Washington DC 20009, Junio de 1975. 16 pp.
- "Green Revolution Hits Double Trouble." *U.S. News & World Report*, 28 de Julio de 1980, 37, 40.
- Hartmann, Hudson T., et al. *Plant Propagation—Principles and Practices*. 5th ed. Englewood Cliffs, Nueva Jersey: Prentice Hall, 1990. 647 pp.
- Hawthorn, Leslie, y Pollard, Leonard H. *Seed Production*. Nueva York: The Blakiston Co., 1954. 626 pp. Obra clásica.
- Healey, B. J. *A Gardener's Guide to Plant Names*. Nueva York: Scribner's, 1972. 284 pp.
- Heiser, Charles B., Jr. *Seed to Civilization*. San Francisco: W. H. Freeman, 1973. 243 pp.
- "How Green Is the Green Revolution?" *Enfo*. Enfo (Box 761, Berkeley, California 94701), Septiembre de 1973, 1-2.
- Johnson, A. F., y Smith, H. A. *Plant Names Simplified*. Landsmans Bookshop Ltd. (Buckenhm, Bromyard, Herefordshire, Inglaterra), 1972. 120 pp.
- Johnston, Robert, Jr. *Growing Garden Seeds*. Johnny's Selected Seeds (Albion, Maine 04910), 1976. 32 pp. Métodos de cultivo para ahorrar semilla.

- Kann, Peter R. "The Food Crisis." *The Wall Street Journal*, 18 de Noviembre de 1974, 1, 14.
- Knott, James E. *Handbook for Vegetable Growers*. Nueva York: John Wiley, 1957. 245 pp. Útiles cuadros para pequeños agricultores. Orientación muy inclinada hacia el uso de insumos químicos.
- Lorenz, Oscar A., y Maynard, Donald N. *Knott's Handbook for Vegetable Growers*. 3d ed. Nueva York: Wiley & Sons, 1988.
- Tamiz para Limpiar Semillas a Mano disponible en el siguiente tamanos de malla (en fracciones de pulgadas) 1/4, 1/8, 1/12, 1/16, 1/30. Hecho de inoxidable acerdo para usando mucho. Disponible a un precio por cada pie cuadrado. Escriba para una lista de precios. Abundant Life Seed Co., P.O. Box 772, Port Townsend, WA 98368
- Merrill, Richard. "Ecology of the Green Counter-Revolution." pp. 24-32. Santa Barbara, California: Community Environmental Council, 1973.
- Miller, Douglas C. *Vegetable and Herb Seed Growing for the Gardener and Small Farmer*. Bullkill Creek Publishing (Hersey, Michigan 49639), 1977. 46 pp. Un buen libro para empezar.
- Mullen, William. "The Green Revolution: Can the World Salvage It?" *San Francisco Examiner and Chronicle*, 14 de Diciembre de 1975, A:13.
- Nabham, Gary Paul. *Enduring Seeds*. San Francisco: North Point Press, 1989. 225 pp.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *The Planet—The Flower*. Roma: FAO, 1976. 29 pp. En los E.E.U.U.: UNIPUB, 1180 Avenue of the Americas, Nueva York, NY 10036.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *The Planet—The Living Plant and the Root*. Roma: FAO, 1976. 29 pp. En los E.E.U.U.: UNIPUB, 1180 Avenue of the Americas, Nueva York, NY 10036.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. *The Planet—The Stem, the Buds, and the Leaves*. Roma: FAO, 1976. 30 pp. En los E.E.U.U.: UNIPUB, 1180 Avenue of the Americas, Nueva York, NY 10036.
- Reilly, Ann. *Park's Success With Seeds*. George W. Park Seed Co. (Greenwood, Carolina del Sur 29647), 1978. 364 pp.
- Rickett, Harold W. *Botany For Gardeners*. Nueva York: The MacMillan Co., 1957. 236 pp.
- Rogers, Marc. *Growing and Saving Vegetable Seeds*. Charlotte, Vermont: Garden Way, 1978. 140 pp.
- Seed Saver's Exchange. *Fruit, Berry and Nut Inventory*. Seed Saver's Exchange (R.R. 3, Box 239, Decorah, Iowa 52101), 1989. 366 pp.
- _____. *Garden Seed Inventory*. 2d ed. Seed Saver's Exchange (R.R. 3, Box 239, Decorah, Iowa 52101), 1988. Excelente listado de todas las variedades estadounidenses de semillas de hortalizas de polinización libre.
- Wallace, James N. "Is the Green Revolution Over?" *San Francisco Examiner and Chronicle*, 17 de agosto de 1980.
- Wilkes, H. Garrison, and Wilkes, Susan. "The Green Revolution." *Environment*, Octubre de 1972. 32-39.
- "The Withering Green Revolution." *Natural History*, Marzo de 1973. 20-21.
- Yamaguchii, Mas. *World Vegetables: Principles, Production and Nutritive Value*. Nueva York: Van Nostrand Reinhold Co., 1983. 413 pp. Muy buen libro.
- Suelos**
- Albrecht, William A. *The Albrecht Papers*. Raytown, Michigan: Acres USA, 1975. 515 pp.
- Balfour, Lady E. B. *The Living Soil and The Haughley Experiment*. Londres: Faber & Faber, 1943. 1975. 383 pp.
- Brady, Nyle C. *The Nature and Properties of Soils*. 9^a ed. Nueva York: Macmillan, 1974. 639 pp.
- _____. *The Nature and Properties of Soils*. 9^a ed. Nueva York: MacMillan Publishing Company, 1984. 750 pp.
- Carter, Vernon G., y Dale, Tom. *Topsoil and Civilization*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1955. 292 pp. Describe cómo han decaído civilizaciones florecientes por no preservar su riqueza agrícola y sus suelos.
- Departamento de Agricultura de los E.E.U.U. *Soils and Men—The Yearbook of Agriculture, 1938*. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1938. 1.232 pp.
- Farb, Peter. *Living Earth*. Nueva York: Harper Colophon, 1959. 175 pp. Libro de carácter general y de fácil lectura sobre la vida bajo el suelo.
- Faulkner, Edward H. *Plowman's Folly*. Norman, Oklahoma: University of Oklahoma Press, 1943. 155 pp. Obra clásica.
- Fenzau, C. J. *An Acres U.S.A. Primer*, pp. 81-83, 94-95. Raytown, Missouri: Acres U.S.A., 1979. 435 pp.
- Hall, Sir A. D. *The Soil—An Introduction to the Scientific Study of the Growth of Crops*. Nueva York: E. P. Dutton, 1920. 352 pp.
- Handbook on Soils*. Brooklyn, Nueva York: Brooklyn Botanic Garden, 1956. 81 pp. Algunas fotografías de sistemas radicales en el suelo.
- Howard, Sir Albert. *The Soil and Health*. Nueva York Devin-Adair, 1956. 307 pp. Una piedra angular del movimiento orgánico.
- Hyams, Edward. *Soil and Civilization*. Nueva York: Harper & Row, 1976. 312 pp. Reimpresión de la edición de 1952.
- Jackson, Wes. *New Roots for Agriculture*. San Francisco: Friends of the Earth, 1980. 155 pp. Examina la importancia de desarrollar sistemas agrícolas sostenibles, incluyendo las plantas perennes para producción de granos.

- Jenny, Hans. *The Soil Resource: Origin and Behavior*. Nueva York: Springer-Verlag, 1980. 377 pp.
- King, F. H. *The Soil*. Nueva York: MacMillan, 1895. 303 pp.
- Larkcom, Joy. "Deep Cultivation." Capítulo de "Soil and Soil Pests." *Journal of the Royal Horticultural Society* 104, pt. 6 (Junio de 1979), 252-255.
- Lowdermilk, W. C. "Conquest of the Land Through Seven Thousand Years." *Agricultural Information Bulletin*, No. 99. Washington, DC: U.S. Government Printing Office, 1975. 30 pp.
- Lyon, T. Lyttleton, y Buckman, Harry O. *The Nature and Properties of Soils*. Primera ed. Nueva York: The MacMillan Company, 1929. 427 pp. En esta primera edición el enfoque es más orgánico.
- _____. *The Nature and Properties of Soils*. 4^a ed. Nueva York: The MacMillan Company, 1943. 499 pp.
- Pauli, F. W. *Soil Fertility: A Biodynamic Approach*. Adam Hilger Ltd. (98 St. Pancras Way, Londres NW1, Inglaterra), 1976. 204 pp.
- Perry, Robert L. *Basic Gardening in Florida Sand*. Robert Perry (4007 Elrod Avenue, Tampa Florida 33616), 1977. 72 pp.
- Pfeiffer, Ehrenfried. *Biodynamic Farming and Gardening—Soil Fertility Renewal and Preservation*. Spring Valley, Nueva York: Anthroposophic Press, 1943. 240 pp.
- Sánchez, Pedro A. *Properties and Management of Soils in the Tropics*. Nueva York: John Wiley & Sons, 1976. 618 pp.
- "The Effect on Soil Conditions of Mechanized Cultivation at High Moisture Content and of Loosening by Hand Digging." *Journal of Agricultural Science*, No. 976, 567-571.
- "Trench Composting: A Model for Africa." *Organic Gardening and Farming*, Enero de 1976, 149-150.
- Waksman, Selam A. *Humus*. Baltimore, Maryland: Williams and Wilkins Co., 1938. 526 pp.
- Watkins, Norma. "How to Grow More Vegetables Organically in South Florida." Environmental Demonstration Center, Life Lab Division (Miami Dade Community College, 300 NE 2nd Avenue, Miami, Florida 33132), 1979. 8 pp.
- Wildman, William E., et al. "Soil: Physical Environment and How It Affects Plant Growth." *Boletín No. 2280*, División de Ciencias Agrícolas, de la Universidad de California Junio de 1975. 10 pp.
- Terminología, Idiomas y Viajes**
- Amery, Heather, et al. *The First 1,000 Words in Spanish*. Londres: Usborne Publishing, 1979. 62 pp.
- Hamilton, Gervase. *A Health Handbook for the Tropics*. Voluntary Service Overseas (9 Belgrave Square, Londres SW1X 8PW, Inglaterra), 1982. 111 pp.
- Harpstrite, Pat, y Montrouil, Georgia. *Spanish/English Glossary of Terms Used in "How to Grow More Vegetables"*. Ecology Action (Willits, California 95490), 1987. 30 pp.
- Pavick, Alan M., M.D. *First Travel—Meds for Injuries and Illness*. Publishing Corporation of America (15 West Aylesbury Road, Timonium, Maryland 21093), 1986. 138 pp. compact.
- Peace Corps. *A Glossary of Agricultural Terms—Spanish/English—English/Spanish*. Washington DC: The American Language Center, The American University, 1976. 107 pp.
- The Sybervision Foreign Language Series, 7133 Koll Center Parkway, Pleasanton, California 94566. Excelente método para aprender idiomas, con cintas de audio y manuales. 647 pp.
- Wilkes, Angella. *Spanish for Beginners*. Lincolnwood, IL: National Textbook Company, 1988. 50pp.
- Terraceo**
- Copijn, A. N. *A-Frames and Other Levelling Instruments*. ETC Foundation, AME Programme (P.O. Box 64, 3830 AB Leusden, Holanda), Diciembre de 1986. 13 pp.
- _____. *Soil Protection*. ETC Foundation, AME Programme (P.O. Box 64, 3830 AB Leusden, Holanda), Septiembre de 1987. 16 pp.
- How to Farm Hilly Lands*. Forestry for People Series. The Philippines: Bureau of Forest Development. 15 pp.
- "Kenyan Shore Up Hopes and Topsoil with Terraces." *Christian Science Monitor*, 9 de Mayo de 1988.
- Wenner, Carl G. *Trees in Erosion and Soil Conservation*. Nairobi: Ministry of Agriculture, Farm Management Branch Project and Evaluation Division, 11 de agosto de 1980. 26 pp.
- _____. *An Outline of Soil Conservation in Kenya*. Kenya: Ministry of Agriculture, Soil Conservation Extension Unit. 57 pp.
- World Bank. *Vetiver Grass—The Hedge Against Erosion*. Washington, DC: The World Bank, 1990. 78 pp.
- Trópicos - Publicaciones**
- Bernhardt, Ed. *Home Gardening in Costa Rica*. The Tico Times (P.O. Box 4632, San Jose, Costa Rica), 1985. 88 pp.
- The Bio-Intensive Approach to Family Food Gardens*. International Institute of Rural Reconstruction (1775 Broadway, Nueva York, NY 10019). Folleto informativo.
- Composting for the Tropics*. Bocking, Inglaterra: Henry Doubleday Research Association, 1963. 28 pp. Util folleto para zonas húmedas.
- Ecology Action. *A Preliminary Guide to Tropical Biointensive Food Raising*. Palo Alto, California: Ecology Action, 1982. 31 pp. Incluye una amplia bibliografía.

- Goeltenboth, Friedhelm (Ed.). *Subsistence Agriculture Improvement: Manual for the Humid Tropics*. In *Tropical Agroecology*, No. 4. Lanham, Maryland: Unipub, 1990. 228 pp.
- Hodges, R. D. (Ed.). *Composting in Tropical Agriculture*. Ipswich, Inglaterra: International Institute of Biological Husbandry, 1979. 32 pp.
- International Institute of Rural Reconstruction. *Regenerative Agricultural Technologies*. IIRR (1775 Broadway, Nueva York, NY 10019). Boletín informativo.
- Irvine, F. R. *West African Crops*. Oxford, Inglaterra: Oxford University Press, 1969. 272 pp.
- Schwartz, H., y Pastor-Corrales. *Bean Production Problems in the Tropics*. 2d ed. Centro Internacional de Agricultura Tropical (Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia), 1989. 725 pp.
- Steiner, Kurt G. *Intercropping in Tropical Smallholder Agriculture with Special Reference to West Africa*. Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (Postfach 5180, D-6236 Eschborn/Ts. 1, Alemania), 1984. 304 pp.
- Stoll, Gaby. *Natural Crop Protection-Based on Local Farm Resources in the Tropics and Subtropics*. TRIOPS (Raoffeisenstrasse 24, D-6070 Lagen, Alemania), 1986. 188 pp.
- Trópicos. Grupos que pueden proporcionar más información:**
- Asian Vegetable Research and Development Center, P.O. Box 42, Shanhua, Tainan 741, Taiwan ROC.
- Educational Concerns for Hunger Organization, R.R. 2, Box 852, Fort Myers, Florida 33903.
- Información sobre Huertos Biointensivos —México. Av. Centenario, Edif. H10-1-2 Col. Lomas de Plateros, México D.F. C.P. 01480 Especialistas en brindar capacitación. Excelente nivel.
- Institute for Tropical Agriculture. University of Florida, Box 13533, Gainesville, Florida 32604.
- International Institute of Rural Reconstruction, 1775 Broadway, Nueva York, NY 10019.
- International Institute of Rural Reconstruction, Silang, Cavite, Filipinas. Especialistas en huertos biointensivos.
- International Institute of Tropical Agriculture. 133 Dharmapala Mawatha, Columbo 7, Sri Lanka.
- League for International Food Education, 915-15th Street NW, Suite 915, Washington, DC 20005.
- Manor House Agricultural Centre, Private Bag, Kitale, Kenya, Africa Oriental. Especialistas en huertos biointensivos. Capacitación.
- Instituto Mayaquez de Agricultura Tropical, SEA, Box 70, Mayaquez, Puerto Rico 00708.
- UNICEF: *The UNICEF Home Gardens Book*. Nueva York: UNICEF.
- Volunteers in Asia, Box 4543, Stanford, California 94305.
- Volunteers in Technical Assistance, 3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, MD 20822.
- Zonas Áridas**
- Appropriate Technology Development Association. "Water Harvesting." *ApTech Newsletter* (Box 311, Gandhi Bhawan, Lucknow-226001 U.P. India).
- Amon, I. *Crop Production in Dry Regions*. Vols. 1 y 2. Londres: Leonard Hill, 1972. Vol. 1: 649 pp. Vol. 2: 682 pp.
- Bailey, L. H. *Dry Farming*. The Rural Science Series. Nueva York: The MacMillan Co., 1911. 416 pp.
- Bainbridge, David A. *Drylander*. Newsletter, Vol. I, No. 2. "Using Trees to Maintain Groundwater." p. 3. Riverside, California: Universidad de California, 1987. 12 pp.
- _____. *Drylander*. Newsletter, Vol. II, No. 1. "Pitcher Irrigation." p. 3. Riverside, California: Universidad de California, 1988. 8 pp.
- Bromfield, Louis. *Malabar Farm*, pp. 10-17, 252, 257-261. Nueva York: Harper & Row, 1948. 405 pp.
- Brookbank, George. *Desert Gardening*. Tucson, Arizona: Fisher Books, 1988. 271 pp. Agotado.
- "Cross Ridging Holds Precious Rainwater on the Land." *Developing Countries Farm Radio*, Package No. 14. DCFR (c/o Massey Ferguson, 595 Bay Street, Toronto, Canadá), 1988. 5 pp.
- Ebeling, Walter. *Handbook of Indian Foods and Fiber of Arid America*. Berkeley, California: University of California Press, 1986. 971 pp.
- Fargher, John. "Arid Landwater Harvesting." Orange, Minnesota: John Fargher, 1985. 8 pp.
- Friends of the Arboretum. "Desert Plants." Friends of the Arboretum (P.O. Box 3607, Tucson, Arizona 85722).
- Goldstein, W. *Alternative Crops, Rotations and Management Systems for the Palouse*. Pullman, Washington: Washington State University, 1986. 333 pp.
- Gore, Rick. "No Way to Run a Desert." *National Geographic*, Junio de 1985, 694-719.
- The Green Deserts Project. "Green Deserts." (Rougham, Bury St. Edmunds, Suffolk IP30 9LY, Inglaterra). Boletín informativo. El grupo "Desiertos Verdes" está ayudando a recuperar zonas desertificadas. Convirtiéndose en miembro usted puede aprender mucho y brindar apoyo. Publica periódicamente boletines informativos.
- Hall, A. E. *Agriculture in Semi-Arid Environments*. Nueva York: Springer-Verlag, 1979. 340 pp.
- Harsch, Johnathon. "Dryland Farming May Return as Ground Water Levels Drop." *The Christian Science Monitor*, 29 Julio de 1980, 10.
- Hugalle, N. R. "Tied Ridges Improve Semi-Arid Crop Yields." *International Ag-Sieve* 1, no. 2 (1988): 4.
- Indian Agricultural Research Institute. *A New Technology For Dryland Farming*. New Delhi: Indian Agricultural Research Institute, 1970. 189 pp.

- International Federation of Organic Agricultural Movements. "Trench Composting for Arid Regions." IFOAM (R.D. 1, Box 323, Kutztown, Pensilvania 19530), Junio de 1976. Boletín.
- International Institute of Rural Reconstruction, Siland, Cauite, Filipinas, and Indian Rural Reconstruction Movement. "Crop Management in the Semi-Arid Tropics." Bangalore, India. 14 pp.
- Nehrling, Arno, et al. *Easy Gardening with Drought-Resistant Plants*. Nueva York: Dover Publications, 1968. 320 pp.
- Nyhuis, Jane. *Desert Harvest. Meals for Millions* (Box 42622, Tucson, Arizona 85733), 1982. 63 pp.
- Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA). *Desertification Control*. UNEP (P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya). Revista semestral.
- Riddle, R. "Drought-Resistant Fruit and Nuts for the Water-Efficient Landscape." *CFRG Journal*, 1989, 8-19.
- Sunset Editors. *Desert Gardening*. Menlo Park, California: Sunset-Lane. 1967. 96 pp.
- _____. *Waterwise Gardening: Landscaping Ideas, Watering Systems and Unthirsry Plants*. Menlo Park, California: Sunset-Lane. 1989. 96 pp.
- Tonge, Peter. "Twice the Yield, Half the Work." *Christian Science Monitor*, 12 de enero de 1988, 23.
- UNICEF. "Some Sources of Nutrition from the Dry Season Garden." Nueva York: UNICEF. 1 p.
- "What an Inch of Rain Is Worth." *Successful Farming*, Enero de 1974, 79.

TABLAS DE CONVERSION

KILOMETROS		
	O	
KILOMETROS	MILLAS	MILLAS
1.61	1	0.62
3.22	2	1.24
4.83	3	1.86
6.44	4	2.49
8.05	5	3.11
9.66	6	3.73
11.27	7	4.35
12.88	8	4.97
14.48	9	5.59
16.09	10	6.21
32.19	20	12.43
48.28	30	18.64
64.37	40	24.86
80.47	50	31.07
96.56	60	37.28
112.70	70	43.50
128.70	80	49.71
144.80	90	55.92
160.90	100	62.14

METROS		
	O	
METROS	PIES	PIES
0.30	1	3.28
0.61	2	6.56
0.91	3	9.84
1.22	4	13.12
1.52	5	16.40
1.83	6	19.68
2.13	7	22.97
2.44	8	26.25
2.74	9	29.53
3.05	10	32.81
6.10	20	65.61
9.14	30	98.42
12.20	40	131.20
15.60	50	164.00
18.29	60	196.90
21.34	70	229.70
24.38	80	262.50
27.43	90	295.30
30.49	100	328.10

KILOGRAMOS		
KILOGRAMOS	O LIBRAS	LIBRAS
0.45	1	2.21
0.91	2	4.41
1.36	3	6.61
1.81	4	8.82
2.27	5	11.02
2.72	6	13.23
3.18	7	15.43
3.63	8	17.64
4.08	9	19.84
4.54	10	22.05
9.07	20	44.09
13.61	30	66.14
18.14	40	88.19
22.68	50	110.20
27.22	60	132.30
31.75	70	154.30
36.29	80	176.40
40.82	90	198.40
45.36	100	220.50

EQUIVALENCIAS TERMOMETRICAS
PARA CONVERTIR DE GRADOS FAHRENHEIT A GRADOS CENTIOS
RESTAR 32 Y MULTIPLICAR

C	F
-20	-4.0
-19	-2.2
-18	-0.4
-17	1.4
-16	3.2
-15	5.0
-14	6.8
-13	8.6
-12	10.4
-11	12.2
-10	14.0
-9	15.8
-8	17.6
-7	19.4
-6	21.2
-5	23.0
-4	28.4
-3	26.6
-2	28.4
-1	30.2
0	32.0
1	33.8
2	35.6
3	37.4
4	39.2
5	41.0
6	42.8
7	44.6
8	46.4
9	48.2
10	50.0
11	51.8
12	53.6
13	55.4
14	57.2
15	59.0
16	60.8
17	62.6
19	64.4
20	68.0
21	69.8
22	71.6
23	73.4
24	75.2
25	77.0

C	F
26	78.8
27	80.6
28	82.4
29	84.2
30	86.0
31	87.8
32	89.6
33	91.4
34	93.2
35	95.0
36	96.8
37	98.6
38	100.4
39	102.2
40	104.0
41	105.8
42	107.6
43	109.4
44	111.2
45	113.0
46	114.8
47	116.6
48	118.4
49	120.2
50	122.0
51	123.8
52	125.6
53	127.4
54	129.2
55	131.0
56	132.8
57	134.6
58	136.4
60	140.0
61	141.8
62	143.6
63	145.4
64	147.2
65	149.0
66	150.8
67	152.6
68	154.4
69	156.2
70	158.0
71	159.8

C	F
72	161.6
73	163.4
74	165.2
75	167.0
76	168.8
77	170.6
78	172.4
79	174.2
80	176.0
81	177.8
82	179.6
83	181.4
84	183.2
85	185.0
86	186.8
87	188.6
88	190.4
89	192.2
90	194.0
91	195.8
92	197.6
93	199.4
94	201.2
95	203.0
96	204.8
97	206.6
98	208.4
99	210.2
100	212.0
101	213.8

C=CENTIGRADOS
F=FAHRENHEIT

LITROS		
	O GALO	
LITROS	NES	GALONES
	(EU)	(US)
3.79	1	0.26
7.57	2	0.53
11.36	3	0.79
15.14	4	1.06
18.93	5	1.32
22.71	6	1.59
26.50	7	1.85
30.28	8	2.11
34.07	9	2.38
37.85	10	2.64
75.70	20	5.28
113.60	30	7.93
151.40	40	10.57
189.30	50	13.21
227.10	60	15.85
265.00	70	18.49
302.80	80	21.13
340.70	90	23.78
378.50	100	26.42

LITROS		
	O GALO	
LITROS	NES	GALONES
	(GB)	(GB)
4.55	1	0.22
9.09	2	0.44
13.63	3	0.66
18.18	4	0.88
22.73	5	1.10
27.28	6	1.32
31.82	7	1.54
36.37	8	1.76
40.91	9	1.98
45.46	10	2.20
90.92	20	4.40
136.38	30	6.60
181.84	40	8.80
227.30	50	11.00
272.76	60	13.20
318.22	70	15.40
363.68	80	17.60
409.14	90	19.80
454.60	100	22.00