

apropiadas de tiempo.

El semillero, un elemento importante en cualquier permacultura inicial, se ubica en un lugar donde pueda tener bastante agua y atención. En operaciones a gran escala, son necesarios un invernadero y una casa de sombra, pero usualmente todo lo que se necesita son pantallas o biombos que protejan del frío y una estructura de tela para que sirva como sombra. Dependiendo de la escala de operaciones, el semillero se sitúa en la Zona I o II, considerando el acceso para un vehículo (que lleve materiales para el semillero y quizás para las ventas), el agua, la orientación, rompevientos, el área de carga, etc.

La Figura 4.10 muestra un bosquejo idealizado de la Zona I de un huerto para la zona Templada.

MANTENIENDO LAS PLANTAS ANUALES COMO PERENNES

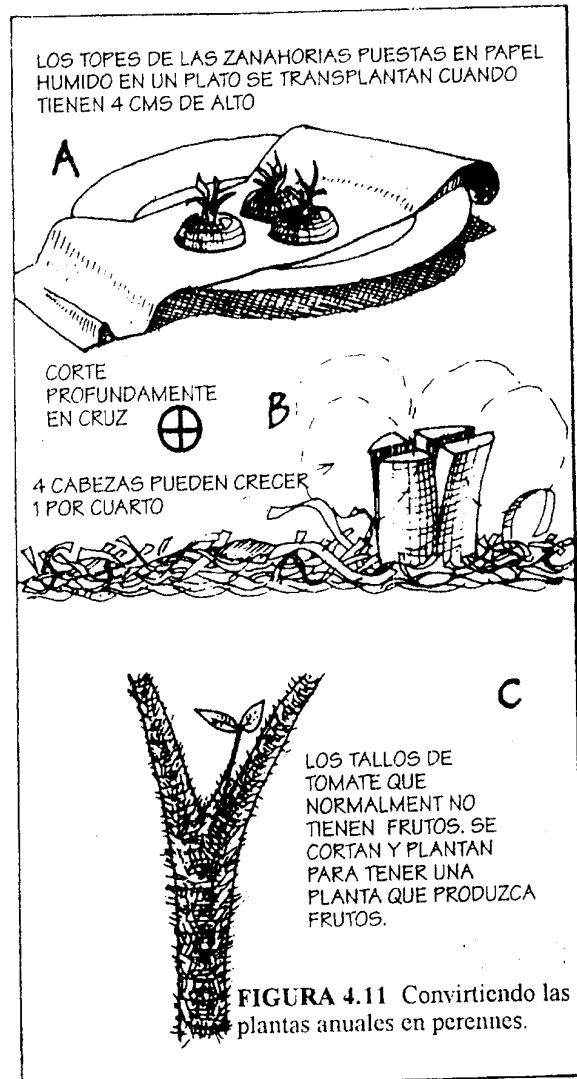
En los climas templados moderados, muchas técnicas han sido desarrolladas por los jardineros para mantener las plantas anuales "funcionando continuamente" en el huerto. Si se deja crecer unos pocos puerros hasta que produzcan semillas, luego al desarraigarlos, muchos bulbos pequeños pueden hallarse alrededor de la base de los tallos. Estos bulbos son plantados afuera de la misma manera como se plantan los conjuntos de cebolla. Los puerros maduros cortados al nivel de la tierra (dejando la raíz enterrada) pueden retoñar otra vez para producir otra cosecha pequeña.

En el grupo de plantas cebolla/puerros, muchas son perennes en cualquier caso. Cerca de la puerta de la cocina podemos plantar dos variedades de cebolleta europea (de hojas gruesas o finas), cebolla de ajo asiática y chalotes de varios tipos. Más lejos, como en un borde, ponga cebollas de bulbo (las cuales dan aproximadamente de 6-10 cebollas por cada una que se planta), cebollas de Gales, cebollas de tallo, el tope de los bulbos de tres cebollas y plante los clavos de ajo en el camino de las fresas en el otoño, o en cualquier espacio dejado en las camas de crecimiento. Los bulbos de ajo, si se les permite multiplicar por dos años, dan una cosecha constante.

Si las vainas grandes de la base de las plantas de frijoles (*Vicia faba*) se dejan en la tierra hasta secarse y luego se les pone un *mulch* de paja al final del verano, éstas pueden retoñar en el otoño; o la siembra puede ser podada arduamente después de la cosecha y las plantas brotan de nuevo. Las papas, dejadas como semilla y puestas bajo el *mulch* brotan

en primavera y si dejamos que la lechuga llegue hasta la producción de las semillas, estas pueden dispersar plántulas alrededor de su base para ser replantadas. El perejil y muchas especies de semillas planas germinan libremente en la *mulch* (dejando la planta madre), y sus plántulas pueden ponerse afuera hasta que crezcan. En efecto, una proporción pequeña (aproximadamente 4-6 %) de todos los cultivos puede dejarse hasta que produzca semillas o maduren para su dispersión bajo la *mulch*, y esto es mejor que comprar semillas para sembrar anualmente.

Varias frutas y vegetales (tomate, calabaza, melón) ubicadas completamente bajo el *mulch* durante la cosecha, se fermentan y pudren produciendo plántulas para las nuevas plantaciones. Las bases de las zanahorias, mantenidas en un lugar oscuro o frío pueden brotar de nuevo y pueden ponerse a crecer en un suelo suave (Figura 4.11 a). Las coles



se cortan bien bajo, y la estaca se corta en cruz con un cuchillo. Las pequeñas cabezas de las coles brotan y son cosechadas en su tiempo o son divididas y replantadas (Figura 4.11 b).

En los climas cálidos el brote axilar de los tomates y de las especies relacionadas, puede retirarse y replantarse como si fueran pequeñas plantas durante todo el verano (Figura 4.11 c); los últimos brotes se siembran en una matera y se guardan en la casa para que fructifiquen durante el invierno. El pimentón y los chiles, tratados en la misma forma pueden podarse en invierno y ponerse afuera en la primavera.

Todos los métodos anteriormente nombrados, minimizan la tarea de resembrado o el hacer camas para semillero y mantienen el huerto/jardín en un ciclo de funcionamiento constante.

4.3

EL HUERTO INSTANTANEO

El poner la *mulch* en capas en los huertos es una técnica que ha sido descrita por muchas personas y con muchas variaciones. Esta es mi técnica favorita porque se puede empezar el huerto inmediatamente sin hacer el trabajo rompe-espalda de excavar el suelo para elaborar las camas como primera medida. Usted puede empezar en casi cualquier tipo de suelo, excepto en aquellos suelos lixiviados totalmente y duros como piedra, que parecen y se sienten como de concreto. En estos suelos construya cajas "levantadas de la tierra" y llénelas con tierra y materiales de abono/compost.

El poner la *mulch* en capas suprime toda la maleza: hiedra, cebollas, kikuyo y hierba de búfalo, badana (*Rumex* sp), diente de león, oxalis y hasta moras. El asunto importante es llenar el área con plantas, de acuerdo al diseño de la plantación previamente elaborado en el papel y cubrir totalmente el área con *mulch*. Por ésta razón, comience un área de aproximadamente 4 metros cuadrados y extiéndase tal como los materiales y el tiempo lo permita. El intento debe realizarse muy cerca a la casa, comenzando preferiblemente desde una base o camino que esté libre de malas hierbas. Así, se protege de una invasión de malas hierbas que viene desde la parte trasera. La Figura 4.12 muestra la secuencia para poner la *mulch* en capas.

Primero plante los árboles o arbustos grandes. Es más fácil plantar estos ahora que hacer una excavación a través de las capas de *mulch* en una fecha posterior. La próxima etapa es rociar el área con un balde lleno de dolomita (y yeso si la tierra es particularmente arcillosa) y estiércol de gallina o

sangre y huesos (para adicionar nitrógeno, necesario en el comienzo del proceso de la reducción de carbón en las capas posteriores). Se puede dispersar un balde o dos de desechos de abono para las lombrices de tierra. Si existe una fuente de *mulch* con semillas o de un material similar, póngalo en el área también.

No se preocupe en excavar, nivelar o deshierbar. Proceda ahora a cubrir el área y traslapar las capas de *mulch*. Este puede ser de cartón, papel periódico, alfombras viejas (no sintéticas), fieltro y cualquier material que se descomponga eventualmente y provea nutrientes para las plantas. Cubra el área completamente sin dejar ningún espacio para las malezas. Si tiene un árbol o arbusto valioso en el camino, rompa el papel por la mitad y póngalo alrededor del tronco. Ubique otras capas de manera tal que formen un ángulo recto con la primera capa. Prosiga dejando solamente las plantas valiosas con sus troncos y hojas sobresaliendo.

Riegue bien ésta capa; esto ayudará a comenzar los procesos. Luego aplique una capa de 7.5 cms de *mulch* del establo de los caballos; ponga estiércol de gallina mezclado con aserrín, estos dos materiales también pueden mezclarse con la *mulch* de los establos. Añada también hojas viejas/descompuestas, hierba marina o maleza de mar.

Todos estos materiales contienen elementos esenciales y retienen bien el agua. Siguiendo a esta capa, hay otra de material seco y libre de semillas de maleza, de por lo menos 15 cms constituida de agujas de pino o casuarinas; cáscaras de arroz; cáscaras de nueces; cáscaras de las semillas de cacao; hojas viejas; hierba marina; paja seca (*No* heno); cortezas; astillas de madera o aserrín o cualquiera de estos materiales mezclados.

Riegue esta capa hasta que esté bien húmeda. Ahora tome las semillas *grandes* (frijoles y alverjas), tubérculos (papas, alcachofas), plantas pequeñas (hierbas, tomates, apio, lechuga y coles) y plantas pequeñas en materas. Ubíquelas de la siguiente manera:

Haga un agujero pequeño con su mano hasta la base o al fondo del *mulch* superior que está flojo. Rompa el papel o cartón, etc., con un hacha o un cuchillo. Ponga una doble manotada de tierra dentro del agujero, empuje la semilla o tubérculo dentro de él o siembre sus plántulas. En el caso de las semillas y tubérculos, jale la *mulch* sobre ellos. En el caso de las plántulas, coja las hojas suavemente en una mano y traiga el *mulch* hasta la *base* del tronco de la planta.

Si tiene que usar semillas pequeñas, realice el

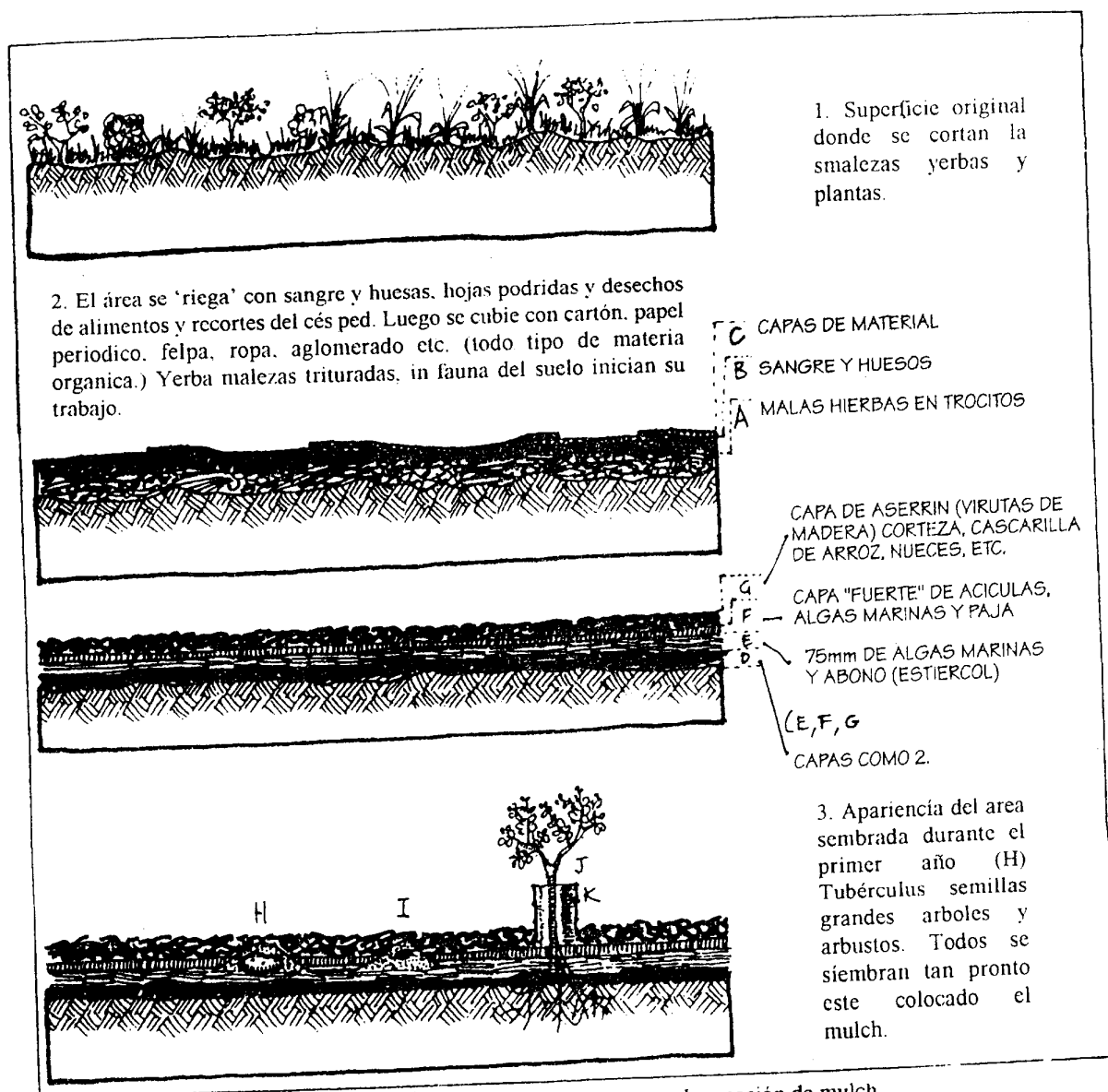


FIGURA 4.12 Pasos al realizar las capas en la creación de mulch.

proceso de la siguiente manera: Haga un surco en el *mulch* y en él ponga una línea de arena o tierra fina y siembre las semillas pequeñas de rabano, zanahoria, etc. Riéguelas y cubra los surcos con tablas por unos pocos días o hasta que las semillas hayan germinado (o germine las semillas primero en papel mojado). Luego quite la tabla y ponga más *mulch* según el crecimiento de las plantas.

Los tubérculos no crecen muy bien en el primer año porque el suelo más profundo está aún compactado y puede tener demasiado estiércol. Siembre rábanos de Daikon (*Rabanus sativus*), que tienen raíces hasta de 30-60 cms y pueden romper el suelo compactado. Siembre la mayoría de los tubérculos en el segundo año (o prepare una cama

separada para ellos), cuando solo es necesario remover el *mulch* de encima para encontrar un suelo de color negro, el cual indica que es tiempo de plantarlos.

Al final del primer año, el suelo habrá cambiado bastante y contendrá cientos de lombrices y bacterias del suelo. Añada sólo un poco de *mulch* encima para mantener el nivel del suelo, usualmente una mezcla de astillas de madera, cáscaras, agujas de pino (aciculas), heno. Esparza algo de limo o sangre y hueso. Las plantas anuales necesitan *mulch* fresco ocasionalmente después de la cosecha; sus hojas periféricas están "escondidas bajo" la capa de *mulch*, como lo están todos los desperdicios de la cocina. Las lombrices son tan activas que las hojas y los desechos

desaparecen en una sola noche. ¡Las botas de cuero necesitan un poco más de tiempo para descomponerse, los lonas viejos tardan en hacerlo una semana o dos y los patos muertos unos pocos días.!

En el primer año, usted necesita regar frecuentemente el área, debido a que la capa de hifas de los hongos y las plantas que están en la base del *mulch* se desarrollan lentamente. Como en la jardinería normal, todas las plántulas que se siembran recientemente necesitan inicialmente del agua.

En éste sistema, no hay necesidad de rotar plantas o de dejar descansar el suelo. Las papas se sitúan simplemente encima del *mulch* viejo y se vuelve a poner más *mulch*. No es necesario dejar espacio para usar el azadón o excavar, entonces las plantas pueden apilarse o amontonarse muy cerca, preferiblemente en camas mixtas más que en surcos estrictos. Por el replante frecuente y casual, el jardín empezará a tener la apariencia saludable de una extensión de hierbas mixta. Esta diversidad de plantas actúa como un hospedaje para un rango de insectos, ranas y aves y es el mayor factor para un control exitoso de plagas.

Algunas malezas resistentes pueden crecer a través del *mulch*. En éste caso, presione la maleza dentro del *mulch*, ponga papel húmedo sobre ella y cúbrala con aserrín. Si el 10% del kikuyo o de las malezas empieza a salir, ponga láminas de papel sobre ellas y cúbralas con *mulch*. Todas estas plantas mueren eventualmente después de éste tratamiento, dejando el área libre de malas hierbas; sólo sus plantas estarán visibles. Otra manera es desenterrar las raíces, enterrar las sobras de la cocina y poner *mulch* de nuevo.

Nunca entierre aserrín o virutas de madera; sólo

póngalas encima donde el nitrógeno de la atmósfera desintegra la madera. Las lombrices añaden suficiente abono para suplir la base de él. Mantenga el *mulch* flojo, no lo deje compactar y mezcle así, prado desbrozado o aserrín con material seco y duro como astillas o acículas de pino, corteza, etc.

4.4

EL HUERTO PERMACULTURAL URBANO Y SUBURBANO

Los diseños urbanos/suburbanos toman los mismos principios de la permacultura y los aplican en una escala más pequeña. Usualmente, hay espacio para sólo la Zona I y algunas plantas de la Zona II, animales y estructuras. El asunto importante para recordar es que entre más pequeño sea el espacio disponible, se debe tener el mayor cuidado para intensificar la producción de alimento y para minimizar el desperdicio de espacio por el uso de sistemas de espiral, ojo de cerradura, enrejados, sistemas con mínimo sendero y plantaciones en forma de bosquecillo o hacinadas.

EL PEQUEÑO ESPACIO URBANO

Esta situación requiere pensar más, pero es sorprendente cuanto alimento puede crecer en los aleros de las ventanas, los techos, las barandas, los lugares de paseo y los patios. Las plantas pueden crecer en la casa en las materas (con ruedas) hasta que sea el tiempo de moverlas a un sitio soleado. La mayoría de plantas necesitan como mínimo seis horas de luz solar/día durante su tiempo de crecimiento.

Los recipientes para plantas pueden ser de cualquier material: materas de plástico, papeleras,

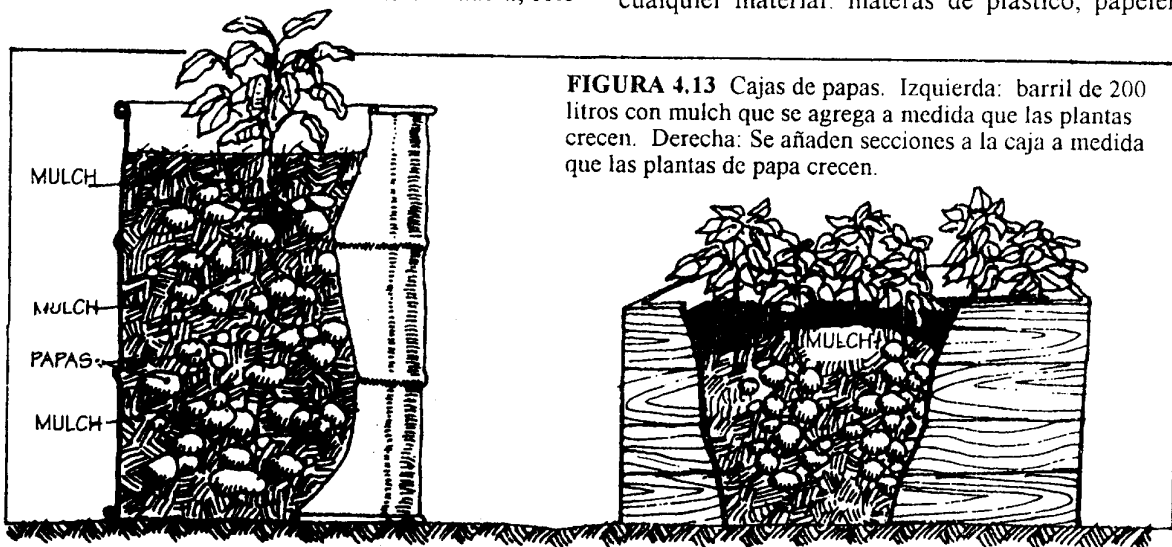


FIGURA 4.13 Cajas de papas. Izquierda: barril de 200 litros con mulch que se agrega a medida que las plantas crecen. Derecha: Se añaden secciones a la caja a medida que las plantas de papa crecen.

canastas viejas, cajas de juguetes. ¡Haga agujeros en éstos recipientes de manera que el agua pueda fluir fuera de ellas y esté seguro que el peso de ellos no rompa el balcón y éste caiga sobre la gente que circula abajo! Existe una mezcla de suelo ligero hecha especialmente para el tipo de materas ya establecidas en los balcones y los techos; estos recipientes pueden necesitar un riego más frecuente.

Para los tubérculos se necesitan recipientes hondos. Las papas crecen en una arca pequeña a través del uso de una caja de papas, la cual puede ser hecha de un tambor de una capacidad de 44 galones, una caja de madera o los durmientes viejos de ferrocarril (situados fuera de la casa) o las llantas viejas de carro. Las papas se ubican en una cama de *mulch* dentro de la caja, con más *mulch* sobre ellas. A medida que las papas germinan y crecen, se apila más *mulch* encima de ellas hasta que las hojas crezcan fuera de la caja. De ésta manera, las papas se forman desde el tallo cubierto y son más fáciles de arrancar que si crecen en un suelo duro (Figura 4.13).

Escoja plantas que esté seguro de consumir, las cuales sean particularmente nutritivas y puedan ser recogidas como mínimo dos veces por semana, como pimiento, tomate, perejil, cebolleta, remolacha plateada y lechuga. Si el espacio que tiene es limitado, escoja y deje sólo las hierbas que se usan frecuentemente (timo, mejorana, albahaca).

El espacio en las ventanas se usa de mejor manera si se cuelgan canastas en él o si se añaden 2-3 estantes. Lo mejor es tener un terrario en la ventana que sobresalga de la pared y que esté orientado hacia el sol, como se ilustra en el Capítulo 3 (Figura 3.10).

En los balcones o en los patios pequeños, las plantas pueden sembrarse de manera que parezcan situadas a diferentes niveles: las plantas más grandes se ubican atrás para que no hagan sombra a las más pequeñas. Se puede disponer de dos o más estantes de materas o cajas grandes de sembrado de manera vertical, poniendo una sobre otra (Figura 4.15 a).

Otros alimentos más conocidos que se pueden cultivar en un espacio pequeño, incluyen los germinados de alfalfa, girasol, y semillas de frijol de mung y el cultivo de un saco o dos de champiñones en un lugar oscuro y húmedo.

Los desechos de la cocina se almacenan hasta su descomposición en un sistema de dos tarros bajo el lavaplatos, a los cuales se les añaden los desechos del jardín. Algunos desperdicios como la corteza de naranja y las cáscaras de huevo completas, se demoran en descomponerse pero esta tarea se logra

fácilmente si usted toma el tiempo necesario para cortarlas y triturarlas.

Para la gente que vive en apartamentos, las plantas trepadoras se sitúan mejor alrededor de las barandas/balcones o se fijan contra las paredes fuera de la ventana (Figura 4.15 a y 4.15 c).

CUADRAS/MANZANAS/BLOQUES SUBURBANOS.

La mayoría de la gente en Australia tiene su propia casa o alquila una que posee un patio de pequeño a mediano tamaño, tanto en el frente como en la parte de atrás de la casa (el antejardín y el patio, respectivamente).

Muchas de estas casas pueden acomodar un pequeño invernadero o una casa de sombra, sistemas de enrejados, árboles frutales, un policultivo de plantas anuales y perennes, y algunos grupos de animales pequeños como patos, codornices, abejas y gallinas de bantam. Observe la Figura 4.16 para obtener una visión idealizada de un bloque suburbano típico "antes" y "después" del diseño permacultural.

Los enrejados toman el lugar de los árboles de sombrío, muchos de los cuales son demasiado grandes para ser sembrados en las manzanas suburbanas. Sea cuidadoso siempre al diseñar el sistema de enrejado de manera que ellos no sombreen las camas que contienen plantas pequeñas y que están situadas a nivel del suelo, sino a las plantas que gustan de la sombra.

Arboles Frutales

Los árboles frutales miniatura, los cuales crecen en la tierra o en macetas grandes, son densos (usualmente tienen 2 metros al madurar) y dan frutos de tamaño normal en pocos años. La desventaja es que el costo inicial es alto, necesitan más cuidado y tienen un tiempo de vida corto.

Los árboles injertados son también valiosos o convenientes en un jardín pequeño. Las ramas de una variedad de manzana, por ejemplo, se pueden injertar en otra variedad de manzana para asegurar una polinización cruzada o frutas que maduren a diferente tiempo. Mejor aún, se pueden injertar tres variedades o más de fruta en un sólo árbol. Un árbol de melocotón/durazno, por ejemplo, puede producir almendras, nectarines (una variedad de mandarina o el cruce entre ciruela y melocotón), albaricoques, y ciruelas japonesas y europeas. Los manzanos, cerezos y peras no crecerán en los melocotones pero cualquiera de ellos puede injertarse entre sí para producir distintas variedades de esa particular especie.

Considere siempre la altura y la cobertura de la

copa de los árboles, porque ellos pueden sombrear eventualmente el jardín por completo. La mayoría de los árboles frutales pueden ser podados y dirigidos contra la pared o cerca (en el sistema de espalier). Aunque esto requiere una poda y un amarre cuidadoso, las ventajas son que se pueden cosechar fácilmente, se pueden proteger contra las aves y se economiza espacio.

Camas del Jardín

Se puede usar cualquier forma de cama de jardín, sean en loma, hundidas, en forma de ojo de cerradura, en círculo o utilizando cajas llenas de tierra y abono. Una técnica para suelo duro o rocoso es construir camas circulares llenas de abono. Las principales ventajas de ésta última forma son:

- Conservación de agua: un círculo de vegetales es regado por un surtidor de manera más eficiente que

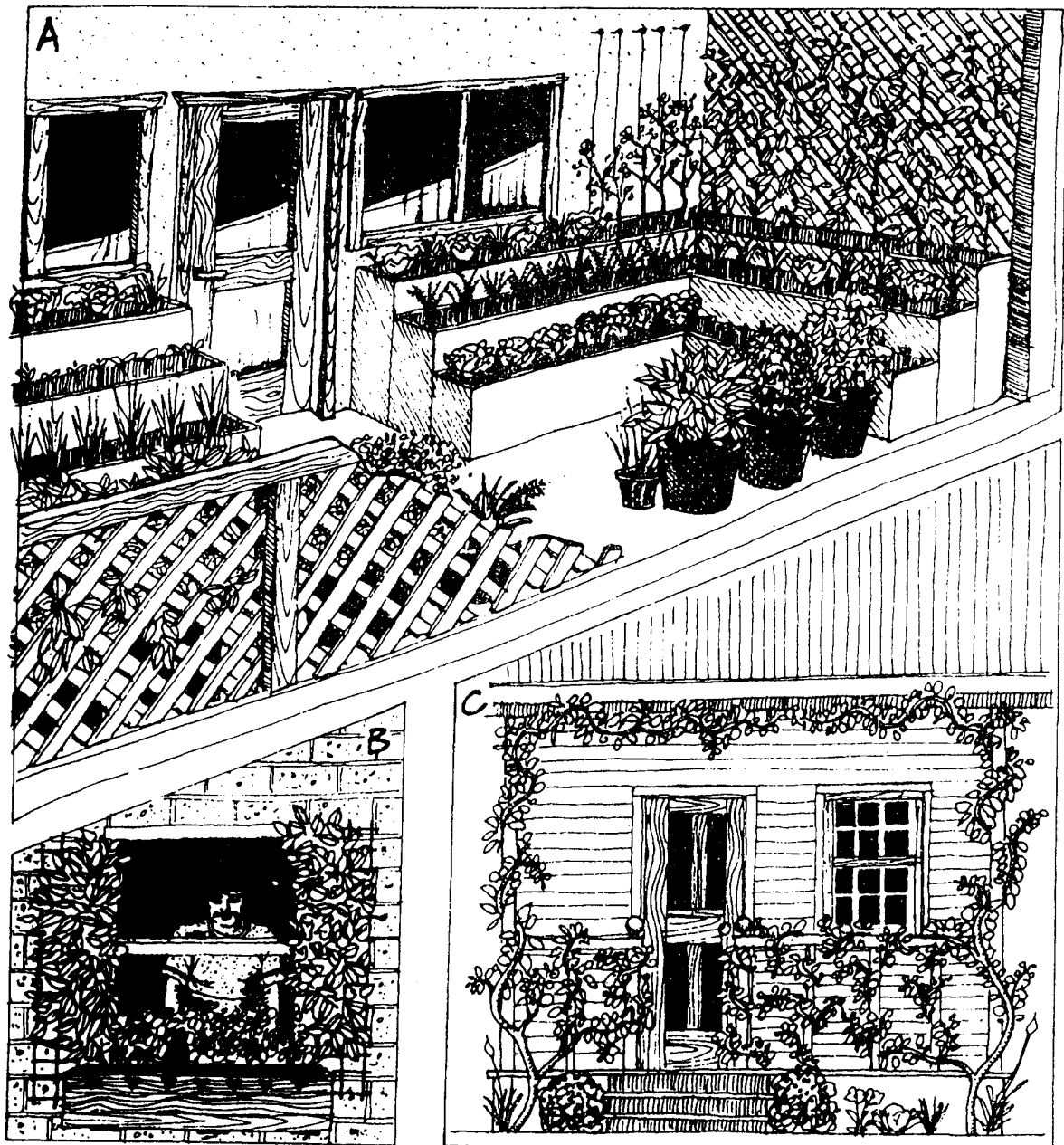


FIGURA 4.15 (A) Vista del patio, donde se han establecido hierbas, vegetales y especies frutales pequeñas en camas y macetas. (B) Ventanas exteriores con cajas de crecimiento enrejadas. (C) Enramado como varandas para obtener sombra y frutas.

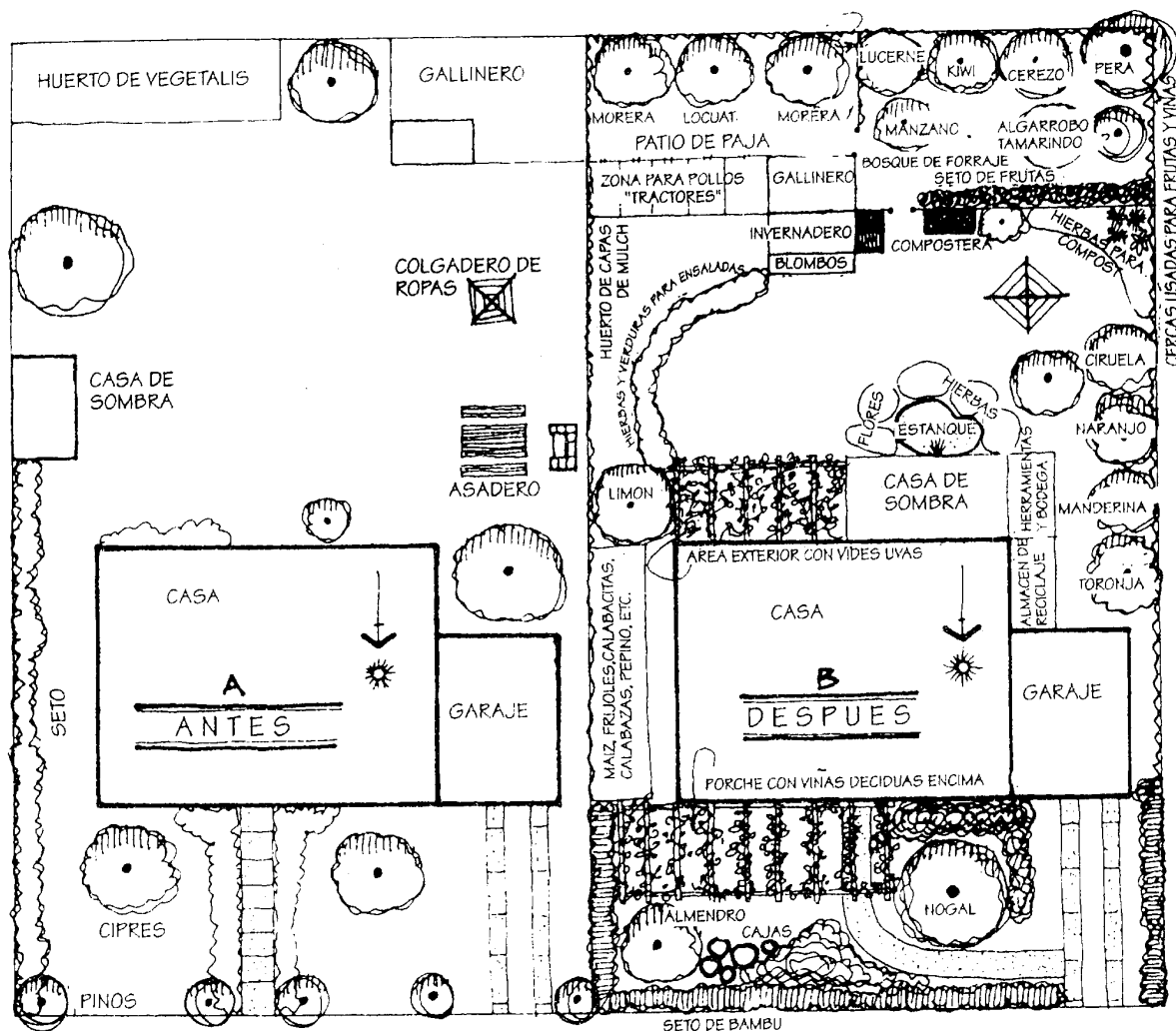


FIGURA 4.16 Versiones de 'Antes' y 'Después' de una casa en un cuadro suburbano. ANTES: Alto mantenimiento, bajo rendimiento. 'DESPUES': bajo mantenimiento, alto rendimiento. (Adaptado de un dibujo de Robyn Francis: "Chickens in a Permaculture Garden" - Pollos en un jardín de permacultura.

si se trata de un sembrado en hilera.

- Concentración de nutrientes: el círculo es un "depósito de basura" de todos los desechos procedentes de la cocina, cualquier material vegetal, estiércol y otros materiales orgánicos, los cuales forman un área rica en abono y humus.

- Los jardines circulares pueden ser construidos en climas difíciles (particularmente en las regiones áridas) y en lugares donde la tierra no es conveniente para el cultivo, por ejemplo terrenos rocosos, arenosos, arcillosos, porque ellos crecen completamente en la tierra que ha sido colectada de los alrededores del área y ha sido abonada en el sitio.

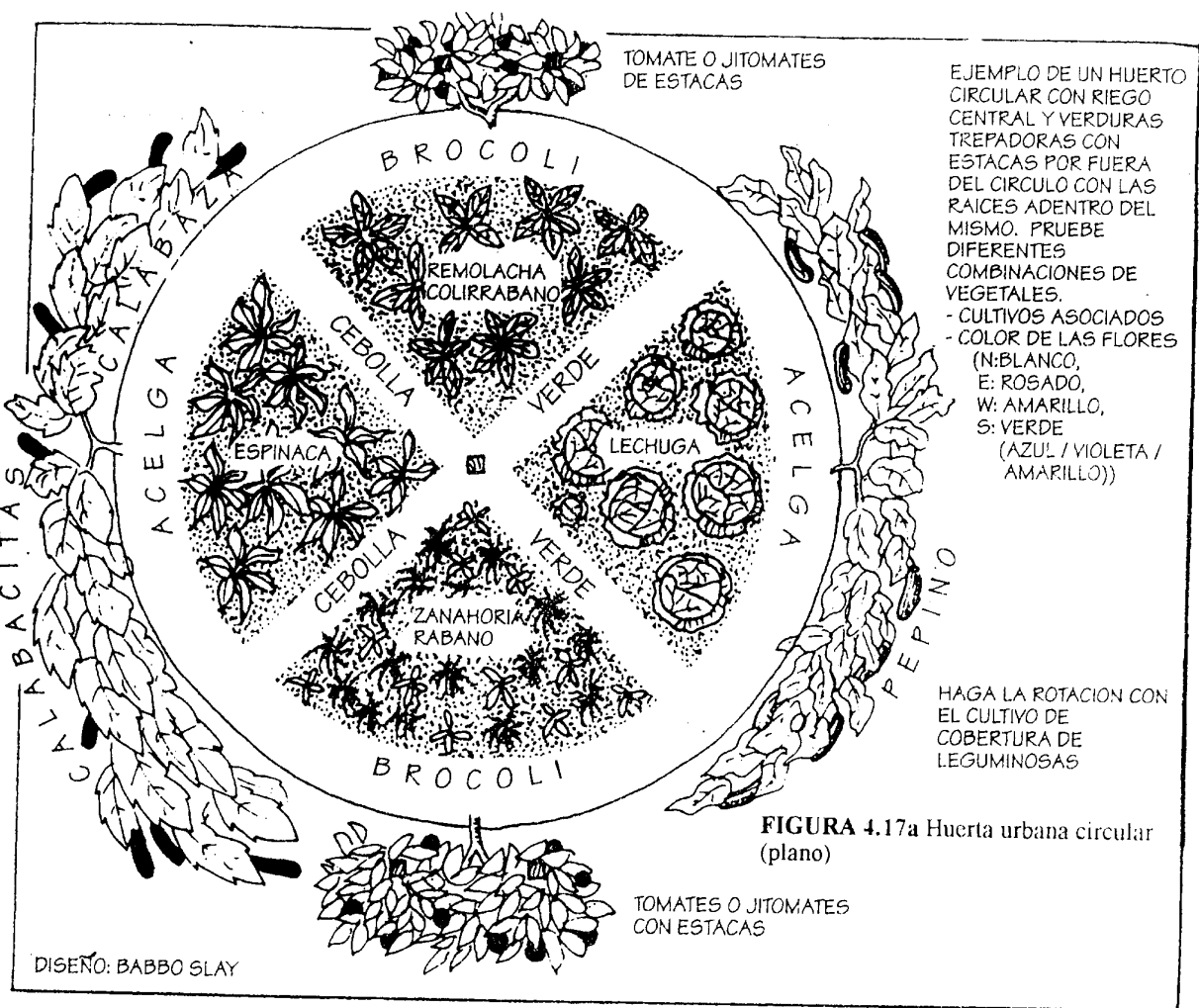
Para construir una cama circular sobre la tierra (Figura 4.17a) proceda de la siguiente manera:

1. Si es posible, excave un hueco de manera circular en la tierra un poco más grande que la

circunferencia del círculo deseado. El diámetro debe ser hasta donde usted pueda alcanzar a excavar desde el centro a cualquier sitio de la circunferencia, por lo menos 1.2 metros en total. La profundidad del agujero debe ser del tamaño que alcanza la pala al ser enterrada al excavar y ponga la tierra a un lado (sobre una lona o un pedazo de plástico). Afloje el fondo del agujero.

2. Ubique un círculo de alambre de malla a una altura de 60 cms. alrededor del hueco. Coloque la tierra alrededor del borde del alambre para fijarlo en su lugar. Para prevenir que la tierra y otras materias finas se salgan de la malla, ponga *mulch* junto a la malla para que actúe como una barrera. A medida que el material se pone dentro del círculo, el alambre se va convando pero permanece en su forma tensa.

3. Empiece a llenar el hueco con desechos de



comida y abono/compost, hojas, ramitas, etc., mezclándolos con capas de la tierra que puso a un lado. De vez en cuando riéguelo con nutrientes: estiércol de vaca, estiércol viejo de gallina, algunas formas de fosfato, ceniza, cal, sangre y huesos, algas marina, etc.

4. Ponga las capas hasta el nivel de la malla y esparza una capa de tierra fina al final.

Realmente, las plantas crecen en el pequeño espacio del círculo, pero ellas usan un área más grande porque se extienden fuera de él. Los pepinos y los suquinis se recuestan en la cama y se extienden sobre la tierra, mientras que los tomates se fijan con estacas fuera del círculo.

Dentro del círculo, se puede seguir cualquier tipo de combinación de plantio, particularmente una plantación de una cosecha de crecimiento rápido con una de crecimiento lento (zanahorias, cebollas y rábanos; brócoli, lechuga) de manera que cuando una es removida, la otra sigue creciendo. En el huerto de

invierno, se debe tener cuidado para que las especies más altas no sombreen las plantas pequeñas, ésta situación no es un problema grave en el huerto de verano cuando el sol está alumbrando directamente.

A medida que las plantas se cosechan, si hay suficiente luz, se ponen en su lugar otras plantas. (Con suficiente agua y nutrientes, la única alimentación es la luz). Tres camas del huerto mantendrán a tres personas con ensaladas y otros vegetales por todo un año y una vez que estas camas se han establecido necesitan poca atención.

El riego es fácil, cuando se ubica un aspersor encima de una estaca en el centro del círculo o cuando se tiene un tubo de emisores de un sistema de irrigación gota a gota atado a los postes. Para el crecimiento temprano de los vegetales de primavera, cuelgue una lámina de plástico sobre una estaca central y alrededor del círculo, dejando una abertura pequeña alrededor de la base para la circulación del aire (Figura 4.17b).

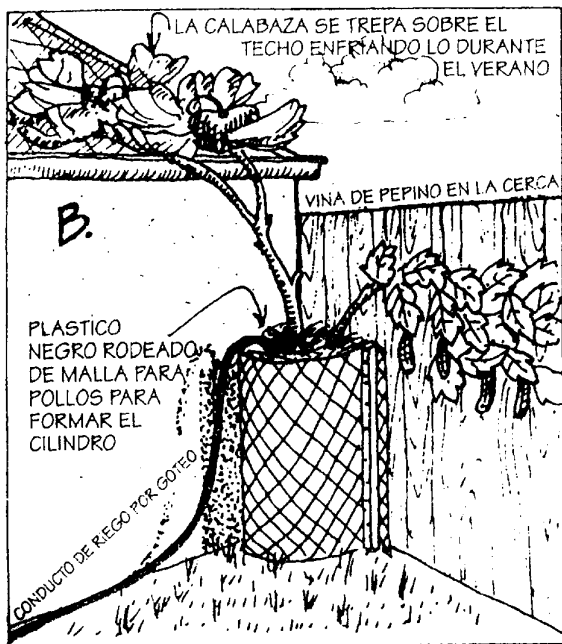


FIGURA 4.17b Huerta circular con tienda de plástico

Adicional a los jardines circulares y a los sistemas de enrejado, se puede usar un techo más o menos plano para producir calabazas y sandías. Si usted tiene una cerca de madera cercana a la casa, construyan una columna de plástico negro (*no* de plástico translúcido pues las raíces pueden quemarse) y de malla en el rincón (Figura 4.17c), clavando la malla en la cerca. Llene la columna con tierra rica en nutrientes y plante las semillas. A medida que las plántulas crecen, córtelas todas pero deje dos troncos fuertes por cada planta y diríjalas hacia el tejado donde pueden extenderse libremente. El asunto importante para recordar es regar las columnas tan frecuentemente como ellas se vayan secando. Lo mejor es tener un sistema de goteo operando automáticamente si es posible.

El Césped Suburbano

El prado americano usa muchos más recursos que ninguna otra industria agrícola en el mundo. Este sistema usa más fosfatos que la India y utiliza más venenos que ninguna otra forma de agricultura. Los prados americanos podrían alimentar continentes si la gente tuviera más responsabilidad social. Si ponemos la misma cantidad de fuerza humana, combustible y energía en reforestación, podemos reforestar el continente entero. Una casa con dos carros, un perro y un césped usa más recursos y energía que un pueblo de dos mil africanos.

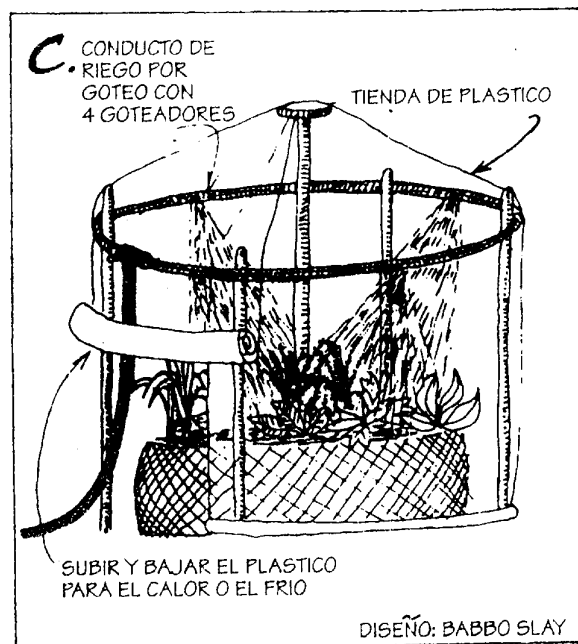


FIGURA 4.17c Columna de malla para pollos para sembrar hortalizas en el techo.

Usted puede ver frecuentemente una pequeña casa en un bloque residencial, rodeada de flores y prado y quizás con un poco de arbustos. Detrás de la casa, bien atrás y quizás escondido por discretos enrejados, podrá encontrar un pequeño jardín de vegetales. Usted reconoce el patrón. Es de conocimiento universal, que poner un repollo en este prado es causa de total consternación en el vecindario. Mi historia favorita es aquella sobre un hombre de Tasmania que se atrevió a plantar coles en su "franja natural" - esa sagrada y formal área de hierba localizada entre el andén y la calle. Demostrando así su total carencia de sentido de proporción de las cosas; él fué reprendido y advertido de su "error" por el consejo local, el cual envió camiones y hombres para arrancar los vegetales (los cuales fueron merecidamente útiles y por ello sin un valor estético). En verdad, debo decir, que esto ocurrió en 1977 y ya por el año de 1979 el concejo empezó tentativamente a plantar frutos y árboles de nueces en los parques públicos.

Ahora, me pregunto ¿por qué debe ser indecente tener algo útil en el frente de su propiedad o alrededor de la casa donde la gente puede verlo? ¿Porqué es indecente, de mala educación y de bajo status hacer de ésta área algo productivo? La condición es peculiar para la ética británica en el diseño de la tierra; lo que estamos mirando aquí realmente es una hacienda inglesa en miniatura, diseñada para la gente que tiene

servidores. La tradición se ha trasladado hasta a las mismas ciudades y hacia los parches de un cuarto de acre de terreno. Esto ha empezado a ser un símbolo de status cultural para presentar una fachada no productiva. El césped y los arbustos es un forzamiento de la naturaleza y del paisaje para enmarcarlo dentro de un saludo a la riqueza y al poder y no tiene otro propósito o función.

La única cosa que tales diseños demuestran es que el poder puede forzar hombres y mujeres a desperdiciar sus energías en una labor controlada, servil e insignificante. El jardinero a quien le gusta únicamente el prado es un sirviente esquizoide tanto como el señor feudal, siguiendo su máquina segadora de césped y tijeando los setos y convirtiendo las rosas y los cercados en formas estrambóticas o insignificantes.

Si usted ha heredado un terreno con un prado grande, no tenga miedo: siempre habrá una mano dispuesta a ayudarlo. Es fácil convertir este espacio en un espacio útil y productivo en pocas horas, por la puesta de capas de *mulch* hechas de papel y *mulch* (dependiendo de las necesidades familiares, se puede salvar un espacio pequeño para juegos infantiles). Este espacio puede diseñarse para ser al mismo tiempo estéticamente placentero y productivo por la plantación de:

•*Arbustos:* grosellos espinosos, moras, grosellas, ruibarbo.

•*Flores para las ensaladas:* borraja, nasturzia o capuchina, caléndula, asfódelos (para una lista de flores comestibles, vea el apéndice B).

•*Hierbas:* timo, lavanda, romero, orégano, mejorana.

•*Vegetales de colores:* berza variegado, chile, pimentón (rojo, verde y amarillo), berenjena (elongada, negra, amarilla), pepinos de un metro, sandía, calabaza en enrejados, habichuela escarlata (con flores bellas), tomate cereza, espárragos y zapallo.

•*Plantas rastreras que sirven como alfombrado:* manzanilla, fresas alpinas.

•*Arboles:* cítricos, níspero (sus frutos de color naranja penden en las ramas sin hojas en el otoño), almendros y albaricoque (con flores rosadas y blancas en primavera).

De ésta manera, un prado improductivo que consume energía, se transforma en un área grande productora de alimento que contiene entre 100 - 200 especies en menos de seis meses. Si todos los prados suburbanos fueran transformados, la necesidades

urbanas de alimento podrían ser reducidas por lo menos en un 20%.

4.5

EL DISEÑO DE UN HUERTO EN UN AREA FRÍA

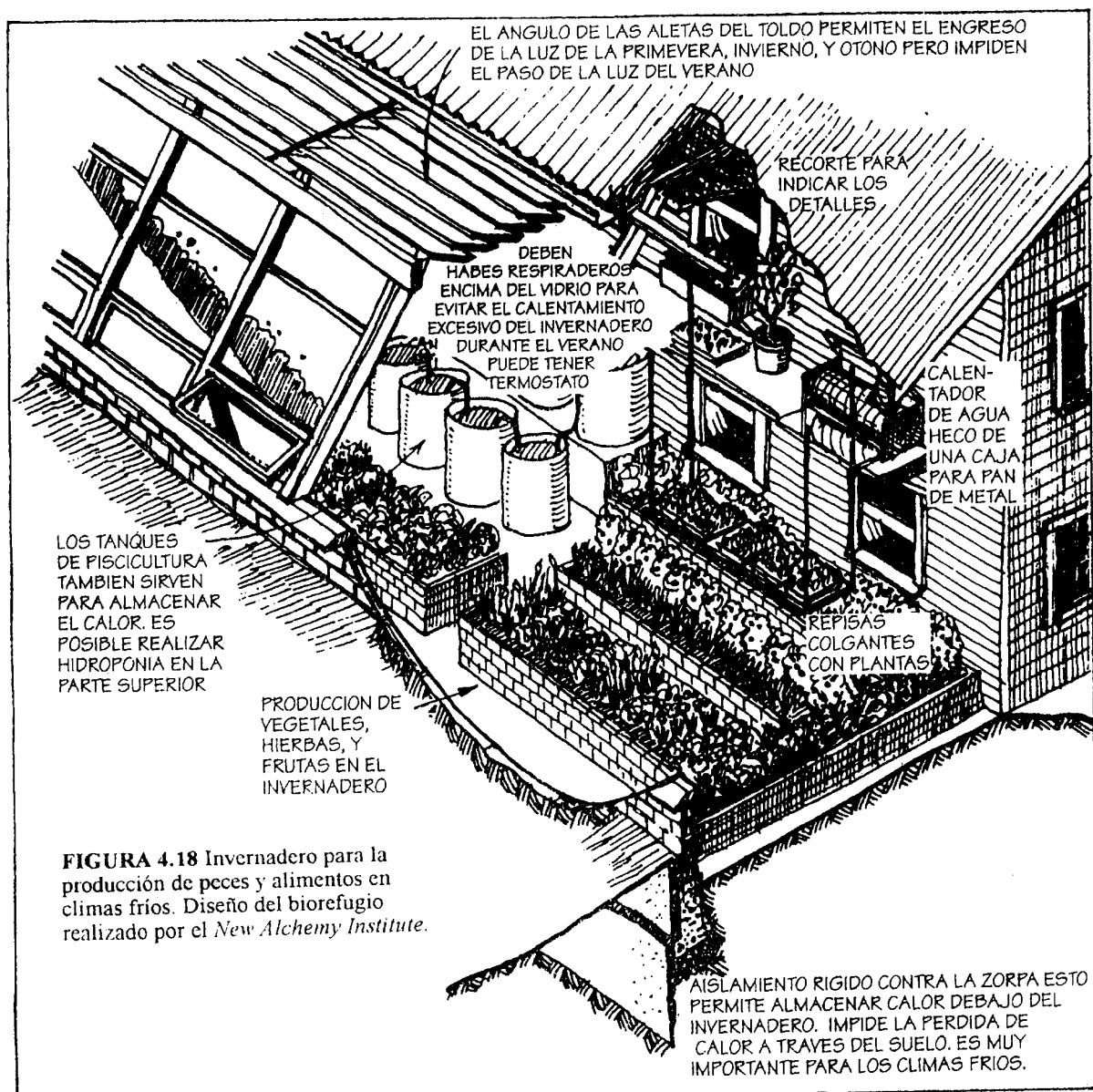
Las principales consideraciones de diseño en las áreas frías están basadas en la extensión de la estación de crecimiento a través del uso de plástico o vidrio; la protección de las plantas de las heladas por el mayor tiempo posible; el uso de los arbustos y árboles adaptados localmente en el establecimiento de los rompevientos, *mulch* y forraje; el crecimiento de variedades de vegetales que están desarrolladas especialmente para producir en una estación corta y por el almacenamiento de las frutas y vegetales en el otoño para el uso en el invierno.

La estructura más importante de un huerto/casa es el invernadero bien aislado, en el cual el piso interior está aislado de la tierra fría de afuera. Las masas de reservorio de calor son un banco de barriles de 44 galones cada uno, llenos de agua o hasta pueden ser tanques plásticos grandes que se usan como piscinas para peces, una estrategia usada exitosamente por el Instituto de la Nueva Alquimia en Massachusetts (USA) en su gran bio-refugio (Figura 4.18).

Las áreas abajo de los bancos con plantas, si son usadas para albergar conejos, curies/cuyes, gallinas, o cualquier animalito doméstico pequeño durante la noche, podrán proveer un considerable calor durante el invierno (Ver el Capítulo 6 para el diseño de un invernadero calentado por gallinas). Las cajas aisladas de compost 'activo', localizadas dentro o fuera del invernadero, pueden proveer el calor como lo hacen los tubos de agua caliente y los reservorios -llenos con agua- de los colectores solares. Hasta los tubos de agua conectados desde la ducha pueden ser usados bajo las camas de crecimiento de cultivo para proporcionar calor; además el agua se puede usar como riego después de haber sido filtrada.

Otros dispositivos de "mini-invernaderos" que han sido usados por los jardineros en las áreas frías son los *cloches*, los cuales consisten en jarras de vidrio invertidas y bastidores plásticos movibles de varias formas (Figura 4.19).

Las paredes de roca sostenidas por árboles reflectores como el abedul, proveen un sitio temprano en el año para plantar vegetales. Las paredes de piedra en forma de arco no muy acentuado forman sitios de crecimiento temprano, como también lo hacen los



semicírculos conformados por llantas que miran hacia el sol de la mañana. Cada uno de estos sitios -como bahías- pueden ser cubiertos con plástico o vidrio para ayudar a la retención del calor. Además, las pilas de las llantas pueden ser cubiertas con vidrio para sembrar agujeros de crecimiento miniatura, especialmente si las llantas están llenas de tierra para que retengan el calor del día. Los chinos usan el bambú y la *mulch* inclinados en forma de hilera para lograr la producción temprana de vegetales y extender su estación de crecimiento. El lado sombreado de tales estructuras acumula la nieve, la cual actúa como un buen aislante.

Los vegetales que resisten la mayoría de las

heladas son algunas siembras de tubérculos (zanahorias, puerros, nabos) los cuales deben ser cubiertos con montones de heno para proteger el suelo de las heladas. Es mejor agrupar estas plantas, aunque todo jardín se beneficiará si se le coloca una capa gruesa de heno en el invierno. Los berzos también resisten las heladas invernales. Muchos vegetales pueden ser cosechados en el otoño y guardados limpios y secos en los sótanos; los vegetales son puestos frecuentemente en capas de arena (zanahoria) o envueltos individualmente en papel periódico (tomates). Las plantas de tomate también pueden ser arrancadas enteras de la tierra y colgarse 'boca abajo' en el sótano; de ésta forma los tomates se maduraran

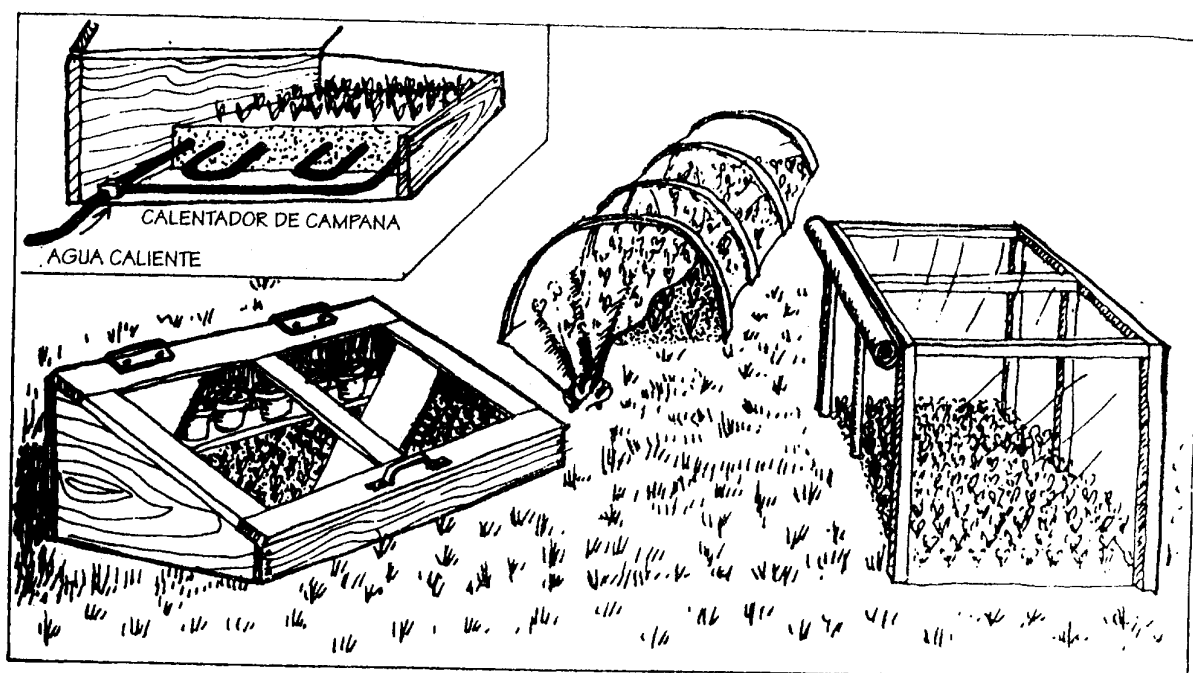


FIGURA 4.19 Diferentes estilos de mini-invernaderos para iniciar las plantas durante la primavera

lentamente.

Una mirada alrededor del distrito nos revelará especies útiles para setos, rompevientos, *mulch*, y forraje para animales convenientes al clima. Existen muchas variedades de frutas de áreas frías de manzana, membrillo, mora, escaramujo, uvas, níspero y hasta fruta de kiwi (*Actinidia arguta*). Las nueces incluyen el nogal y el castaño americano. Los forrajes para animales son el honey locust, el roble (bellotas) y la aceituna de otoño.

4.6

LOS HUERTOS TROPICALES

Los huertos tropicales, como los de la zona templada, necesitan una variedad de siembra de plantas perennes, anuales y de bejuco y también requieren de cercados de protección y delimitación. Adicionalmente, estos huertos pueden contener papaya y árboles fijadores de nitrógeno con follaje disperso que formen un dosel sobre el huerto para dar sombra.

Los suelos tropicales son delgados y lixiviados debido a las fuertes lluvias, entonces es esencial intersembrar un cultivo de leguminosas (perennes y anuales) dentro del huerto como un sistema de corte y de *mulch*. El *mulch* puede ser cortado todo el año de una variedad de setos y arbustos no-leguminosos. Especies como *Nicotiana*, gengibre silvestre, limoncillo, bambú (hojas), hierba de vetiver y los

desechos de la cosecha del maíz, sesbana y las legumbres de tierra suave o el consueldo proveen *mulch* constante, de manera que se reduce la tarea en el sistema de "corte y rebrote" (coppicing) en los árboles leguminosos -que también sirven como *mulch*- y se les deja crecer. Todos los desechos del jardín son puestos en las camas de cultivo y éstas son resembradas después de ser cosechadas. Anualmente o cuando sea necesario, se añade a las camas una capa superior de *mulch* de paja, corteza, estiércol seco o de virutas de madera.

CAMAS DE SIEMBRA DEL HUERTO

Las camas de siembra del huerto deben ser en forma de montículo para permitir el escurrimiento del agua, particularmente en la estación de lluvias, de otra manera ellas pueden empezar a estar inundadas y las plantas se pudrirán. Existen varias formas posibles de camas dependiendo del clima (Figura 4.20). Brevemente, los *montículos* de tierra son la mejor forma para los trópicos húmedos, mientras que las camas hundidas son mejores para los trópicos secos.

Lomos

Los lomos de 0.5m X1m incrementan el rendimiento de casaba, batatas, papas, ñame. El *mulch* y el cultivo de abono verde pueden crecer entre los lomos. En las áreas húmedas, la piña y el gengibre también prefieren los lomos. La leucaena

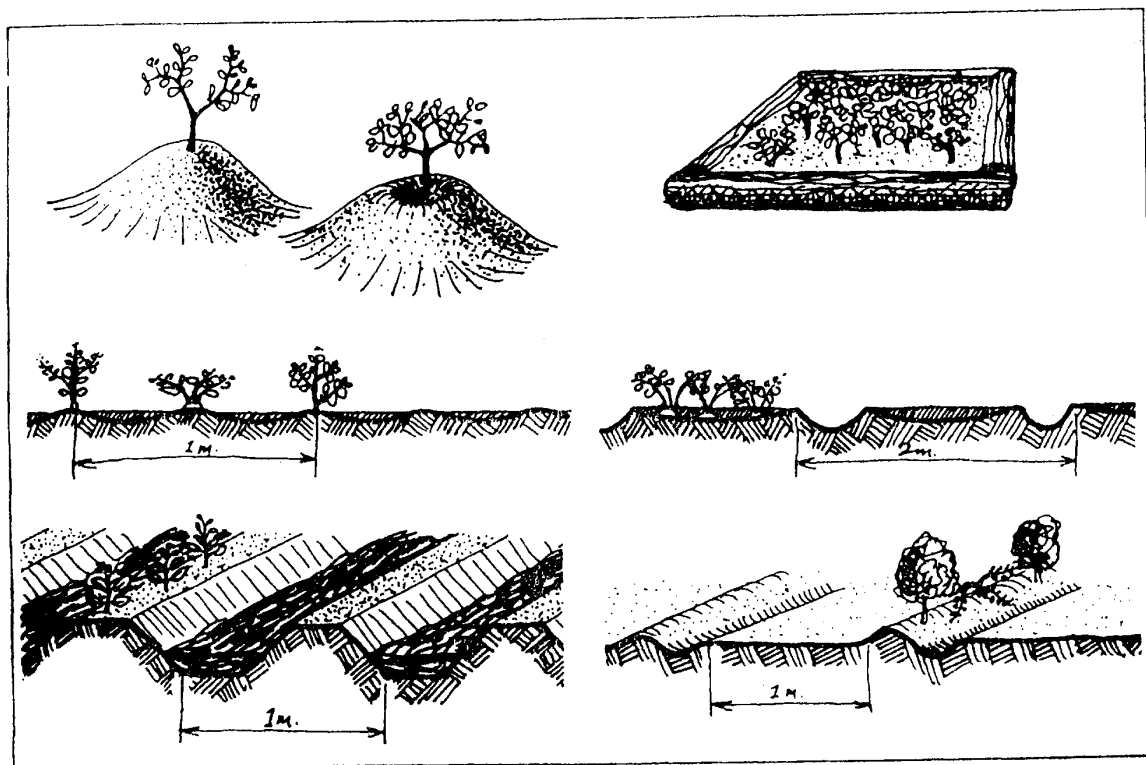


FIGURA 4.20 Los montículos, cajones, crestas aristas y depresiones son formas adecuadas para los cuadros en las huertas en los tropicos.

intersemebrada para hacer el *mulch* está en los montículos, mientras que el maíz y el *mulch* verde (frijoles) ocupan los agujeros. Los lomos permiten el establecer un *mulch* profundo para cultivos bajos como la piña, con un *mulch* aplicado entre los lomos.

Jofainas/cuencos

Hasta las jofainas ayudan al establecimiento de cultivos de taro y banano o parches de castaña acuática china en las tierras secas. El suelo es saturado más fácilmente y el *mulch* profundo lo preserva de la desecación.

Las cajas hechas de tronco de palma son contenedores ideales de *mulch* para ñame, bananas, orquídeas de vainilla, bejuco y para elaborar los bordes de las camas de algunos jardines. Los troncos de palma son útiles también para sostener la tierra en las camas de las terrazas establecidas a través de las pendientes medias.

CIRCULO DE BANANO/PAPAYA

Un círculo húmedo y con *mulch*, rodcado por banano, papaya y batatas es un área útil para depositar desechos y hacer compost, para acomodar el exceso de lluvia o para contener una ducha afuera

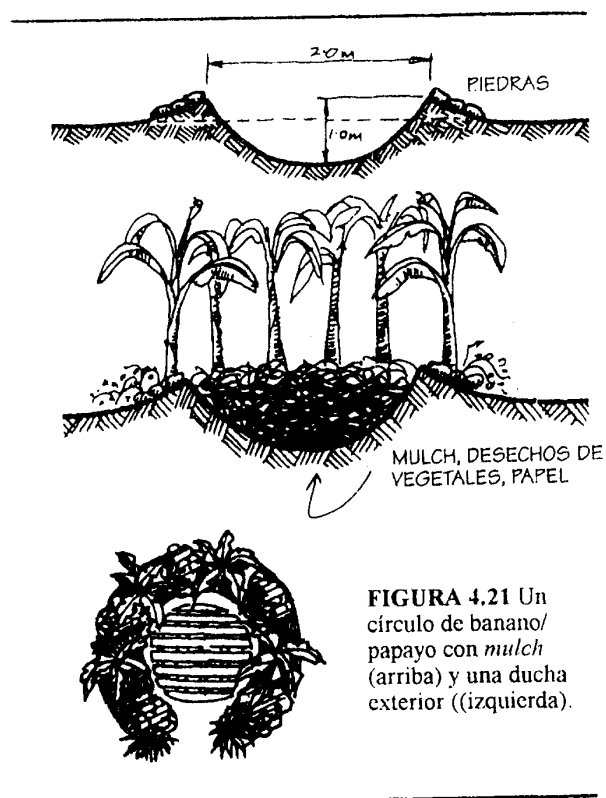


FIGURA 4.21 Un círculo de banano/papayo con *mulch* (arriba) y una ducha exterior ((izquierda).

(Figura 4.21). Los pasos del proceso son:

1. Describa un círculo de dos metros de diámetro y cave la tierra de encima (o de más hondo) en forma de un plato, de unos 0.6 - 1 metro de hondo desde el fondo hasta el borde, haciendo lomos por fuera con la tierra que excava. Se puede cavar una entrada estrecha al nivel del piso para permitir la entrada del agua de drenaje.

2. Cubra el círculo con papel o cartón mojado, hojas de banano o cualquier *mulch* o material tal como palitos gruesos, heno, cáscara de arroz, etc. Añada boñiga, cenizas, cal, dolomita u otros fertilizantes. Ponga éste material en camas de 15-20 cms, sobre llene el círculo hasta que la cantidad de material sobresalga del punto de nivel (muy pronto se hundirá); si dispone de unas piedras, amontónelas afuera del borde.

3. Plante el borde con 4-5 plantas de papaya (de la variedad alta), 4 bananos (de la especie miniatura) y 8-10 batatas. Dentro de este borde se puede plantar casava o "taro" o se puede hacer otra cosa como poner una plataforma de tablilla para hacer una ducha al aire libre.

BARRERAS CONTRA MALEZAS Y PROVEEDORAS DE *MULCH*

A causa del crecimiento prolífico en los trópicos, la maleza es muchas veces un problema. Una línea de plantas que hacen barrera a hierbas/malezas colocada alrededor de los huertos anuales con *mulch*, previene la re-invasión de la maleza. Una combinación de las siguientes plantas es efectiva usualmente:

- una planta de hoja ancha y raíz profunda ("consuelo");
- Un pasto denso el cual no se siembra ni es comestible (limoncillo, "vetiver");
- Una planta que crece en forma de alfombra como la batata; y
- Un bulbo como *Canna edulis*.

En el borde del huerto, las leguminosas leñosas como moringa, sesbania, leucaena, caliandra y *Crotalaria* proveen *mulch* para las camas del huerto y forraje para la ganadería doméstica. Detrás, un borde más alto de casava, bananos, papaya, alverja (*pigeon pea*) y leucaena forman una cerca o rompeviento.

Para alejar a los animales, se plantan alrededor del jardín cercas includibles o espinosas. Algunas plantas que sirven para establecer buenas cercas vivas son: casava, cactus, hibiscus, bambú y una doble hilera de piñas espinosas.

POLICULTIVO TROPICAL

Como es usual, el tener una diversidad de especies en los huertos funciona mejor. Los siguientes son algunos arreglos comunes de plantaciones encontrados en los huertos caseros del sureste asiático (tomado de *UNICEF Home Gardens Handbook*, P. Somers):

• Cultivos de árboles en multiniveles: la capa más alta es de cocoteros, la capa intermedia es de árbol de pan y aguacate. La siguiente capa está constituida por bananos, papaya y café, bajo los cuales se plantan frijoles alados y otros bejucos comestibles que crecen en los troncos de los árboles. La capa inferior contiene piña y taro.

• Legumbres trepadoras: con frijoles *yardlong*, frijoles alados y frijoles lima plantados en una estaca de leucaena o en un pedazo de bambú o guadúa.

• Plantaciones circulares: los bananos crecen en el medio, rodeados por casava y tomate, los frijoles alados crecen apoyados en los bananos; la batata sirve como una cobertora de suelo. Los champiñones crecen dentro del collado de bananos.

• El canal de agua procedente de la cocina o de la ducha alimenta las bananos, la caña de azúcar, el kangkong y el taro.

• Enrejados sobre un canal de irrigación: se usan para crecer el melón áspero o sibicogen, la calabaza y las legumbres trepadoras.

Cuando se siembran árboles en el huerto o cerca a otros árboles es importante conocer sus características, así como la altura de los árboles al madurar, los hábitos de fructificación (plante un árbol que fructifica en la periferia de las ramas cercano a uno que fructifica dentro de las ramas para minimizar la competición por la luz), la resistencia a la sequía y su forma. Generalmente, los árboles pequeños de follaje abierto son los mejores para plantar cerca del huerto anual, con los árboles que gradualmente van creciendo hacia el borde y dentro de la Zona II.

Mientras un policultivo complejo de muchos cientos de especies deleita tanto al naturalista así como al dueño de casa, un policultivo *extensivo* rico empieza a ser difícil de controlar y hace igualmente difícil el coleccionar sus productos. Los policultivos muy complejos funcionan mejor en menor escala y con una atención esmerada.

PROBLEMAS DE LOS HUERTOS TROPICALES

Los problemas en los huertos tropicales son numerosos, especialmente aquellos ocasionados por

los insectos y las plagas de roedores, cerdos salvajes, caracoles y de vez en cuando los ocasionados por la presencia de monos y animales mayores. Así, existe una necesidad de establecer cercas espinosas o entretejidas de *Euphorbia*, palma yatay y bambú.

Con la plantación de sistemas mixtos, en multiniveles, los problemas de las plagas de insectos se minimizan; las ranas, arañas, aves insectívoras pequeñas, gekos y murciélagos ayudan a controlar las condiciones de las plagas, como lo hacen los patos, gallinas de bantam, y un cerdo que come los desechos o las frutas caídas. Si los nemátodos son un problema plante *Crotalaria juncea* y caléndula (*Tagetes sp.*) a través de las camas del jardín, colocando una o dos cada pocos metros. Las asociaciones de las raíces de la *Crotalaria juncea* atrapan nemátodos, mientras que los exudados de las raíces de la caléndula suprimen las malas hierbas y los hongos del suelo, los nemátodos y las hierbas.

4.7

LOS HUERTOS EN TIERRAS SECAS

El huerto desértico probablemente sufre saturación de luz y exceso de evaporación; lo primero reduce la fotosíntesis y por ende la cantidad de hojas, y lo segundo causa el marchitamiento y el lento crecimiento. Para superar los problemas de pH alto, el calor y el estrés provocado por la luz, el riesgo de salinización en los suelos, los vientos secos y el abastecimiento pobre de agua, necesitamos crear un

mediambiente especial alrededor de la casa y del huerto desértico.

Las siguientes son algunas soluciones para los problemas de la jardinería en los lugares desérticos, los cuales pueden contar con deficiencias de:

DEFICIENCIA DE NUTRIENTES Y SUELOS ALCALINOS

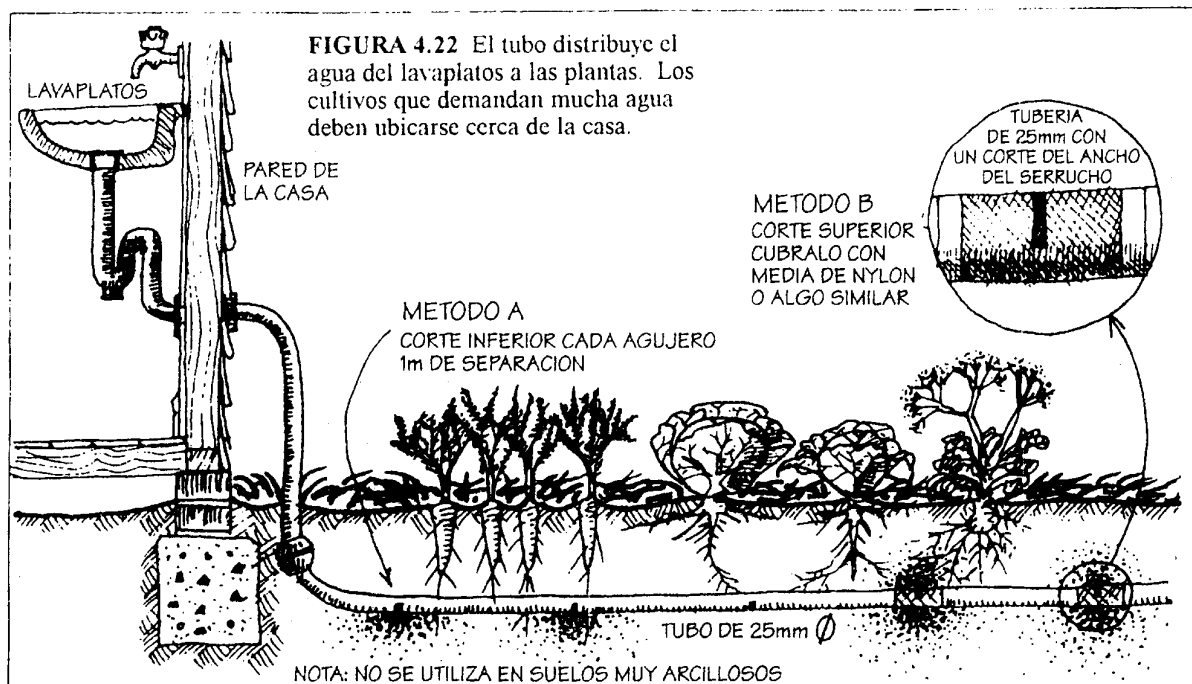
Las plantas necesitan tres nutrientes mayores para su buen crecimiento:

1. Nitrógeno (N): se encuentra naturalmente en la orina, las raíces y las hojas de *Acacia* spp., casuarina, leguminosas, los cabellos, la lana, la ropa vieja de lana o las cobijas.

2. Fósforo (P): se encuentra en el estiércol de las aves y de otros animales. Se puede coleccionar fácilmente de debajo de las pértigas de las aves o en los patios de gallinas.

3. Potasio (K): se encuentra en las hojas de consuelda, las cenizas de la madera y algunas cenizas volcánicas.

Las plantas también necesitan elementos traza, y aunque éstos pueden existir en los suelos de tierra desértica ellos no están usualmente disponibles químicamente para las plantas debido a la alta alcalinidad del suelo. El *mulch* y el compost son esenciales para crear humus, un suelo medioambiental donde los elementos traza pueden empezar a ser disponibles. En suma, las camas del huerto deberán ser tratadas con una ligera dispersión de azufre para



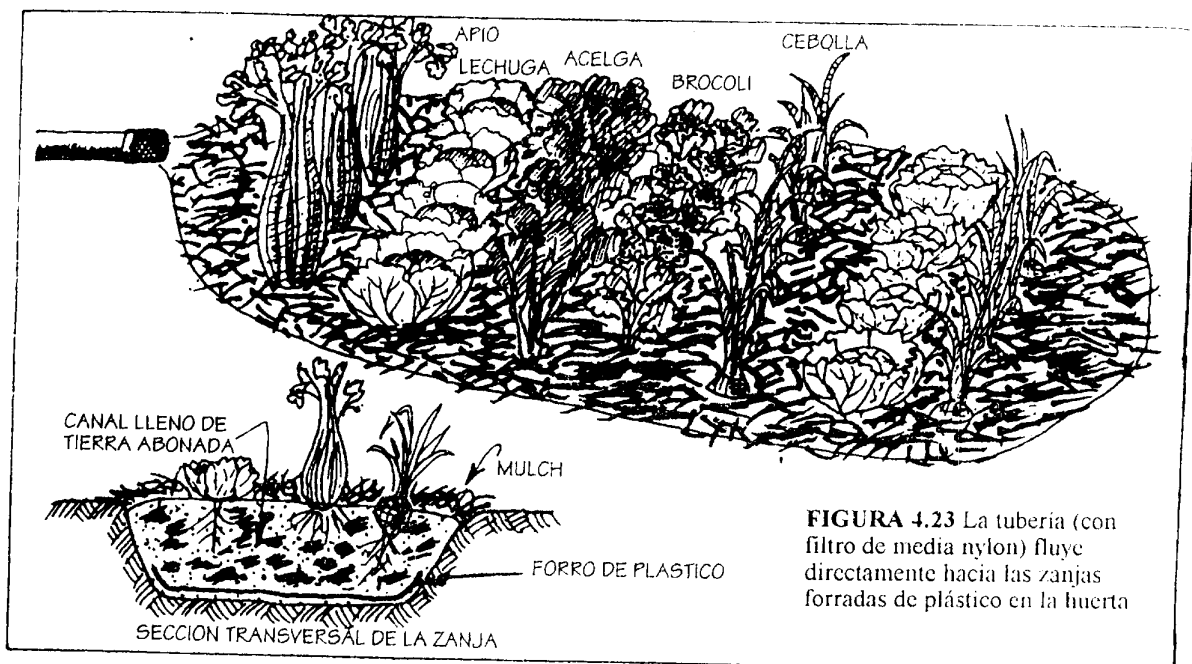


FIGURA 4.23 La tubería (con filtro de media nylon) fluye directamente hacia las zanjas forradas de plástico en la huerta

reducir el pH a 6.0-7.5. Si las plantas muestran una deficiencia en los elementos traza, éstos deben ser proporcionados de manera química como en abono foliar, o añadidos en pequeñas cantidades al compost más que puestos directamente en el suelo.

PROTECCION CONTRA EL VIENTO/ SOMBRA/SOL

Los huertos deben ser cuidadosamente situados fuera de la ráfaga de viento directa y alrededor de la casa y el huerto se debe implementar el uso extensivo de rompevientos mayores y menores. Las cercas de madera, las lantitas apiladas de 3-6 metros de altura, las estructuras de enrejados gruesos y los setos sirven para desviar los vientos secos. Los árboles de leguminosas como la acacia, el mesquite, la albizia, etc., pueden crecer en los bordes del huerto como rompevientos.

Para proteger las plantas jóvenes del sol del desierto, construya una casa de sombra portátil hecha de postes y con toldo, o plante en una área contigua a una arboleda que ya provea una sombra. En los desiertos cálidos, provea sombra para los cultivos, por el uso de bejucos sobre enrejados, siembre palmas de follaje abierto y de copa abierta o acacias y mesquitas/algarrobos podadas. Los sistemas de enrejados deben ser integrados a la casa.

AGUA

El agua es el factor limitante en los huertos de tierras secas, pero con un diseño cuidadoso se puede

disponer de abundante agua. La conservación y la reutilización de agua/y desechos de agua es esencial para los cultivos en los huertos, si se establece un sistema en el cual el agua del lavamanos y de la ducha corre en tuberías con agujeros a lo largo de plantaciones hechas en fosas recubiertas con plástico en el fondo (**Figura 4.22 y 4.23**)

Las camas son regadas vías irrigación de gotco, la cual está situada preferiblemente bajo 18 cms. de *mulch* o 18 cms. bajo la superficie del suelo. En los lugares donde el agua contiene alta cantidad de sales (la mayoría de las áreas secas), es necesario aplicar el agua a la superficie de los montículos aplanados o en los topes, más que dejarla correr hacia abajo de los surcos, entre las líneas de siembra. En el primer caso, la sal se reúne sin daño en los surcos o senderos, pero en el segundo (surcos irrigados) ésta se concentra en las raíces de la planta. La **Figura 4.24** muestra algunas formas de camas de huerto.

La irrigación de goteo vía sistemas comerciales de tuberías, o sistemas hechos en casa de ollas de barro encajadas, botellas de goteo invertidas, tuberías llenas de piedras se usa ampliamente en todo el mundo. Bajo los árboles del dosel (citrus por ejemplo), se usan pequeños rociadores en el área sembrada para humedecer el 70% o más de las raíces extendidas. Los asperjadores son, sin embargo, no solamente inútiles en sistemas de gran escala sino que también ocasionan el daño del follaje por la evaporación de sal en el follaje de los cultivos y crea una capa superficial y dura de sal. Debido a la evaporación producida por el sol, es

preferible el regar en las horas de la caída de la tarde, en la noche, o en la madrugada más que durante el día.

Para ayudar en la retención de agua en el huerto con suelos arenosos, se pueden añadir gelatinas para suelos en una proporción de 1:100, así como arcillas de illite y bentonita.

MULCH

El *mulch* es la estrategia clave para retener la humedad y crear humus. Los materiales para *mulch* son cartón, papel, algas marinas, hojas, estiércol degradado, ropas viejas de algodón o de lana, láminas

de plástico, aserrín y carpetas viejas o fieltros. A veces, las fuentes de *mulch* en las tierras áridas pueden parecer escasas, pero en realidad existen grandes cantidades de material, el cual puede también crecer en el huerto (consuelda, leguminosas), colectarse después de la cosecha (bejucos viejos y otros materiales verdes) o reunidos de los ambientes silvestres. Los árboles como casuarina, pinos y algunas acacias producen abundante material de hojas. El estiércol del ganado es abundante en los potreros y establos; y cerca a los canales de drenaje de agua, las inundaciones dejan depósitos profundos de

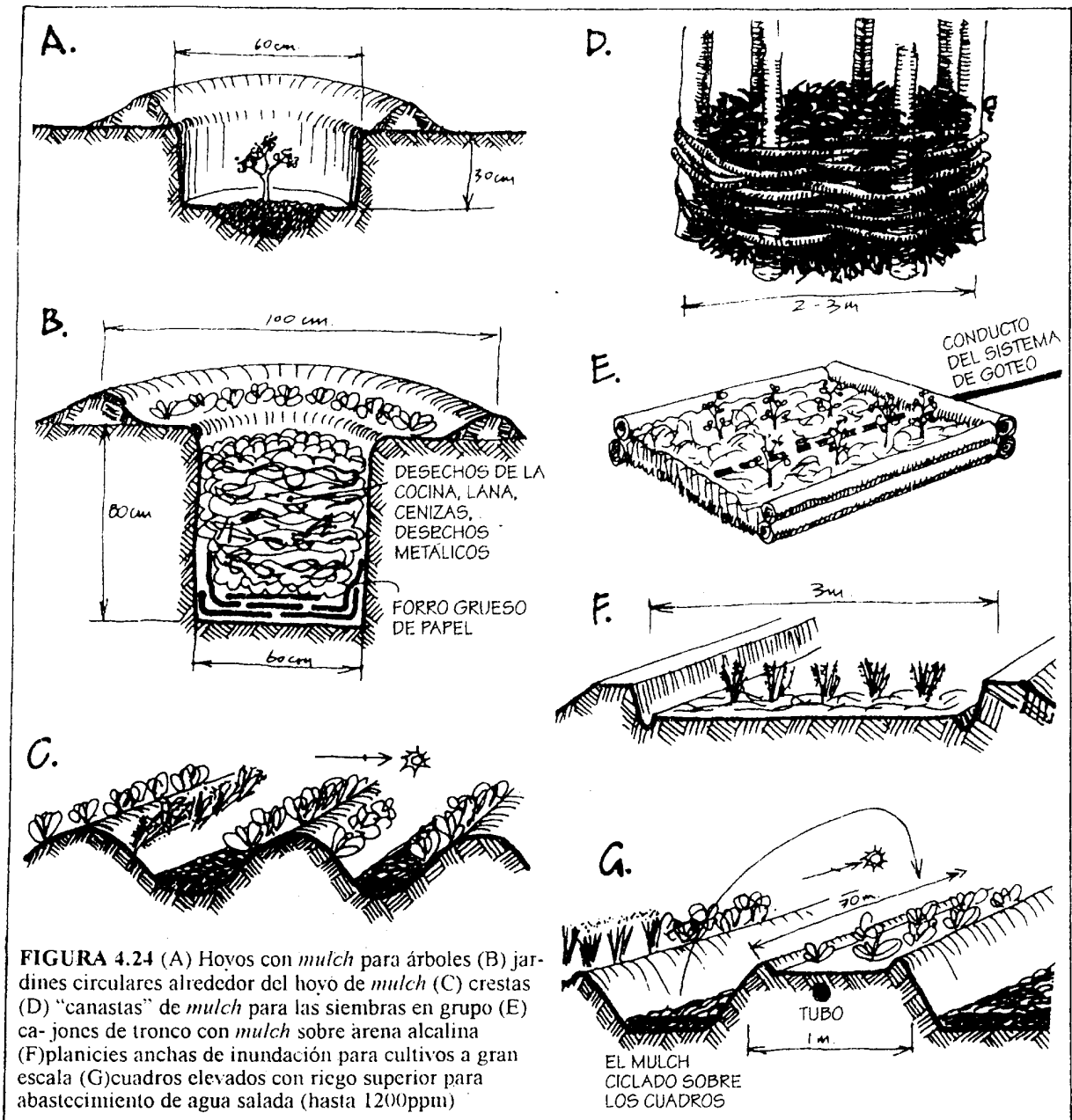
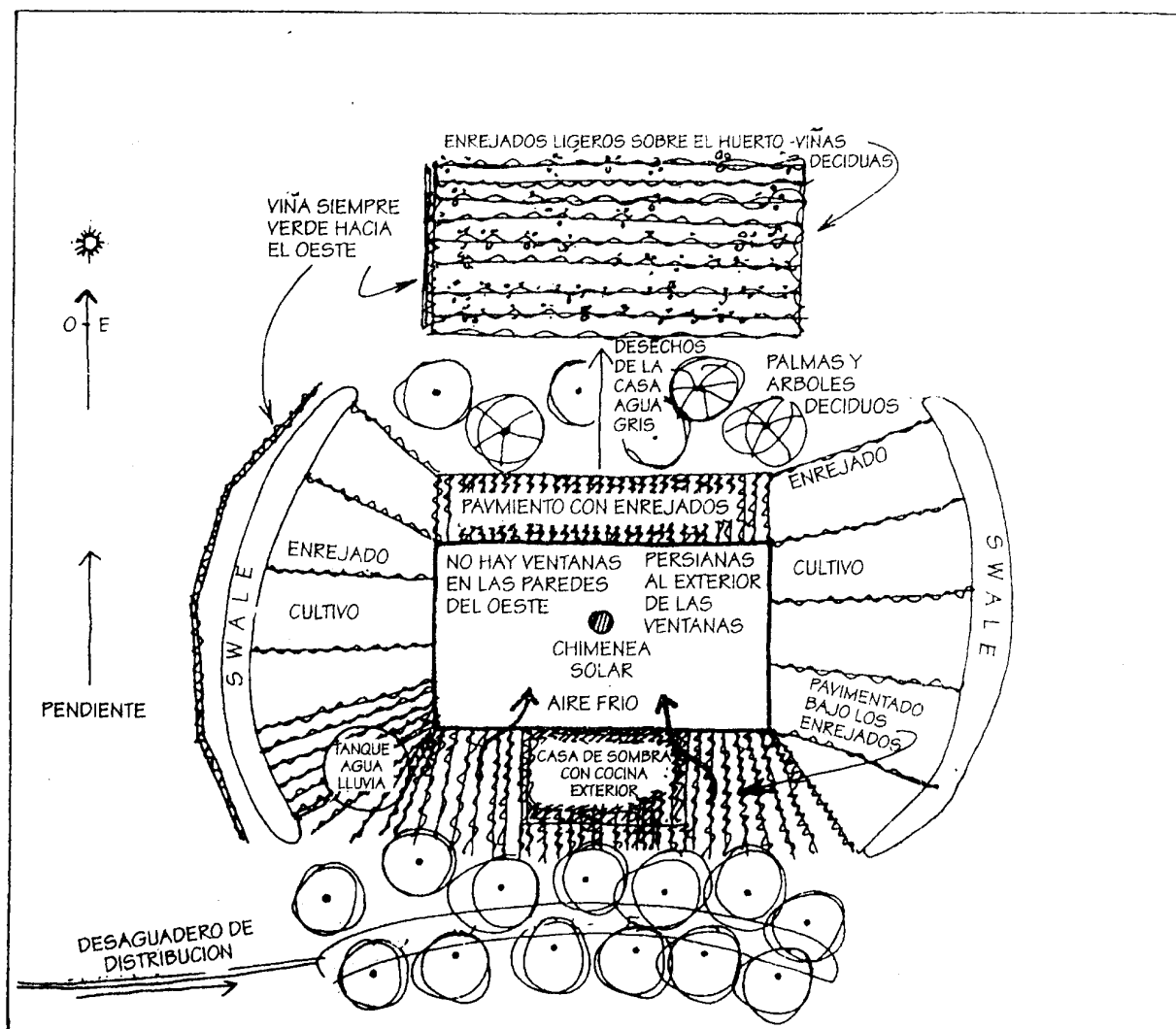


FIGURA 4.24 (A) Hovos con *mulch* para árboles (B) jardines circulares alrededor del hoyo de *mulch* (C) crestas (D) "canastas" de *mulch* para las siembras en grupo (E) cajones de tronco con *mulch* sobre arena alcalina (F) planicies anchas de inundación para cultivos a gran escala (G) cuadros elevados con riego superior para abastecimiento de agua salada (hasta 1200ppm)

hojas y palitos. Este *mulch* es reunido después de las lluvias desde los riachuelos y áreas de flujo de agua, especialmente si se ponen leños en un ángulo en el riachuelo para atrapar los escombros. En las tierras secas se encuentra frecuentemente piedras, las cuales son especialmente útiles alrededor de los árboles.

Casi cualquier planta crece bien en el huerto del desierto si a éste se le provee con una irrigación adecuada, la cual es usualmente posible de establecer sólo en la Zona I y posiblemente en la Zona II, como irrigación de goteo. Los vegetales más exitosos en los huertos caseros del desierto son las cucurbitáceas,

frijoles, algunos granos, tomates y pimientos, como también lo son los árboles adaptados al desierto tales como dátiles y palma doum, jujube, morera, higos granada o pomarrosa, olivo, melocotón y albaricoque. Estos árboles pueden producir en la mayoría de las estaciones sobre períodos largos de tiempo, si se siembran en un sitio bien escogido, algunos en jofainas o en zanjas de infiltración que colectan el agua de escorrentía, y si son cuidados al ser establecidos. Así, una estrategia esencial a largo plazo es seleccionar plantas adaptadas a bajas necesidades de agua, de raíces profundas y tolerantes al calor.



CAPITULO 5

HUERTOS FRUTALES AGROFORESTERIA Y CULTIVOS DE GRANOS

La Zona II se extiende fuera de la Zona I y se **planifica** y se mantiene intensivamente con huertos **frutales** sembrados densamente o parches de *mulch* alrededor de los árboles frutales, camas de cultivos principales y animales domésticos de libre crianza, con sus establos o refugios adjuntos a la Zona I. Aquí, podemos establecer huertos caseros y cultivos principales de granos o de vegetales. Los huertos frutales y cultivos comerciales se pueden ubicar aquí y en la Zona III, usando la Zona II principalmente para el uso doméstico. Recuerde que las Zonas no son fijas y en efecto, no están estrictamente delineadas. Podemos poner los elementos importantes de un sistema en cualquier lugar donde estos sean más convenientes para nosotros debido a un fácil acceso.

5.1

HUERTOS FRUTALES

Podemos empezar el huerto frutal con la siembra de plantas leguminosas (fijadoras de nitrógeno) de especies pequeñas como trébol, frijol lab-lab y alfalfa y de especies grandes como acacia, albizia y acacia negro y plantando arbustos dispersos (tagasaste, árbol medic).

Prepare el sitio del huerto condicionando el suelo, si es necesario, y coloque especies de leguminosas. Interplante árboles de huerto seleccionados. En los huertos caseros, los árboles no necesitan estar en filas; sin embargo, si está planificando hacer un pequeño huerto comercial, las filas son útiles para la ciega y la maquinaria de cosecha. Si siembra en una ladera, cultive siempre a lo largo del contorno, en un sentido que atraviese la línea de la ladera. No plante siguiendo la dirección

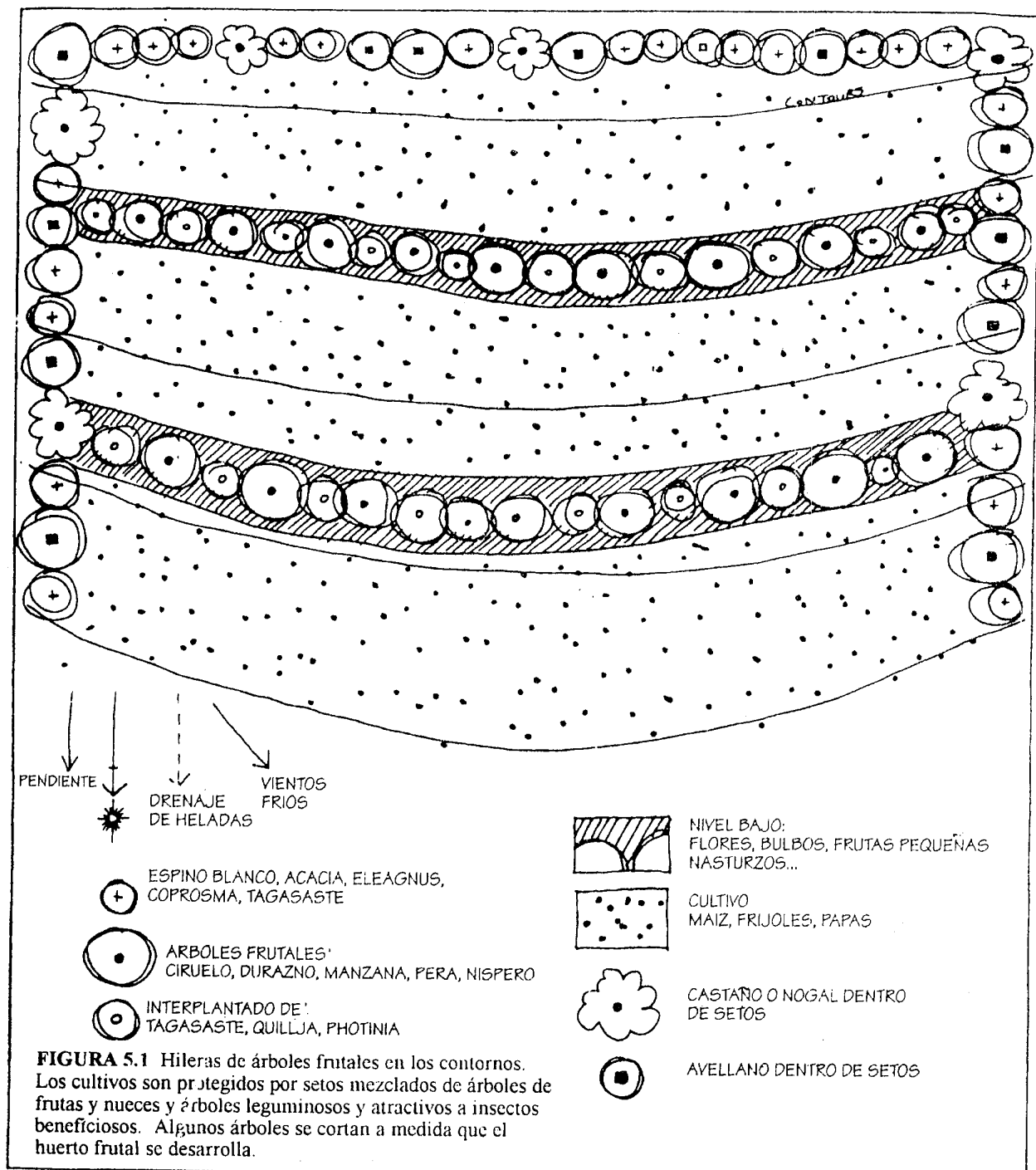
inclinada del terreno (Figura 5.1).

PLANEANDO LAS ESPECIES PARA LA INTERSIEMBRA

Para cada elemento, las especies y razas deben ser escogidas para complementar el diseño. Los huertos pueden ser hechos de cultivos principales con especies resistentes a las enfermedades (árboles de frutas y nueces), de posibles rompevientos (especies que no compitan por luz, agua y nutrientes) y árboles alternativos dispersos (para control de plagas, atractivos para las abejas). Adicionalmente, usted tiene que decidir que siembra en el nivel más bajo del huerto. Este nivel puede ser usado para crecer cultivos de abono verde o tréboles fijadores de nitrógeno; proveer forraje para animales (gansos, pollos, ovejas); proveer una variedad de especies repelentes de insectos y hierbas; o también puede ser usado para desarrollar un cultivo de vegetales (hasta que eventualmente sean eliminados por la sombra de los árboles grandes).

Los ensayos de grosellas negras y rojas, uva espinosa, alfalfa, feijoa, tagasaste, trébol, *Narcissus sp.* dalia perenne, alcachofa de Jerusalén, alcachofa y de especies similares pueden revelarse como especies exitosas para el sitio en el nivel bajo. Cualquier árbol deciduo removido cuando está enfermo puede ser reemplazado con árboles siempre verdes (feijoa, citrus, níspero, olivos) y la mezcla variada de especies por la intersiembra de especies de largo plazo como castaño, nogal, almendras y ciruelas.

Si usted fuera tan desafortunado como para heredar un huerto frutal de monocultivo, añada 3-4 gallinas, un cerdo y 4-6 árboles de leguminosas por



1.000 mtrs² (1/4 de acre), y muchas leguminosas pequeñas. Para la decoración y variedad, plante fucsias, banksias y *Knifobhia* que atraen las aves insectívoras; plante borraja y trébol blanco para atraer las abejas y añada más especies a medida que el sistema se expande. Trate siempre de maximizar la siembra de plantas con flores bajo el huerto, como

refugio de avispa predatoras.

Para un huerto comercial, se puede crecer el mismo número de árboles frutales haciendo el área más grande para establecerlas con las especies de interseembra. Los rendimientos secundarios como miel, nueces, follaje y moras procedentes de las especies añadidas, contribuyen al ingreso total o

completo. La variedad planificada de productos dá un buen muestrario en una tiendita y posibilita el mercado directo de una variedad de productos, desde flores hasta frutas y semillas, nueces y hierbas. Cuando decida cuales árboles del huerto son valiosas para emprender un comercio, seleccione frutas o nueces que:

- produzcan fácilmente en el clima o microclima;
- maduren al mismo tiempo para facilitar su recolección;
- maduren uniformemente;
- tengan un buen tiempo de duración y buen valor en el mercado.

Cuando se está decidiendo cuáles árboles crecen mejor juntos, es importante conocer:

• La estructura del árbol maduro: es un árbol con copa en forma de sombrilla (aparasolada), como el mango y el nogal, o de copa abierta como la guayaba y el almendro?. Generalmente los árboles de copa aparasolada producen una sombra más densa, no dejando que muchos cultivos crezcan bajo ellos. Los árboles de copa abierta o aquellos que tienen hojas como en forma de plumaje, dejan pasar suficiente luz hacia el suelo y permiten que otras plantas crezcan.

• Árboles que toleran condiciones de sombra: El café, papaya, espino blanco, la mayoría de los citrus y la morera, crecen bajo árboles altos y no requieren necesariamente de una luz solar completa para producir frutos.

• Altura del árbol al madurar: Es útil conocer esto cuando se decide la ubicación del árbol y el espacio que requiere. Los árboles pequeños plantados bajo los grandes son eventualmente sombreados, a menos que se poden bastante como se hace en las manchas de los pequeños jardines en el sur de Italia, donde los Ficus maduros, olivos, níspero y hasta los pinos son podados para permitir que la luz solar llegue a los parrales de uvas y hasta las parcelas de vegetales (que crecen entre las vides).

• Necesidades de humedad: Ubique los árboles resistentes a la sequía (algarrobo del mediterráneo, almendros, guayaba) y las plantas que necesitan humedad (papaya, banano) en grupos separados para ayudar en las tareas de irrigación.

• Alelopatía: Asegúrese de seleccionar árboles que crezcan bien juntos. Los nogales por ejemplo, secretan una sustancia por sus raíces la cual ocasiona que muchos árboles frutales crezcan pobremente.

Debemos considerar también la necesidad de

polinización cruzada, ubicando individuos masculinos y femeninos de la misma especie cerca el uno del otro.

ANIMALES EN EL HUERTO

Una vez que los árboles jóvenes del huerto y las especies de plantas asociadas del gremio, están establecidas puede introducirse el ganado menor. En el principio pueden criarse en forma libre las variedades pequeñas de aves de corral, como las gallinas de bantam y una orda de aves de corral pequeña. Las aves de corral consumen la mayoría de las frutas ya caídas (y cualquier larva o pupa de una plaga), ayudan en el control de la maleza, proveen estiércol para los árboles del huerto y forrajcan las semillas y verduras. Las gallinas, mantenidas en un número de 120/240 por ha. no afectan grandemente la densidad de la cobertura arbustiva del suelo. Cuando los árboles del huerto tienen entre 3-7 años de edad, los cerdos forrajeros pueden ser introducidos cuando las frutas se maduran: ellos consumen las frutas que se caen por la fuerza del viento y que pueden provocar una plaga. En huertos ya podados en la manera standart, que tienen una edad entre 7-20 años, se permite introducir primero ovejas y más adelante ganado de pastoreo. Ponga cuidado que las ovejas y las vacas no dañen la corteza de los árboles, si esto sucede usted debe mover los animales de allí o proteger los árboles.

GREMIO DE PLANTAS DE CLIMA TEMPLADO PARA EL HUERTO FRUTAL

El enemigo de los huertos deciduos son los pastos, por esto, es ideal tener cultivos distintos a los pastos bajo las copas de los árboles (Figura 5.2).

Puede hacerse una mezcla de los siguientes grupos de plantas:

• Bulbos de Primavera: (narcisos, jacintos) Estos florecen y se mueren al principio del verano, como lo hacen muchas de las especies de cebollas (*Allium*) y crean un área libre de hierba bajo los árboles frutales, más una producción de bulbos, flores y miel. Las flores de Lis y las de tubérculos también ayudan en el control de pastos.

• Raíces pivotantes: (consueldo, diente de león, alcachofa) cubren el suelo y fomentan la producción de lombrices, y el rendimiento del *mulch* y los cultivos. El suelo bajo el follaje de estas plantas es suave, fresco, de drenaje libre y abierto para la alimentación de las raíces que están cerca a la superficie.

• Plantas como hábitat para insectos benéficos y plantas pequeñas con flores: hinojo, eneldo, danco,

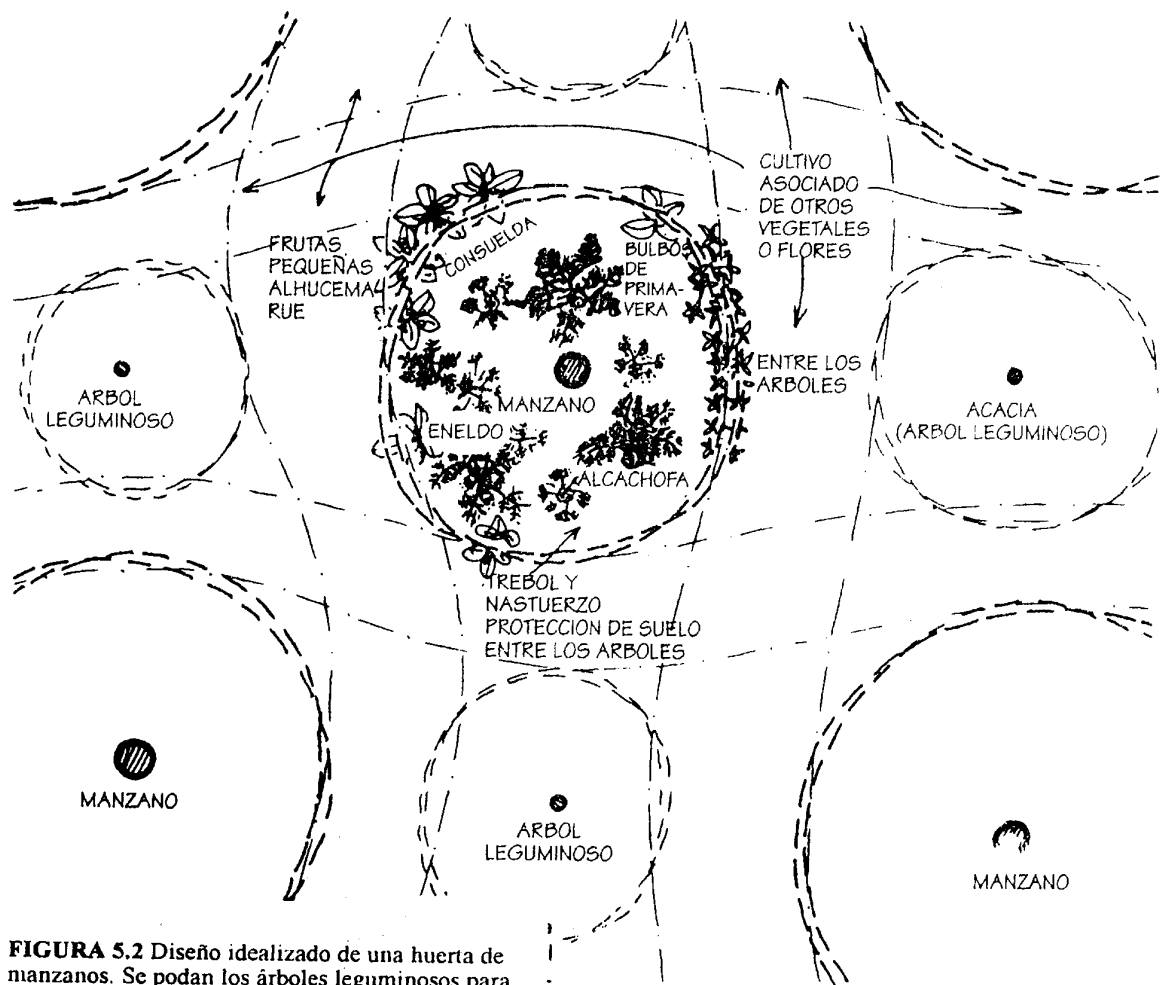
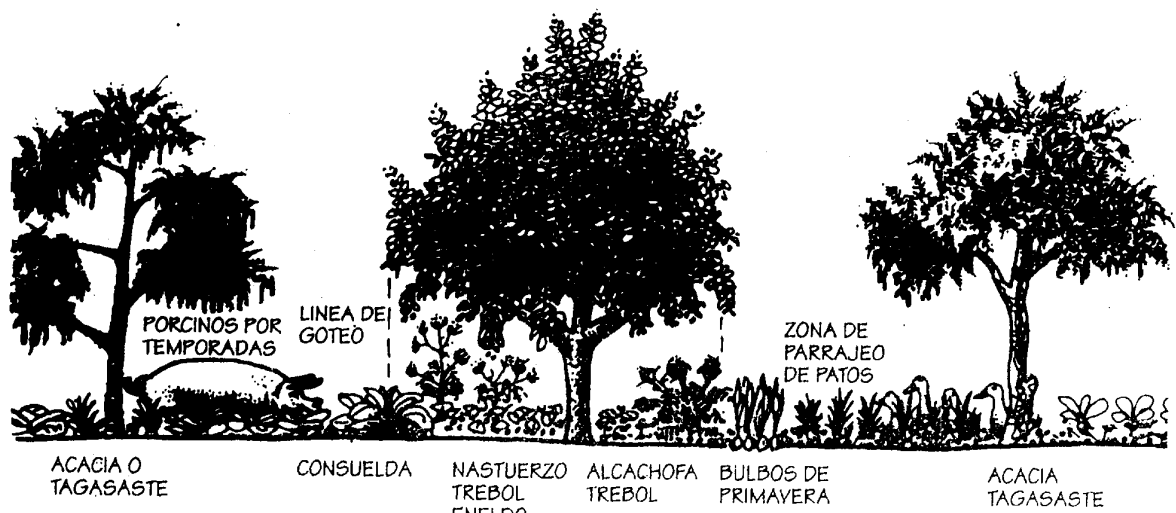


FIGURA 5.2 Diseño idealizado de una huerta de manzanos. Se podan los árboles leguminosos para producir *mulch*; las flores perennes y anuales ayudan a controlar las plagas; se elimina el pasto con consuelida y hierbas medicinales.

anaceto, zanahoria, y flores de chirivía (umbellíferas). Avispas predadoras, mosquitos, mariquitas, escarabajos brillantes y abejas polinizadoras son atraídas por la mezcla de plantas situadas en el huerto. En la capa de herbáceas el calamento, el hinojo, el eneldo, pequeñas variedades de margaritas (o cualquiera de la familia Compositae) y el suelo cubierto por flores atraen generalmente avispas, abejas y aves insectívoras.

•Cultivos que proveen Nitrógeno y Nutrientes: tréboles e intersembras de Tagasaste o acacias proveen nitrógeno a nivel de las raíces. Las caléndulas (solamente las especies de *Tagetes*) plantadas alrededor de los árboles "fumigan" el suelo, como lo hacen la cosecha verde de cáñamo "sunn hemp" con los nemátodos.

Tales gremios de plantas son necesarios especialmente en los primeros años de establecimiento del huerto. Los árboles de 10 o más años de edad son menos susceptibles a la competencia dada por los pastos, y así los gremios de plantas que cubren el suelo son menos necesarios.

En general, nuestro objetivo es reducir o hasta eliminar los pastos, sembrar la mayor cantidad de plantas productoras de flores para atraer una variedad de polinizadores, insectos predadores y aves insectívoras (use *Kniphofia* spp, *Fuchsia* sp, *Echium fastuosum*, *Salvia* spp.) y proveer cobertura para el

suelo, pilas de piedras, troncos, pozos y matorrales para ranas y lagartos insectívoros. Los pequeños estanques situados en los huertos frutales, ayudan a criar ranas para el control de insectos.

Las cobertoras suaves de suelo como la nasturcia, previenen el suelo de la sequedad y producen *mulch*, como lo hacen generalmente las intersembras y los árboles rompevientos y la capa de hierba.

Resumiendo, las especies plagas en el huerto pueden ser reducidas por una combinación de éstas estrategias:

- Seleccione injertos resistentes a las enfermedades para los cultivos principales de frutas.

- Siembre cultivos de flores y especies que actúen como refugios para predadores como aves, ranas, lagartos, avispas e insectos predadores.

- Interplante árboles de leguminosas y árboles más pequeños que las especies del cultivo principal.

- Reduzca el stress del huerto frutal por la remoción de la cubierta de pasto y protegiéndolo con rompevientos y *mulch* y

- Favorezca el forrajeo de la cobertura del suelo por la acción de gallinas, cerdos, gansos para limpiarlo de las frutas caídas y el depósito de estiércol o la colección cuidadosa de las frutas caídas para procesarlas o para hacer jugos.

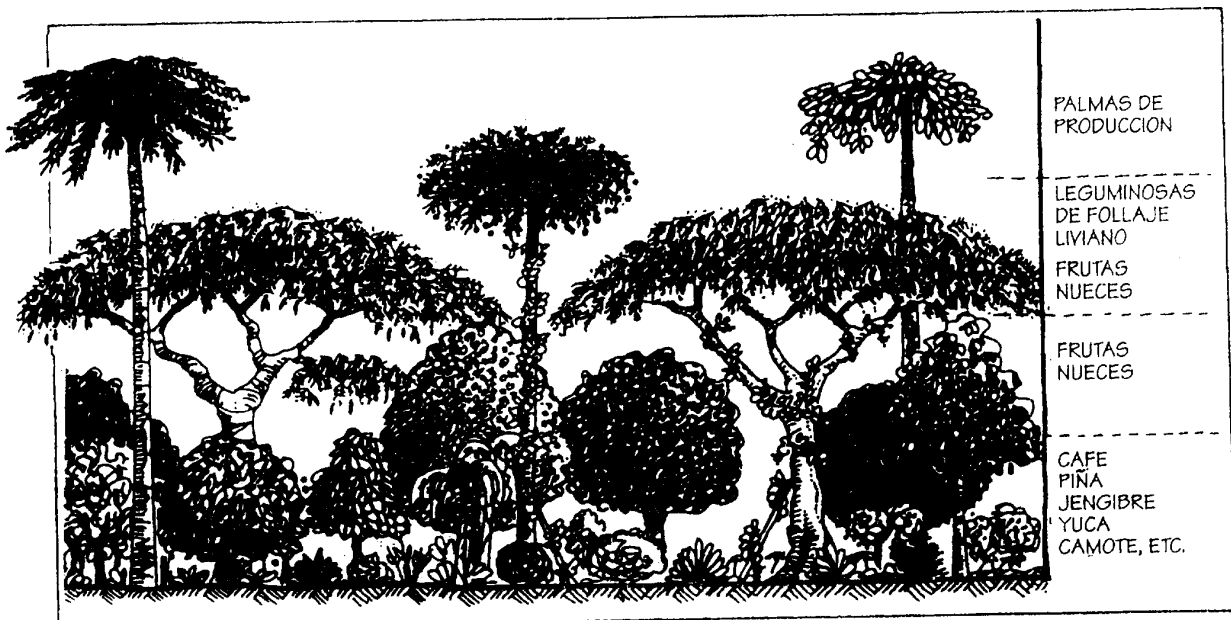


FIGURA 5.3 La organización de la huerta familiar puede ser similar a la "formación de capas" que se encuentra en el bosque húmedo tropical, donde las plantas de diferentes estaturas comparten la luz y los alimentos. En este tipo de sistema es necesario contar con el agua de las represas, a fin de pasar la temporada seca (si no llueve durante todo el año).

HUERTOS FRUTALES TROPICALES

Una mezcla de árboles de leguminosas, frutas, bananas, papayas, arrurruz (*Cana*), yuca, batata y consueldo deben sembrarse juntas en suelos sueltos y en las zanjas de infiltración con *mulch*. Deberán haber especies grandes sembradas cada 8-10 metros (mango, aguacate, árbol de pan) con especies más pequeñas (citrus, tomate de árbol, guayaba) interplantadas con palmas de coco durante el período de establecimiento del huerto. Las plantas y arbustos pequeños se siembran para llenar los claros (**Figura 5.3**).

El área plantada alrededor de los árboles pequeños puede también ser semillada con nasturcia, frijol lab-lab, trébol haifa, haba, trigo sarraceno, eneldo, arveja dun, lupino/tarwi/chocho, arveja de paloma, o cualquier mezcla útil disponible que no sea pasto y conveniente al clima, al terreno y la disponibilidad de agua. El objetivo es completar la cobertura del suelo y sombreado en los primeros 18-20 meses de crecimiento.

Idealmente, las plantaciones densas de este tipo deben ser cubiertas con capas de *mulch* de periódicos/cartón y sobre esto se debe colocar hierbas cortadas disponibles y después con las partes del

descope del arrurruz, consueldo, banana, acacia y de los cultivos verdes. Después de esto, las especies que aman la sombra -como el café y el taro seco pueden ubicarse en cualquier espacio abierto. La curcuma, taro, jengibre, la batata y el cassabe se siembran bajo el sistema de árboles.

Es mucho mejor ocupar un cuarto de hectárea completamente que dispersar árboles y hierba sobre un área grande. La mayoría de la vegetación pequeña es usada para *mulch* y nutrientes y debe ser aplicada densamente para suprimir los pastos.

Cuando se siembran los árboles en las laderas, éstos deben estar ubicados en el contorno de la ladera, con fajas de plantíos de *Canna*, vetiver, limoncillo o hierba elefante. Estas plantas son dispuestas para formar un seto a través de la ladera o a través de las paredes de tierra o diques de tierra en los canales de desagüe. Estos dispersan el agua y crean atrapaderos de limo; detrás de cada pared autoprotectora el suelo es profundo y allí se pueden plantar los árboles.

Cuando esté incursionando en terrenos con césped o expandiendo los sistemas, use agujeros. Ojo sigue en pagina 122

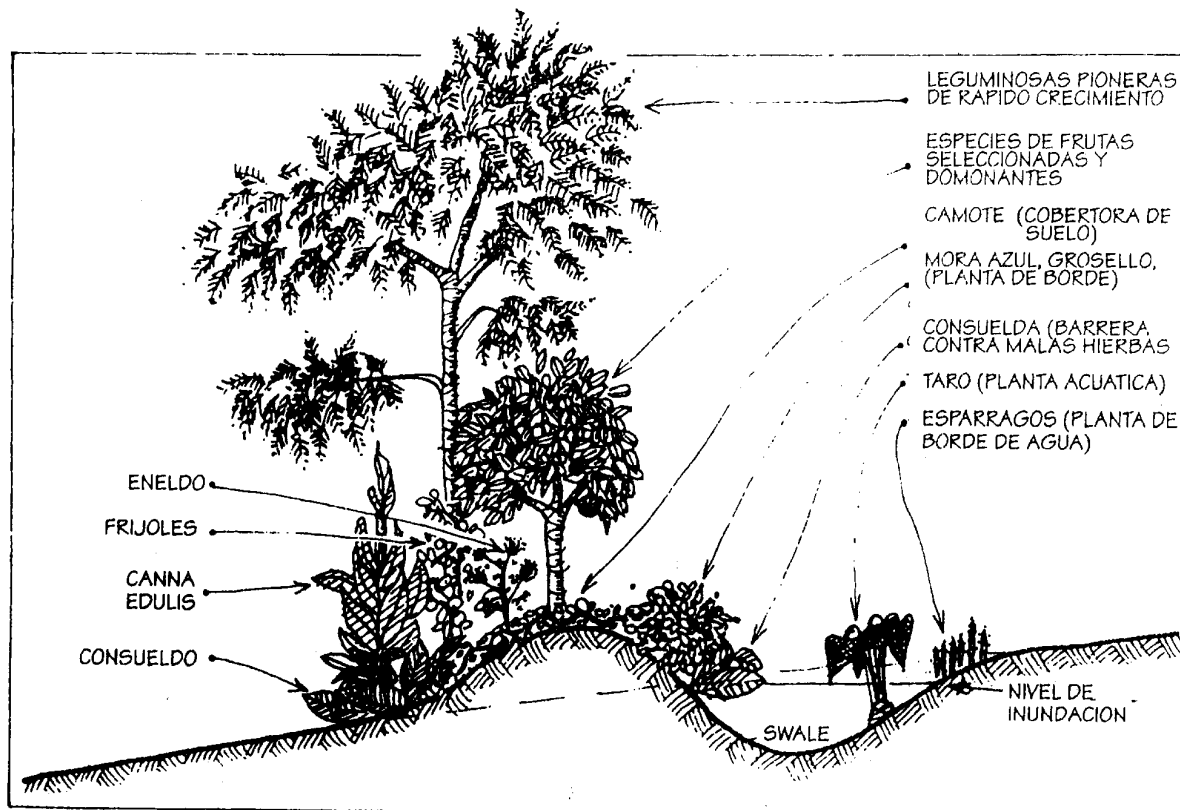


FIGURA 5.4 Árboles plantados fuera del banco del swale para tomar ventaja del agua en la estación húmeda.

EJEMPLO DE UNA LISTA DE ESPECIES PARA HUERTOS FRUTALES SUBTROPICALES INTERPLANTADOS

El establecimiento del gremio del huerto frutal significa que los primeros estanques, *swales*, las vías de acceso, caminos, los hoyos grandes circulares de *mulch* y las áreas de subgremio o las aperturas naturales, están desarrolladas y conectadas para infiltrar agua y proveer buen drenaje en la estación lluviosa (diques para aguacates y citrus, bancos y montículos pequeños para ñame y piña). Las líneas de drenaje y las llaves se establecen para los 2 o 3 años esenciales de riego que necesitan los árboles jóvenes durante la estación seca. Es más fácil ubicar éstos elementos permanentes al principio que trabajar alrededor de las plantas una vez que han sido sembradas.

Es mejor mantener pequeñas áreas de subgremios (300-400 mts²) y "bordeadas" con especies perennes bajas como limoncillo y consuelda (que se cortan ocasionalmente para *mulch*) o con *swales*. Las plantas mayores (árboles pioneros grandes, leguminosas rompevientos) pueden ser plantadas extensamente y ampliamente espaciadas y después cada grupo se siembra completamente y se le pone *mulch*, trabajando un pequeño grupo a un tiempo.

Rompevientos mayores: El roble sedoso, la casuarina, la pongamia, la sesbania, *Prosopis sp.*, el bambú de la diosa dorada (una variedad trepadora), hacen una densa barrera cortaviento cuando se plantan en una línea o en arco con *mulch*.

Rompevientos en cultivos: matarratón, *Tipuana tipu* y la acacia plantadas como árboles individuales pueden cortarse eventualmente y usarse como *mulch*.

Plantas pioneras: Usualmente ya están creciendo en el sitio y son útiles como sombra, *mulch* y para mejoramiento del suelo. Ejemplos: lantana, arbusto de tabaco silvestre, macaranga, acacias.

Leguminosas: *Albicia spp* y *Acacia spp* (*A. fimbriata*, *A. auriculiformis*, *A. longifolia*), leucacna, *Inga edulis*, alachoga de Jerusalén, *Cassia multijuga*.

Árboles grandes: Macadamia, mango, árbol de pan, pacana, aguacate, litchi.

Árboles medianos: Sapote blanco y negro, *Annona sp.*, olivos, ficus, rambutam, locuat/nispero, carambolo, morera, nispero.

Árboles pequeños: tomate de árbol, citrus,

feijoa, café, papaya, banana, jaboticaba, guayabas pequeñas, grosella, manzana rosa, cereza brasilera.

Palmas: Palma datilera, cocoteros, butia, generalmente palmas altas de la zona 4.

Viñas en enrejados: Estos pueden estar ubicados entre la Zona I y II y dentro y alrededor del huerto en los primeros años. Los maracuyás negro y amarillo (5-6 buenas variedades incluyendo lillikoi), choko (chayote), uvas (especies adaptadas al subtropical están disponibles), el "Oysternut" (nuez de ostra: una cucurbitacea vigorosa que produce una nuez, que crece extensivamente en el sur de Africa), kiwi, estropajo, y una variedad de frijoles y calabazas.

Tubérculos y cobertoras de suelo: Batata (cobertura de suelo permanente, puede ser cosechada cada pocos años si es necesario), curcuma/batatilla, gengibre, cardamomo, *Canna edulis* (arrurruz de Queensland), chile, cayote (una calabaza perenne la cual debe ser cortada de los árboles ocasionalmente), *Cajanus cajan*, piña, consuelda y limoncillo.

Áreas húmedas y pantanosas: Castaña acuática de la China, taro, *Sagittaria*, lotos, lirio de agua, árbol del té. Los bananos crecen mejor cerca a los vertederos o las caídas de agua gris.

En los trópicos y subtropicos los nutrientes hacen el ciclo a través de la vegetación, no del suelo, de allí el énfasis que se da en plantar en masa y en el establecimiento del hacinamiento/apilamiento de las capas de vegetación. Si las plantaciones se vuelven muy densas (cuando los árboles grandes ganan madurez), simplemente corte, ponga *mulch* en algunos de ellos para eliminarlos o transfíralos a otro lugar. El huerto frutal, especialmente en sus primeros cinco años, es un componente dinámico y cambiante del sistema y los componentes de las capas bajas pueden ser divididos por bulbos, estacas, divisiones, etc.

Las demandas de agua son grandes en los primeros años; sin embargo, casi todas las especies mencionadas anteriormente están "dormidas" o creciendo lentamente en el invierno, la estación seca en los subtropicos. El riego puede ser necesaria en los meses anteriores a las lluvias de verano, aunque un huerto que tiene una capa de *mulch* completa y sombreado no requiere mucha agua como si lo necesita un huerto con suelo descubierto.

diques pequeños y swales a través de la ladera para contener agua en la estación lluviosa (Figura 5.4). Alrededor de éstos siembre leguminosas resistentes como leucaena, *Inga*, *Acacia mearnsii* y otras acacias, gliricidia/mataratón, calliandra, *Cassia*, *Gmelina*, albizia, *Bauhinia*, tamarindo, etc. Todas éstas especies soportan el tener pastos después del segundo año.

Especies de maleza como la lantana y el *Pennisetum* producen una excelente cobertura de suelo temprana y se cortan después para hacer montones de *mulch* de 3-6 mts. de ancho en los cuales las viñas, las palmas y las leguminosas útiles se establecen fácilmente. Use también viñas vigorosos y exuberantes (choko, ñame, maracuyá) para que trepen y sombreen las malezas arbustivas, las cuales son cortadas después para ser usadas como *mulch* para los árboles.

Después de dos o tres años del cultivo de árboles leguminosos, habrá un gran mejoramiento en los suelos; después de 3-7 años, un dosel alto y sutil de palmas, legumbres ligeras o leguminosas deciduas de la estación húmeda (por ejemplo *Acacia albida*) permitirán una prospera asamblea compleja de viñas que crecen bajo la copa, arbustos, árboles y cultivos en franjas.

El chícharo de paloma (*Cajanus cajan*), frijol negro (*Vigna sinensis*), rábano de daikon (*Raphanus sativus*), trébol y alfalfa pueden sembrarse al voleo y rastrellarse dentro de las áreas de suelos perturbados, alrededor de los árboles sembrados. Todas estas

especies crean suelos sueltos y húmicos (orgánicos).

Especies que crecen de estacas (algunas moreras, moringas/angelas, algunas especies locales) pueden ser ubicadas en el borde de los grupos de plantaciones de bosque, pues ellas pueden ser propagadas rápidamente después de unos pocos años por medio del sistema de rebrote.

HUERTOS FRUTALES EN LAS TIERRAS SECAS

Cualquier área en una tierra seca puede sostener árboles frutales y de nueces si hay una provisión adecuada de agua. Los árboles establecidos en las tierras secas incluyen la palma datilera, yuyuba (*Ziziphus jujuga*), roble de corcho - alcornoque (*Quercus suber*), pistachos, ciruelas europeas, cedro blanco, tamarisco (*Tamarix apetala*), castaño, honey locust, algarrobo del mediterráneo, tagasaste, mesquite/algarrobo, *Paulonia* sp, con cortes en masa de uvas, higos y moreras. Otras plantas que soportan condiciones secas son el albaricoque, el almendro, la granada, los olivos y los cactus (*Opuntia spp.*). Estos representan un rango de frutas, nueces y leguminosas fijadoras de nitrógeno y otras especies útiles (Figura 5.5).

Debido a la escasez de agua en las tierras secas, las plantas no se establecen juntas como en los trópicos y en efecto, los huertos de tierras áridas usualmente imitan la estructura vegetal de las tierras secas naturales, donde las plantas están espaciadas de manera que no compiten por agua y nutrientes. Todos

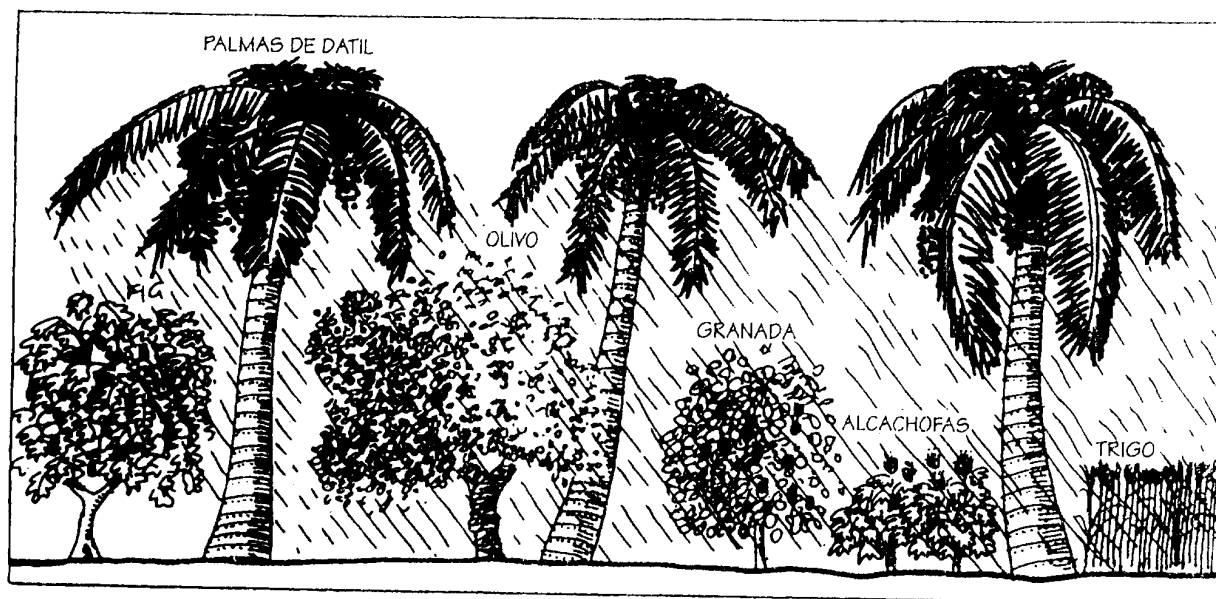
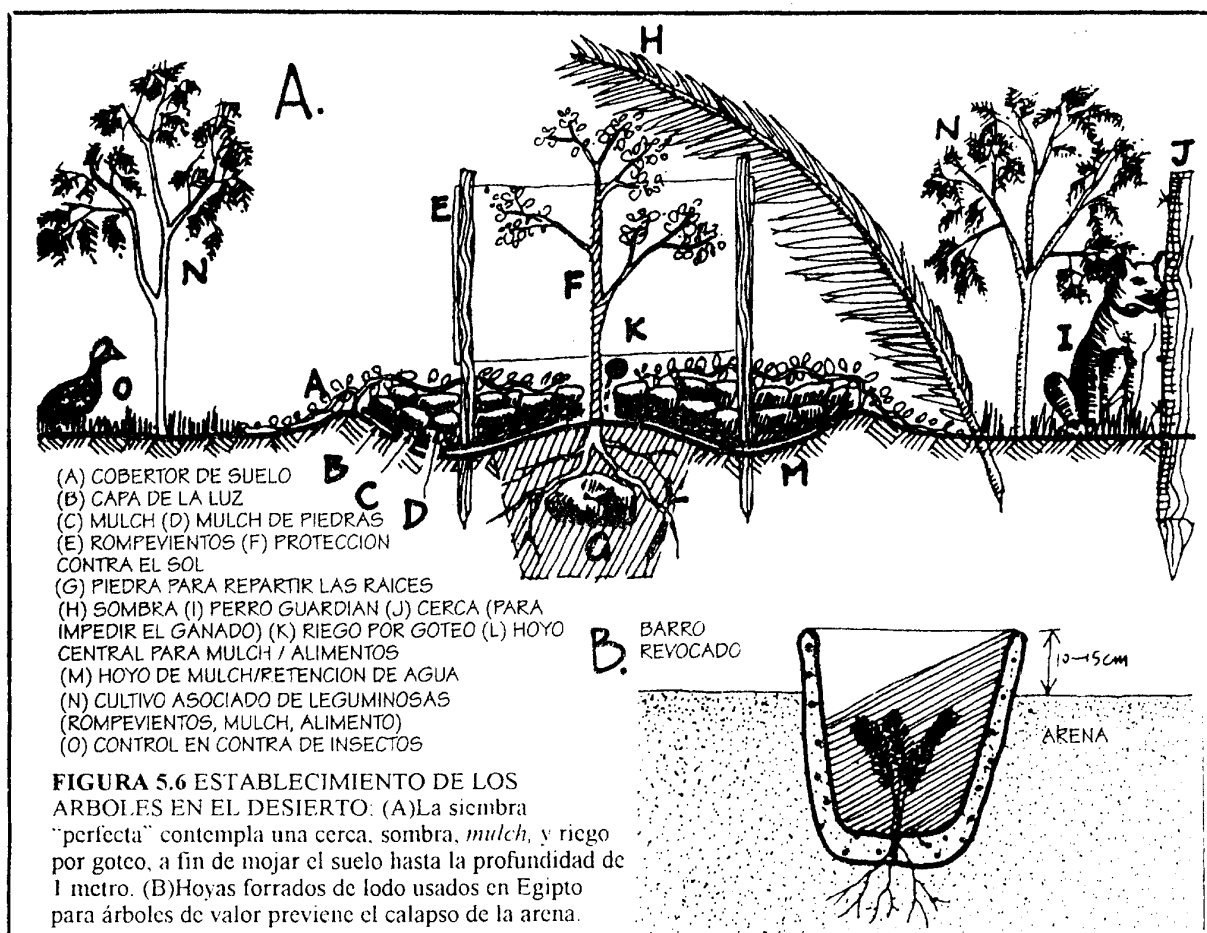


FIGURA 5.5 Se pueden emplear palmeras para dar sombra a otros árboles y cultivos bajos.



los árboles importantes deben tener *mulch* y ser establecidos con un sistema de riego por goteo.

En los desiertos rocosos o áreas secas escarpadas, donde se dispone de piedras superficiales, las piedras solas pueden hacer un *mulch* permanente alrededor de los árboles. En las Islas Canarias, se esparce piedra pómez en grandes cantidades en los huertos como se hace con el *mulch* de rocas. Las piedras son beneficiosas para las plantas porque:

- Protegen y sombrean las raíces del intenso calor del día;
- Liberan el calor almacenado por ellas al suelo durante la noche;
- Previenen del daño ocasionado a las raíces por la acción de las aves de corral o de animales pequeños;
- Previenen el levantamiento de las raíces por el viento;
- Proveen abrigo o refugio para gusanos y pequeños organismos del suelo;
- Ocasionan la condensación del agua en sus superficies en las noches muy frías.

La estrategia más exitosa en la plantación de

árboles en las tierras secas, es plantar en los bordes de las *swales*. Los techos de las casas y el agua de lluvia drenan hacia las zanjas de infiltración, los cuales dejarán que el agua se infiltre lentamente en la tierra. Es una gran ventaja si el agua de escorrentía de las carreteras y los arroyos se dirige dentro de un sistema de *swales* alineadas con árboles.

La siguiente es una lista de los requerimientos necesarios cuando se plantan árboles valiosos en tierras secas:

- Seleccione especies de árboles convenientes para el área, si hay árboles nativos de preferencia a la semilla local.
- Siembre árboles conocidos por su mejor tasa de sobrevivencia.
- Plante en la estación lluviosa para asegurar suficiente riego para el árbol.
- Siembre árboles y arbustos juntos en un grupo pero no muy cerca para que no compitan cuando están creciendo.
- Instale un sistema de irrigación por goteo para cada árbol. Riegue profunda y lentamente para alentar

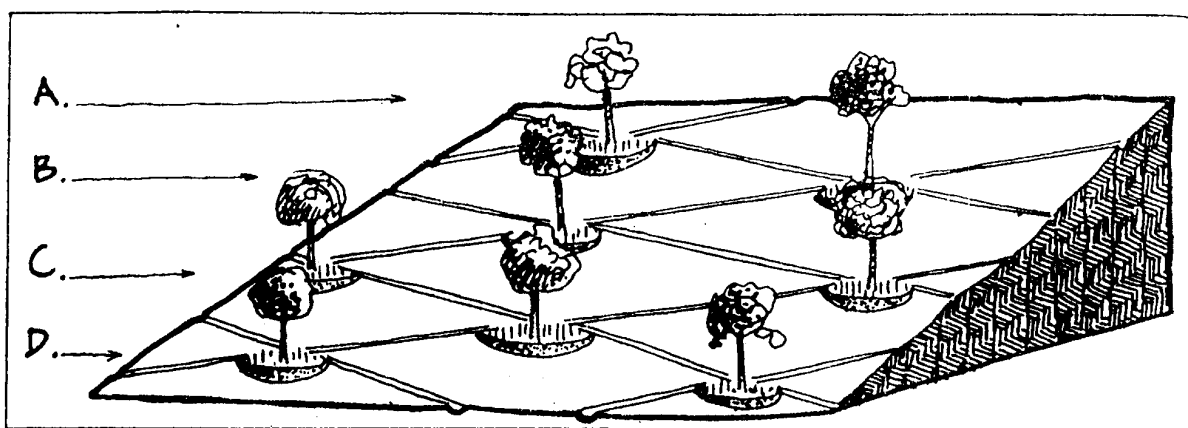


FIGURA 5.7 SIEMBRA DE RED Y HOYO EN LAS PENDIENTES SECAS. (A) Los árboles de la cresta son de aguja o de hoja delgada, adecuados para suelos livianos, p.ej. pino, olivo, cauarina, acacia (B) árboles resistentes que soportan la sequía, p.ej. higo, castaño, español, granado, acacia (C) los suelos de la media pendiente y los más profundos son adecuados para cítricos higo, pistachero (D) los suelos más profundos con algo de humus son apropiados para la morera, los cítricos.

a las raíces a que se profundicen para encontrar el agua por sí mismas.

- Mantenga el agua alrededor del árbol por medio de la elaboración de una jofaina de banco de arena, forrándola con periódico y poniendo paja y luego rocas encima de ella para la liberación lenta de la humedad.

- Suprima todos los pastos de alrededor de los árboles por medio de la puesta de *mulch*; otras plantas pequeñas convenientes pueden crecer en el *mulch*.

- Proteja el árbol de las quemaduras ocasionadas por el sol, el viento y protéjalo de los animales por medio del sombreado, la siembra de rompevientos o poniendo sacos y haciendo cercas, respectivamente (Figura 5.6).

Sembrando en las colinas

El patrón de plantación de "red y cuencos" presentado en la Figura 5.7, es un control efectivo de la erosión en los sitios sobrepastoreados, erodados y minados. Si dispone de llantas, los "cuencos" pueden ser hechas con ellas, llenadas con *mulch* y los canales de diversión drenan desde la parte superior arriba del nivel hacia los cuencos. Si hay troncos disponibles, estos pueden sujetarse con estacas a través de la ladera, y colocarse con una inclinación que siga la pendiente ligera abajo de la colina, de manera que el agua haga un zig-zag de una parte a otra a través de la cara erosionada y en consecuencia sea absorbida por la tierra.

Además del establecimiento de los troncos pequeños y de ramas, sujetos con estacas a través de los canales de erosión, se construyen niveles múltiples de cieno y hojas, y al lado de ellos se puede sembrar

tagasaste, acacia o cualquier otra especie resistente de raíces fibrosas, las cuales luego actúan como una trampa permanente de limo. El *mulch* acumulado detrás de los troncos y de las barreras, estabiliza el área rápidamente para la siembra.

En muchas laderas escarpadas, frecuentemente no hay otro recurso que sembrar bambú y pioneras de raíces fibrosas, y hacer plantaciones arriba de la ladera de castaño, acacias, algarrobo del mediterráneo, olivos u otras especies grandes que pueden dispersar las semillas ladera abajo con el tiempo.

Plantación en el corredor

Aunque los huertos frutales caseros deben estar cerca a la casa o a una fuente de agua, otro método de establecer sistemas de árboles en las tierras secas es partir de un diseño estricto de la zona y el sector en las Zona II a IV, y adoptar una estrategia más flexible de desarrollo de un *corredor*. Este sigue valles y arroyos y los flujos de riachuelos intermitentes para tomar ventaja de la sombra, el agua y la acumulación de *mulch*. Desde el exterior de la Zona II, plantamos nuestros árboles a lo largo de los corredores de flujo desarrollados por los sistemas de agua, plantando árboles resistentes a lo largo de los bordes de los lechos de los ríos y en los valles sombreados. Las palmas y los dátiles, en particular, gustan de los bordes arenosos de los lechos de los arroyos.

Por la observación de la manera como crecen las plantas en la naturaleza, podemos ubicar las nuevas plantas con una promesa más exitosa que si tratamos de traer el agua a la tierra seca y usarla allí. Las áreas de rocas desnudas actúan como superficies

de drenaje para concentrar el agua en los suelos y por el encuentro de estos sitios naturalmente húmedos o ricos en nutrientes, podemos cultivar almendros, olivos, citrus, castaños, bambú, morera, higos y dátiles en las áreas convenientes. Esto nos da menos trabajo que el establecer una capa de "bosque" en un sitio plano, puesto que los árboles están creciendo en el lugar donde ya están adaptados.

Existen varios métodos para establecer árboles en amplia escala en las tierras áridas. Las plántulas de los árboles procedentes del vivero se establecen durante la estación lluviosa, teniendo un mínimo de preparación y seguimiento (excepto para el mulch de piedras) para observar cuales especies pueden crecer sin atención en las regiones áridas. Esta estrategia puede funcionar mejor si el área se cerca para mantener alejados los animales de casco y otros ramoneadores.

Otro acercamiento a estos métodos es el embarramiento de las semillas, técnica en la cual se usa un viejo molino de carne sin cuchillas y barro mojado, fosfato de roca, úrea y semillas. Todo esto se pone en el molinillo y es enrollado o sacudido en polvo seco para formar pelotitas, las cuales son luego cuidadosamente enterradas en los sitios probables para establecer árboles, hasta esperar la lluvia. El barro evita que las semillas sean comidas por las aves y las hormigas.

Hay muchas maneras de ubicar los árboles en las tierras secas en lugares donde ellos puedan tener una oportunidad para desarrollarse. Los árboles pueden ser plantados con éxito en los barrancos rocosos, alrededor de las cúpulas o domos rocosos, en las depresiones arenosas, entre las rocas, en los lados de las colinas secas y pedregosas, en las riberas de los lechos de los arroyos y en las vegas inundables.

El objetivo de un diseño sostenible en terrenos semi-áridos en amplia escala es lograr estos fines:

1. Excluir ramoneadores grandes de los cultivos y huertos frutales por medio de la siembra de una cerca viva de árboles y otras plantas no comestibles y espinosas.

2. Diversificar los setos con especies de árboles maderables y de forraje y arbustos bajos, útiles y con flores para albergar aves e insectos predadores y para proveer un lugar para las cucurbitáceas y otras viñas productivas, frijoles y frutas.

3. Excluir los vientos secos por el uso de cortavientos principales de 5-8 árboles de ancho, cada 50-100 mtrs; por el uso de cortavientos de

leguminosas ubicados cada 30 mtrs dentro de los cultivos y por el establecimiento de franjas de cultivos altas interplantadas cada 2-10 mtrs., que actúan como otro cortaviento en los cultivos principales.

4. Darle forma al terreno para colectar toda el agua de escorrentía procedente de las lluvias y procurar que esta sea absorbida por el suelo. Todos estos sistemas necesitan ser capaces de sostener de 10-30 cms de lluvia en un episodio continuo y remojar y absorber el agua entre 2 a 40 horas. Esto puede hacerse a través de *swales*, el cavado o picado del terreno, muros en las vías inundables y por la utilización de terrazas las cuales sostienen cultivos bajos en las laderas.

5.2

BOSQUES ESTRUCTURALES

En las décadas recientes los agricultores han empezado a desarrollar sistemas de árboles en las fincas, los cuales han sido un cambio desde los sistemas de cultivos anuales a cultivos mixtos de pastos o cultivos anuales y árboles. Hay muchas razones para éste cambio, incluyendo:

- El reconocer que los árboles dan forraje en los tiempos difíciles tanto para la ganadería como para la vida silvestre y que ellos amortiguan las condiciones extremas de calor y frío.

- Los árboles contribuyen a prevenir la erosión de los suelos en las laderas escarpadas y a lo largo de los cursos de agua. Los árboles también bajan la capa de agua subterránea y en consecuencia impiden la salinización del suelo.

- La necesidad de diversificar la producción en la finca, lo cual amortigua los cambios de precio en las cosechas y la ganadería. Una diversificación temprana puede aproximarse a la producción de miel y polen, con una diversificación posterior dentro de un rango amplio de productos animales y vegetales (frutas, nueces y productos de viñas).

- La necesidad de tener una fuente de leña y de material de construcción en la finca.

- Son importantes como áreas de refugio de la vida silvestre, especialmente para aves, importantes en el control de plagas en los cultivos.

El diseño y establecimiento de bosques en las fincas pueden depender de la maquinaria o del trabajo disponible, las características del terreno y los propósitos o prioridades de la finca. Algunos sistemas son como los siguientes:

CULTIVO DE ARBOLES MADERABLES EN POTREROS

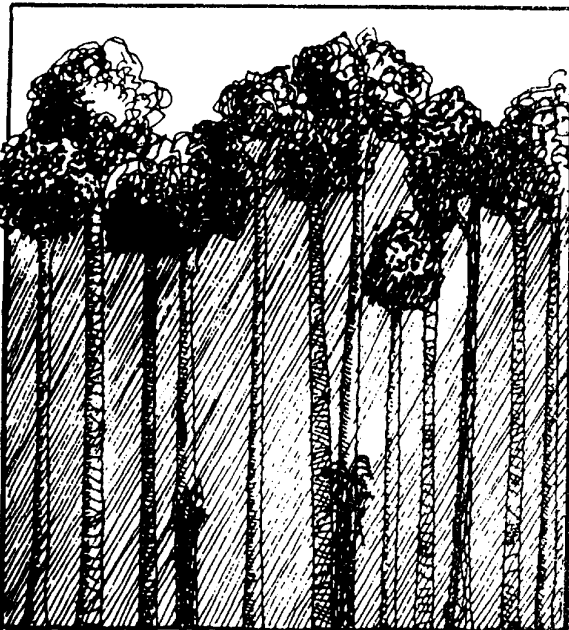
Los árboles seleccionados por su alto valor se plantan en hileras con un espacio amplio entre éstas últimas, para permitir el desarrollo de los pastos entre ellos. Idealmente, las hileras de árboles se ubican en el contorno del terreno. Los animales se dejan pastar cuando los árboles pueden soportar su intrusión (usualmente depende de las especies sembradas) y antes que los pastos sean cosechadas para heno o ensilaje. Se puede establecer cultivos agrícolas o cultivos de cobertura continua para incrementar la fertilidad del suelo.

Algunos intercultivos exitosos de pastos y árboles maderables incluyen nogal negro, algunos pinos (*Pinus pinaster*, *P. caribea*, *P. elliottii*), álamo, paulownia, roble sedoso (*Grevillea robusta*), pino-ciprés blanco (*Callitris columellaris*). Algunos de ellos pueden necesitar manejo (poda de las ramas bajas, etc.) para producir madera valiosa.

PRODUCCION DE LEÑA

La leña puede proceder de los conos de los pinos, madera caída, podas, raleo o árboles pioneros cortados al final de su vida útil. Sin embargo, a medida que el bosque madura, estos tipos de madera empiezan a ser menos disponibles y el sistema deberá ser expandido por el replantado frecuente para tener un rendimiento permanente.

Los bosques productores de leña son plantados frecuentemente en las fincas para proveer un flujo rápido y constante de leña. Ellos se establecen usualmente con una rotación de 2-7 años (anualmente se corta desde la séptima parte hasta la mitad de la cantidad de árboles plantados inicialmente). Dependiendo del árbol, la leña puede ser cortada como rebrote o varas de madera o hasta cuando tiene un grosor de 4-10 cms. En muchos casos, las especies para leña son escogidas por su persistente habilidad de rebrote (pueden recrecer a partir de un troncón) y por su valor como combustible. Algunas especies de eucaliptos y acacia tienen esta habilidad.



A. Bosque denso: Número máximo de árboles por unidad de área. Troncos rectos. Madera de primera clase. Bóveda cerrada. Poca vegetación baja es posible. Superficie mínima por árbol.



B

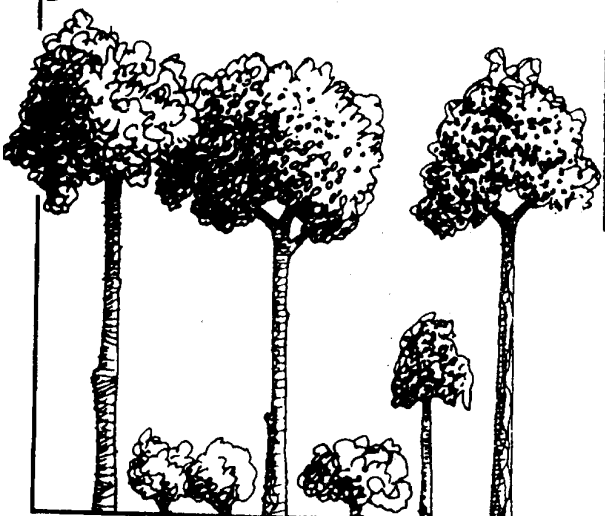


FIGURA 5.8 ESTRATEGIAS PARA DIRIGIR BOSQUES EXISTENTES.

B. Bosque abierto. Número mínimo de árboles por unidad de área. Bóveda densa, sin embargo es posible tener vegetación baja. Gran superficie por árbol. Madera de baja calidad. C. Bosque del tipo (A) entresacado: Da madera para producir postes al entresacarlo. Los árboles restantes producen madera buena. La bóveda abierta permite la vegetación baja. Gran superficie por árbol.

ARBOLES MADERABLES PARA POSTES

La madera para postes es importante para cercas, la construcción de casas y de muebles. Generalmente, las maderas durables utilizadas para en construcciones exteriores son castaño, *Acacia acuminata*, *Robinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, *Maclura pomifera*, cedros y eucaliptos, conocidos por ser resistentes a la descomposición (contienen turpentine entre otros). Los postes de menor calidad, debido a su poca durabilidad, son usados para las puertas interiores, mobiliario y como andamiaje o soporte en las construcciones.

MADERA FINAS DURABLES

Una sección de la finca puede reservarse para la producción de maderas durables como el nogal negro, palo de rosa o palisandro, teca, cedro, *Acacia melanoxylon*, roble, pino de California y cualquier madera local fina. Aunque estas especies van a estar plantadas en una tierra no pta para cultivos agrícolas, ellas necesitan manejarse para mantener los troncos rectos. La **Figura 5.8** muestra diferentes bosques erigidos debido a consideraciones como el diferente espaciamiento de árboles, especies y manejo.

Algunos árboles muy valiosos como el nogal negro, no sólo producen árboles jóvenes para postes, sino que también puede ser vendidos como patrones para injertos y en la madurez permiten al granjero jubilarse debido a los ingresos que puede obtener por su venta. Los árboles maderables pueden ser interplantados con especies de rápido crecimiento y de uso múltiple. La *Robinia pseudoacacia*, por ejemplo, es un árbol pionero y buen constructor de suelos. Esta especie tiene una madera durable y puede crecer a una altura suficiente para postes 6-10 años y su rebrote también puede ser cortada para leña. Finalmente, también provee alimento para los pollos.

El bambú es otra madera que tiene numerosos usos domésticos. A pesar de su lento crecimiento, los bosquecillos grandes pueden ser cortados y propagados para una producción más rápida. Las especies de bambú crecen desde las regiones templadas hasta los trópicos, y algunas especies tropicales y subtropicales tienen un tamaño suficientemente grande como para ser usadas en tablados, mobiliario, canales y reforzamiento para concreto. Los brotes de bambú son también comestibles y las hojas pequeñas se usan como *mulch* en el huerto. Se debe tener cuidado, sin embargo, en las situaciones en las cuales el bambú puede esparcirse y desplazar la vegetación nativa

importante, particularmente a lo largo de los cursos de agua. Es mejor utilizar una especie de bambú que crece en grupo más que las especies que proliferan extensivamente.

Los cinturones de refugio/abrigo, una serie de árboles en los cercados (setos) y los sistemas de bosques como barreras para animales, tienen formas especiales como rompevientos alrededor de la casa y del sitio de la granja y como protección de los animales contra el calor y el frío. Las especies de setos y de cortinas rompevientos son seleccionados por sus rendimiento de frutas y nueces, forrajes, miel, alimento especial para la vida silvestre, ramoneo y para *mulch* y producción de varas pequeñas. Diferentes a otros tipos de bosques, los bosques de setos y cortinas rompevientos pueden contener numerosas especies, pues los árboles no tienen que ser cortados para coleccionar sus productos, sino que las frutas y nueces son seleccionadas y cosechadas. Los setos de barrera constituidos de plantas espinosas, desabridas o impenetrables evitan la entrada de la mayoría del ganado en los huertos y cultivos. Vea el Capítulo II para un completo comentario acerca de cortinas rompevientos y setos.

Para establecer un bosque mixto los precursores esenciales son las especies pioneras. Ellas son de rápido crecimiento, son árboles leguminosos que construyen suelo, y proveen *mulch* y abrigo para las especies de árboles de lento crecimiento. Y dependiendo de las especies seleccionadas, las especies pioneras pueden también proveer néctar para las abejas y semillas para alimento de las aves de corral, además de leña procedente de las podas y el rebrote.

Los árboles se establecen en bosquecillos (alimentados por muchos puntos de goteo si es necesario), pues esto les permite autoabrigarse y propagarse por medio de las semillas. Las plantaciones individuales tienden a ser ignoradas y frecuentemente se secan, sufren podas ocasionadas por el viento y son sofocadas por la competencia de los pastos.

Los arbustos del nivel bajo son una parte importante del sistema de bosques, porque ayudan a establecer condiciones microclimáticas y colaboran en la supresión de los pastos. Los arbustos de leguminosas enriquecen el suelo y son necesarios en cualquier sistema de extracción. Toda la silvicultura deben ser diseñada como un dosel en multihilera y las plantas deben ser escogidas para dar cosechas de diferentes productos. Otros productos del bosque

diferentes a la madera son el *mulch*, los hongos comestibles, la miel, hierbas medicinales y aceites.

BOSQUES NATURALES

En cualquier bosque debemos dejar una sección que no se maneje; ésta sección es dejada en su estado natural para hábitat y forraje de la vida silvestre y para proteger las laderas altas frágiles contra la erosión. Estas áreas imperturbadas son muy hermosas, llenas de paz y de un valor intrínscico. Aquí somos capaces de contemplar la naturaleza y de aprender sobre nosotros en el mundo natural. Aquellos de ustedes que han estado solos en un bosque por un largo tiempo -más que 5 semanas- saben que usted puede perder totalmente la identidad como ser humano. Usted no puede diferenciarse de los árboles, de los animales o de cualquier otra forma de vida allí existente. Toda la gente aborigen, la gente tribal, tiene que pasar un período como este, sólo, por sí mismos en el medio ambiente natural. Luego, ellos nunca se perciben a sí mismos como algo separado: yo estoy aquí y el árbol está allá. Usted empieza a ser simplemente una parte de toda la vida.

Los bosques tropicales poseen una gran diversidad y son de gran importancia en la salud y el mantenimiento de la atmósfera Terrestre. Un error grave es establecer pueblos o comunidades permanentes en un bosque de este tipo y aclarar cualquier parte de él (como ahora se está haciendo en Brasil, Sumatra y Ecuador). Es mucho mejor hacer las áreas ya pobladas más productivas y controlar el incremento de la población.

La protección y el aumento de los bosques remanentes no son sólo de interés o preocupación global sino también un asunto individual. Los bosques son el mayor recurso Terrestre: son valiosos por sus muchos regalos de medicina, agua clara, aire respirable y materiales para nuestro futuro, y la miel, la diversidad de especies, el caucho y las nueces pueden ser colectadas solamente de los árboles vivientes.

5.3

SISTEMAS DE CULTIVO DE GRANOS Y LEGUMBRES

Las siguientes secciones contienen ejemplos de sistemas de cultivo de granos en las zonas templadas y tropicales. Estos sistemas pueden ser tan pequeños o tan grandes como deseemos y pueden ser ubicados en la Zona II o III de acuerdo al tamaño del área y al acceso.

CULTIVOS DE GRANOS PARA LAS REGIONES TEMPLADAS AL ESTILO DE FUKUOKA

Hasta que lei el libro de Masanobu Fukuoka *The One Straw Revolution* (La revolución de la brizna de paja), sentí que no habían bases satisfactorias para incluir cultivos de granos y legumbres principales en permacultura. Sin embargo, este sistema ha resuelto los problemas del cultivo de granos sin el sistema de arado.

De manera breve, el sistema combina la rotación usual de leguminosas / granos / tubérculos / pastos / barbecho / leguminosas dentro de un sólo cultivo mixto de granos/leguminosas. La idea es sembrar al vóleo el próximo cultivo *dentro de la siembra que ya está madurando*. El sistema usa el principio de utilizar el *mulch* (con trébol) de manera continua más la doble siembra de cultivos de granos en invierno y primavera. Esto es lo que hace posible que en este sistema se pueden usar pequeñas áreas (40 mts² o menos), para suplir la necesidades de granos de una familia.

Si se va a producir arroz, el área debe ser nivelada primero y se debe construir una pared retenedora de agua alrededor del parche de terreno, de manera que 5 cms. o más de agua, puedan yacer en el suelo en el verano.

Después de la nivelación o preparación del terreno, se esparce el limo o dolomita, se riega el terreno y éste ya está listo para la siembra de otoño (**Figura 5.9**). Trataré con más de un parche de terreno aquí, para mostrar como deben ser tratadas las diferentes plantas.

En otoño, la semilla es esparcida así:

Terreno 1: arroz, trébol blanco, centeno.

Terreno 2: arroz, trébol blanco y cebada.

Terreno 3: arroz, trébol blanco y mijo.

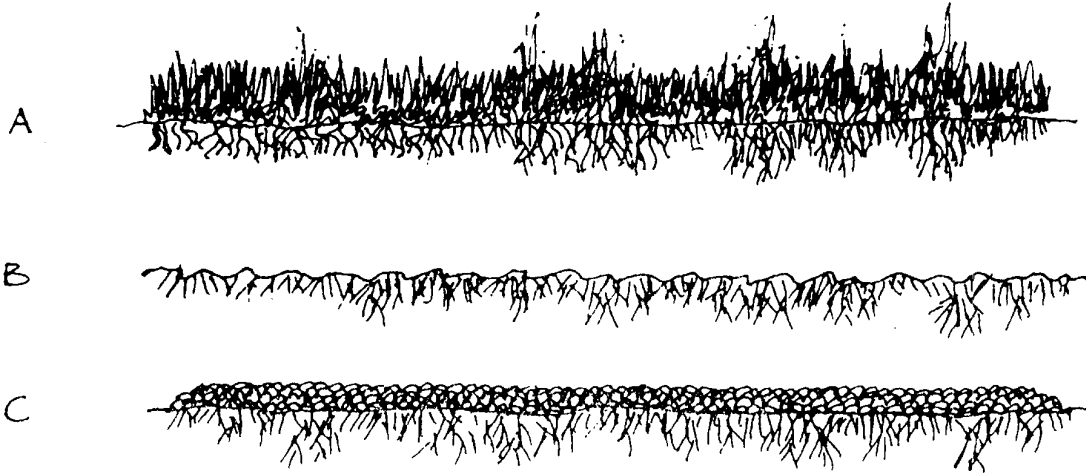
Terreno 4: arroz, trébol blanco, trigo de invierno.

Terreno 5: arroz, trébol blanco, avenas.

El arroz reposa hasta la primavera y los otros cultivos germinan rápido después de la siembra.

En el otoño temprano: una capa delgada de estiércol de gallina se esparce en el área. Use trébol en una cantidad de un kg./ha. (1 lb./acre), use el centeno y otros granos en una proporción de 7-16 Kg./ha. y el arroz en una cantidad de 6-11 Kg/ha. (5-6 lb/ acre.). Si esta es el primer cultivo, use trébol inoculado con micorrizas para que fijen nitrógeno en el suelo. Primero las semillas deben esparcirse y luego se cubren con paja para protegerlas de las aves. Alternativamente, las semillas de granos se mezclan

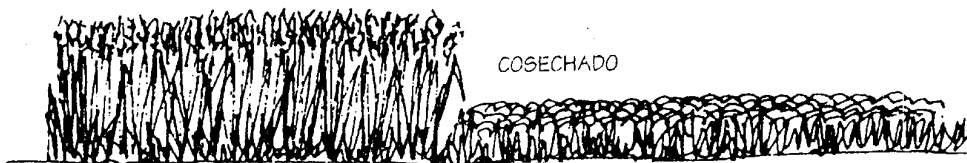
FIGURA 5.9 Esquemática del cultivo de granos y legumbres sin labrar la tierra.



1. OTONO: Se corta la superficie original (A) se labra con el arado de viñeta (B) Se produce el mulch (C) Se agrega el estiércol esencial y se siembra al voleo el arroz, el centeno y el trébol blanco.



2. INVIERNO Nace el trébol y centeno. El arroz permanece inactivo dentro de la cáscara.



3. PRIMAVERA/VERANO: El centeno se madura y se cosecha. El arroz nace y crece. Se devuelve la paja de centeno al suelo. Luego se satura el arroz y éste se cosecha. Se devuelve la paja de arroz.

4. OTONO: Comenzar el ciclo nuevamente en 1 (C) haga la rotación de cultivos con mijo, trigo, frijol, lenteja, etc.

con barro, se presionan a través de un mezclador y se enrollan formando bolitas, o se sacuden en una mezcla de polvo de arcilla para formar pelotas de barro. En el segundo año, el centeno y el trébol son sembrados dentro del cultivo de arroz al mismo tiempo.

A la mitad del otoño: el arroz del último año es segado, el cultivo se deja secar por dos o tres semanas y luego paleado. Toda la paja y las cáscaras procedentes del arroz se retornan al campo. El arroz que no está descascarado es ahora res sembrado en el

mes de ser cosechado, justo antes que se retorna la paja al suelo.

En invierno: un ligero ramoneo de los cultivos de invierno, realizado por los patos, ayuda en la formación de las plantas y añade estiércol en el área. Revise solamente las áreas que sostienen pocas plantas tan pronto como sea posible para res sembrarlas e igualar la plantación. Cuando el cultivo ha crecido alrededor de 15 cms., aproximadamente 100 patos por ha. (40/acre) reducirán las plagas y añadirán abono al suelo. Durante este tiempo, los campos se mantienen

bien drenados.

En primavera: Revise el crecimiento del arroz, y resiembre los parches que contienen poca cantidad de plantas, si es necesario.

En la primavera tardía: el centeno, la cebada, etc. se cosechan y hacinan para su secado por 7-10 días. Al recolectar estas siembras, el arroz es pisoteado, pero luego se recupera. Cuando los otros granos son paleados, toda la paja y las cáscaras son retornadas al campo, moviendo cada tipo de paja a un parche diferente, así:

Terreno 1: avenas

Terreno 2: centeno

Terreno 3: cebada

Terreno 4: mijo

Terreno 5: trigo

Verano temprano: Solamente el arroz permanece en el área. La maleza de verano puede empezar a germinar; ésta se debilita por la inundación en un tiempo de 7-10 días, hasta que el trébol se

empieza a poner amarillo pero no muere. El arroz sigue creciendo hasta su cosecha.

En el verano: El campo de cultivo que ahora sólo tiene arroz se mantiene con una saturación de agua de 50-80 %, mientras que las semillas de otros granos son preparadas para su siembra en los inicios del otoño. El ciclo entonces continúa como anteriormente, pero ahora se utiliza la paja de la cosecha de arroz para *mulch*.

Cada persona debe desarrollar sus propias técnicas y mezclas de especies, pero una vez que el ciclo es perfeccionado no hay más trabajo de cultivo y el *mulch* de paja es el único control necesario para las malas hierbas. Es una ayuda si se siembra en el área de los bordes, alrededor del cultivo *Coprosma*, consueldo, citrus, morera, limoncillo, tagasaste, pampas, y otras plantas de abrigo controladoras de malas hierbas. El *mulch* con el aserrín, se usa bajo éstos bordes para prevenir la reinvasión de las malezas en los bordes o alrededor de los cultivos.

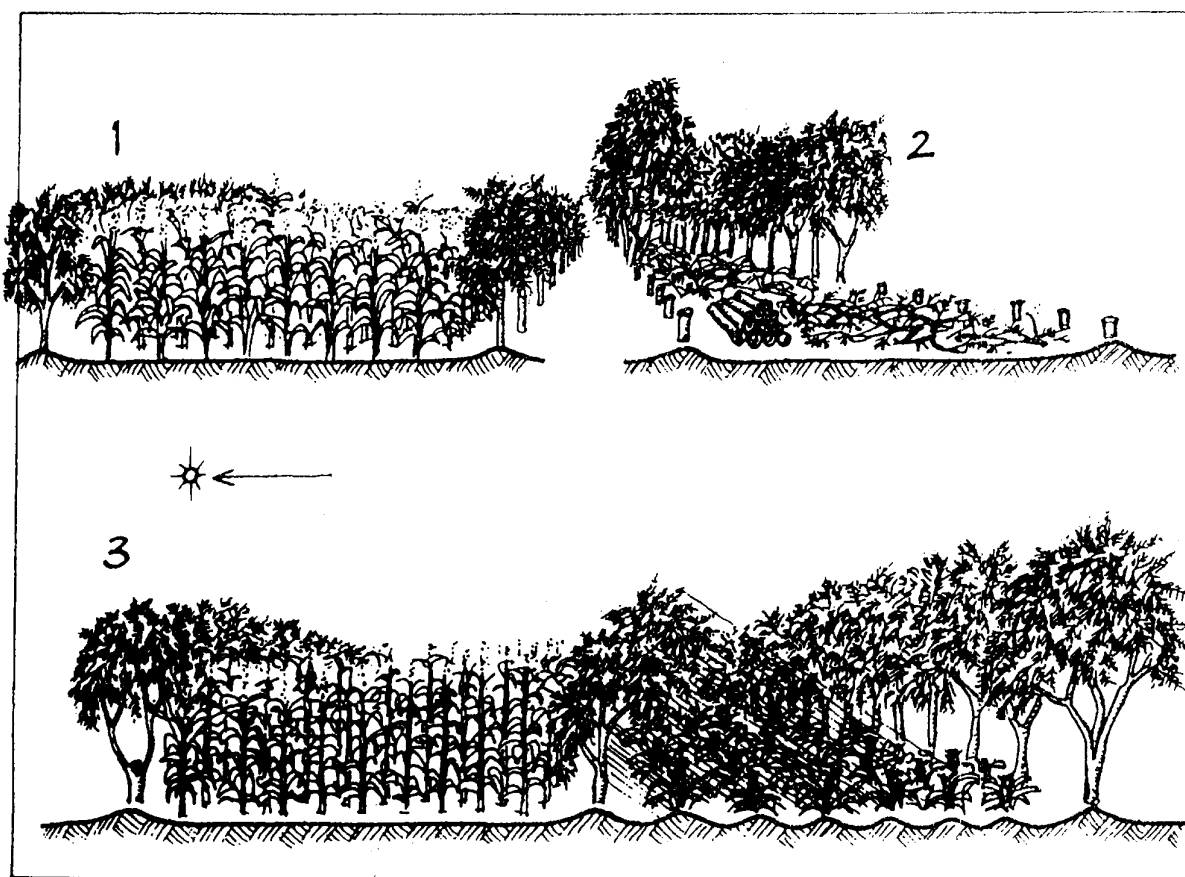


FIGURA 5.10 CULTIVO DE AVENIDAS: (1) Se siembran los cultivos y los árboles leguminosos (2) Se podan las ramas a fin de emplearlas como mulch dentro del cultivo; luego de cosechar el cultivo, se pueden talar los árboles para leña (3) Se repite el ciclo; los árboles pueden dar sombra al cultivo, y esto puede ser deseable en algunas situaciones.

Donde no es posible establecer piscinas de arroz, pueden usarse arrozales de tierras secas u otras especies de granos, y la regada por aspersión reemplaza la inundación de verano. En las áreas de clima monzón, la lluvia de verano debe ser suficiente. En los lugares donde no puede crecer arroz (por ej: en las áreas muy frías) otros granos pueden substituirlo y se pueden desarrollar cultivos de ciclo corto (por ejemplo, trigo de primavera o maíz sembrado en la primavera con avena, cebada o trigo como cultivo de invierno). También se puede intentar con varias leguminosas.

Más información sobre sistemas y datos útiles referentes a lo expuesto anteriormente se encuentra en el libro *No Tillage Farming* (La Agricultura sin arado) escrito por Phillips y Young, Reiman Associates, Wisconsin, 1973 (desafortunadamente está más orientado hacia el uso de maquinaria pesada y agroquímicos). El centeno y el trigo son esparcidos al voleo en los cultivos de soya cuando las últimas hojas de éste comienzan a caer -las hojas caídas esconden las semillas de los aves-. La soya (u otras leguminosas) son esparcidas dentro de la roza de avena, cebada, trigo o centeno como la lespedeza, la cual se cosecha en otoño. Las arvejas son plantadas después del maíz y a las alverjas verdes le sigue éste último. Otros cultivos aptos para el sistema de no arado son el pepino, la sandía, el tomate, el algodón,

el tabaco, la remolacha de azúcar, el pimentón, vicia y el girasol.

El libro de Fukuoka proporciona muchos más datos sobre la agricultura para vegetales y frutas que no usan el sistema de arado. Para los cultivos de árboles él usa 12 árboles de acacia (por ejemplo *A. dealbata*) en una hectárea (5 árboles/acre) en lugar de trébol. Fukuoka ha mantenido este ciclo de "no arado" por 35 años y su suelo se ha mejorado sin el uso de fertilizantes, *sprays* y sin herbicidas utilizando sólo estiércol de gallinas y patos.

TECNICAS DE CULTIVO EN HILERAS PARA LOS TROPICOS MONSON

Los cultivos en hilera son el crecimiento de los sembrados entre fajas de árboles de leguminosas, que son podados frecuentemente como leucaena y gliricidia y de los cuales se usan las ramas y hojas para proveer fertilizante y *mulch* para los cultivos. A medida que las capas de *mulch* se descomponen, ellas contribuyen con nutrientes valiosos para el suelo y alimento para las lombrices.

Un área de cultivos principal de arroz, semillas de mostaza, taro, trigo, maíz, papas, etc., puede crecer en franjas de 2-4 mtrs ubicadas entre los setos de las leguminosas, las cuales se cortan repetidamente a una altura de 0.3 mtrs para que germinen de nuevo. Los cultivos de invierno (en la estación seca y fría) son la

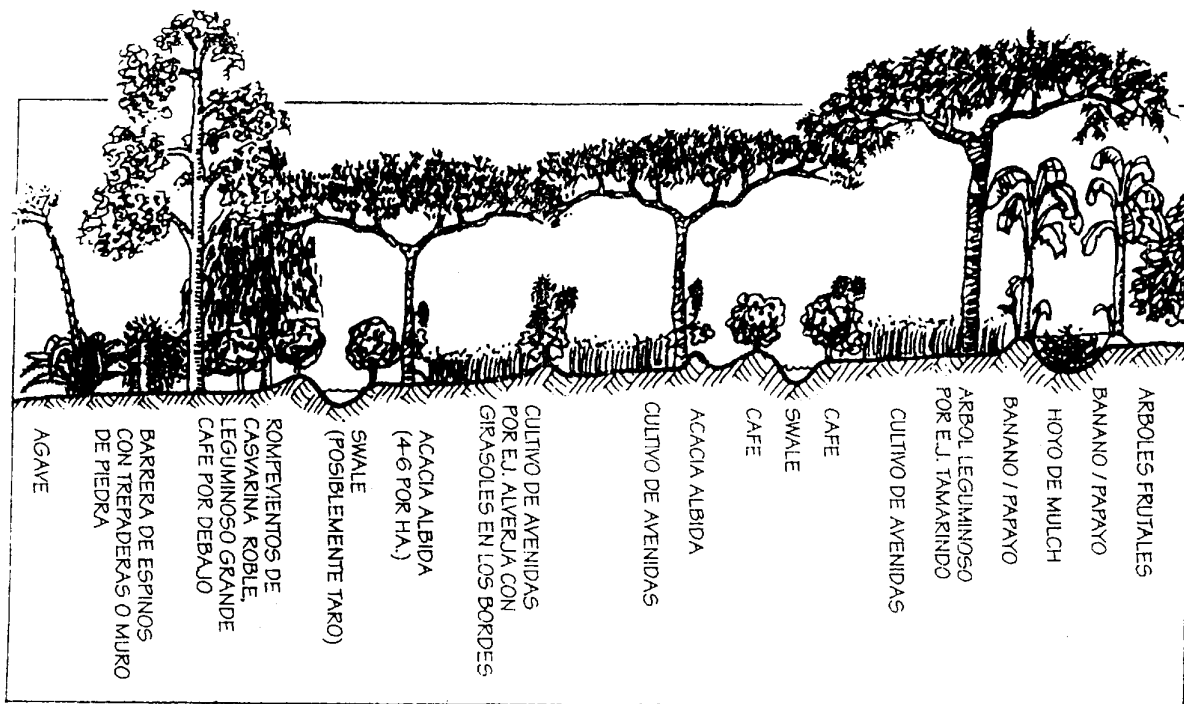


FIGURA 5.11 El cultivo con árboles leguminosos, zanjas, cercas vivas y rompevientos.

mostaza, el trigo, el *mulch* de trébol y el mijo. Los cultivos de la estación húmeda son el maíz, el arroz, el taro y los frijoles. Cultivos semi-comerciales son jengibre, curcuma o batatilla (*Curcuma domestica*), piña, melones y calabazas. Para reducir el riesgo de las enfermedades del suelo planifique la rotación del uso de las camas de manera que, por ejemplo, las papas se muevan cada año sobre un periodo de 5 años.

El suelo se prepara por el excavado y es puesto en montículos a lo largo del contorno del terreno. Idealmente, las deficiencias de suelo se corrigen en este tiempo, con alguna adición de sangre y huesos y al área se le añade *mulch* de paja. Tanto los cultivos como los árboles leguminosos se plantan como se muestra en la **Figura 5.10**.

En el Instituto Internacional de Agricultura Tropical en Nigeria, los estudios muestran que la *Leucaena leucocephala* y la *Gliricidia sepium* pueden cortarse cinco veces en el año por un período de siete años antes que tengan que ser reemplazadas. Dependiendo de las necesidades de la finca, se permite que éstos setos crezcan (dejando el área de cultivo descansar o plantando especies tolerantes a la sombra como la piña) para producir forraje para la ganadería durante la estación seca. Cultivados con tales especies, están los pastos *Panicum maximum* y *Pennisetum purpureum*, los cuales suplementan el alimento de ovejas y cabras sobre una base de "corte y alimento".

Se puede dejar crecer algunas hileras de árboles hasta un tamaño ideal para producción de leña (varitas), la cual es útil en los países donde se le necesita para cocinar.

La idea de los cultivos en hilera no debe estar limitada a los trópicos (aunque es más conveniente para esos climas porque la humedad y lo cálido incrementan el vigor del crecimiento). Los sistemas de corte y *mulch* o de corte y alimento han sido desarrollados para los climas templados e incluyen plantas como el tagasaste, el álamo y el sauce.

SISTEMAS DE INTERCULTIVO TRADICIONALES EN UN AREA SECA MONSON

La Deccan es un área árida situada en el sur de la India, donde muchos granjeros con sistemas de pequeña escala establecen cultivos en el campo en la manera tradicional usando semillas no híbridas. Los pequeños campos tradicionales de la Deccan forman un gremio de cultivos, el cual está acompañado de

cultivos de árboles y setos que proveen miel, nitrógeno (leguminosas), frutas y nueces y consisten de los siguientes grupos amplios que crecen juntos:

- **Cultivo principal:** usualmente es un cultivo de granos, leguminosas de grano, o un cultivo de tubérculo/raíces como: sorgo, mijo, maíz, arroz, trigo, avena, cebada, centeno, papas, cassava, batata, curcuma, jengibre, garbanzo, chicharos (frijoles) de paloma, frijol negro (*Vigna radiata*), respectivamente.

- **Leguminosas:** los árboles, arbustos o viñas proveen nitrógeno y humus a los suelos, micronutrientes de las hojas, miel y refugio para predadores. Los árboles son *Prosopis spp.*, *Acacia spp.*, *Sesbania spp.*, *Cassia spp.*, mataratón, pongamia. Leguminosas pequeñas son el frijol lab-lab, frijoles (*Vigna sinensis*), chicharos de paloma, habas, vicia, tréboles, frijol alado. En los campos de cultivo, se siembra árboles de manera permanente en un número de 35-50 árboles por hectárea.

- **Flores:** frecuentemente hierbas de la familia



FIGURA 5.12 Diferentes tipos de modelos geométricos para cultivos mezclados.

Umbelliferae (eneldo, hinojo, cilantro, etc) y Compositae (girasol, caléndula, *Carthamus tinctorius*). También son útiles muchos de los cultivos de semillas oleaginosas en flor como el sésamo y la mostaza.

•Fumigantes de suelo o nematicidas: caléndula, *mulch* y raíces de sésamo, nasturcias, muchas especies de *Crotalaria*, plantas de higuera/ricino, raíces de tamarindo y de *Annona*, etc. El *mulch* actúa como un hospedero para los hongos predadores y también suprime las malas hierbas.

Tales gremios de cultivo son raramente

atacados por insectos. El cultivo ocasional que es atacado severamente, puede dejarse para que se establezcan los predadores. Sin embargo, la pérdida de un cultivo representa una pérdida pequeña frente al rendimiento global de todos los cultivos. Todos los granjeros conocen de ésta pérdida ocasional, debido a los efectos estacionales y también conocen las estaciones especiales buenas que producen cosechas abundantes.

Los setos con parches de hierbas, caminos con bordes de matorrales, estanques, agujeros llenos de piedras, las pilas de madera vieja, agujeros llenos de

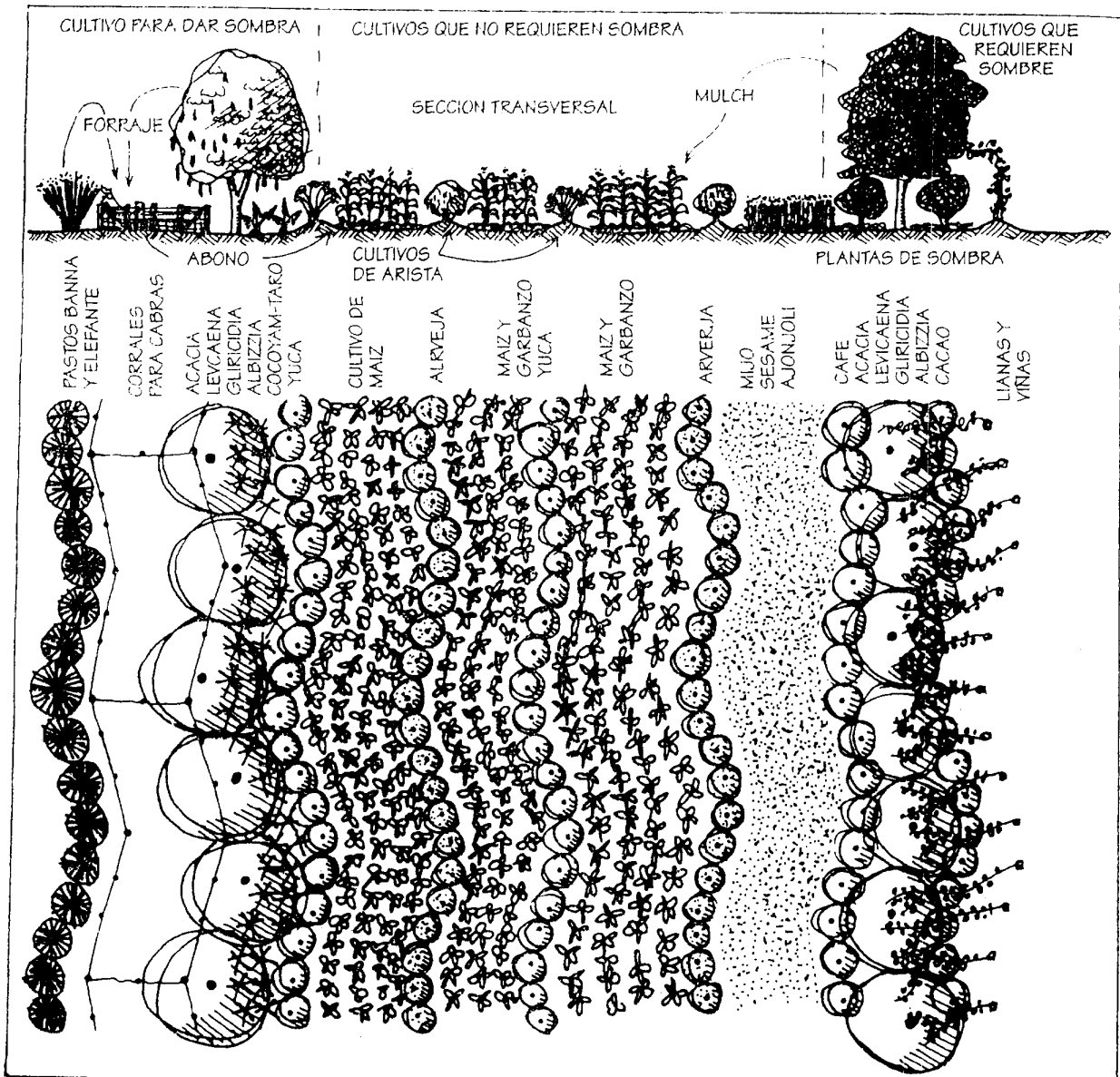


FIGURA 5.13 Policultivo nigerio para el trópico húmedo, incluye un corral de porcinos o cebra y cultivos para forraje. Las siembras de faja aprovechan el contorno, y no se permite que el agua se escurra.

mulch y los troncos caídos dejados en los bordes del cultivo, asilan muchas especies de predadores (como ranas, aves, lagartos, libélulas, etc.), los cuales ayudan a mantener la población de plagas en un número mínimo.

Los intersembras comunes de la Deccan

Un cultivo triple standar es el de sorgo, frijoles (*Vigna sinensis*), y chícharos de paloma, cultivados en hileras de 2 mtrs. de separación. El sorgo se cosecha primero y los tallos secos se guardan para ser usados como forraje. Los chícharos de paloma se cosechan en Octubre y Noviembre y pueden ser talados (en la técnica de rebrote) si son perennes; los topes se añaden a las hileras de paja de sorgo y de *Vigna*. El girasol se planta frecuentemente en los límites del campo. Es posible sembrar avena o trigo como cultivo de invierno entre las hileras de los chícharos, así se forma una secuencia de cuatro cultivos, los cuales pueden establecerse si el maíz reemplaza el sorgo.

Una siembra al voleo común de cultivos florecientes contiene cilantro, celosía, safflower y *Trigonella foenum*. Las hileras con lino pueden plantarse a través de éste cultivo junto con las semillas de sésamo negro. Ocasionalmente se añaden el hinojo o los heneldos. Este cultivo estará lleno de vida, con flores e insectos, desde la mitad hasta el final de Noviembre. La celosía es una maleza dispersa, a veces cosechada para forraje de búfalos y es la 'mala hierba' dominante de los campos de cultivo abandonados en este período. El frijol mung (*Vigna radiata*) puede también ser cosechado al final de Octubre y en los principios de Noviembre.

Otro cultivo mixto, de tres especies es el de caña de azúcar y la sesbania en el estrato dominante y una capa baja de curcuma. Aquí la caña de azúcar es el cultivo principal y se irriga. En Octubre la caña se ata, formando fardos para permitir el paso de más luz a la curcuma, o se corta cada tres años y la sesbania se deja en el campo o se corta para postes o forraje. Una variación de este sistema, es establecer la curcuma como el cultivo principal y esparcir a través de él la sesbania y las plantas de higuerrilla de manera que éste luce como una sabana.

Mosaicos en el borde con plantas más altas como girasol, higuerrilla o franjas de maíz o *Sesbania bispinosa* pueden abrigar los cultivos más pequeños o expuestos a los vientos. Los setos de 30-50 mtrs, proveen mucho rendimiento y funciones para el cultivo. Las Figuras 5.11 y 5.13 ilustran campos con setos, cortinas rompevientos, cultivos en hilera y

zanjas de infiltración

Geometría de los Cultivos en Areas de Monsoon.

En los sistemas agrícolas de los subtrópicos a los trópicos, son importantes las maneras en las cuales los suelos son formados para prevenir la escorrentía y la subsecuente erosión. Muchos agricultores que viven en terrenos colinados usan terrazas, *swales* y acequias y bancos, mientras que los agricultores de tierras planas (menos que 3% de pendiente) pueden adoptar el sistema simple del esparcimiento de las semillas mixtas. Algunos de los principales métodos de plantío geométrico de los campos de policultivo se dan en la Figura 5.12.

Los suelos son frecuentemente trabajados en surcos (de hasta 20 cms. de altura en las paredes) en forma oblonga; éstos son llamados campos de "vaffelera", en los cuales cada surco oblongo pequeño tiene sólo de 2 x 3 a 3 x 4 mtrs, de manera que durante los períodos de lluvia no ocurra la escorrentía. Hasta una lluvia fuera de estación o una lluvia de invierno pueden ayudar a crecer los vegetales y cultivos de mijo si usamos éste método de configuración de campo.

Obviamente, todos estos sistemas pueden ser combinados. El lino y el girasol en franjas pueden estar entre las hileras de chícharos de paloma que están separadas por 2-3 mtrs, y en éstas pueden plantarse algunos árboles grandes de leguminosas o árboles de campo, cerca de 40 árboles/ha. Algunas franjas son plantadas en el sistema de voleo hasta con cinco o más especies de cultivos florecientes y "malezas fomentadas" como *Chenopodium* y *Amaranthus spp.* Las hileras de granos yacen entre las avenidas de chícharos de paloma.

5.4

COMBUSTIBLES EN LA GRANJA

Los combustibles como el metano no sólo pueden ser derivados del estiércol animal, sino que también pueden proceder de las hojas caídas y de las ramas que se encuentran bajo el bosque maduro. Las hojas y las ramas desmenuzadas son procesadas a través de un digestor de biogas para producir metano para cocinar, calefacción y las necesidades del vehículo. Sin embargo, todos los productos de desecho deben ser retornados al bosque como fuente de nutrientes para el posterior crecimiento. Para una explicación más detallada de un sistema de bioenergía, consulte *Another Kind of Garden* (Otro tipo de Huerto) escrito por Ida y Jean Pain (vea las referencias al final).

Para combustibles líquidos, se plantan especies que rinden azúcares para su conversión a alcohol (palma Toddy, algarrobo, árboles de frutas). El árbol en sí mismo no es cortado, sólo se recoge la savia (de las palmas) o las frutas. Los cultivos de granos, tubérculos y raíces -que producen almidón producidos sin el arado, los frijoles de algarrobo (ricos en azúcares), las ciruelas, la caña de azúcar y las remolachas pueden fermentarse hasta obtener un alcohol combustible. Después de la fermentación, los productos de desecho son retornados a la finca en la forma de *mulch*, alimento para ganado y aditivos para el suelo. Ningún material crítico se pierde, más bien los productos que no son usados directamente para combustible son ciclados vía alimentación animal (cerdos, lombrices, peces) y para alimento de plantas. De esta manera se reciclan los nutrientes en la granja.

Cerca del 5-10 % de la granja dedicada a la producción de combustible puede permitir una autosuficiencia de combustible, con algunos excedentes. Se necesitaría menos área si se desarrollaran cultivos de árboles productores de vainas de azúcares.

La tecnología es bien conocida, pero la pretensión es que necesitamos más "investigación" para desarrollar esto en Australia. ¡Mentira! El 60% de los vehículos en Brazil funcionan con alcohol y miles de granjeros americanos lo utilizan ahora en las destilerías que funcionan en su fincas. Esto es especialmente importante puesto que los costos de energía suben en espiral. Quizás el mejor argumento para producir el combustible de alcohol es que así se elimina la insidiosa contaminación de plomo producida por los vehículos, reduciendo así el riesgo de las enfermedades en las ciudades. La ventaja a largo plazo, es que la amenaza del cambio climático debido a la quema de combustibles fósiles y la tala de los bosques puede reducirse o evitarse.

Los centros de desecho de granjas y ciudades son las futuras bases de energía para los combustibles esenciales. Con el incremento de las carreteras de bicicletas y de un sistema de transporte más eficiente de ferrocarriles, canales y barcos cualquier sociedad puede ser autosuficiente en sus necesidades de transporte esenciales.

El problema es la centralización de poder que existe en los servicios públicos de energía. En la campaña de propaganda dirigida hacia las personas para que "ahorren petróleo" se gastan vastas sumas, mientras que la misma cantidad de dinero usada en las plantas de destilación de bajo costo que podría hacer

autosuficiente una comunidad o un pueblo pequeño "no está disponible". La intención es obvia: ellos esperan que nosotros continuemos con los productos del petróleo y gas, la contaminación, el plomo hasta que las empresas petroleras ganen el control del combustible de alcohol. Algunas veces uno puede ser perdonado por pensar que todos somos locos, o tontos, o que existe una conspiración gigante para mantener a la gente reprimida, controlada y explotada. Yo estoy inclinado a pensar que ambos factores están operando.

5.5

SISTEMAS COMERCIALES

Para huertos frutales y comerciales, cultivos de granos y semillas y sistemas de animales menores (gallinas y cerdos), las áreas pequeñas de 5 acres o menos, funcionan mejor que las grandes extensiones dedicadas a un monocultivo simple o hasta uno doble. En un área grande, es imposible mantener los cultivos completamente con *mulch* y agua y cultivar una gran variedad de plantas y animales para funciones y rendimientos múltiples (como debe ser cumplido en un nivel de la Zona I o II). En consecuencia, los sistemas extensivos tienden a simplificarse.

Sin embargo, éste factor puede ser vencido por el modelo de "trabajo en común", en el cual las familias o los grupos están de acuerdo en dividir el trabajo y los productos de él, de manera que uno es responsable por el huerto frutal mientras que otros cultivan verduras bajo el huerto frutal o crían aves de corral. Otra persona podría incluir colmenas al sistema durante la floración, para inducir la polinización (y la producción de miel) y manejar el cultivo de especies leñeras interplantado con el cultivo de frutas y nueces.

Los sistemas más pequeños son usualmente manejados fácilmente por una familia de granjeros que tiene ayudantes ocasionales y estos sistemas proveen alto rendimiento debido a los cultivos mixtos y al manejo intensivo.

Algunas reglas para cultivos comerciales son:

- Escoja un cultivo con bajo volumen (nueces, moras, aceite, miel) el cual reduce el costo de transporte.

- Escoja un cultivo apto para el procesamiento a menor escala, el cual reduce el tamaño del producto, prolonga la durabilidad comercial y produce una mejor ganancia (por ejemplo, la venta de mermelada de mora más que la venta de las moras en sí mismas).

- Comercialice sus productos primarios en (1)

mercados orgánicos, o (2) mercados de productos especiales como delicatessen y restaurantes (para trugas, hierbas, hongos comestibles shiitake).

- Produzca o cultive productos no perecederos (granos, nueces, miel, leña) para tener ventas a través del año.

- Minimice sus costos por el uso de productos de desecho y por la cosecha de cualquier árbol inusual en el distrito.

- Desarrolle cultivos en cantidades comerciales razonables, también trate de experimentar con unos cultivos o productos poco conocidos pero que gocen de la aceptación en el mercado local (tomate de árbol, pepinos, feijoa).

Las estrategias de venta incluyen: venta directa en el mercado local o en las orillas de las carreteras; ventas de autocosecha; cooperativas de mercado, catálogos por correo, y a través de redes de suscripción (cooperativas de productores-consumidores, donde el granjero cultiva por medio de un acuerdo con el grupo consumidor del pueblo o la ciudad). Esta estrategia empezó en Japón y está ganando popularidad ahora en los Estados Unidos, donde las familias pagan \$20 por semana en adelante por las frutas y vegetales estacionales; los granjeros entregan un rango de más de 50 productos cada semana en las puertas de sus clientes.

Algunas ocupaciones y productos sugeridos son los siguientes:

Un Vivero de plantas acuáticas y de borde. Incluyendo forraje para peces, especies de insectos y plantas perennes de tierras cenagosas para forraje de abejas, forraje para patos, y refugios de vida silvestre. También la venta de plantas acuáticas comestibles y ornamentales, por ejemplo lirios, lotos, castaña acuática.

Vivero de bayas y frutas de viñas, especialmente en las áreas templadas, con plantas para la venta, autoservicio de colección, diseño de emparrados.

Viveros de especialidades, con plantas comestibles difíciles de encontrar y otras plantas útiles en permacultura (tagasaste, acacia negro, feijoa, tomate de árbol, cardoon, aceituna de otoño, consueldo, frijol alado, etc.). También plantas de forraje para mantener abejas y aquellas que atraen aves, mariposas e insectos insectívoros.

Compañía de semillas, la recolección, crecimiento y venta de semillas útiles e inusuales puede ser combinada con el vivero de arriba.

Animales inusuales o útiles, por ejemplo

gallinas de bantams para huertos, gansos que quitan malezas, gusanos de seda y lombrices, caballos de tiro, vacas o cabras lecheras, chivos o borregos especiales (para lana fina), y codornices para los invernaderos. Se puede tener también servicios de renta de animales (gallinas o cerdos para 'tractorear' y estercolar terrenos, ovejas y gansos para remover la tierra y chivos comedores de moras negras)

Vivero de especies arbóreas y para setos específicos para la región local; incluye árboles forestales para regeneración de bosques en las fincas, árboles de especies útiles para rompevientos, especies forrajeras para animales, especies pioneras, bambús y otras especies de árboles seleccionadas por su alto valor.

Cultivos generales de granja o frutas orgánicas, nueces, vegetales, huevos, leche, pieles de oveja, leña, carne fresca, productos de acuicultura, flores.

Cultivos procesados de la granja para ingresos mayores (pero requieren más esfuerzo), como carne y pescado ahumado, frutas secas, mermeladas, encurtidos, plumas, (plumas de ganso y pavoreal), flores secas (bouquets y coronas navideñas)

Materiales para artesanías, procedentes de la poda de sauces, álamo, cumbungi y bambú. También tintas naturales de cortezas, flores y frutas.

Preparaciones de insecticidas, como las hojas y los frutos del cedro blanco, también la venta de plantas insecticidas (por ej: ajo, tansy, calendula, crotalaria).

Preparaciones herbales, como shampo y jabones naturales, cremas para el cuidado de la piel, consueldo y otros unguentos medicinales. Incluso tés de hierbas (manzanilla, hojas de mora, limoncillo, hibiscus, menta).

Acomodación y hospedaje, granja de retiro y para vacaciones, campo de verano, instalación para cursos y seminarios.

Enseñanza y consultoría en sistemas de permacultura, una carrera que usted empieza a nivel local y puede llevarlo a viajar a cualquier lugar.

Existen muchas más formas de ganarse la vida usando una pequeña cantidad de terreno en una forma intensiva y eficiente. Todo lo que se necesita es una planificación inicial, algún capital e imaginación.

CAPITULO 6

LA ACUACULTURA Y LOS SISTEMAS DE FORRAJE ANIMAL

"Usted no tiene un problema por el exceso de caracoles; tiene una deficiencia de patos."

Bill Mollison

6.1

INTRODUCCION

Considerando la permacultura como un ecosistema completo, la función esencial de los animales es controlar la vegetación y las plagas y completar el ciclo básico de nutrientes de una granja. A pesar de su ineficacia para la conversión de proteínas, los animales son seres invaluable por la diversidad de productos que originan. La **Figura 6.1** muestra las necesidades, los productos y las funciones que cumplen los animales dentro del sistema.

En esencia, los animales pueden ser usados como:

- Proveedores de abono de alta calidad.
- Polinizadores y forrageros, recolectando materiales dispersos para la permacultura.
- Fuentes de calor, cuerpos de irradiación de calor para uso en sistemas cerrados, como invernaderos y graneros.
- Productores de gas (dióxido de carbono y metano), también para uso en sistemas cerrados, como invernaderos y biodigestores de metano.
- "Tractores", cavan el suelo. Las aves de corral y los cerdos son eficientes removedores del suelo, son "Máquinas" de abono y aclaran la vegetación en espacios cerrados.
- Los animales de tiro operan bombas y vehículos para la circulación del aire.
- Son pioneros en el aclaramiento y abonamiento de áreas difíciles, previamente a su plantación. Por ej:

las cabras en los parches de zarzamora.

- Mecanismos para el control de plagas, devorando los huevos y las crías recién nacidas de las plagas de los frutos caídos, o en los árboles y arbustos.

- Concentradores de nutrientes específicos, como el nitrógeno y los fosfatos de moscas y avispas.

- Filtros limpiadores de agua (ej. los mejillones).

- Los animales que eliminan las hierbas dejándolas de una altura baja son ayudantes en el control del fuego.

Las comunidades vegetarianas podrían utilizar también los animales (de un sólo sexo o poblaciones esterilizadas, para controlar sus poblaciones), como proveedores de fibras, huevos y leche; como ayudantes para el control del fuego; y como proveedores de abono para jardines y huertos.

En los sistemas de permacultura, se cultiva un rango de alimentos que requieren los animales (frutas, follaje, vainas, nueces, semillas y tubérculos), de modo que ellos puedan tomar el alimento que necesitan del mundo natural y al mismo tiempo abonon, controlen la vegetación y las plagas, y conviertan las plantas en proteínas. En un sistema de crianza libre, los animales alcanzan el peso adecuado más lentamente que cuando se alimentan de alimentos concentrados, pero su acumulación de grasas es menor, y éstas son más suaves y no saturadas. La diversidad y regularidad de la dieta de crianza libre, es básica para la salud de los animales.

Para disponer del forraje necesario, debemos estudiar las características de cada animal y planear nuestro sistema de plantación de acuerdo a éstas (por

ej los pollos son escarbadores, los gansos pacen y los cerdos son comedores de raíces). La siguiente sección nos brinda un panorama resumido sobre ciertos animales importantes, incluyendo sus necesidades, características y productos.

6.2

ANIMALES DE LA ZONA I

Los siguientes animales menores pueden ubicarse en cualquier zona apropiada, de acuerdo con su población. Los conejos, palomas y codornices se concentran generalmente en las Zonas I o II, mientras que otras aves pueden andar desde las Zonas II a IV.

CONEJOS

Los conejos proveen tanto abono para el huerto como carne para el consumo humano. Ellos pastan y son ramoneadores y se alimentarán de hierba, vegetación suave, ramitas y sobras seleccionadas de la alimentación casera. Ellos escarban el terreno y pueden ocasionar daños al suelo y a la vegetación si no se cerca su espacio. Ellos producen piel (los conejos angora producen un valioso pelaje, que periódicamente se recorta para venta o para usos del hogar), carne y abono.

Cuando la conejera se ubica sobre cajas de lombrices, sus desperdicios se convierten en un rico compost (Figura 6.2). Las conejeras también pueden

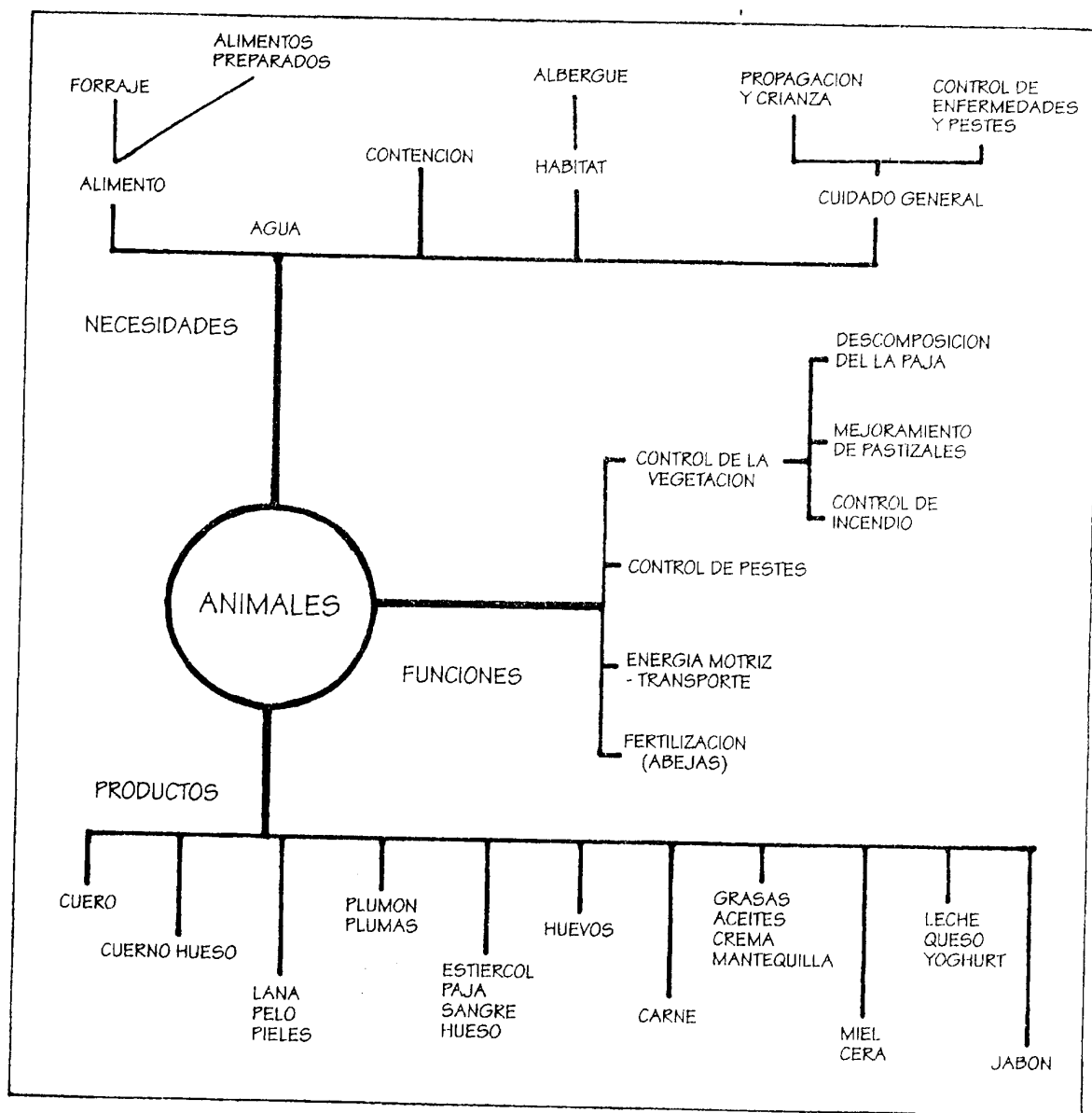


FIGURA 6.1 Diagrama de los animales de la permacultura.

ubicarse sobre áreas en las que se encuentren cultivos de forraje, tal como alfalfa, tagasaste y trébol. Los conejos también pueden ubicarse en el huerto entre las fajas de cultivo -en una jaula movable- para que pasten.

PALOMAS Y CODORNICES

Las palomas se crían en todo el mundo y son valoradas por su abono rico en fosfato. Sus jaulas se colocan sobre los cultivos y ellas riegan abono en el suelo; o se construyen palomares y el abono y los pichones se colectan de éstos periódicamente (Figura 6.3). Las palomas comen semillas y granos (maíz, girasol, semillas, alverjas, trigo), que pueden sembrarse y cosecharse en el huerto. Ellas proveen huevos y pichones.

Las codornices, en Japón, son parte integral de las granjas de pequeña escala, pues producen huevos, carne, y requieren de muy poca atención. Puesto que son comedoras de insectos, no ocasionan daños al huerto y es ventajoso ubicarlas en el invernadero (ya que en los meses más calurosos del verano se les puede dejar afuera en libertad).

CUYES

Los cuyes, una fuente importante de proteínas en algunos países sudamericanos, se crían muy cerca del hogar (o dentro de éste) y se alimentan de semillas y desperdicios del huerto. Son útiles para el deshierbe

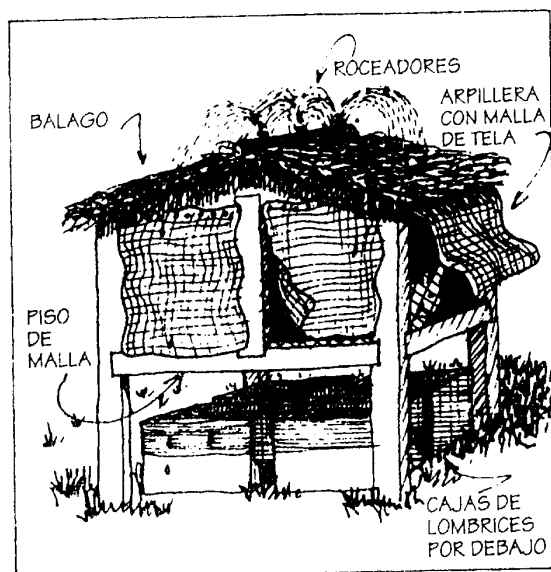


FIGURA 6.2 El estiércol de los conejos pasa por el piso de malla a los cajones de lombrices. La tela hesian y la regadera dan sombra y mantienen frescos a los conejos en los climas calientes.

alrededor de árboles pequeños, cercados en corrales de malla, o libremente (siempre que cuenten con una pequeña casita o refugio, que los proteja de los halcones).

PATOS

Los patos son animales excelentes para la

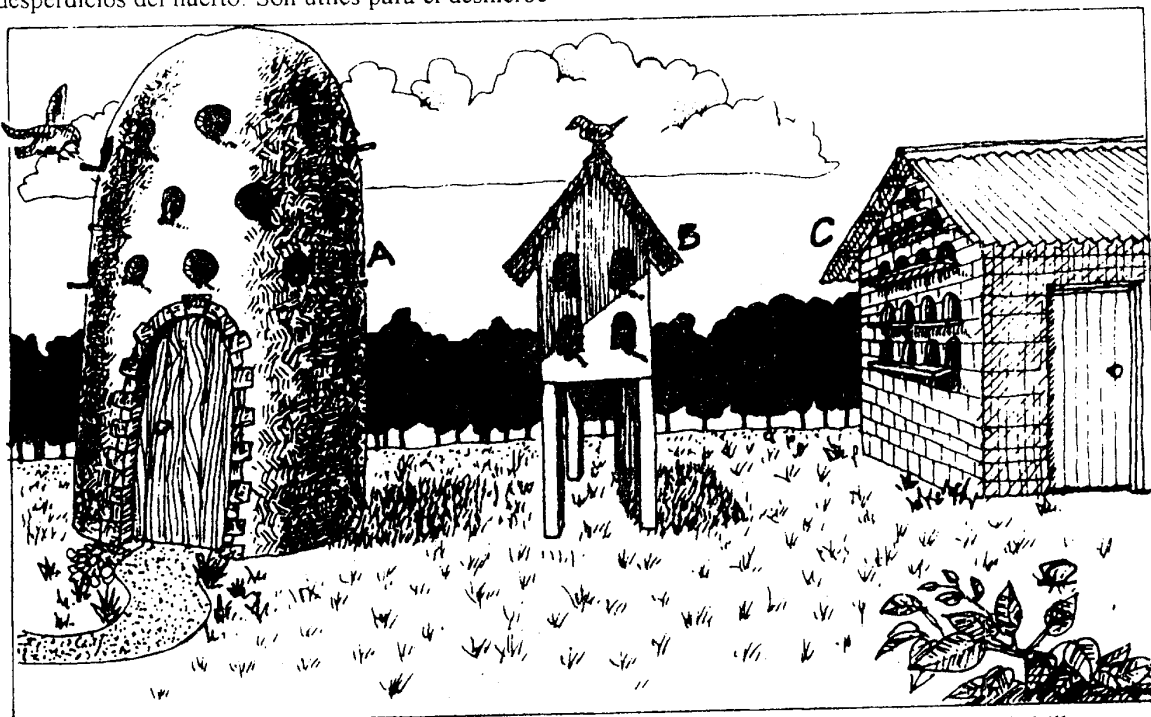


FIGURA 6.3 Los palomares pueden ser fabricados de materiales diversos: (A) lodo (B) madera (C) ladrillo

permacultura pues ofrecen muchas ventajas. Se puede criarlos sin necesidad de contar con refugios elaborados, y se desarrollan muy bien comiendo alimentos naturales. Limpian las vías fluviales de algas verdes, malezas y tubérculos acuáticos, al mismo tiempo que fertilizan los cursos de agua, lo cual contribuye a aumentar la producción de peces y anguilas. Los patos comen insectos, babosas y caracoles de los huertos frutales e invernaderos, y debido a que no son escarbadores ni comen verduras maduras, en tiempos apropiados se les puede dejar entrar el huerto para que coman insectos. **Advertencia:** Con sus patas destruirían las plantas pequeñas; y algunas especies (los patos Moscovitas) se alimentan de vegetación, aunque comen principalmente pastos.

Debido a que no escarban el *mulch*, los patos pueden vagar en huertos con *mulch* y en los huertos frutales. Los patos ponen el 98% de sus huevos antes de las 10 a.m., así es que pueden soltarse temprano para que pasten; ellos responden a rutinas y regresan en la noche a su corral (deben ser entrenados para este fin, utilizando puñados de granos).

Existen unas pocas desventajas en la crianza de patos, ya que ellos no comen fácilmente ciertos desechos que los pollos sí consumen y, pueden convertir un pequeño corral en un lodazal, salvo que el terreno de éste sea arenoso, de fácil drenaje, o que se cubra con una capa de 10 a 15 cms. de grava gruesa y se sitúe en la pendiente.

La alimentación para patos incluye:

- Carnes: crustáceos acuáticos, babosas, caracoles, larvas, gusanos.

- Hierbas: consueldo marchitos, trébol, lucerne,

diente de león, hierbas suculentas.

- Plantas acuáticas: *Azolla* sp., *Lemna* sp., perifollos acuáticos (*Triglochin*), hierbadulce (*Glyceria*) y arroz silvestre (*Zizania aquatica*).

- Frutos de árbol: roble rosa (*Quercus palustris*), roble de corcho, alcornoque (*Q. suber*), *Ilex* sp., *Amelanchier* sp., olmo acuático (*Ulmus acuatica*), moreras.

- Granos: maíz, avena, trigo (preferiblemente machacados o molidos, o remojados por varios días hasta que suavicen y germinen parcialmente).

La Figura 6.4 ilustra formas en las que los patos pueden poner sus huevos sin ser molestados por zorros, iguanas o serpientes.

GANSOS

Alimentar a los gansos es económico; ellos se alimentan de pastos (*bermuda*, *Cyperus rotundus*, *Eleocharis* sp), trébol, lucerne y varios tipos de hierbas como *Ambrosia* sp. Ellos no gustan de las plantas de hojas anchas, por tal motivo son útiles para el control de pastos en cultivos comerciales, cursos de agua y pastos. Ellos deshierbarían las áreas en las que se cultiven fresas, tabaco, algodón, menta, espárragos, maíz, caña de azúcar, remolacha, flores, uvas, huertos frutales, arboledas de nueces y las áreas de los viveros de árboles. Los gansos abonan campos y huertos frutales sin escarbar el *mulch*. Trabajan siete días a la semana, sin pago, vacaciones o huelgas. ¿Quién podría pedir más?

Los gansos también pueden ser utilizados como "perros guardianes", pues ante el aproximamiento de extraños producen un gran ruido. También pueden entrenarse para pastorear ovejas. Otras de sus

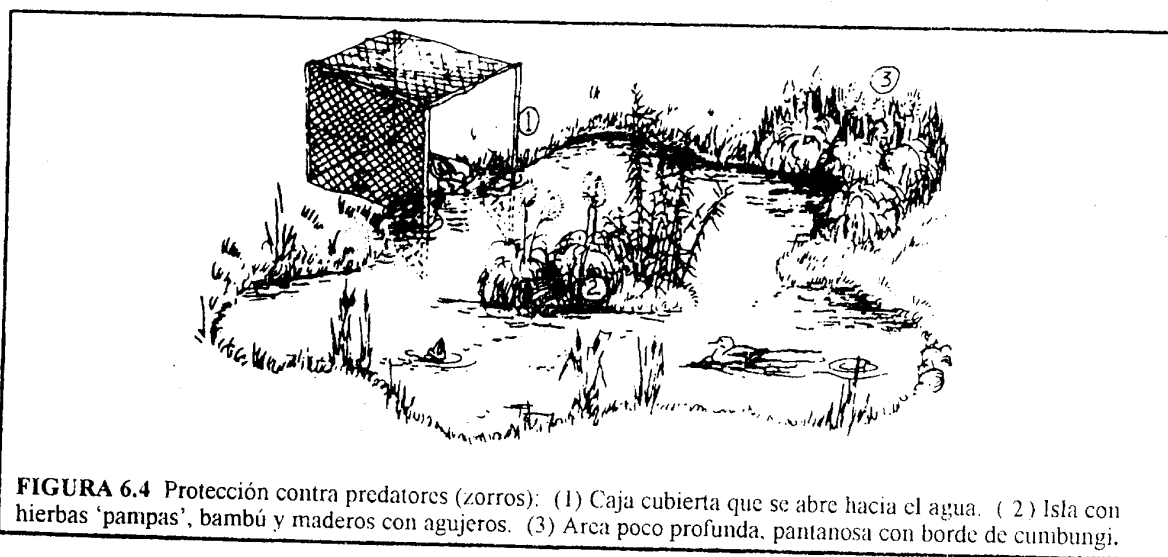


FIGURA 6.4 Protección contra predadores (zorros): (1) Caja cubierta que se abre hacia el agua. (2) Isla con hierbas 'pampas', bambú y maderos con agujeros. (3) Arca poco profunda, pantanosa con borde de cumbungi.

ventajas son sus huevos, su carne y su plumaje.

Cuando se utiliza a los gansos como deshierbadores en cultivos o huertos frutales, es necesario tener cierto cuidado, ya que sus patas pueden destruir plantas pequeñas y se comerían las frutas que estuvieran en estado de maduración. También, a pesar que ellos son excelentes cortacésped, prefieren pastos que son cortos y succulentos, por lo tanto es necesario podar una o dos veces en primavera, en la época de mayor crecimiento.

ABEJAS

Las abejas son muy útiles en jardines y huertos frutales como polinizadoras. Sus productos son la miel, el polen y la cera de abeja, y sus necesidades son agua y una fuente permanente de néctar (flores). Para lograr que las abejas permanezcan en un determinado lugar durante todo el año, es necesario anear un sistema completo de forraje para cada mes. Sin embargo, el florecimiento de las plantas y el rendimiento de néctar varían bastante de un año a otro, dependiendo de las condiciones climáticas, por ello en ocasiones las abejas son alimentadas con agua azucarada, o es necesario mover sus colmenas algunas millas, en busca de otras fuentes de néctar.

El forraje a tomar en cuenta para ellas, es la vegetación nativa y algunas especies de pastos, como trébol y alfalfa; árboles frutales (manzana, cereza, almendro, peras, ciruelo, durazno), arbustos de bayas; y hierbas (lavanda, bergamot, borago, consueldo). Una combinación de éstas asegura una provisión casi permanente de néctar, con excepción de las zonas en las que el invierno es severo (con nieve).

6.3

SISTEMAS DE FORRAJE PARA AVES DE CORRAL

Siempre que sea posible, en la Zona II se debe incluir algunos animales altamente aboneros como pollos, y estos deben ser ubicados en el límite con la Zona I, o muy cerca a éste. Así, podemos aprovechar un sistema mayor (Zona II) para enriquecer otro más pequeño (Zona I), a través del uso de un animal transformador.

Los pollos, además de producir huevos, carne, plumas y abono, también comen insectos, verduras, pastos y frutas caídas. Ellos escarban y limpian áreas pequeñas, y por ello pueden ser usados para controlar las áreas cercadas (Por ej: entre el jardín y el huerto frutal), evitando que las malas hierbas las invada. Esta característica de 'escarbadores' es especialmente

útil en las zonas de fuego, para el control del mismo.

A pesar que las aves de corral necesitan cuidados y mantenimiento, el sistema de permacultura está diseñado de tal modo, que los pollos encuentran por sí mismos el alimento que necesitan y las formas de protegerse. Por ello es necesario planear cuidadosamente un sistema de forraje, que se acomode a sus necesidades y utilice sus productos.

El Pajar

El pajar es una área pequeña conectada al gallinero que contiene árboles productivos, arbustos, plantas de forraje y un cobertizo espinoso para criar pollitos. Este se planta antes que los pollos sean introducidos, y a su vez, estas plantaciones deben ser protegidas de los pollos en los primeros años. Para proteger los árboles, puede usarse una capa de mulch áspero compuesto de ramitas o piedras, colocando al medio una malla separadora, que sostenga el mulch y evite que éste sea escarbado por los pollos. Al pajar se le pone continuamente capas pesadas de mulch con paja, aserrín, mazorcas de maíz, recortes de verduras, virutas de madera, ramas pequeñas, acículas de pino, hojas, hierba mala y cortezas. Con el pajar bordeando el huerto, los recortes de verduras y arbustos pueden ser tirados a los pollos, por encima del cercado.

El pajar está abierto a varios corrales que han sido plantados en sucesión con verduras, granos, raíces y frutas. A los pollos se les hace rotar en bases estacionales o cuando la vegetación está lista (Figura 6.5). Adicionalmente, el pajar puede estar abierto hacia los sistemas de forraje de la Zona II y III.

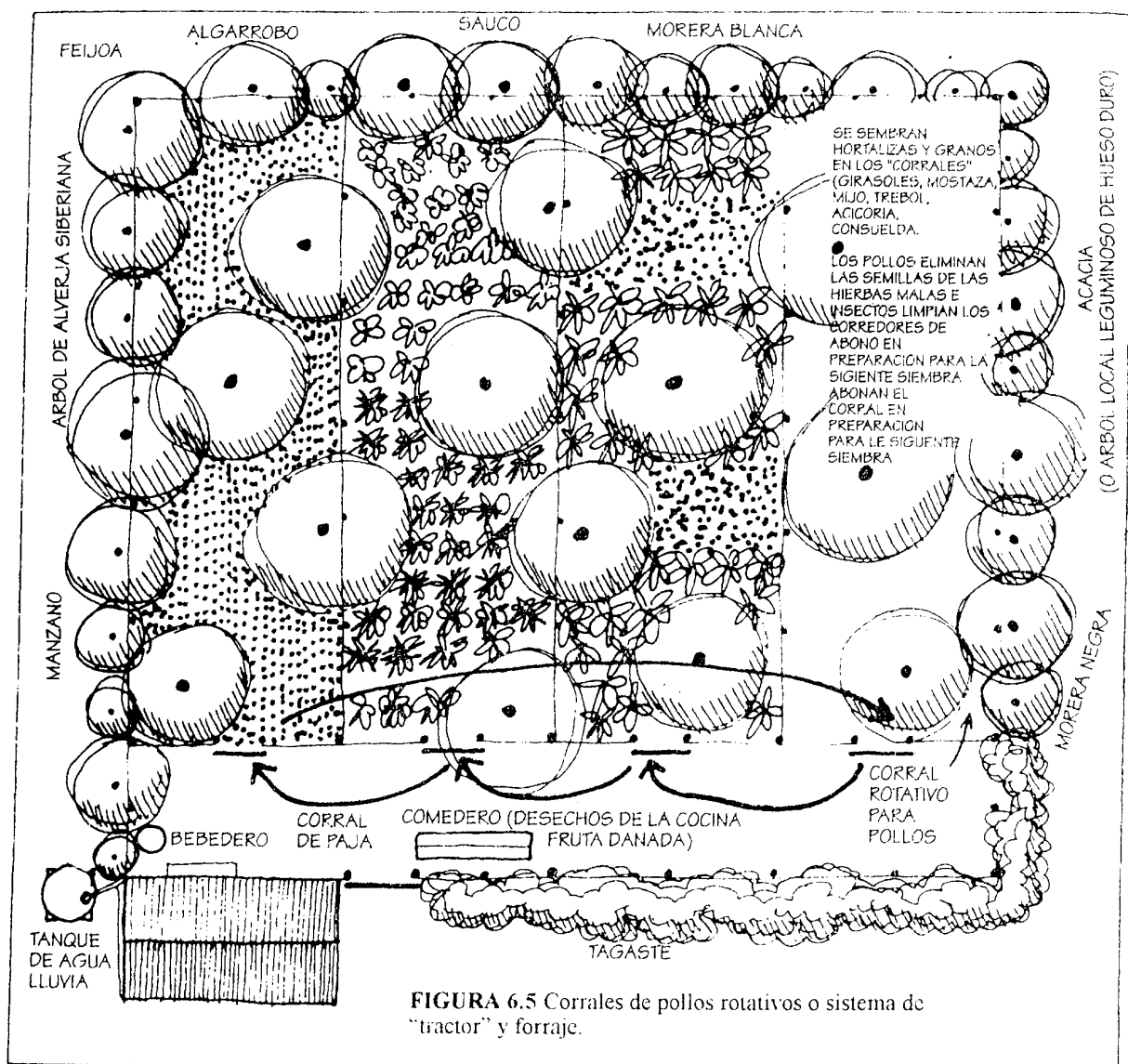
Especies de Plantas

Las especies de plantas útiles deben ser adaptables al clima, a las condiciones de agua y a la convivencia con otras plantas del lugar. En un listado de plantas de ésta naturaleza se deben incluir aquellas que proveen:

- Arbustos espinosos para proteger a los pollos de las aves de rapiña (usualmente halcones). Por ej: *Prosopis juliflora*, *Acacia armata*, *Lycium ferrocissimum* o cualquier planta espinosa adaptada a la localidad.

- Frutos que pueden ser comidos en tanto que al madurar caen de los árboles o arbustos. Por ej: moreras, *Lycium ferrocissimum*, taupata, *Sambucus* sp, Passifloras.

- Granos comestibles, por ej: maíz, mijo, trigo, trigo sarraceno, avena, judeas, alverjas, *Cajanus cajan*, taupata. Muchos granos y semillas secos



pueden colectarse y almacenarse para los meses de invierno, cuando el alimento de la tierra es escaso. Estos incluyen bellotas, semillas de girasol, maíz y vainas de *Ceratonia siliqua*.

- Semillas secas, como tagasaste, girasol, amaranta, acacias, *Rodinia pseudoacacia*, *Gleditsia triacanthos*, árbol de guisantes, arbustos de *Atriplex* spp.

- Vegetales y pastos: los pollos comerán todo tipo de vegetales y pastos jóvenes, incluyendo verduras del huerto, algo de consueldo, lespedeza, alfalfa, trigo sarraceno, *Galium aparine*, arvejas arbustivas, pasto joven, perejil, etc.

- Otros. Desperdicios domésticos, excluyendo cáscaras de cítricos, té y café molidos y piel de cebolla.

Minerales: gravilla, cáscaras de huevo molidas, huesos en polvo cenizas, caparazones aplastadas de ostras.

Hierbas medicinales: ajo, *Artemisia absinthium*, ortiga picada (*Urtica* spp).

Adicionalmente, los pollos requieren de ciertas proteínas que se obtienen al comer insectos. Con tal fin, se puede construir una trampa para termitas y otros insectos, colocando troncos viejos en el pajar, y volteándolos ocasionalmente para ofrecer un festín a los pollos. Enrollando periódicos y ubicándolos por las noches entre los árboles y arbustos se atrapan insectos, que a la mañana siguiente pueden ser dados a los pollos.

Si se deja pastar a los pollos en el huerto bajo condiciones controladas, ellos actúan como un

"tractor", y además lo dejan completamente abonado. Las estructuras permanentes o portables (cercadas con malla para pollo), están diseñadas para permitir la presencia de los pollos en las camas de los huertos o en las áreas de jardín, después de la cosecha y antes de

la re-plantación.

Estas estructuras usualmente funcionan sólo para camas anchas, donde todos los cultivos son cosechados en la misma ocasión, antes que sobre camas pequeñas, ubicadas en los lados del camino

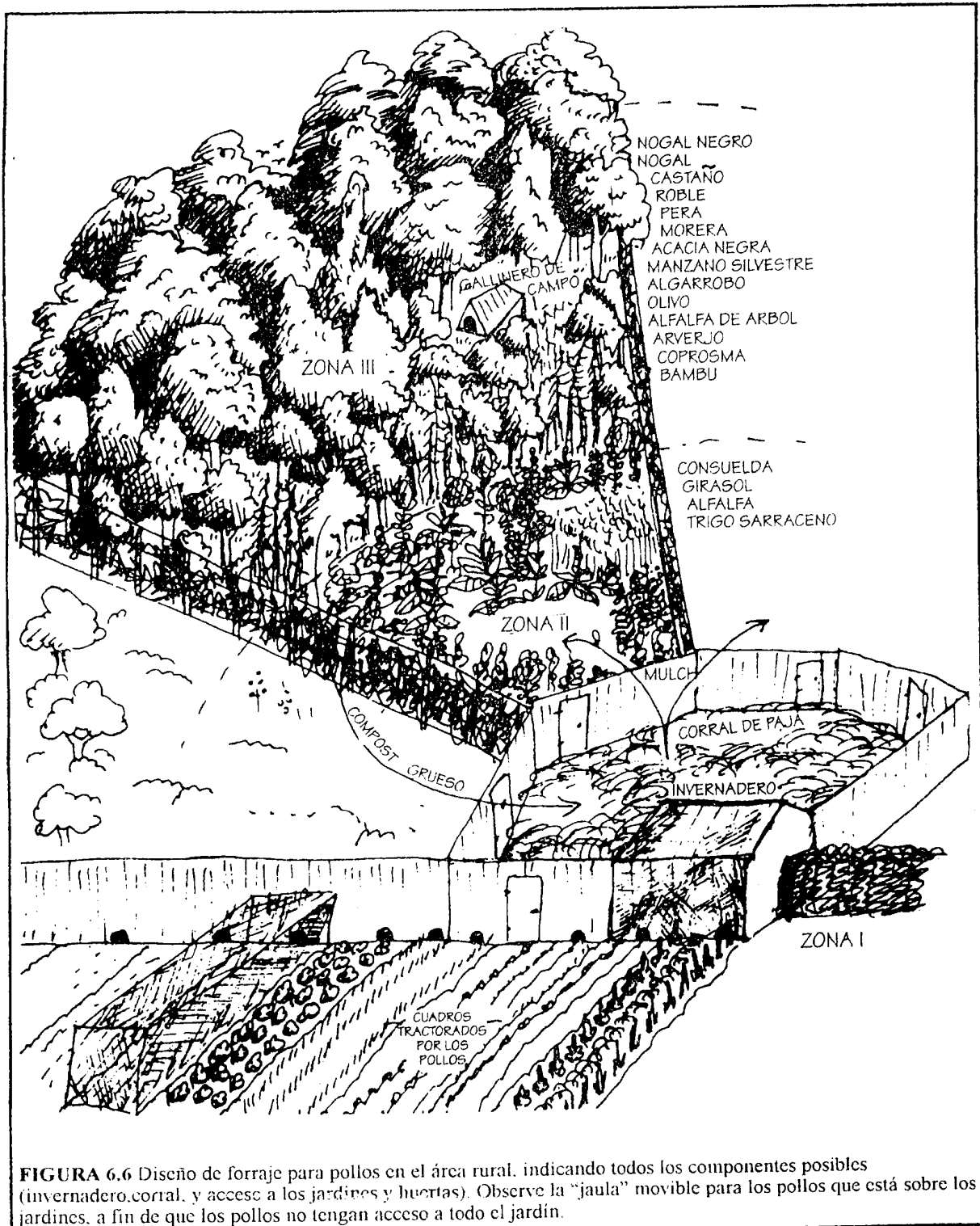


FIGURA 6.6 Diseño de forraje para pollos en el área rural, indicando todos los componentes posibles (invernadero, corral, y acceso a los jardines y huertas). Observe la "jaula" móvil para los pollos que está sobre los jardines, a fin de que los pollos no tengan acceso a todo el jardín.

NOTA DE LA LISTA DE ESPECIES DE CLIMA CALIDO O TEMPLADO DE FORRAJE PARA AVES DE CORRAL

La siguiente lista es ciertamente no exhaustiva; hay muchas mas especies originarias o locales en su propia area que pueden ser añadidas.

Especies con semillas y vainas en verano

Tagasaste: Tiempo de maduración y caída de la semilla de principios a mediados de verano. El follaje es comestible además para ovejas, vacunos, cabras. Leguminosa reconstituyente de nitrógeno.

Arveja arbustiva siberiana: Forraje para aves de corral y cobertura para depredadores: semillas también comestibles. Se usa como rompevientos, protector del suelo, alimento para abejas, y reconstituyente del suelo (leguminosa).

Arbol de miel: Semillas y vainas se almacenan para molienda. Además rompevientos, forraje para animales más grandes. Además falsa acacia negra es usado como semilla (hojas pueden envenenar o enfermar animales grandes).

Acacias tales como *A. albida*, *A. anuera*, *A. victoriae*, etc., como especies de semilla dura. Acacias, son buenos rompevientos, son reconstituyentes de nitrógeno, y las hojas pueden ser alimento de ganado.

Arboles y arbustos que producen diversos tipos de nueces para almacenar (otoño - primavera).

Nogal negro : pueden ser almacenados por 12 meses. Además es un valioso maderable también rompevientos.

Castaño: Se almacena por solo seis meses, a menos que se refrigere o se seque al sol.

Roble: Casi todas las bellotas son comestibles para aves de corral. Son fáciles de recolectar y almacenar en las tierras húmedas o secas, o recién colectadas solo por periodos cortos del año.

Bayas y frutas que producen pulpa o semilla (fines de verano - mediados de invierno).

Moras (blanca y negra): importante alimento de alto valor proteínico para aves de corral. Además sauco.

Tamujo: Setos espinosos con bayas y semillas muy apreciados por aves de corral. Resistente al viento.

Taupata: fuerte y útil grupo de plantas nativas de Nueva Zelanda; para las costas, pantanos, nivel primario de bosque, plantas protectoras. Casi todas crecen a partir de corte. El ganado en general gusta del follaje, el cual es además un buen productor de abono. Los árboles pueden ser podados lo suficiente para formar buenos setos.

Amelanchier spp.: Proporciona una variedad de bayas comestibles (baya útil *amigdalus persicea*); además los espino blanco (*craetagus*) y *elaegnus spp.* (olivo de otoño, olivo ruso). Estas plantas proveen setos espinosos para protección de polluelos.

Tamarillo: Arbusto de corta duración, madura en dos años, produciendo grandes cantidades sabrosos frutos. Otros especies solanum incluyen: manzana, canкуро, pepino, tomate, uchuva, y manzana de sodoma, todos ellos muy buenos comestibles para pollos.

Enredaderos para cercas y enrejados.

Frutas de la pasión: La mayoría de frutas de la pasión son tropicales y subtropicales; sin embargo la frutas de la pasión banana (*passiflora mollisma*) puede tolerar ligeras heladas.

Choko (chayote): Una trepadora perenne que produce verdes y grandes vegetales. Es abundante en los trópicos, y puede ser usado para cubrir áreas donde hay plantas nocivas por ej. lantana.

Dolchos spp.: Tipo de frijol anual y perenne, existen especies de clima templado a tropical; especies perennes siempre verdes a especies anuales.

Verduras y semillas como estratos de hierbas.

Un range extenso, una capa de hierbas de tréboles, medic, lucerne, achicon, e hinojo pueden ser sembrados con diversas hierbas. Los patos y gansos también gustan de las puntas de las semillas del centeno y de los tréboles. *Phytolacca amaricana* es comido por las aves, especialmente palomas. Además pueden ser plantados mijo, especies de lupino y especies de alforfón perenne.

Especies para siembra dispersa en corrales de paja en rotación.

Girasol: Las partes verdes se comen; las puntas se almacenan en otoño para alimento de invierno.

Mijo, maíz, alforfón, y los granos del trigo común, centeno, cebada, avena, etc.: se siembra en rotación para que las aves de corral obtengan pequeñas verduras, algunas guardadas como semilla de invierno. También leguminosas tales como alverjas.

Amaranto: Amplió rango de tolerancias; semillas de granos especialmente para aves de corral. También quinoa.

Hierbas, malas hierbas y otras arrojadas sobre la cosecha.

Cabsella bursa-pastoris: Esta hierba es un excelente alimento para aves de corral y tiene un efecto benéfico para la producción de huevo. Así como es usualmente una molestia en áreas donde no se requiere, las aves de corral ejercen un control valioso sobre esta.

"Cleavers"; otra "mala hierba" es una semilla y verdura útil para aves de corral, contiene importantes cantidades de hierro y yodo. Para aves de corral sueltas, las plantas de cleavers pueden ser protegidas con matorrales o con cerca de malla.

Acelga: Una planta de jardín fácil de desarrollar la cual puede ser puesta sobre la siembra para aves de corral o arrojada del jardín sobre el corral de paja.

era a la casa. Las gallinas de Bantam son pequeñas y comen principalmente insectos, gusanos y babosas, permitiendo que la vegetación crezca libremente.

Las Figuras 6.6 y 6.7, dan algunas ideas sobre bosques de forraje para pollos, posible de sembrarse tanto en una hacienda como en el jardín posterior de las casas urbanas.

La Figura 6.8, muestra un invernadero calentado por pollos, con una estructura de autorregulación. En invierno, el invernadero a través de rejillas, calienta el gallinero (y el calor del cuerpo de los pollos mantiene una temperatura caliente en el invernadero), mientras que en verano, las rejillas se cierran, y los pollos pasan la mayor parte del tiempo comiendo el forraje del exterior. El invernadero y el gallinero -ambos en el cuerpo de la misma estructura- están separados por una malla, pero tienen una puerta u otro tipo de acceso para coleccionar huevos de las cajas nidadoras y para alimentar a los pollos con cualquier tipo de hierba o vegetal proveniente del invernadero. Los pollos proveen al invernadero de dióxido de carbono, restos de plumas y abono/desechos que

eventualmente se convierten en compost.

SISTEMA DE POLLOS "TRACTORES" EN EL TROPICO

A continuación encontramos un sistema simple, desarrollado por Dano Gorsich de Molokai, Hawai. El uso del sistema no se reduce al trópico, si este se adecúa puede adaptarse a regiones templadas e incluso a tierras secas, siempre que se cuente con fuentes abundantes de agua. Las plantas no crecen en estos climas tan rápidamente como en el trópico, por ello es necesario realizar ajustes.

Para preparar una área de 0.2 hectáreas (1/2 acre), divida el área en 5 corrales de 10 metros por 6 metros aproximadamente, y llénelos con 50 pollos. Ubique todos los pollos en un mismo corral hasta que todo el pasto y la malahierba haya sido arrancado (los corrales pueden trazarse como en la Figura 6.5, de tal suerte que sólo sea necesario usar un gallinero con sus cajas nidadoras). Agregue cal desparramada y mueva los pollos al siguiente corral, haga hendiduras o rastriple el suelo del primer corral, y plante cultivos de

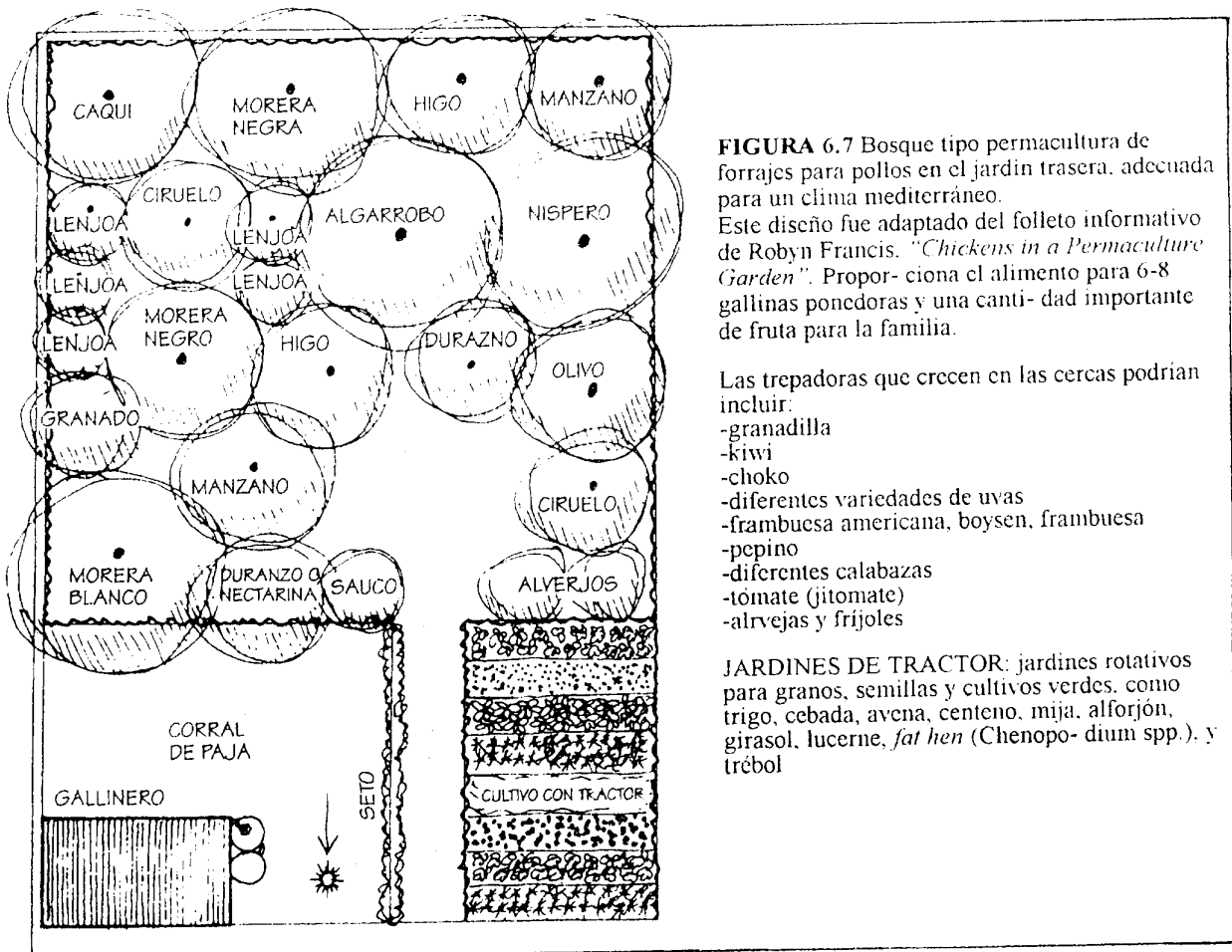
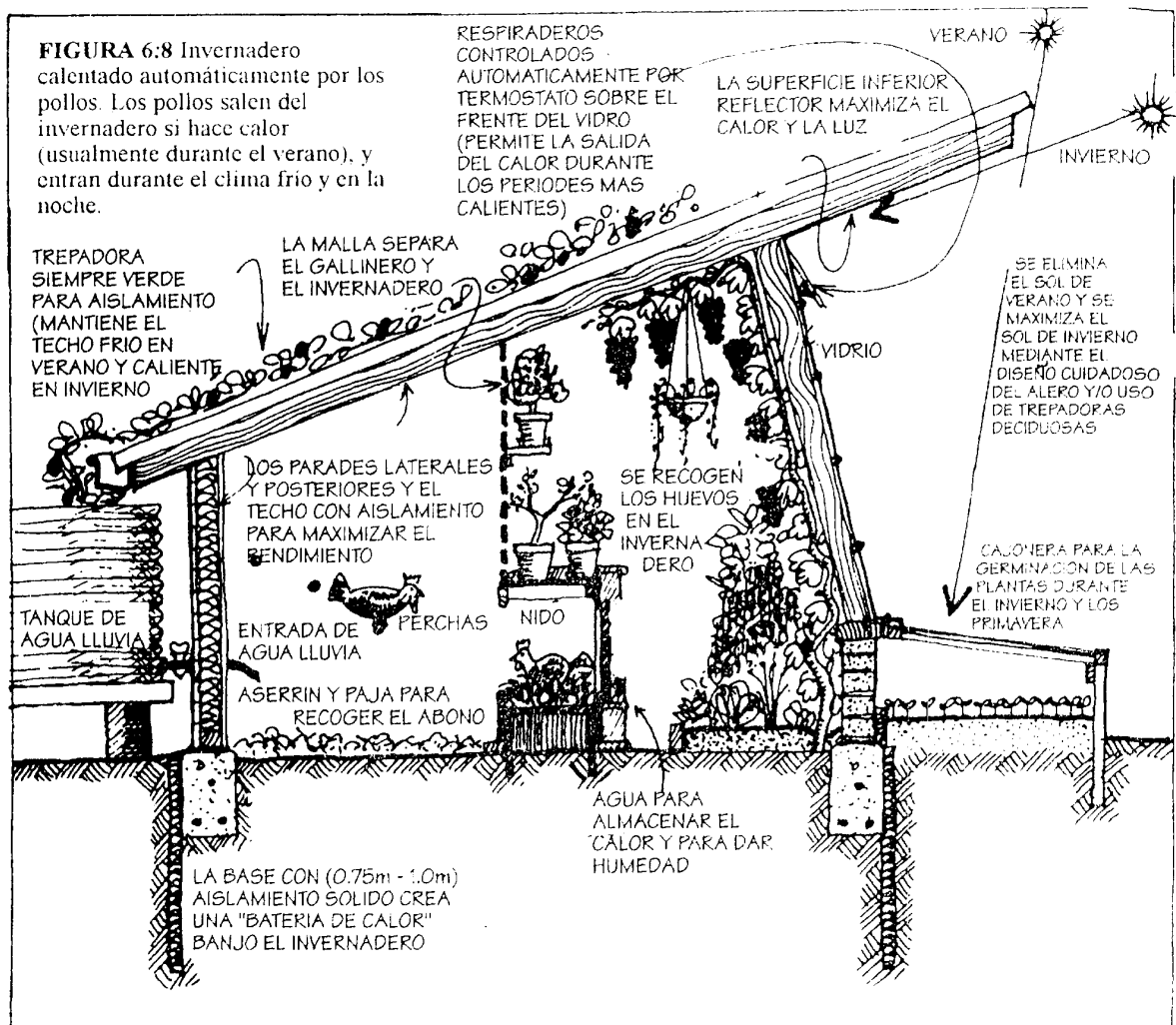


FIGURA 6.7 Bosque tipo permacultura de forrajes para pollos en el jardín trasera, adecuada para un clima mediterráneo. Este diseño fue adaptado del folleto informativo de Robyn Francis, "Chickens in a Permaculture Garden". Proporciona el alimento para 6-8 gallinas ponedoras y una cantidad importante de fruta para la familia.

Las trepadoras que crecen en las cercas podrían incluir:

- granadilla
- kiwi
- choko
- diferentes variedades de uvas
- frambuesa americana, boysen, frambuesa
- pepino
- diferentes calabazas
- tómata (jitomate)
- arvejas y frijoles

JARDINES DE TRACTOR: jardines rotativos para granos, semillas y cultivos verdes, como trigo, cebada, avena, centeno, mija, alforjón, girasol, lucerne, *fat hen* (*Chenopodium* spp.), y trébol



vegetales (melones, col china, tomates, etc.). También plante leucaena u otras leguminosas fuera del corral, con 15 o más plántulas de papaya o banano.

Cada corral tiene una pequeña percha y una caja nidadora en su interior, ésta puede ser movida a los otros corrales, y de este modo se les provee de agua y comida.

Después que los pollos limpian el segundo corral (entre 6 y 10 semanas), el primer corral es cosechado y replantado con un cultivo de raíces. El segundo corral se planta como el primero. En algunos corrales se plantan importantes árboles tropicales de frutas y nueces.

Luego que los pollos limpian el tercer corral, se cosecha el segundo corral (10 semanas). Se remueve la tierra del primer corral para extraer las raíces de él, el tercer corral se planta con cultivos verdes (alverjas, frijoles, brassica) y así se hace sucesivamente con el resto de los corrales.

Los pollos se regresan al primer corral, luego

que los cultivos de raíces han sido cosechados, y que los frutos y árboles han crecido bien, o están adecuadamente protegidos. Este corral se siembra 10 ó 12 semanas antes que los pollos retornen, con trigo sarraceno, girasoles, arvejas, arroz o cebada. Los granos y las plantas con semillas ubicadas en la parte más alta de ellas, se guardan en atados colgados bajo techo, y cuando es necesario, se alimenta con ésto a los pollos, utilizando también papaya y bananos. Las semillas de la Leucaena caen dentro del corral, alimentando a los pollos. La Figura 6.9 muestra la secuencia rotativa de un corral.

Después de un año, los pollos pueden auto-alimentarse con granos, desecho de cultivos y papaya. También se les puede sacar diariamente fuera del corral, para que forrajeen hierbas u otros alimentos verdes. Si los árboles frutales se plantan densamente, y alcanzan a dar sombra fuera de los corrales, entonces en los terrenos de pastos frescos (contiguos a los corrales), se puede cultivar vegetales, tubérculos.

1	2	3	4	5
LOS POLLOS EN EL PASTO Y HIERBAS MALAS	SE COLOCA CAL EN EL CORRAL Y SE SIEMBRAN HORTALIZAS DE VENDURAS VERDES	SE COSECHAN LAS HORTALIZAS Y SE SIEMBRAN CULTIVOS DE PLANTAS DE RAIZ O ARBOLES FRUTALES	SE COSECHAN LAS RAICES Y SE SIEMBRAN GRANOS	SE COSECHAN LOS GRANOS, SE PROTEGEN LOS ARBOLES Y SE INTRODUCEN LOS POLLOS

FIGURA 6.9 Diagrama esquemático de un sistema de tractor con pollos para el trópico. Puede ser modificado para otros climas.

granos y frutas dispersas; de éste modo el sistema se expande. Luego de dos años, ya se obtiene una buena producción, en un área de un acre. Aquí estamos observando un sistema combinado, usando a los pollos como unidades de trabajo y como productores. Los cerdos también pueden ser fácilmente usados en éste sistema.

6.4

SISTEMAS DE FORRAJE PARA CERDOS

Los cerdos son forrajeros de bosques y tierras de pantanos, y les gusta pastar, forrajear y escavar raíces y tubérculos. Ellos pastan todo tipo de hierbas, pastos, y bejucos; forrajear frutas caídas y nueces (moreras, nisperos, ficus, mango, *Ceratonia siliqua*, bellotas, aguacates, etc.), y escarban camotes, papas, bambú, *arrowroot* (*Maranta arundinaceae*), helechos y alcachofa de Jerusalén.

Los cerdos criados en este sistema de crianza libre son más saludables, más económicos de alimentar, y tienen menos grasas saturadas guardadas en su carne, que los cerdos criados en espacios cerrados. Sin embargo, no son siempre adecuados para obtener tocino, y pueden necesitar ser alimentados con granos durante 2 -4 semanas para saturar las grasas. En climas de inviernos fríos, puede ser necesario contar con un lugar protegido para ellos, y se necesita un corral apropiado para la hembra y sus crías.

Los cerdos son los más baratos de mantener si existe a su disposición desperdicios de un huerto de frutas, cultivo de raíces, o carne, y crecen muy bien, comiendo sobras domésticas o de restaurantes. Un buen terreno de potrero es aquél que tiene leguminosas (trébol, alfalfa), herbáceas (consueldo, chicoria), y pastos jóvenes. Los cerdos comerán por día, 11 kg de peso húmedo de este material, y tienen un apetito mucho mayor que el que tienen los cerdos estabulados. Ellos también necesitan semillas, frutas o almendras.

Para preparar la siembra de un área de pastoreo libre, el suelo deberá ser rasgado (no arado) y

alcalinizado -se pone algo de cal-. Luego se planta una buena mezcla de pastos y leguminosas, como trébol, alfalfa, consueldo, alcachofa de Jerusalén (*Helianthus annuus*) y pedazos o trozos de *Canna edulis* o *Marantha arundinaceae* en los surcos. Los árboles pueden ser plantados justo afuera de las cercas y en las esquinas protegidas por las cercas electrificadas. Cualquier árbol frutal es útil, y los cerdos son beneficiosos en huertos frutales maduros.

En un sistema grande, 20 cerdos por 4000 metros cuadrados (1 acre) podrán "arar" el área (por medio del escarbado y el excavado de raíces), dejándola apropiada para plantar consueldo, alcachofa de Jerusalem, alfalfa, achicoria y trébol. Luego de ésto la tierra necesita descansar. Los cerdos removerán retama espinosa (*Ulex europaeus*), moras, pequeños arbustos. Posteriormente se siembra pastos, luego entra el ganado, y luego los cerdos otra vez.

Desarrollar un complemento completo de alimentos de pastoreo, toma de 3 a 5 años, y algunos de estos alimentos se perderán y deberán ser tirados a los cerdos, pues ellos pueden destruir los árboles cuando todavía son jóvenes, como sucede por ejemplo, con los bananos y papayas.

Las **Figura 6.10 - 6.12** muestran un ejemplo de sistemas para cerdos.

6.5

CHIVOS

Además de su valor en la producción de leche y de carne, los chivos son útiles para limpiar campos nuevos. En terrenos de pastos abandonados que tienen retamas espinosas o moras, los chivos pueden ser usados para mantener estas áreas bajo control, para futuras plantaciones, ya sea acorralados temporalmente en grupos, o atados individualmente y movidos cada ciertos días. Si se pretende obtener una buena producción de leche, es necesario alimentar adicionalmente a las chivas, con comida concentrada.

Podemos construir un corral cercado con malla, si tenemos un pequeño número de chivos (1-3), y a

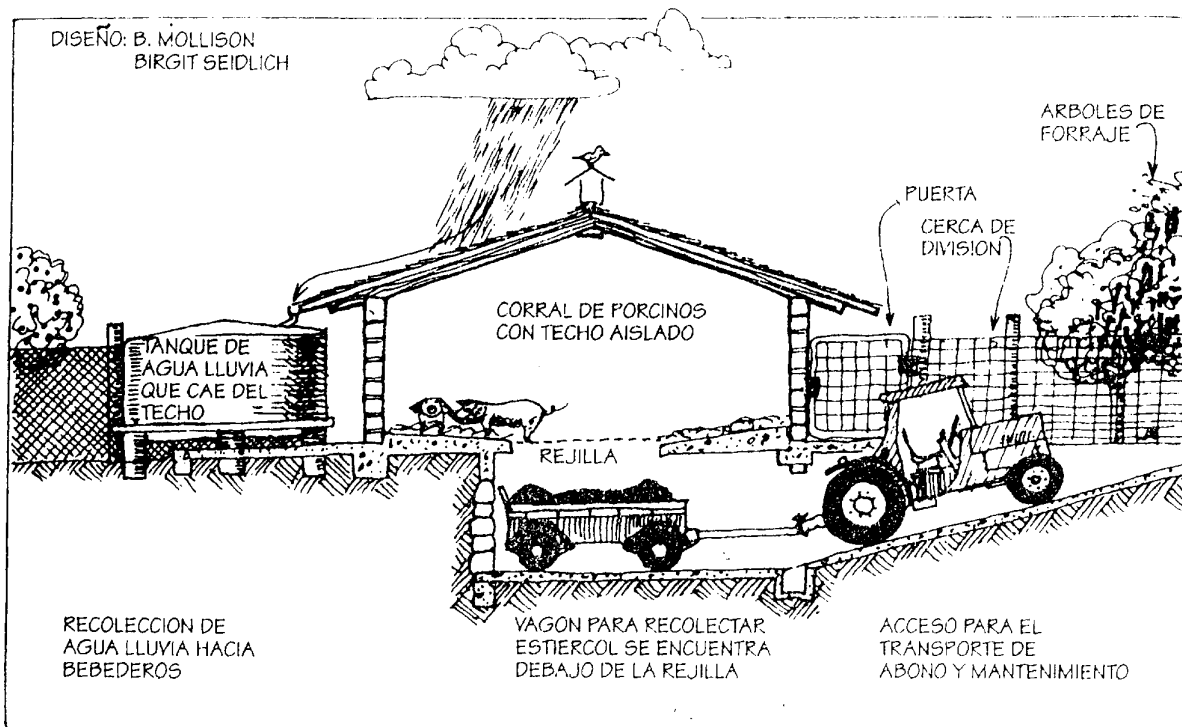


FIGURA 6.10 Sección transversal de un corral de porcinos con un arreglo para la recolección de estiércol.

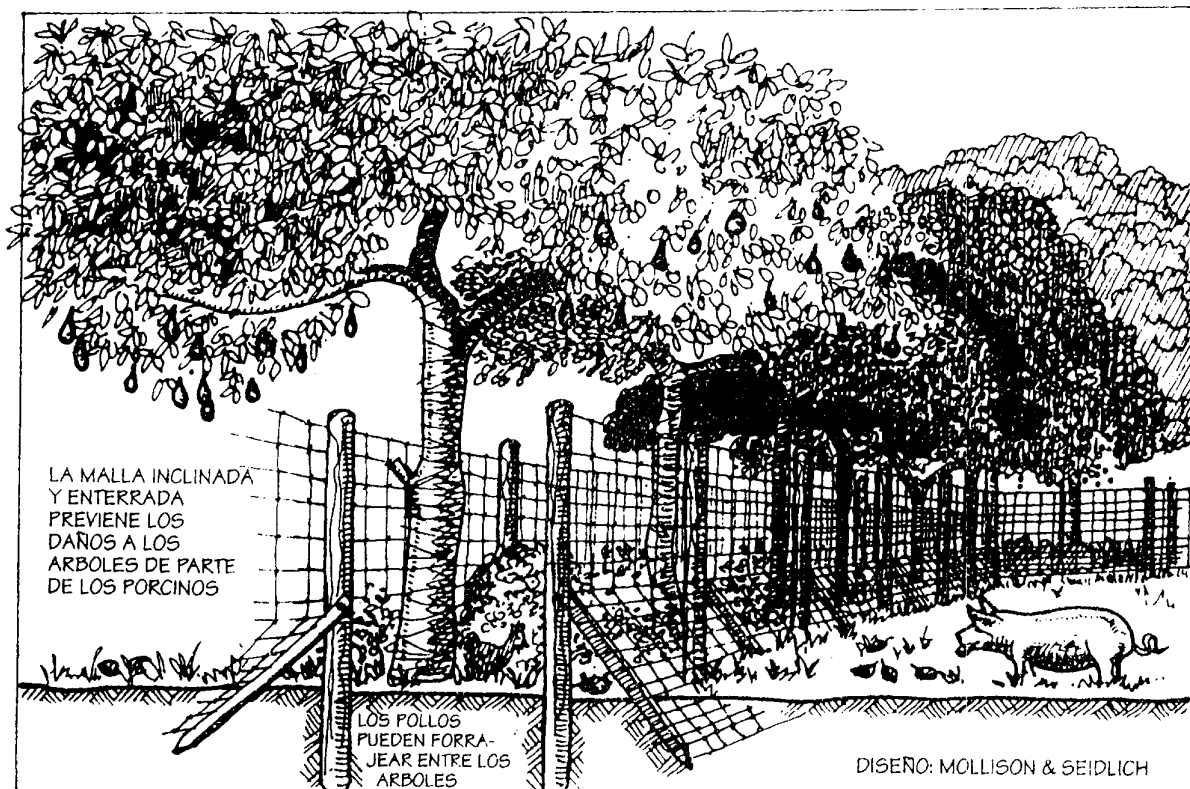


FIGURA 6.11 Vista de un sistema de pastoreo de porcinos con forraje de árboles y un sistema de cercas, a fin de prevenir los daños a las raíces de los árboles causados por los cerdos.

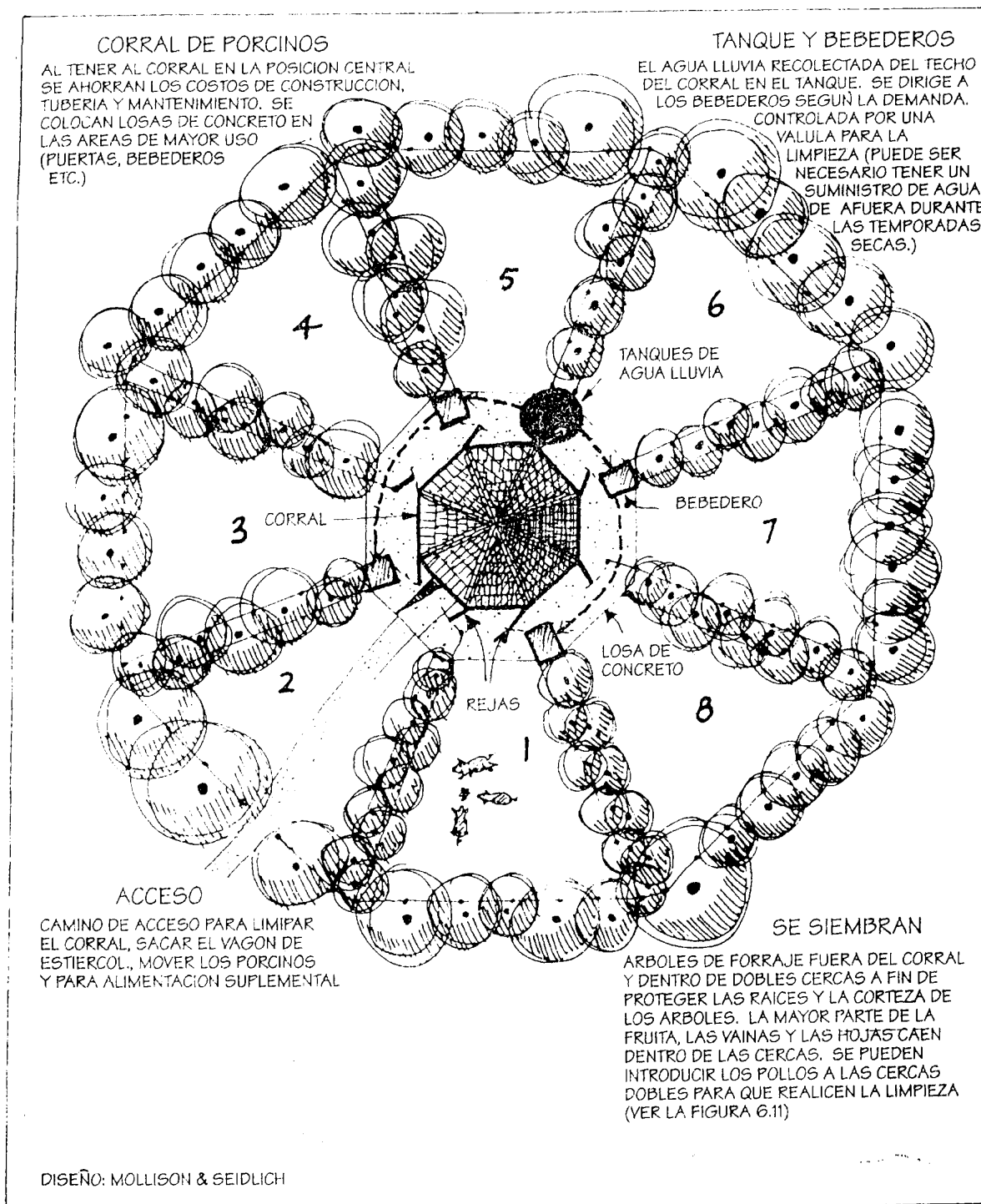


FIGURA 6.12 Sistema de pastoreo rotativo para porcinos. En los corrales se puede sembrar consuelda, sunroot, alfalfa, choko, papas y otras raices y cultivos verdes. Los árboles son roble, morera, higo, olivo, acacia negra, algarrobo (áreas secas), castaños, papaya, banana, plátano (áreas tropicales). Se debe controlar cuidadosamente el forraje a fin de programar el cambio de un corral a otro.

s metros de distancia, se rodea éste con árboles y arbustos. Para obtener más bordes, incluya dos hileras de tagasaste en el corral, como se ilustra en la **Figura 6.13**. Algunos árboles que resisten un ramoneo limitado por parte de los chivos, son los sauces llorones, morera, algunas acacias, alfalfa, tagasaste y sauco. A los chivos les gusta las bellotas y las vainas de algarrobo del mediterráneo, *Gleditsia triacanthos*, alverjas arbustivas y *Prosopis spp.*

Los chivos son muy destructivos para las plantas cultivadas, porque además de ramonear, ellos descortezan los árboles. Si se les ata o se usa cabestros que impidan su libre movimiento, es posible permitir a los chivos ingresar a las partes más delicadas del sistema, durante periodos cortos; sin embargo, la cría de chivos en gran escala es incompatible con la permacultura.

destina a la plantación de pastos y leguminosas como trébol, dentro de este sistema se pone énfasis en la plantación de árboles, para cumplir con las funciones de:

- Alimentar durante la sequía o cuando los pastos son escasos.
- Proteger los animales del viento severo, la nieve, la lluvia y el sol (rompevientos y árboles que dan sombra).
- Restaurar la fertilidad del suelo en aquellos suelos que no tienen nutrientes, a través de las hojas caídas y de leguminosas fijadoras de nitrógeno.
- Proteger las zonas de captación de agua las represas, y aquellas zonas ubicadas en pendientes escarpadas. El ganado debe ser mantenido fuera de estas áreas.
- Prevenir la erosión en cuevas y barrancos.

6.6

SISTEMAS DE CULTIVOS DE PASTOS Y DE FORRAJE PARA ANIMALES MAYORES

Los cultivos de pastos y sistemas forraje para vacas y ovejas son usualmente bastante extensivos (dependiendo de las condiciones de la tierra y del clima, 8 hectáreas o más pueden sostener suficientes animales sólo como para ganarse la vida en una forma modesta). A pesar que una gran cantidad de terreno se

PLANIFICACION DE LA DISTRIBUCION UNIFORME DEL FORRAJE

Los animales que pastan necesitan una fuente de agua, abrigo en el tiempo severo, un saladero y alimento, el cual puede ser separado en (a) pastos y leguminosas anuales y perennes (b) vainas azucaradas como algarrobos del mediterráneo y *Gleditsia triacanthos* (en verano), (c) carbohidratos como granos germinados y aquellos guardados en silos (en

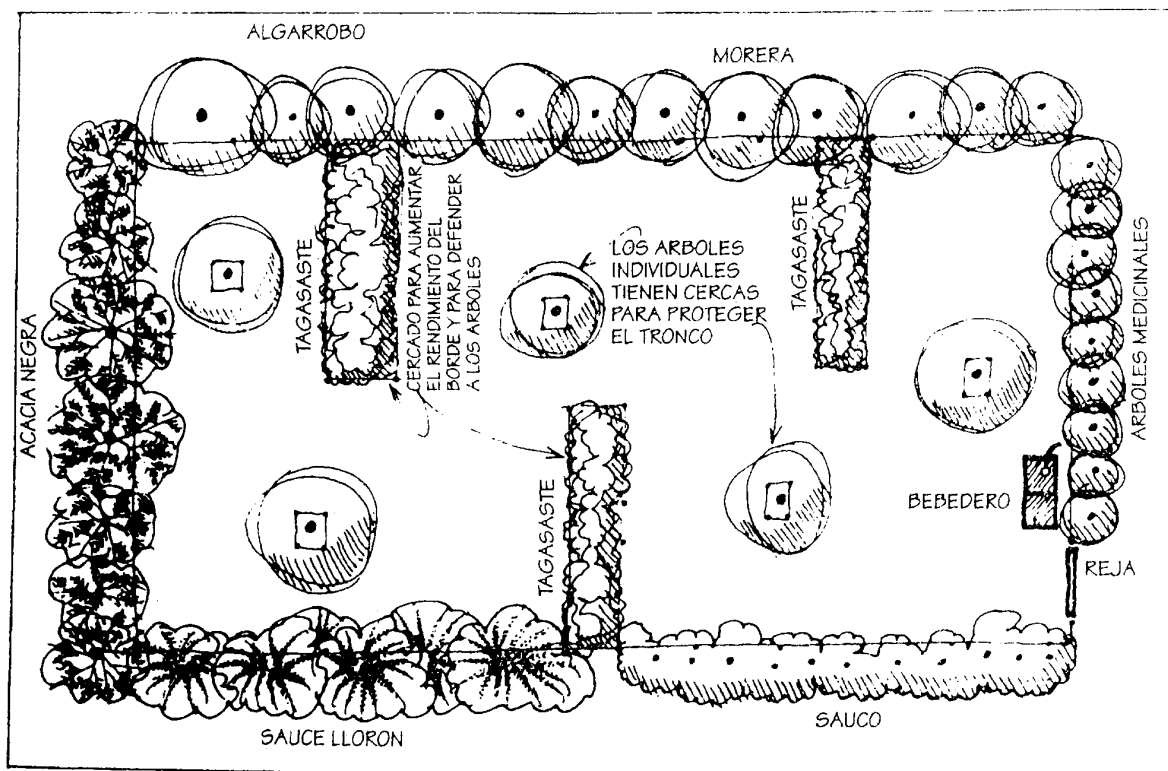


FIGURA 6.13 Corral de pastoreo y forraje para cabras de leche, adaptado de un diseño de Lea Harrison.

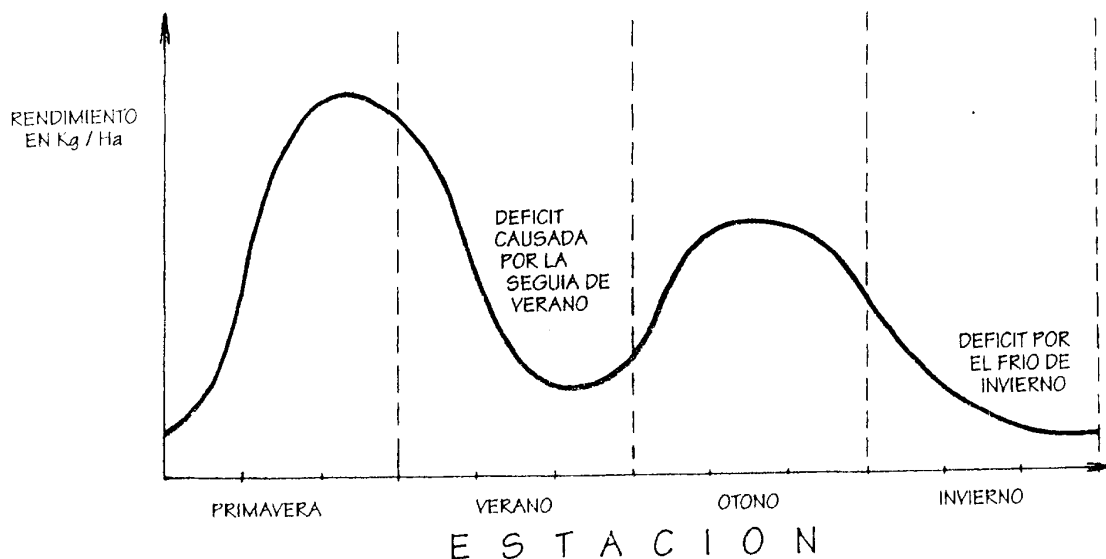


FIGURA 6.14 Curva de crecimiento de pastos (en clima templado), demostrando dos periodos de déficit: el invierno y fines del verano.

invierno), y (d) plantas de follaje para una producción continua de alimentos en el año.

El viejo problema de un forraje estacional o escaso, se ilustra en la **Figura 6.14**. En los climas templados donde predomina la lluvia de invierno, tanto los pastos anuales como los perennes alcanzan su mayor productividad en primavera, y tienen otro pico de crecimiento -menor al presentado en primavera- en otoño si se presentan lluvias tempranas.

Aunque la venta del ganado joven o la entresaca de los rebaños después del nacimiento reduce los requerimientos de alimento del verano, es obvio que hay una escasez pequeña de alimentos en la mitad del verano y en la del invierno. Lo primero se debe a la sequía veraniega y lo segundo, al frío y al crecimiento lento de las plantas en invierno.

Los cultivos de árboles que están en los potreros, deben planificarse de tal modo, que suplan los requerimientos alimenticios que no cumple el pasto. Por ejemplo, parte del alimento de mitad de verano puede ser provisto por los algarrobos del mediterráneo, las vainas de *G. triacanthos*, el follaje de taupata, y el tagasaste, entre otros. El alimento de otoño, invierno, puede ser proveído por las mismas plantas de follaje, más la gran variedad de robles (bellotas), castañas y nogal negro (nueces). Estos dos tipos de alimentos concentran gran cantidad de energía, facilitando un uso más eficiente de los pastos secos.

Tradicionalmente, el follaje de Kurrajong, sauce y álamo, ha sido talado con machete para sacar adelante al rebaño en los tiempos de sequía.

Para sistemas de auto alimentación, se usan franjas de plantas forrajeras de follaje bajo, de las cuales el rebaño puede alimentarse ocasionalmente, durante periodos cortos de tiempo. Las cercas de Tagasaste han sido utilizadas muy ventajosamente en Nueva Zelanda; las vacas y las ovejas no pueden destruir las plantas, pero sí pueden mascar las succulentas hojas que sobrepasan la malla de la cerca, si son llevados al área cada mes, o cada cierto tiempo, durante la época de crecimiento de la planta. (**Figura 6.15**)

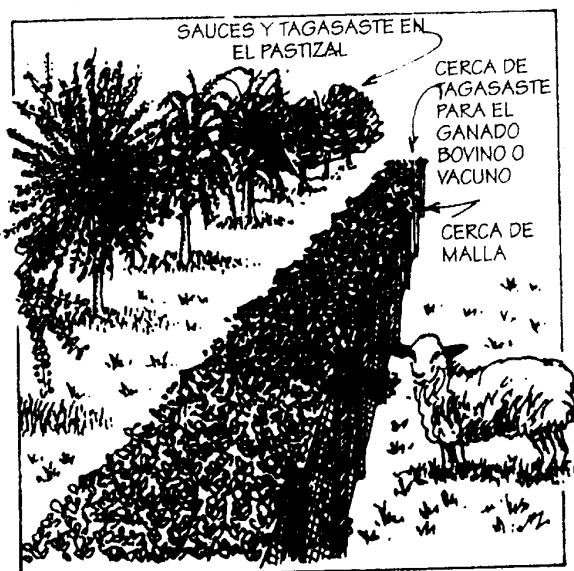


FIGURA 6.15 Tagasaste o taupata con malla. La planta crece por la malla y los animales la comen. La malla puede tapar la parte superior de la cerca también.

Un cambio gradual dado a través de años (4-10) dirigido hacia el balance correcto de los cultivos de especies arbóreas, podría eliminar la necesidad de uso de costosas maquinarias cosechadoras de forrajes, el procesamiento y almacenamiento de granos para forraje, y la producción de heno, la cual es una parte esencial en la agricultura de "sólo pastos" que observamos en la actualidad. Esto también favorece la comodidad y el bienestar de los animales, los cuales pueden vagar en los bosques cuando las temperaturas son extremas y ocupar los potreros en los periodos tolerables de la primavera y el otoño.

Como un efecto secundario, tenemos que los rebaños se tensionan menos con los choques de calor o frío, y tanto el granjero como el rebaño necesitan gastar mucho menos energía durante todo el año. Cerca del 15% de la producción de carne de res se pierde cuando el rebaño tiene que buscar por sí mismo como protegerse del frío. Richard St. Barbe-Baker asertó al señalar que cuando el 22% de la tierra es plantada con árboles productivos los rendimientos que

se obtienen en el otro 78% del terreno se duplican, por lo tanto, en realidad con el uso del sistema agroforestal los rendimientos no disminuyen.

Para complementar los setos, plante en el nivel bajo de ellos alfalfa, consueldo, achicoria, diente de león; en el nivel medio siembre tagasaste, *Caragana spp.*, taupata y hierba de pampa (*Cortaderia sellowiana*); y en el nivel alto, plante sauces, álamo (variedades seleccionadas por su alto valor como plantas de forraje), roble blanco, (*Castanea Mollissima*, *C. Sativa*), *Gleditsia triacanthos*, y otras especies de arbustos forrajeros-maderables (*Crataegus spp.* y *Rosa spp.*). Tal seto podría ser diseñado para ocupar el 10% del área por año, hasta el cuarto año, en que el 40% del área será ocupada por arbustos de distintas especies (de raíces profundas en los contornos del terreno), con árboles de ramoneo alto y aún con árboles de gran valor por su madera. (Figura 6.16). Después de 4 ó 5 años, durante un tiempo y bajo observación, se puede permitir el ingreso de ovejas y vacas jóvenes, para que recojan las

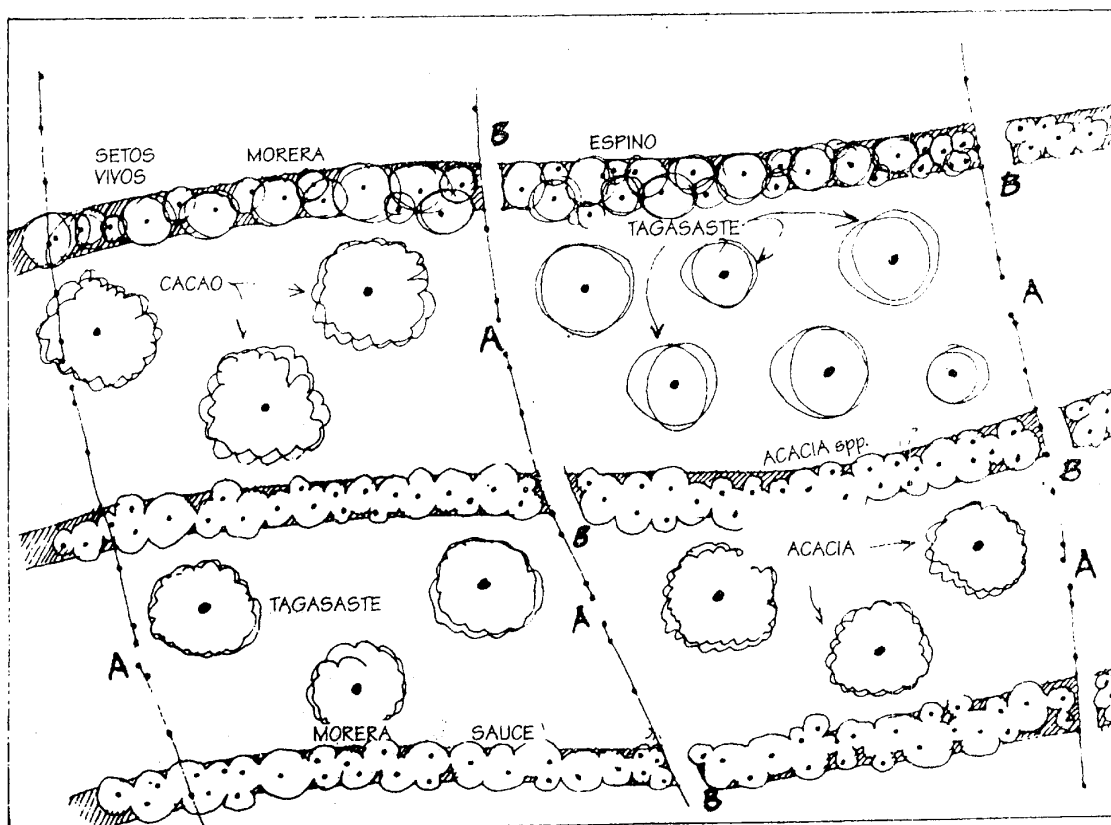


FIGURA 6.16 Corrales rotativos con cercas vivas entre las fajas cercadas que siguen el contorno. Se puede mover las vacas por el mismo nivel del contorno a través de las puertas A, o entre los niveles a través de las puertas B. Se puede sembrar cultivos de forraje en los corrales. Una vez establecidas, las cercas pueden soportar el pastoreo periódico de parte de las vacas. Siempre se deben ubicar las puertas y cercas en las crestas (y no en las depresiones), a fin de prevenir la erosión que puede ocurrir en estas áreas de mayor uso. Esto fue adaptado de un diseño de Tony Gilfedder.

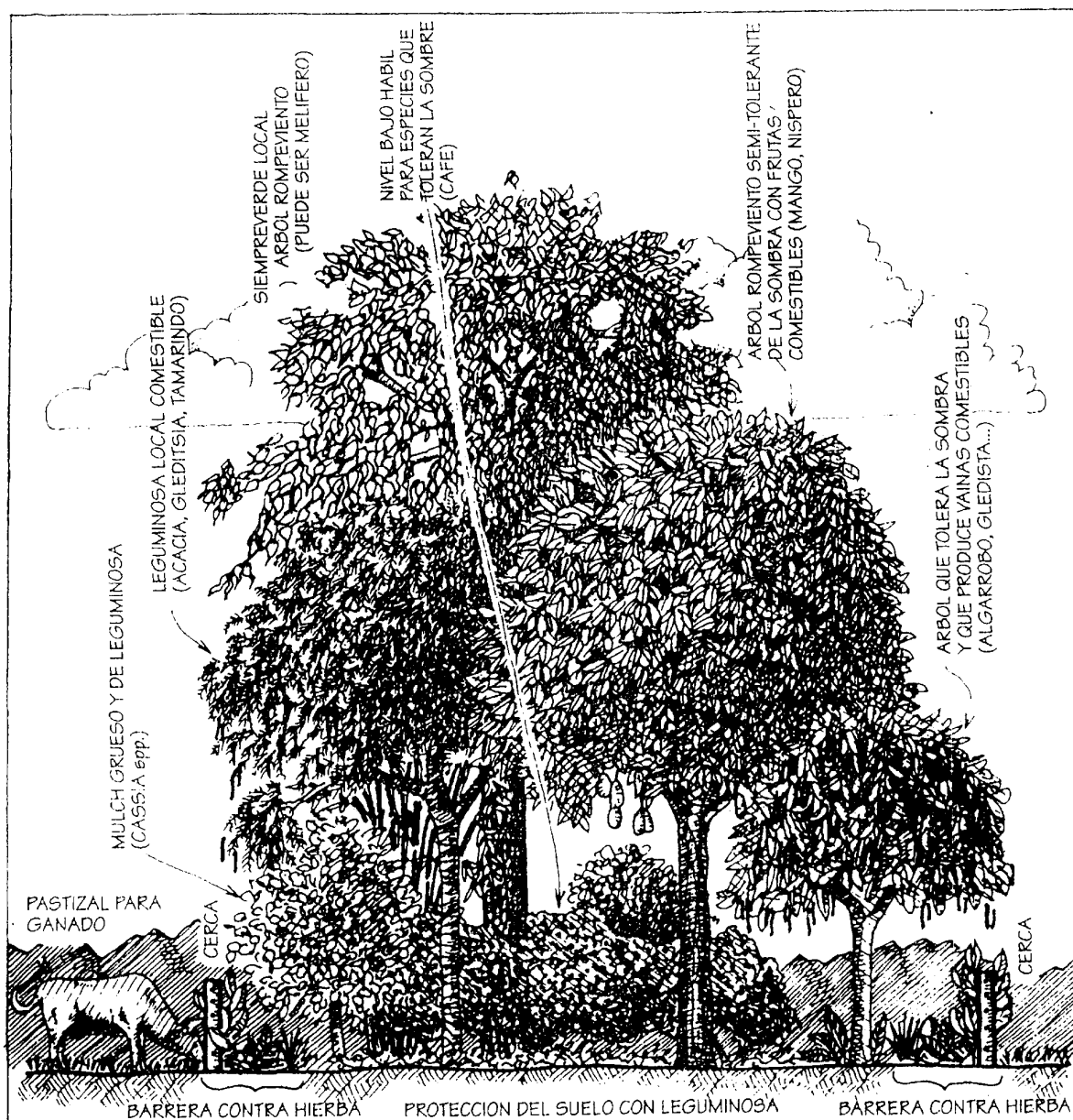


FIGURA 6.17 SISTEMA DE CULTIVO PARA UNA FAJA DE 5-15 METROS DE ANCHO CON DOBLE CERCA

Estructura Hilera central de árboles altos
 Cercas vivas de plantas resistentes junto a las cercas
 Plantas delicadas dentro del espacio protegido

NOTAS: La doble cerca proporciona una cerca viva con forraje en una área amplia para pastoreo.
 El espacio cercado puede convertirse en un habitat protegido de los pajaros y animales.
 La faja mixta sirve como rompevientos.
 El ambiente dentro de la faja se vuelve protegido y sombreado, adecuado para las moras y otras plantas útiles, si se incluye riego por gotco.
 La faja puede proporcionar forraje para los animales grandes que están ubicados junto a la misma.
 Las cercas permiten que las especies domésticas más pequeñas (aves) se pasen.
 La faja puede ser el inicio de un sistema de "permacultura rodante".

ieses del terreno. Entre el sexto y el octavo año, se puede permitir un tiempo mayor de ramoneo, y en emergencias, las especies como sauces y álamos pueden cortarse y servir como raciones de alimento para los animales en tiempos de sequía.

El sistema de cerca doble fabricado con hileras de árboles, se utiliza en permacultura como sistema de cercado natural o rompevientos, en propiedades que cuentan con pastizales y ganado u otros animales grandes, criados en libertad, (Figura 6.17). Las líneas de cercas de alambre que demarcan la propiedad, son sitios obvios para establecer rompevientos y en las zonas interiores y a lo largo de ellas, se puede amontonar piedras o establecer setos que pueden reemplazarlas eventualmente. Un seto mixto y denso, compuesto por arbustos espinosos y una pared baja de piedras, es virtualmente impenetrable para la mayoría de los animales.

Los setos de arbustos aumentan grandemente la productividad del sistema, y proveen fruta, nueces, productos de madera (por ej: el bambú), forraje animal, forraje para abejas, un hábitat y alimento para los pájaros. También actúan como rompevientos y bloqueadores de sol.

Los alimentos concentrados tienen un lugar dentro del sistema, en las épocas en que el forraje es escaso, para engordar a los animales y para mantener la producción de leche y huevos. Sin embargo, debe evitarse la tendencia de proveer a los animales únicamente alimento concentrado para lograr su rápido engorde. Los alimentos naturalmente concentrados deben venir del propio sistema (vainas de algarrobo del mediterráneo y de *G. triacanthos*, bellotas, castañas, granos).

Aunque algunos animales pueden ser alimentados con concentrados no procesados, puede ser necesario realizar un proceso básico de partarlos, remojarlos y hacerlos germinar. Esto último es especialmente beneficioso, ya que la germinación multiplica la calidad de algunas vitaminas. Los granos que germinan a temperaturas moderadas son más recomendables: trigo, trigo sarraceno, avena, alfalfa, garbanzos, perejil, arroz, frijol de soya, frijol mung, lentejas, arvejas, calabaza, berros, semillas de girasol, fenugreek, semillas de sésamo y centeno. Todos éstos pueden también hacerse germinar para el consumo humano. El heno y ensilaje, de los forrajes más valiosos en el sitio, como alfalfa, puede ser utilizado como reserva de alimento para los meses de invierno.

Los objetivos de los sistemas combinados de

pastos y árboles de forraje son, reciclar constantemente nutrientes de las plantas a los animales, regresándolos a la tierra a través de abono y de las leguminosas fijadoras de nitrógeno; y diversificar los productos de la finca. Los productos de los árboles, como algarrobo del mediterráneo y castañas, pueden ser convertidos de un modo más directo en azúcar, combustible, aditivos alimenticios, harinas y otras cosas. Estos productos son de gran valor cuando los mercados de lana, pieles y carne están bajos, y ofrecen al agricultor una gran ventaja sobre aquellos que sólo siembran pasto, pues éstos están sujetos a un sólo mercado o producto.

En un mundo cuya economía está gobernada por el costo de la energía, los agricultores necesitan estar completamente conscientes del potencial del policultivo. Un sistema que apueste a una sola cosa puede fracasar por depender de un único factor. En permacultura, cuando se seleccionan plantas y animales, es necesario tomar en cuenta la distancia que exista hasta el mercado o centro de provisiones. Incrementar la distancia significa incrementar los costos, y ello generaría una dependencia mayor de los productos vitales producidos en casa, especialmente abono y combustible. En consecuencia, se debe prestar atención a la selección de las especies de árboles y animales, la cual deberá hacerse según las necesidades locales y a la distancia al mercado.

PERMACULTURA ROTATIVA PARA GRANDES PROPIETARIOS

La permacultura rotativa es un método para cambiar lentamente de un sistema de pastos, a otro más productivo y de mayor diversidad. Casi cualquier propiedad grande, de 20 hectáreas o más, cuenta con áreas que pueden ser cercadas lo cual sólo ocasiona una pérdida pequeña de productividad. Esto se cumple particularmente en terrenos escarpados, pedregosos, o erodados; suelos difíciles, con rincones delicados y en valles fríos o ventosos. Podemos plantar árboles que en primer lugar provean abrigo, como por ejemplo, cercas vivas, y que posteriormente ofrezcan un forraje variado y una fuente de cosechas (Figura 6.18). La primera hilera, o el núcleo de la plantación, contiene tantas especies útiles como es posible, en casi una asociación al azar, sembradas densamente, de manera que el producto de los raleos pueda usarse como postes de madera.

Los pasos a seguirse para una permacultura rotativa son :

1. Excluya a los animales de las áreas a

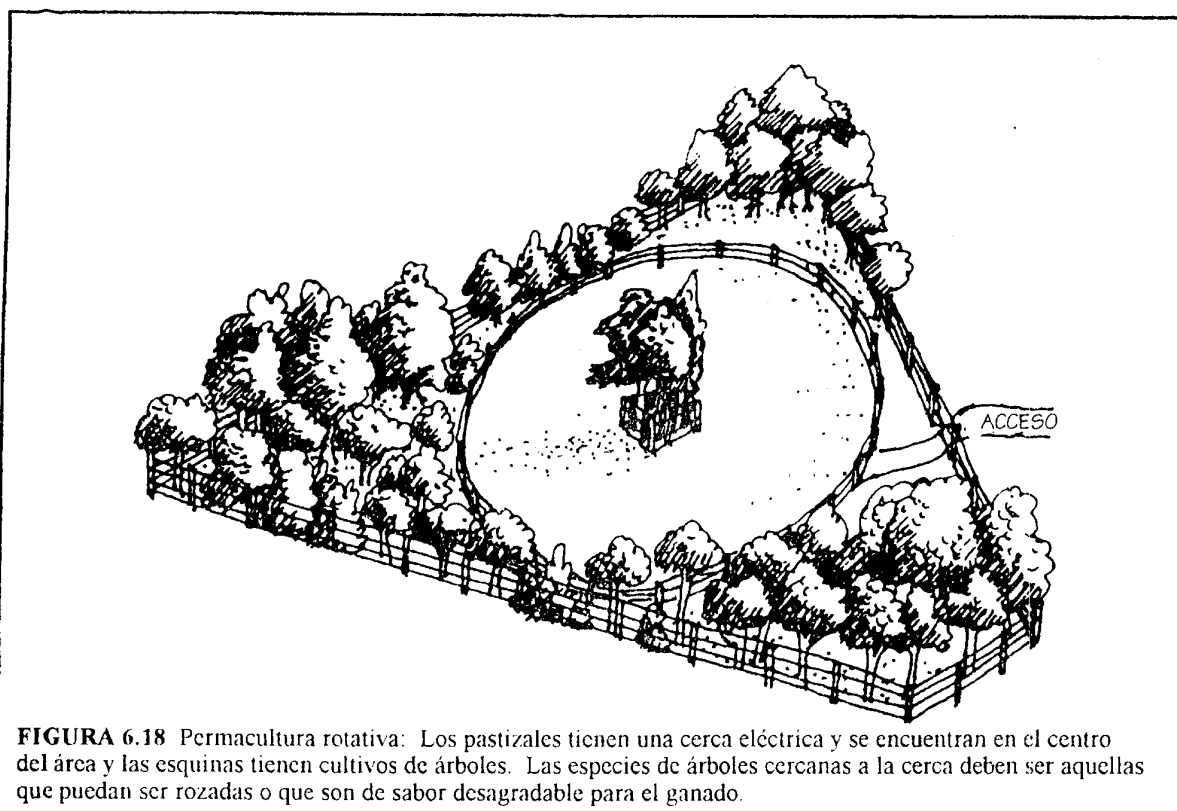


FIGURA 6.18 Permacultura rotativa: Los pastizales tienen una cerca eléctrica y se encuentran en el centro del área y las esquinas tienen cultivos de árboles. Las especies de árboles cercanas a la cerca deben ser aquellas que puedan ser rozadas o que son de sabor desagradable para el ganado.

proteger, cercando usualmente con cercas eléctricas que se cargan con energía solar. Prepare el área rehabilitando el suelo (con un arado de formón) y alcalinizándolo, si es necesario.

2. Plante un núcleo de árboles adecuados como rompevientos y para ramoneo. Ponga mulch y fertilice los árboles con una solución de algas marinas, sangre y huesos, abono de establo o aves de corral. Una excelente estrategia es usar mulch dentro de llantas vacías puestas alrededor de los árboles, esto los protege inicialmente del viento, conejos y sequías. El mulch espinoso o de cardo, colocado dentro de llantas, desanima a los pequeños ramoneadores.

3. Introduzca gradualmente aves de corral o ganado menor en el área, vigilando que no ocasionen daños.

4. Cambie o agregue cercas, según como el sistema lo requiera, y continúe rotando el uso a través del terreno.

5. Entresaque los especímenes que ofrecen menos beneficios para usarlos como postes de madera, y deje que los árboles seleccionados por su alta productividad, los árboles fuertes y los arbustos, continúen su crecimiento.

ASOCIACION ANIMAL E INTERACCION

Los animales, como el resto del sistema, son capaces de establecer tanto interacciones beneficiosas y simbióticas, como asociaciones competitivas y negativas. Diseñar qué ventajas ofrecen las relaciones, requiere de experiencia y observación, sin embargo, pueden tomarse en cuenta los ejemplos que se describen a continuación.

Las aves de corral son escaradoras y aprovecharán los alimentos que otros animales desperdician. Por otro lado, los pollos pueden transmitir la tuberculosis al ganado y en consecuencia a los humanos. Los cerdos pueden también ser fácilmente infectados por los pollos, por tal motivo, ellos no deben asociarse.

El estiércol del ganado proporciona nutrientes para los cerdos, por lo que ellos pueden ser introducidos al potrero después que los primeros salen. En terrenos con granos, cuatro novillos jóvenes, pueden mantener un cerdo sólo con sus desperdicios. Los patos, también carroñeros, seguirán a los cerdos, beneficiándose a menudo con pequeños bocados, allí donde los cerdos han cavado.

Los gatos son completamente destructivos para la vida de animales pequeños (pájaros, lagartijas, ranas, etc.), por lo que son definitivamente

desventajosos. Si se extrae a los gatos del sistema, las plagas insectívoras serán grandemente reducidas, gracias a las ranas y a las lagartijas que podrán vivir en el lugar.

Tanto la sucesión de especies de animales que pastan como la mezcla de éstos en un mismo lugar, deben de ser reguladas, tomando para ello en cuenta la posible transmisión de enfermedades entre especies y las condiciones específicas de los pastos.

6.7

ACUACULTURA Y HUMEDALES

Un estanque o lago, puede actuar como un espejo, depósito de calor, cuenca, limpiador de contaminantes, sistema de transporte, barrera contra el fuego, lugar de recreación, acumulador de energía, o como parte de un sistema de irrigación. Todo esto, además de su productividad natural.

Los sistemas de estanque o acuacultura son mucho más productivos y eficientes que los sistemas de tierra, debido a que ofrecen una continua provisión de agua, de nutrientes en estado fácilmente asimilables, y una variedad de plantas y animales que pueden ser comidos o vendidos. La combinación de peces, cangrejos de río, moluscos, aves acuáticas, plantas acuáticas y de borde e inclusive los animales terrestres ubicados cerca a los estanques, aprovechan ventajosamente los nichos diferentes y alimentos del sistema.

La mayoría de los libros sobre Acuacultura, la definen como un cultivo de peces, pero existen muchas plantas que resultan tan útiles como ellos, y al plantar, debe de tomarse también en cuenta a una gran cantidad de algas, moluscos, ranas y aún insectos comestibles. Podemos diseñar el sistema para hacer

nuestras cosechas principales de cualquiera de estas cosas: peces, castaña acuática, arroz silvestre, miel de tupelo de pantano, pescados para cebo, camarón salmuera, caracol de agua dulce, peces de acuario, lirios acuáticos como flores o para reproducción por raíces, huevos de peces, juncos o sauces para cestería, hongos comestibles cultivados en troncos podridos, etc. Todos estos forman parte de la "acuacultura". Es mejor proveer a un mercado pequeño, pero confiable, por ejemplo cultivar algas rojas para carotenó, que entrar a un mercado masivo de alimentos en pildoras para truchas, u otros negocios que requieran de un gran capital.

Este capítulo sólo puede dar algunas ideas para fincas con represas de pequeña escala o producción en estanques caseros. Es importante reconocer que en la medida en que la intensidad de los cultivos sea mayor, será la necesidad de investigar, de planificar cuidadosamente, y de manejarlos con sensatez.

CONSTRUCCION DE ESTANQUES

Cuando se planea o se construye estanques de acuacultura, se debe tener cuidado de (a) incorporar islas para refugios, y favorecer así la nidación de las aves acuáticas, (b) incluir estratificaciones superficiales sobre los bordes interiores del estanque, para las plantas de forraje que alimentan aves y (c) incluir un refugio sub-acuático para peces, en las áreas donde la represa tiene una altura menor a tres metros y donde las temperaturas de verano son altas. Adicionalmente, los refugios sub-acuáticos como las llantas viejas, cacharros o trastos de arcilla y los troncos huecos protegen los especímenes más pequeños de los peces predadores y los cormoranes.

La estabilización de los bancos de los estanques

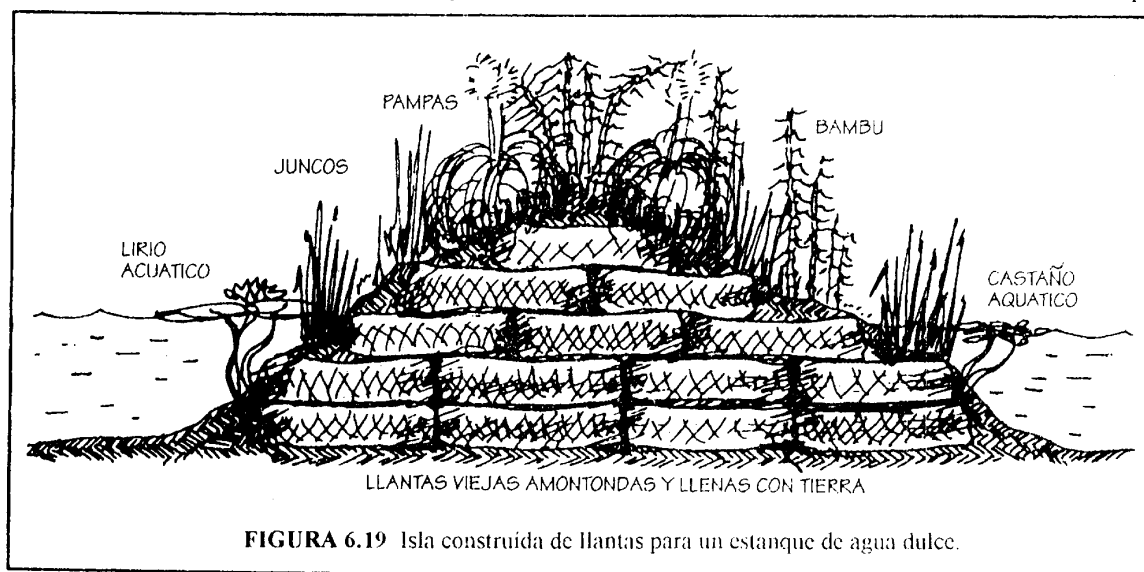


FIGURA 6.19 Isla construida de llantas para un estanque de agua dulce.

se hace con gradas de troncos, llantas o con plantas que existen en el borde, cortadas a mano, usando bambú, *Cortaderia sellowiana* u otras especies de raíces fibrosas. Aunque es posible plantar arbustos, se debe evitar plantar árboles grandes, pues la estructura de sus raíces podría eventualmente dañar el banco.

Cuando en acuicultura se construye un nuevo estanque o represa, éste no debe llenarse con peces inmediatamente. Las nuevas represas no tienen la capacidad que si tienen las ya establecidas, en cuanto a proveer un rango de alimento natural. Después que la represa ha sido llenada por primera vez, ponga 5-10 cms de paja alrededor de la línea de entrada de agua y apisonela en la tierra húmeda. Esto no sólo minimizará la erosión del suelo, sino que proveerá además una cubierta y una fuente de alimento a los insectos acuáticos pequeños. Las plantas acuáticas como los lirios, los juncos o espadañas, castaña acuática e inclusive, un número pequeño de las malezas hierbas acuáticas (*Triglochin spp.*, milenrama acuática) también ayudan a la iniciación del proceso.

Las nuevas represas son algunas veces muy lodosas, y pueden necesitar una aplicación de yeso (agregado en una cantidad de 560 kg. por Ha.). La cantidad de limo que llega al estanque se reduce si se planta hierba en los canales de desviación o en la ladera que está inmediatamente encima de la presa. Para evitar que el estanque se llene de limo, es crítico el manejo cuidadoso del área de vertientes, lo cual se logra plantando vegetación y dirigiendo los cursos de agua.

En una represa nueva, una isla se construye simplemente apilando arcilla en un gran montón, que en el tope se cubre con tierra; alternativamente se colocan llantas unas sobre otras, y se llenan con tierra (Figura 6.19).

Los estanques de acuicultura deben cercarse para protegerlos del ganado; este podría enlodar el agua, destruir la vegetación y causar serios problemas de erosión.

PROFUNDIDAD Y FORMA DEL ESTANQUE

El número de peces que pueden estar contenidos en un estanque está directamente relacionado con la superficie del área y no con la profundidad o el volumen de ésta. La superficie del área controla la cantidad de alimento dentro y alrededor del agua. Sin embargo, la profundidad del mismo también es importante, pues los peces deben tener la posibilidad

de escapar al fondo del estanque para refrescarse allí en las épocas calurosas, y para evitar a los cormoranes y otras aves comedoras de peces. Una profundidad usual es de 2 a 2.5 metros. La configuración del siguiente estanque es usada comúnmente en todas partes del mundo:

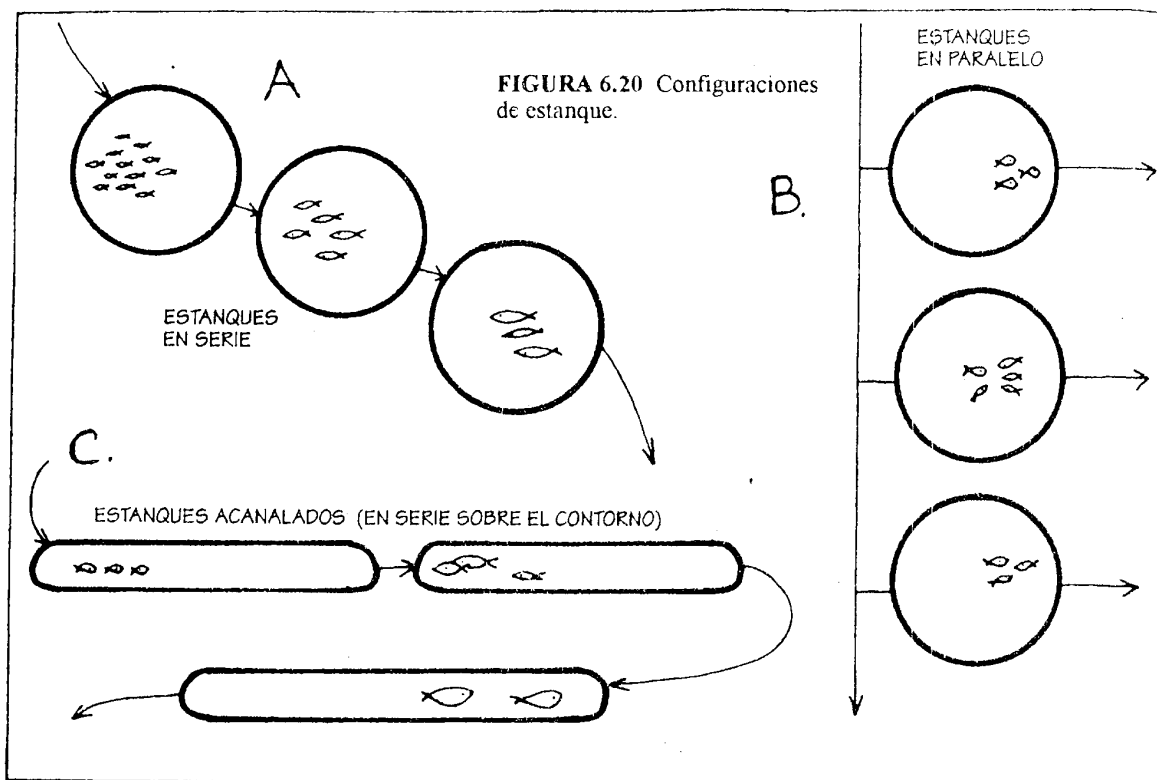
Estanques en Series: Los peces en grupos de diferentes edades pueden ser ubicados en secuencia aguas abajo, formando un cinturón transportador (Figura 6.20a). De ésta forma se provee de comida a los peces a través de una "pirámide trófica", de estanques y pantanos cercanos y de poca profundidad, la cual proveerá una superabundancia de alimentos vivos a los estanques principales, que están aislados de la predación, de manera que los organismos comestibles de reproducción rápida, pueden hacerlo libremente. Como la alimentación representa el 70-90% de los costos, es mucho más económico criar las especies que sirven como alimento que comprarlas.

Tal arreglo tiene la desventaja que cualquier parásito, enfermedad o contaminantes acuáticos puede esparcirse en todos los estanques; aunque no es usual que esto suceda en operaciones pequeñas, el riesgo debe ser considerado.

Estanques en Paralelo: Las ventajas son que cada estanque puede ser aislado de enfermedades, y sobre cada uno de los estanques de producción puede ubicarse un estanque para cría de especies que sirvan de alimento (Figura 6.20b). Tome en cuenta que éstas especies deben ser elegidas por ser directamente comestibles, o para ser usadas como cebo para peces. En general, los estanques en paralelo son más fáciles de controlar, desaguar y mantener que los estanques en serie.

Estanques Canalizados: Estos son específicamente convenientes para peces que requieren para su alimentación de la vegetación que crece a los lados del estanque (carpa, *Tilapia*) o requieren alimentos procedentes de la tierra (truchas). Algunas de las fincas de peces más conocidas por su productividad, son aquellas con canales de flujo lento con bastante alimento a lo largo de ellas (en las montañas suizas, algunas fincas de truchas son virtualmente canales de contorno sobre pendientes de arcilla bastante empinadas). A menudo es más sencillo coger con redes los peces de los canales, que capturarlos en estanques grandes, sin forma. (Figura 6.20c).

La localización y la forma ideal del estanque, debe ser aquella con canales construidos a través de pantanos donde crecen especies que sirvan de



alimento, de este modo los canales ocupan el 20-30% del total del área del pantano. Los canales se llenan con peces predadores, que se alimenten de crustáceos y peces pequeños. La cosecha de peces con redes ocurre cuando el pantano adyacente está bajo, es decir en épocas en que el verano es seco.

TAMAÑO DEL ESTANQUE

No necesitamos pensar que el cultivo de estanques se acomoda únicamente a los estanques de medio-acre, aquí mostraremos algunos productos útiles tanto para estanques pequeños como para grandes:

- 1-2 metros cuadrados: Berros acuáticos domésticos, taro (papa china), castaña acuática, y unas ranas para el control de las plagas en el huerto. Un lirio acuático raro, una población pequeña de peces o plantas de acuario, raros.

- 5-50 metros cuadrados: Un rango grande de plantas comestibles, y en la parte más alta del estanque, peces de una misma familia, seleccionados con cuidado suficiente para consumo familiar.

- 50-200 metros cuadrados: cultivos comerciales especializados, especies para crianza, plantas de gran valor, y una provisión completa de proteínas para una familia. Provisiones para bandadas de patos.

- 200-2000 metros cuadrados o más: Peces y mariscos de gran valor comercial. Los estanques de mayor tamaño permiten un uso recreacional. (Observe que cada aumento de tamaño incluye todos los usos que permiten los estanques de menor tamaño).

POLICULTIVOS O GREMIOS BENEFICIOSOS

Aunque un sistema de acuicultura debe ser diseñado alrededor de un propósito primario (un pez particular, un crustáceo o una planta acuática), es importante combinar un rango de especies acuáticas beneficiosas para llenar todos los nichos disponibles del estanque, o ayudar al producto primario. Una amplia clasificación de organismos acuáticos es la siguiente:

- Plantas: desde arbustos que se sitúan en el borde del estanque, hasta la vegetación del fondo y el fitopláncton.

- Invertebrados: tanto micro-organismos como mariscos y cangrejos de río.

- Peces: desde forraje para los peces, hasta plantas, moluscos, y especies predatoras; si se selecciona más de 6 especies de peces de especial interés, es preferible que éstas ocupen un estanque e incrementen la producción.

- Aves acuáticas, especialmente patos y gansos, e incluso palomares sobre el estanque.

•Las plantas asociadas con estanques son:
especies de raíces comestibles: taro (mafafa), lirios acuáticos, lotos, y castañas acuáticas de la India, crecen bajo el agua, en los bancos o en el fondo, quizás se pueden rodear de una llanta vieja con la finalidad de marcar su sitio.

•Acuáticas flotadoras como las castañas acuáticas de la China, kang kong (especie de batatilla acuática), berros acuáticos, y las acuáticas que crecen como un tapete, como la *Azolla* y las lentejas de agua (*Lemna spp.*). Estas pueden cubrir completamente los estanques, ser recolectadas y además servir de alimento para los animales (la aprovechan los patos, entre otros) o pueden usarse como mulch en los huertos o en las plantas de alrededor del estanque.

•Plantas de borde no-profundo como juncos altos, encas (juncos) o el arroz silvestre (*Zizania lacustris*) como refugio para ranas y aves.

•Plantas de borde que aprovechan la filtración de agua como bambú, papaya, bananos, consueldo, sauco y unas coberteras de suelo pequeñas de pastos, o el *Desmodium* (un tipo de planta rastrera). Estas coberteras de suelo mantienen los bancos estables y verdes, y son una fuente de forraje para los patos y los gansos.

Es útil tener una clasificación de alimentadores específicos de diferente nivel para los animales acuáticos. Los alimentadores del fondo del estanque son aquellos que filtran o comen los desechos y el zooplancton, mientras que los de la superficie son hervíboros que se alimentan de algas y hierbas. Moviéndose a través del sistema, están los predadores del nivel medio.

Los mejillones de agua dulce y las almejas que viven en el fondo del estanque son comedores de desechos. Ellos pueden filtrar más de 900 litros/día de agua impura a través de sus sistemas y expeler soluciones concentradas (usualmente fósforo) al lodo, el cual puede entonces usarse como fertilizante en los huertos frutales o en las siembras cuando los estanques son drenados.

Otros organismos que se alimentan del fondo (de plánton) son los crustáceos como los camarones, los cangrejos y los yabbies.

Los peces hervíboros como la carpa (del tipo que come hierbas), pueden limpiar completamente la piscina de malas hierbas y de la vegetación de borde. Ellos son peces de rápido crecimiento y pueden tener el tamaño requerido en el mercado en tres meses, si se les proporciona el adecuado suplemento alimenticio. En Hawaii, los estanques se abastecen con gambas de

agua dulce como elementos del cultivo principal, con una cosecha secundaria de carpa que come el pasto Kikuyo de los bordes. Los patos proporcionan los nutrientes al estanque (patos y peces son una combinación excelente, de alta productividad).

Los peces predadores (por ej: róbalo, trucha) son los que pueden alimentarse de otros peces y en un policultivo complejo se separan del resto del estanque por una malla. Los peces pequeños y los crustáceos pasan al área cercada por la malla y sirven de alimento a los peces predadores.

Tales áreas enmalladas pueden usarse para:

•Alimentación y aireación de emergencia del agua; por ejemplo, las anguilas ayudan en la aireación del estanque, y en el ahorro de energía en aquellas pocas noches veraniegas cuando la aireación de todo el estanque puede resultar costosa.

•En los estanques pequeños, pueden mantenerse peces de alto valor que son *predadores*, para eliminar de los estanques de mayor tamaño, a los peces que no se han desarrollado bien. Para ello se utiliza una malla que permita a los peces poco desarrollados o a las manadas de peces, entrar en el estanque pequeño.

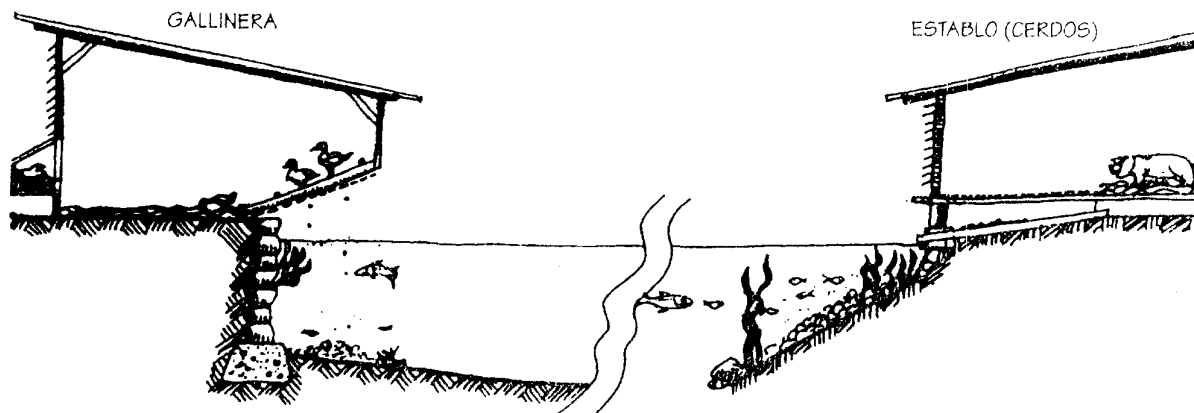
•En las secciones más pequeñas del estanque, se puede criar camarón o minnow (peces de una variedad pequeña), como alimento para los peces grandes que están en el estanque principal. Swingle (ver referencias al final de este capítulo) estima que el 30% de cualquier estanque puede ser provechosamente cercado para la cría de peces y camarones, útiles como forraje. Los nutrientes se añaden a esta parte del estanque, en la que los camarones pueden asimilarlos rápidamente.

CALIDAD DEL AGUA Y FERTILIZACION DEL ESTANQUE

Cuando se trata de constituir un gremio de especies para un estanque, las consideraciones primordiales son proveer abono (fertilizantes) para el sistema que allí se quiere implementar; proveer alimento para otros organismos; regular el clima del estanque (con la vegetación de borde) y mejorar la calidad del agua, especialmente en materia de la utilización de los desechos y el uso completo del alimento.

El agua de buena calidad, con un pH de 7-8 es lo mejor. Si el agua es demasiado ácida, los nutrientes del suelo se confinan y no se liberan en el agua. Es común que el fondo de los estanques se acidifique eventualmente y aunque se puede añadir cal en la

FIGURA 6.21 Abono animal, ampliamente usada en Asia, es utilizado para fertilizar los estanques. Esto se hace fácilmente si los corrales se ubican sobre el estanque. El piso debe ser como un enrejado, de manera que el abono caiga al agua.



superficie del estanque, este puede drenarse cada ciertos años. Muchos agricultores del sudeste asiático tienen siembras en el fondo de los estanques, en los que se ha utilizado fertilizante de patos, y después que ellos añaden cal al fondo del estanque, lo llenan nuevamente, para obtener otro ciclo de cría para peces. En los estanques pueden desarrollarse cultivos de ciclo seco cada 2-4 años para aprovechar el generalmente alto nivel de nutrientes que se crea en el lodo del fondo del estanque, el cual capacita el sitio para el desarrollo de cultivos de alto valor comercial, como melones o un grano de "lujo", como el arroz silvestre (*Zizania lacustris*).

La fertilización del estanque es el factor clave en el incremento de los rendimientos y los fertilizantes pueden provenir de la tierra donde se encuentran animales, de hojas caídas o de otra vegetación. Los abonos añadidos a los estanques incrementan el crecimiento de las plantas y el florecimiento del zooplancton, los que a su vez elevan la disponibilidad de alimento. Las aves acuáticas en el estanque, los peces hervíboros que se alimentan en los bordes y los animales terrestres que añidan sobre el estanque, o a lo largo del canal que conduce a éste, aportan valiosos abonos al agua (Figura 6.21). Los camarones, en particular, utilizan rápidamente el estiércol de otras especies, y las gambas, que se alimentan con el estiércol de las carpas (comedoras de hierbas) crecen igualmente bien con esto como con el abono de los pollos, mientras que comen algas y diatomeas que se producen en la superficie del estiércol.

Las plantas acuáticas flotantes, (confinadas en balsas en forma de anillo), y las camas bordeadoras de juncos, ayudan a remover o reciclar los nutrientes del

estanque a los cultivos de tierra, si se les utiliza como mulch o compost. Luego que los peces son sacados del estanque, puede utilizarse el agua de él, por ser rica en nutrientes, para irrigar por el sistema de goteo los cultivos terrestres. Esto duplica la producción de hojas o de frutas.

Los estanques densamente abastecidos, o aquellos ricos en nutrientes, deben ser aireados sólo en las temporadas de clima caliente o los peces morirán. Para la aireación de los estanques comerciales se utilizan normalmente las bombas de canaleta, las cuales son cuidadosamente monitoreadas en tiempos críticos. Sin embargo, en las represas de la finca la mejor alternativa es seleccionar las especies o abastecer las represas de manera que la aireación mecánica no sea necesaria. La altura y la forma de las especies de árboles situados más cerca del estanque puede proveer sombra en las temporadas de clima caliente; la sombra que proveen los sauces, o los álamos temblones que se deshojan en invierno, puede contribuir a ahorrar los costos de la aireación y además, sus hojas sirven para las camas de las lombrices.

La mejor remoción de la calidad del agua y de los desperdicios (de peces y otros excrementos), se logra por la inclusión en el estanque de un conjunto de organismos comedores de carroña, en particular mejillones de agua dulce, comedores de algas de la superficie (*Vivipara spp.*), y también peces como carpa (de las que se alimentan de lodo), bagres y camarones.

ALIMENTANDO A LOS PECES

Los estanques deben ser diseñados con sistemas

de auto-abastecimiento de forraje, lo cual minimiza el trabajo de mantenimiento. El alimento puede ser proporcionado indirectamente a través del estiércol de patos y plantando vegetación en los bordes de la que se alimentan los insectos. Por ej: las larvas de los gusanos de seda, que se alimentan de las hojas de morera, caen ocasionalmente al estanque y sirven de alimento a los peces; pueden atraparse insectos, si se colocan para ello trampas en la superficie del estanque.

La siembra de plantas que den flores, que atraen a los escarabajos dorados y a las avispas, y de plantas verdes que cubren rápidamente el suelo, como *Tradescantia*, alfalfa, consueldo, y otras nutritivas, ayuda también en la tarea de alimentación de los peces.

Los métodos de alimentación directa incluyen el crecimiento de lombrices e insectos de gran valor proteico (cultivo de larvas) en camas especiales, o la inclusión de trampas en el jardín o los huertos frutales, para insectos que sirvan de alimento a los peces. En los estanques pequeños podemos criar o capturar saltamontes, larvas de moscas, gusanos de pastizales o incluso minnows, renacuajos y camarones. Se pueden añadir balsas y redes en el estanque para tener una cosecha especial, o una provisión adicional de alimento. Las lombrices y chinches se desarrollan igualmente bien, tanto en balsas como en la tierra.

Los granos de alto contenido de carbohidratos como semillas de sorgo, productos derivados del arroz, cáscaras de arroz, complementan el alimento proteínico procedente de los insectos. Estos crecen en el sitio, usando el agua del estanque que es rica en nutrientes.

ABASTECIMIENTO DE PECES

Es necesario añadir a los estanques, desde el comienzo, un abastecimiento de peces, etc., libre de enfermedades, y de ser posible, comprar éste de un comerciante conocido.

Las fuentes de alimentación natural se utilizan en su totalidad sólo mientras los peces predadores no alcanzan aún su peso óptimo, ya que los *minnows* y camarones se alimentan de todo lo que ellos no comen y lo almacenan en sus cuerpos; posteriormente los predadores ya suficientemente crecidos, al comer a los minnows y camarones, aprovecharán esos otros recursos de las fuentes.

Al aumentar el número de peces por unidad de área, el tamaño de las cosechas decrece. Muy pocos

peces grandes o demasiados peces pequeños muestran estanques sub-abastecidos o sobre-abastecidos respectivamente, siendo el error más común en las fincas los estanques sub-abastecidos. La meta no es solamente maximizar la cosecha, sino conseguir que los peces y plantas alcancen un tamaño útil. Los peces y plantas sobre-maduros se alimentan, pero no se desarrollan en su pico de eficiencia.

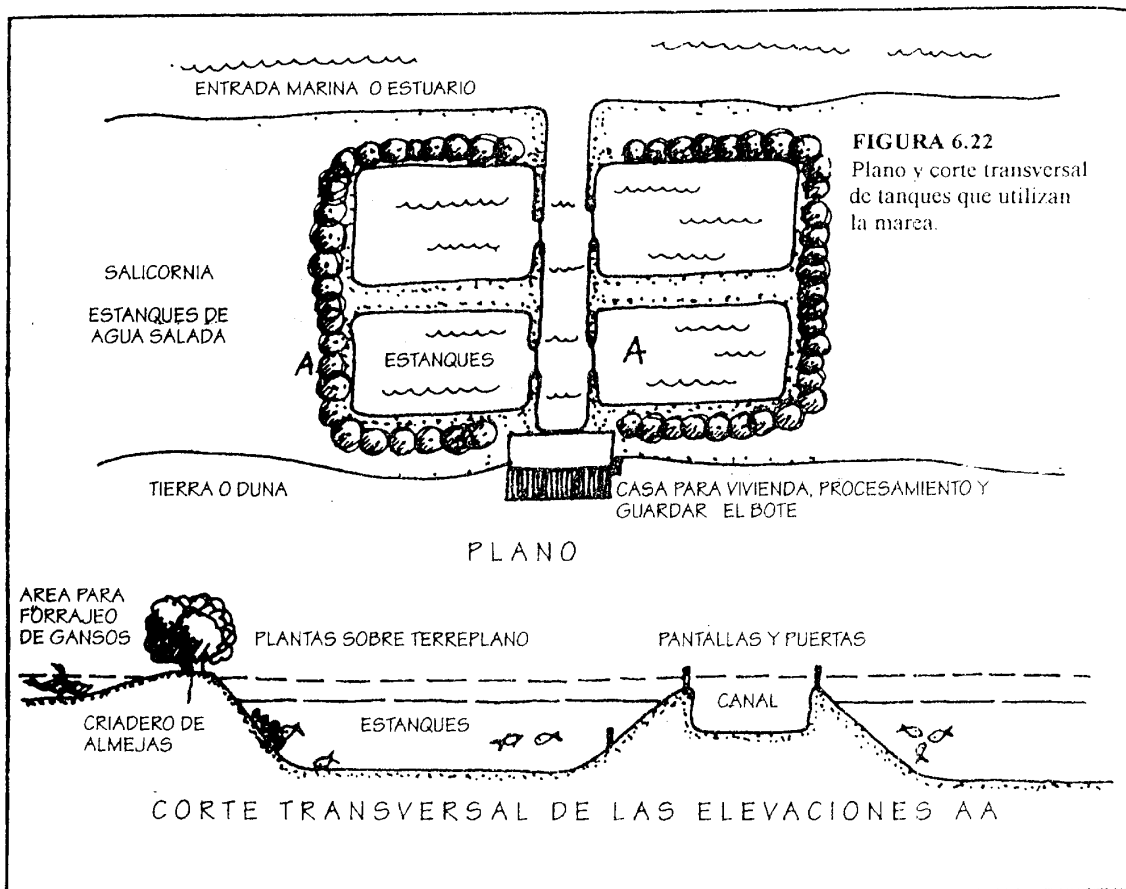
MARICULTURA

Las mismas ventajas que tiene utilizar una ecología mixta de aves silvestres, gansos, peces, moluscos y algas en los sistemas de agua dulce, se obtienen en los estanques marinos o salobres. La mayor ventaja está en un rango de mareas de 1-9 metros, tal marea se encuentra en la mayoría de las costas. Este rango de mareas permite limpiar con agua los estanques y drenarlos; permite el llenado de los compartimentos de un nivel más alto, para su posterior liberación hacia los estanques de nivel más bajo; y permite también un flujo de especies de mar abierto, peces recién nacidos y formas de algas como alimento.

La mayoría de mariscos y especies de las orillas, incluyendo ostras, cangrejo de río, anguillas, pulpos, hierbas marinas, algas, camarones, bivalvos de arena y peces, pueden ser criados o manejados dentro del cultivo de estanques o de balsas, y en áreas de marea cercadas o encerradas. Muchas de las civilizaciones más antiguas, particularmente los isleños del océano pacífico, se benefician de las trampas de peces extensas y sofisticadas, y actualmente el cultivo marino de ostras, mejillones, cangrejos y langostas es una industria multimillonaria.

Se puede desarrollar estructuras de arrecife marinos, con llantas, lozas de barro partidas o defectuosas y piedra, para proveer un substrato y abrigo para organismos más grandes (pulpos, cangrejo de río). En las aguas poco profundas se colocan líneas de piedra o cercos entretejidos (usados desde hace mucho tiempo atrás en el oeste de Irlanda), para "capturar" algas en estanques de hierbas marinas.

El ingreso de abonos estimula el crecimiento de la hierba marina, y el guano proveniente de las aves marinas colectado en el líquido de escorrentía, procedente de las balsas o islas pedregosas, provee el fosfato local esencial y los fertilizantes de nitrógeno para los cultivos en las tierras aledañas. Las plataformas artificiales han probado ser



comercialmente viables en el sud-oeste de Africa, donde los pelicanos y cormoranes usan estas "islas" para anidar, y depositan toneladas de guano para fertilizante. En los climas más húmedos la lluvia convierte el guano en una solución, y por ende se necesita suministrar tanques de almacenamiento u ollas solares de evaporación cubiertas para colectarlo. El mulch de hierba marina y el guano marino, cierran el ciclo de nutrientes mar-tierra y hacen que el crecimiento de las cosechas situadas cerca de las orillas marinas y los pasos de agua sea muy beneficioso.

Algunas estructuras para bajos de lodo y arenas intermareales son:

- paredes de llantas, tubos, piedras que actúan como los arrecifes;
- cercas conductoras para atrapar hierbas marinas y peces, y conducir a éstos a los estanques;
- balsas para suspender cuerdas, en las que crecen moluscos recién nacidos, y algas. Balsa circular, para crianza de peces en su interior, en los estuarios (en Irlanda, los peces como el Salmón, se crían de este modo hasta llegar al estado adulto);
- piscinas mareales con un control adecuado de la velocidad de entrada de las corrientes, para la

crianza de ostras:

- vasijas evaporativas para producción de sal, químicos y camarones pequeños;
- islas para constituir refugios para las aves silvestres y la colección de fosfatos;
- paredes (permeables) bajo la superficie del agua, que retardan el flujo de las mareas en el recorrido de los estuarios.

TRAMPAS DE MAREA

En los lugares como las costas rocosas, donde las mareas alcanzan 1.2 mtrs o más, las trampas para marea están hechas de piedras bien compactas, de manera que las hendiduras de las rocas o los pisos mareales están encerradas por una pared de 90 cms (Figura 6.22). Cuando la marea está alta, los mariscos pequeños (calamares, mágil, perca) pasan sobre la pared, se quedan en el área encerrada para alimentarse de algas de los organismos que crecen sobre las manadas de mejillones, y cuando la marea baja son atrapados dentro. Estos pueden ser pescados o capturados con una malla y usados como alimento y como provisión de abono y manejo de estanques. Una puerta en la pared, permite que el sistema permanezca abierto cuando no está en uso.

CAPITULO 7

ESTRATEGIAS URBANAS COMUNITARIAS

Antes del año 1900, en todas las ciudades existían granjas y huertos frutales. En el mundo moderno, si bien todavía se puede encontrar algunos vestigios de este tipo de productividad en los países en desarrollo las ciudades actuales, requieren de edificios comerciales, industrias y, los espacios para viviendas han empujado a los cultivos de alimentos a las afueras de las mismas, a zonas distantes. Las ciudades no tienen la capacidad de proveerse a si mismas alimentos y energía, pues comen mucho más que lo que producen.

La permacultura apunta a que se vuelva a producir alimentos en las áreas urbanas, y a rediseñar o remodelar los edificios para que ahorren y produzcan su propia energía, usando estrategias conocidas y seguras, además de técnicas que permitan desarrollar un diseño solar apropiado; tomando para todo ello en cuenta, consideraciones climáticas, la fuerza de los vientos, enrejados, aislamiento, transporte de bajo costo, y generación de energía cooperativa. Lo único que nos impide desarrollar estos proyectos, es nuestra pasiva dependencia de las autoridades locales. Este capítulo muestra algunas formas en que urbes y comunidades pueden auto-abastecerse.

7.1

CULTIVANDO ALIMENTOS EN LA CIUDAD

Todas las ciudades tienen tierras no utilizadas: lotes vacantes, tierras para parques, áreas industriales, lados de caminos, esquinas, césped, áreas al frente y en la parte posterior de las casas, bañeras, barandas, techos de concreto, balcones, paredes y ventanas de

vidrio en el lado soleado. Mucha de la vegetación corriente de las urbes es sólo decorativa más que funcional, y los municipios tienen pequeños grupos de personas que cuidan las plantas ornamentales de la ciudad. Es sólo un asunto de persuasión pública y decisión responsable el redirigir estas actividades a especies útiles en una permacultura multidimensional y multifacética.

Los parques en los que crecen grandes extensiones de césped, pueden ser alfombrados con especies que a la vez que son comestibles, son decorativas, del tipo de las que crecen bajo las copas de los árboles, como mora, consueldo, grosellas, lavanda, fresas, etc. Los pinos que dan nueces pueden reemplazar a los pinos y cipreses estériles, los árboles con nueces reemplazan a los eucaliptos y a los setos naturales estériles, y los frutos trepadores pueden ocupar paredes y cercas.

Los bosques de madera urbanos que crecen alrededor de las zonas industriales, en los cinturones verdes, o en los lugares poco desarrollados de la ciudad, no solamente son estéticamente placenteros, sino que además son filtros para la polución del aire. Producen oxígeno, aportan fuentes de combustible a la ciudad, y actúan como un hábitat de vida silvestre, para las aves y animales pequeños. Los municipios de algunos pueblos del oeste de Alemania, tienen ahora sistemas urbanos de silvicultura urbano, dentro y fuera de los bordes de la ciudad. Esto los provee de leña, que venden a las casas, de astillas y restos de madera para abonar. Cuentan con un sistema de árboles de rápido crecimiento, que usan como postes de madera y con un sistema de árboles de crecimiento lento, para obtener madera fina.

Si a ésto agregamos una combinación de árboles comestibles fáciles de cosechar como naranjas, manzanas, almendras, olivos, granadas, dátiles, tocte, etc., (elegidos de acuerdo al clima), los municipios de la ciudad pueden reducir su dependencia de los arbitrios municipales, o pueden usar estos ingresos para establecer sistemas de reciclaje.

En la permacultura urbana, las hojas y los recortes constituyen un abono/compost y un *mulch*, ideales para las cosechas anuales que crecen en camas levantadas en los patios traseros de las casas, y aún en los patios de concreto y azoteas (ver el capítulo 4 sobre estrategias para huertos urbanos).

Las plantas aíslan las estructuras del calor, el ruido y el viento, y en verano ofrecen sombra. Vinas, moderadores del calor en verano, son un cultivo potencial para los distritos de clima más caliente: frijoles trepadores, uvas, kiwi, chayote, *Passiflora* sp. (amarilla y negra), son solamente algunos de las plantas que pueden ser usadas de éste modo.

Las vitrinas y los invernaderos ofrecen un calor seco, apropiado para almacenar productos por largo tiempo, como ciruelas pasa, albaricoques, peras, manzanas y frijoles. Si se utiliza papel platino o espejos, éstos reflejarán luz a las partes oscuras de las esquinas de la estructura. Y las paredes pueden pintarse de color negro o blanco, para que actúen como radiadores o reflectores de calor.

Las implicaciones para la conservación de energía son obvias. El uso directo de productos caseros, implica un uso menor de transporte caro y evita el envasado y el desperdicio debido a la putrefacción. Otra ventaja es la posibilidad de contar con una dieta más variada y libre de químicos. Las personas mayores y los jóvenes pueden realizar trabajos útiles en la instalación de los sistemas de permacultura urbana, y los sub-empleados encuentran como realizar actividades útiles en la expansión de los mismos. Mucho de lo que hoy consideramos "basura" puede volver a la tierra, creándo nutrientes y disminuyendo de este modo la producción de desperdicios de la ciudad.

7.2

AREAS SUBURBANAS PLANIFICADAS (VILLAGE HOMES)

Las nuevas subdivisiones suburbanas, pueden planearse para la producción de alimentos y el auto-abastecimiento de energía. Las "Villages Homes" en Davis, California, tienen un desarrollo de este tipo,

con las siguientes características:

Orientación Solar: Todas las casas miran al sol e incorporan espacios solares activos o pasivos y diseños para el calentamiento del agua.

Desagues: Todo el agua de escorrentía que sale por ellos es llevada a las zanjas de infiltración o desviación, las que proveen un sistema de drenaje natural, para el reabastecimiento de las fuentes de agua del lugar. Los árboles y arbustos se plantan junto a estas zanjas, para que obtengan ventaja de la humedad de la tierra.

Cinturones verdes y áreas comunales: Estos espacios destinados para cinturones verdes y áreas comunales, son protegidos con cercas, cuentan con veredas angostas, y se utilizan como huertos frutales, mini-parques, rutas para bicicleta. Las casas se organizan en grupos de a ocho, y sus propietarios son quienes deciden el uso de estos espacios: plantar vegetales, desarrollar una área de juegos para los niños, convertir el lugar en un huerto frutal, etc.

Compartiendo recursos y producción de alimentos: Las tierras comunales incluyen no solamente un lugar central de reunión, juegos de campo y piscina, sino también áreas extensas para huertos comunales, viñedos, fajas de almendros, mandarinas, peras, manzanas, nisperos, ciruelas y albaricoques. Se han destinado doce acres para la producción agrícola en pequeña escala, no-comercial y, el 50% del total del número de acres se destinarán algún día a la producción alimenticia. En 1989, el 60% de los requerimientos alimenticios se obtuvo en la misma comunidad.

Davis es una ciudad que conserva energía y agua, en la que es un requisito para la construcción, que las casas nuevas utilicen energía solar y que tengan niveles específicos de aislamiento al interior de las paredes y techos. En las calles se plantan árboles deciduos (dan sombra en verano, en invierno pierden las hojas y dejan pasar el sol), en lugar de los siempre verdes. Las plantas con tolerancia a las sequías, son necesarias en los lugares públicos y comerciales, y se recomiendan mucho para su uso en los patios privados. Existe una ley que señala que en los espacios de estacionamiento, deben plantarse árboles que dan sombra. Los caminos y estacionamientos para bicicletas están especialmente provistos de ellos; el 25% de todos los viajes en vehículos dentro de la ciudad, se realizan en bicicletas.

RECICLAJE COMUNITARIO

Un ejemplo funcional del sólido sistema de reciclaje de desperdicios con que cuenta la ciudad, se encuentra localizado en el barrio de Devonport (Auckland, Nueva Zelandia). Este innovador proyecto de reciclaje urbano está en funcionamiento desde 1977, año en que se decidió cerrar el vertedero que existía (sistema de llenado en la tierra), el cual se desbordaba rápidamente.

Existen algunas características claves para el funcionamiento del sistema:

1. Separación de la basura en las fuentes de producción: En las casas se separa la basura en diferentes categorías como materiales orgánicos, vidrios, papel, metal, etc., y esto hace que se requiera una inversión de menor tiempo en la tarea de clasificación de materiales que ocurre en el depósito. Y los materiales de fácil disponibilidad se venden a las empresas de reciclaje. El municipio anuncia mensualmente el plan de reciclaje, y distribuye gratuitamente, calendarios con las fechas y horas de colección.

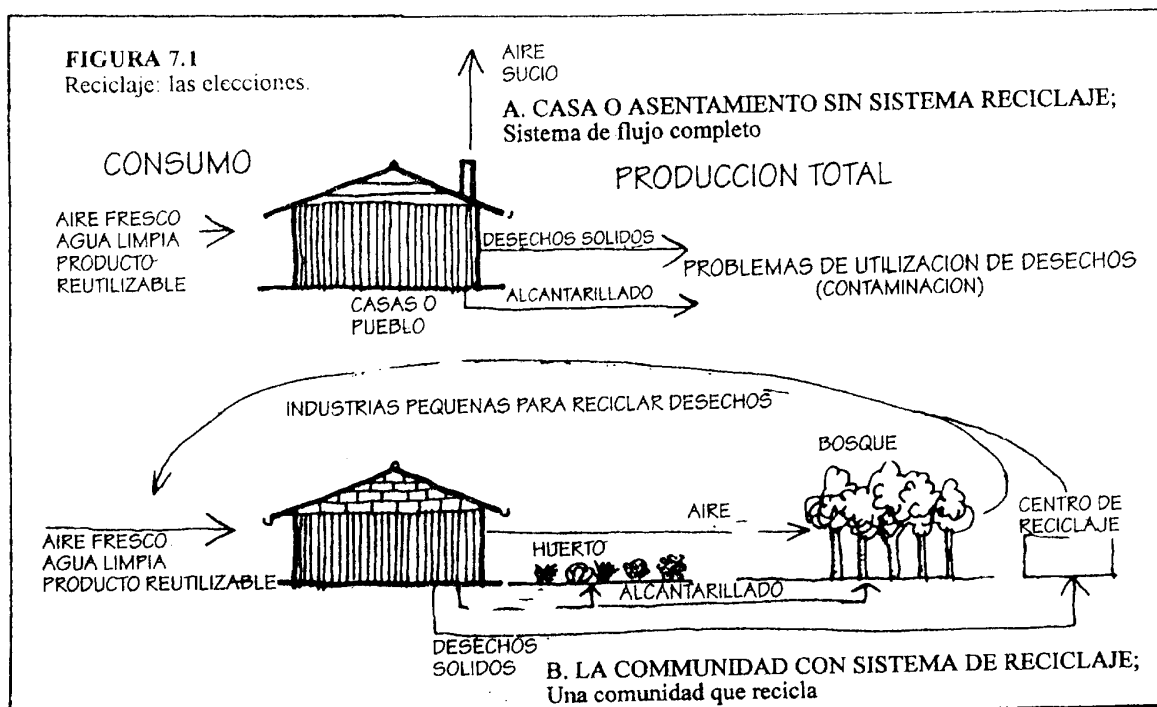
Hay un incentivo financiero para el reciclaje: éste se recoge gratuitamente. ¡Por el contrario, la basura no clasificada se recoge únicamente si son sacadas en cajas especiales que se compran al municipio, al precio de \$7 US cada una!

Se cuenta con cubos separados para el siguiente tipo de basura: hierro para reciclaje, plásticos duros, bidones de lata, botellas, desperdicios de aceite de motor, papel, papel *craft* (para arte), y ropa usada. La leña y los artículos reusables (muebles) se colocan aparte, y son re-utilizados por otros habitantes de la localidad.

2. Desperdicios orgánicos: El municipio promueve el uso de abono orgánico, para que las casas se hagan cargo de una parte de estos desperdicios. Para ello elabora tanto anuncios publicitarios como cuatro tipos distintos de botes de basura, y los vende a la población a precio de costo. Esto significa que los huertos individuales reciben el beneficio del compost, en lugar que éste se concentre en los vertederos de basura.

Para los restos de la poda de árboles y otros materiales útiles para compost, se ha montado una operación a gran escala, que permite convertirlos en abono, en el mismo vertedero de basura. El material es cortado y triturado, y se le agrega algo de abono animal para activarlo; se forma con ello lomas largas de compost, utilizando para esto un pequeño bulldozer y, cuando termina el proceso se vende a los residentes locales.

En el lugar, existe también un huerto grande, elaborado con este abono, que produce vegetales para la venta local. A lo largo del vertedero de basura se



han plantado árboles y arbustos, por lo que desde el camino se observó una vista agradable del lugar.

3. **Materiales recuperables:** Esto incluye pedazos de metales, tinas, botellas y periódicos. Un contratista los recoge junto con la basura general. En Auckland, existe una amplia zona destinada a industrias de re-ciclaje, de tal modo que el municipio de Devonport está en capacidad de vender la mayor parte de los materiales recuperados.

Este ejemplo demuestra que los municipios no tienen excusas para no reciclar; al no hacerlo ellos no sólo malgastan el dinero de los impuestos que pagan los contribuyentes, sino que también dejan vigente un problema grave de disposición de la basura. Corresponde a las personas que pagan sus impuestos, elegir representantes que sí reciclen las aguas del alcantarillado, y los desperdicios sólidos, y no votar por aquellos candidatos que "malgastan los recursos del planeta".

La Figura 7.1 muestra las posibilidades de reciclaje versus las de no-reciclaje.

7.4

ACCESO COMUNITARIO A LA TIERRA

Las personas de las urbes que no tienen acceso a las tierras, a menudo trabajan con otras en cultivos de alimentos. En muchas partes del mundo existen muchos ejemplos de este tipo de cooperación. Algunas de las más exitosas son las siguientes:

HUERTOS COMUNALES

Los huertos comunales son bien conocidos tanto en las áreas urbanas como sub-urbanas. Se utilizan los espacios en que hay escombros de antiguas construcciones; éstos se limpian, se colocan grifos de agua, y se construyen cajas para plantación, o lo que quiera que haga falta para crear un huerto. Las facilidades de agua se comparten, pero generalmente cada quien tiene sus propias herramientas y su parcela. Se solicita al municipio que libere las tierras vacantes dentro de la ciudad o en el pueblo. Un contrato de largo plazo es esencial, el cual alienta los residentes a soportar y ayudar los huertos sin miedo que haya cambios abruptos, como que se les exija salir de él.

COOPERATIVA DE PRODUCTORES- CONSUMIDORES: CONEXION A LA FINCA

Este sistema es apropiado para habitantes de apartamento o de casas de arriendo, ubicados en una

área puramente urbana: inicialmente se desarrolló en Japón. Puede ser útil para grupos de 20 a 50 familias vinculadas a una misma finca, ubicada en el campo cercano, y que usualmente cuentan con una relación con un agricultor ya establecido. Para poner el mecanismo en marcha, se sostienen reuniones trimestrales entre productores y consumidores, en las que se deciden los alimentos que se producirán desde huevos y productos frescos, hasta carne y los consumidores deciden como se distribuirán entre ellos dichos productos, cuando llegue el momento.

Este mercado estable, permite que los precios sean más bajos y, el productor se evita el gasto del envasado y empacamiento.

En la medida que la "conexión" crece, el sistema también podría sostener tiempos de vacaciones en la finca, programas o talleres educativos y colaboradores de la ciudad para ayudar en la finca en los periodos pico de trabajo (siembra y cosecha).

EL CLUB DE LA FINCA

Los clubs de huertos o fincas, son adecuados para familias que cuentan con un capital para invertir en una cuota anual que le asegura su membresía. El club compra una finca, cerca del área urbana (cuya distancia no tome más de 1 -2 horas manejando). La propiedad se destina para servir los intereses de los miembros, ya sea en huertos, cultivo principal, madera para combustible, pesca, recreación, salidas al campo, cultivos comerciales o, en todos estos posibles intereses a la vez. Dependiendo de sus objetivos y de sus posibilidades económicas, los miembros pueden alquilar pequeñas áreas, pagar un administrador, etc. Un comité de miembros planea la organización de todas las áreas (accesos, agua, cercas, tarifas, etc), aunque los proyectos de huertos/cabañas pueden replicarse.

CIUDADES COMO FINCAS

Existen varios modos de usar las ciudades como fincas. Un grupo de la comunidad o personas individuales, pueden colectar el excedente de cítricos y nueces de los árboles que rodean la ciudad y al mismo tiempo distribuyen más árboles a los jardineros con un contrato que se enfoca en los productos posteriores de estos árboles. Grupos voluntarios sin fines de lucro colectan a menudo los productos no deseados de los huertos frutales, de las fábricas de enlatados, etc., y los distribuyen a la gente pobre, o los venden a bajo precio, para mantener bajos los

costos. Esto se conoce con el nombre de "sistema de recolección"; muchas toneladas de comida no deseada, es de este modo re-distribuida en los Estados Unidos.

Los granjeros o manufacturadores obtienen una deducción de los impuestos si le dan obsequios a estos grupos recolectores, ya sea que se trate de iglesias u otros tipos de grupos públicos.

Algunos municipios (Alemania) continúan teniendo una silvicultura activa, a lo largo de los caminos y en reservas. El 60%-80% de los ingresos de la ciudad, se deriva de los productos cultivados.

FINCAS EN LA CIUDAD

Un grupo local de 100 familias o más forman una asociación para contar con una finca en la ciudad, y hacen las gestiones pertinentes con las autoridades locales o estatales, para que se les asigne entre 1-80 hectáreas (preferentemente con una construcción incluida). Entonces es esencial realizar un contrato a largo plazo que sea reconocido legalmente. Cada una de estas fincas cuenta con un grupo administrador y numerosos voluntarios. Incluso puede existir personal remunerado, para fines de continuidad del trabajo. En esta tierra, se realizan las siguientes actividades (casi todas producen ingresos):

- Parcelas para huertos de la comunidad (si el espacio lo permite), y huertos para demostración.

- Animales domésticos (conejos, palomas, aves de corral, ovejas, chivos, vacas, cerdos, caballos) para demostración y reproducción. Los niños a menudo se comprometen en el cuidado de los animales después que regresan de la escuela.

- Centro de reciclaje para equipos y materiales de construcción, como ladrillos, bloques para pisos, ventanas, puertas, aluminio y vidrio.

- Operaciones de "recolección" de los excedentes que se producen en los huertos caseros, calles y mercados. Estos son colectados, clasificados y vendidos al por menor. Las hierbas y otros excedentes del huerto demostrativo también pueden ser vendidos.

- Viveros de plantas multifuncionales: vegetales, cobertoras de suelo, arbustos, árboles.

- Actividades para niños y adultos: seminarios, demostraciones, programas de entrenamiento, programas de extensión para desarrollar habilidades en la comunidad.

- Venta al por menor de semillas, libros, plantas y herramientas.

- Equipos técnicos de investigación sobre energía para hogares e instalación de fajas climáticas

(de esponja y goma, etc.) para puertas y ventanas.

- Centro de información sobre preparación de alimentos, control de insectos, nutrición, temas sobre energía doméstica, etc.

Lo fundamental para el éxito de una finca en la ciudad, es ubicarla en un área de necesidad real (vecindarios pobres), que tenga una membresía grande, y que ofrezca una amplia gama de servicios sociales al lugar. Muchas de estas fincas urbanas llegan a auto-financiarse por completo, gracias a la venta de bienes o servicios, más la pequeña cuota que aportan sus miembros. Durante los primeros años de funcionamiento, algunas veces se requiere contar con financiación del gobierno.

7.5

ECONOMIA COMUNITARIA

El dinero es para la sociedad como el agua es para la tierra. El dinero es el agente de transporte, es el formador y la fuerza móvil del intercambio. Como el agua, no solamente importa el monto de dinero que ingrese a la comunidad; para que la comunidad logre su independencia financiera, también cuenta el número de usos o tareas para las que el dinero puede ser destinado, y el número de ciclos de uso. Estamos hablando de las conexiones existentes entre la comunidad y sus finanzas, sus recursos de base y sus estructuras legales. Si usted pone en una comunidad un banco comercial que trata sólo de llevar los recursos básicos fuera de ella, con ello usted ha creado una bomba, que toma el dinero que sustenta a la comunidad y lo coloca en algún otro lugar del mundo.

Las siguientes alternativas, que a menudo se han dado y han sido aplicadas por gente de escasos recursos, sin posibilidades y, por lo general "sin poder", pueden ser de utilidad en su propia comunidad:

SISTEMA LOCAL DE INTERCAMBIO Y EMPLEO

(LETS: *Local Employment Trading System*)

El LETS se centra en una comunidad, cada miembro asociado debe estar dispuesto a realizar transacciones comerciales en moneda simbólica local. Cada socio vende un bien o servicio, y el dinero simbólico que obtiene un socio, le da crédito para comprar o utilizar los bienes o servicios, que ofrezcan los demás socios. A diferencia de un sistema de trueque simple (donde dos personas negocian solamente una con la otra), un socio puede negociar

con cualquiera de los otros y puede compra en el rango amplio de los bienes y servicios ofrecidos por el sistema.

El dinero simbólico ("dólares verdes") se utiliza para pagar la mano de obra, mientras que el dinero oficial se utiliza para pagar los bienes y servicios que se obtienen fuera de la comunidad. Por ej: materiales, gasolina para transporte, etc.

El precio se acuerda entre los individuos involucrados, y el consumidor lo reporta a la oficina central del LETS. Todos los que deseen trabajar pueden ofrecer algún servicio, y así no necesitan esperar a que les resulte un trabajo afuera. Como los miembros solamente pueden negociar entre ellos, las cuentas de la asociación/comunidad están siempre balanceadas. Un miembro ideal realiza varias transacciones, y acumula deudas modestas y créditos.

Aunque la moneda simbólica, es equivalente a la moneda oficial, no se expiden o distribuyen billetes y se fiscaliza sólo en un sistema de deudas y créditos. Cualquier miembro puede conocer el estado de cuenta de los demás, y cada miembro obtiene periódicamente un informe sobre el balance general. El pago de cualquier impuesto que podría ser aplicable, es responsabilidad de los miembros.

Cualquiera puede iniciar un sistema de esta naturaleza en su propia comunidad. Si desea obtener mayor información, vea la sección de Recursos al final de este capítulo, donde encontrará direcciones de Australia y los Estados Unidos.

FONDO GIRABLE PARA PRESTAMOS

Se trata de los fondos de la comunidad que se destinan para ahorros y préstamos, apropiados para reducir los gastos comunitarios y familiares, y permite liberar más capital a la comunidad. Es sencillo investigar cuáles son las carencias de la comunidad. Por ej: ¿Se prepara allí mismo pan, yogurt, salchichas, zapatos, ropas y ollas? ¿Ofrece la comunidad una amplia gama de servicios, desde peluquería hasta consultorios legales? Si no fuera así, las posibilidades de trabajo están abiertas y es posible crear fondos para impulsarlas. Dos ejemplos exitosos en este sentido son los sistemas de préstamos a grupos-base de la comunidad y a negocios, llamados SHARE y CELT.

El sistema SHARE ("*Self Help Association for a Regional Economy*") descansa en una 'Asociación de Auto Ayuda para una Economía Regional'. Es una corporación local sin fines de lucro, formada para estimular pequeños negocios, que producen bienes y servicios necesarios para la región (como este ejemplo

en Berkshire, Massachusetts, USA) y que trabaja conjuntamente con un banco local. Los miembros de SHARE abren una cuenta en común en este banco. Ellos reciben un monto de interés bajo (pero esto significa que los pequeños préstamos pueden ser saldados a menor interés). La persona que recibe el préstamo, debe primero obtener garantías de otras personas de la comunidad, que aseguren que se trata de alguien responsable y consciente. Deben también demostrar que el negocio resultará atractivo para las personas de la comunidad, o por lo menos para un público que no es del sector. Como consecuencia de este trabajo preliminar, el beneficiario llega a conocer a muchas personas de la comunidad, y ellas tendrán un vivo interés en ver el éxito del negocio.

El sistema CELT ("*Community Enterprise Loan Trust*") que funciona en Nueva Zelanda, es una organización de caridad para promover y sostener pequeños negocios y cooperativas. Este sistema provee consejos, sesiones de entrenamiento rápido y distribuye préstamos. Se funda con suscripciones del público, con donaciones, y con ayudas especiales del gobierno. Con el dinero que se obtiene de los intereses del depósito y de los préstamos, se realizan trabajos educativos y de otra índole. Un requisito necesario para obtener el préstamo, es aceptar trabajar en una relación cercana con el grupo que maneja el CELT, mientras dura el préstamo; esto le garantiza al inversionista las mejores posibilidades de triunfar. Jill Jordan, de la Unión para Créditos en Maleny, Queensland, asegura que el 85% de los pequeños negocios quiebran dentro de sus dos primeros años de trabajo. Sin embargo, en Maleny, los negocios fundados por créditos unidos y respaldados por la comunidad, tienen un promedio de quiebras inferior al 20%.

7.6

INVERSION ETICA

En los últimos años se ha podido observar un nuevo movimiento que apunta a la realización de sistemas financieros innovadores y conscientemente éticos. El surgimiento de una gran diversidad de servicios populares y eficientes, para dirigir o distribuir los fondos públicos hacia proyectos con objetivos benéficos, como una reacción contra el frecuente mal uso del dinero que realizan los gobiernos, las grandes agencias de desarrollo, las instituciones bancarias, y las agencias para inversiones, a quienes únicamente les interesa los proyectos que ofrecen grandes ganancias o poder.

No debemos invertir nuestro dinero o esfuerzo para armamentos, agentes contaminantes, o demás cosas que pueden afectar a las personas o al medio ambiente. En lugar de invertir en nuestra destrucción, necesitamos comenzar a dirigir nuestro dinero excedente hacia proyectos positivos que fomenten la vida.

El inmenso monto de capitales para re-inversión que se está moviendo a través de agencias para inversiones éticas, en los Estados Unidos y Australia, es la punta de un *iceberg* que involucra a varios miles de personas comunes, entre los que se encuentran miembros de: círculos de garantía, uniones de crédito ético, grupos organizados para realizar préstamos comunitarios, agencias con fondos para bio-regiones, o sistemas informales de intercambio de trabajo (*mingas*), sistemas de comercialización directa o sistemas de intercambio local de "dinero verde" sin intereses.

Más aún, existen bancos, organismos de crédito, cooperativas y negocios, que están discutiendo la posibilidad de incluir los bonos por el cuidado de la tierra o de personas, y de fabricar productos socialmente útiles, o que toman en cuenta el medio ambiente.

En los últimos años, un énfasis de las campañas éticas de "no comprar" se ha enfocado en quitar capitales fuera de las compañías que contaminan la tierra y que causan la muerte a través de la manufactura de venenos, productos que destruyen la bio-diversidad, armamentos y otros materiales peligrosos. En la medida en que el movimiento para las inversiones éticas madura, el accreamiento negativo está evolucionando hacia la búsqueda positiva de apoyo y financiación para empresas que:

- Ayudan a la conservación y reducen el derroche en el uso de energía y materiales.
- Producen alimentos orgánicos libres de biocidas u otros contaminantes peligrosos.
- Se involucran en la reforestación de las comunidades.
- Construyen casas o complejos habitacionales comunitarios que conservan la energía.
- Producen sistemas de transporte o energía no contaminantes.
- Fundan cooperativas, empresas unipersonales, o sistemas de ganancia compartida.
- Fabrican productos durables, sanos, útiles y necesarios.

Estos fondos locales pueden establecer empresas pequeñas o grandes que son necesarias en la

región, utilizando el dinero excedente o conseguido de/por sus habitantes. Los intermediarios o las agencias de inversiones pueden dirigir, invirtiéndolo, el excedente de dinero en industrias responsables a nivel local y medioambiental y desarrollar urbanizadoras, que construyan nuevos, y bien diseñados complejos habitacionales.

7.7

LA COMUNIDAD PERMACULTURAL

La aldea comunal global, se ha venido desarrollando en la última década. Esta es la más significativa revolución en pensamiento, valores y tecnología que se haya puesto en marcha. Este libro no intenta impulsar el sistema del arado, sino la filosofía de un nuevo y diverso modo de acceder a la tierra y a la vida, y hacer del arado algo obsoleto.

Personalmente, no veo otra solución política, económica, a los problemas de la humanidad, que la formación de pequeñas comunidades responsables, involucradas en permacultura y en tecnología apropiada. Creo que los días del poder centralizado están contados, y que la re-tribalización de la sociedad es un proceso inevitable, y algunas veces doloroso.

A pesar que algunos de nosotros no tenemos la voluntad de actuar, tenemos que encontrar caminos que permitan nuestra sobrevivencia. No todos nosotros somos o necesitamos ser agricultores o jardineros. Sin embargo, todos tenemos destrezas y fuerzas que ofrecer, y podemos formar grupos ecológicos o de acción local, para cambiar las políticas de nuestros gobiernos locales y estatales, demandar el uso de tierras públicas en nombre de personas que no cuentan con el acceso a ella, y unirnos internacionalmente con el objeto de desviar los recursos del derroche y la destrucción, hacia la conservación y la construcción.

Creo que debemos cambiar nuestra filosofía antes que ninguna otra cosa. Cambiar la filosofía competitiva (que actualmente pervierte nuestro sistema educacional) hacia otra de cooperación en asociaciones libres, cambiar nuestra inseguridad material por la de una seguridad humanitaria, cambiar lo individual por lo grupal/tribal, cambiar el petróleo por calorías, y el dinero por productos.

Pero el mayor cambio que necesitamos hacer es el de consumo por el de producción, aún cuando sea en pequeña escala, en nuestro propio huerto. Si sólo el 10% de nosotros lo hiciera, habría lo suficiente para todos. Por lo tanto, los revolucionarios que no tienen huerto, que dependen del mismo sistema que atacan, y

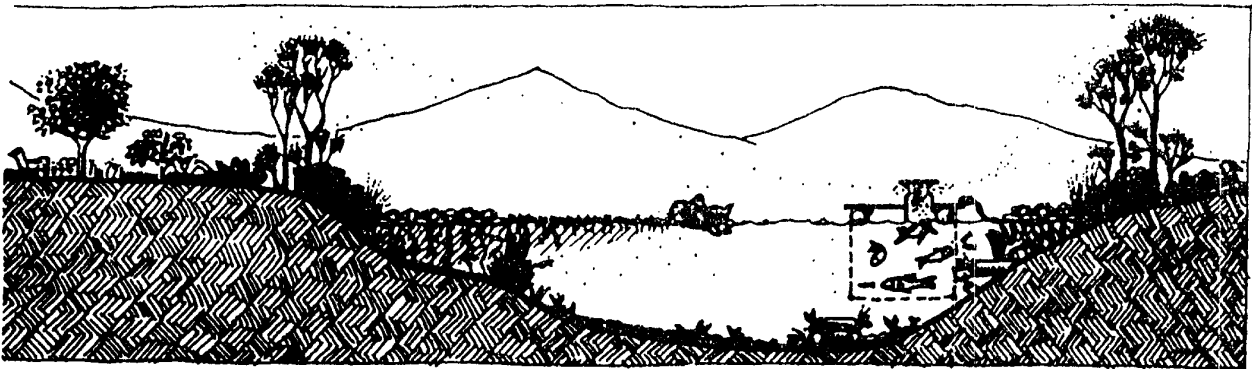
que producen palabras y balas, y no comida ni abrigo, son inútiles. Algunas veces parecería que estamos inmóviles, en una trampa, en una conspiración consciente o inconsciente que nos deja indefensos. Es la gente la que produce las necesidades de la otra gente y juntos podremos sobrevivir. Nosotros mismos podemos curar toda la hambruna, toda la injusticia y toda la estupidez existente en el mundo. Podemos hacerlo por el entendimiento de la forma en que funcionan los sistemas naturales, por la contemplación y el cuidado de la Tierra, empezando por nuestros propios bosques y huertos.

La gente que fuerza la Naturaleza se fuerza a sí misma. "Cuando cultivamos sólo trigo, nos convertimos en masa de harina". Si sólo buscamos dinero, nos metalizamos; y si con la mentalidad de la niñez, nos fanatizamos con los deportes de equipo, nos convertimos en material de cuero para pelotas. Tenga cuidado con el monoculturalista, ya sea en religión, salud, agricultura o manufacturación. El se está volviendo loco de aburrimiento, y puede crear guerras

y tratar de imponer el poder, porque de hecho es alguien que no lo tiene.

Para convertirse en una persona completa, debemos recorrer muchos caminos, y para ser realmente dueño de algo, primero hay que regalarlo. Y ésto no es un juego de palabras. Sólo quienes comparten sus múltiples y variadas destrezas, que son amigos de la verdad, y tienen un conocimiento y sentido comunal sobre el planeta, están seguros donde quiera que vayan. Hay muchas peleas y aventuras a la mano: la pelea contra el frío, el hambre, la pobreza, la ignorancia, la sobrepoblación y la codicia. Igualmente existen muchas aventuras en amistad, humanidad, ecología aplicada y diseño sofisticado, las que conformarían un modo de vida mucho mejor del que posiblemente estamos viviendo, y que ofrecerían una vida verdadera a nuestros niños.

No hay otro camino para nosotros que la productividad cooperativa y la responsabilidad comunitaria. Toma ese camino, y tu vida cambiará en formas inimaginables.



APENDICE A

LISTA DE ALGUNAS PLANTAS UTILES EN PERMACULTURA

La mayoría de las especies listadas a continuación son perennes, aunque se incluyen algunas de ciclo anual. Esta lista no pretende ser completa, sólo es un intento para que usted empiece su propia lista de plantas permaculturales en su área. Las plantas incluidas, aquí van desde un rango que cubre la zona templada hasta la tropical; muchas especies de clima templado pueden crecer también en los climas subtropicales o las áreas de tierras altas tropicales. En muchos de los casos se dan las alturas (en metros-m.) pero estas pueden también variar con el clima, el cuidado proporcionado, el suelo y la variedad.

ACACIAS (*Acacia spp.*)

Arboles y arbustos leguminosos que crecen desde 3-25 m., habitan desde las regiones áridas hasta los trópicos; frecuentemente espinosas.

USOS: Algunas especies son importantes como plantas forrajeras de tierras secas, y se pueden utilizar sus hojas, vainas y semillas; se utilizan como leña y madera (algunas especies). Fijadoras de nitrógeno; Fukuoka plantó acacia plateada (*A. dealbata*) en sus campos para aumentar su producción. Controlan la erosión.

Forraje: Mulga (*A. nucra*) tiene una amplia distribución en las tierras desérticas australianas, es de rápido crecimiento y de buen sabor para el ganado; crece hasta 7 m. de alto. *A. albida* es un árbol espinoso que crece hasta 25 m.; el follaje y las vainas producen una cosecha importante de forraje de 135 Kg de vainas/árbol en Sudán. Son árboles deciduos en la estación húmeda, de follaje espeso en el tiempo seco. *A. pendula* crece en suelos pesados donde otros árboles no pueden crecer (protege el suelo y brinda sombra así como también es bueno como forraje). Otros árboles de forraje son *A. salicina* (sauce nativo), *A. senegal*, *A. seyal*.

Madera: Acacia negra (*A. melanoxylum*), de rápido crecimiento, larga vida, es una acacia de clima frío usada en la elaboración de muebles finos (en los climas cálidos *A. melanoxylum* crece de manera irregular, macilenta, de corta vida). *A. dealbata* y *A. falciiformis* son también árboles maderables importantes.

ALBIZIA (*Albizia lophantha*, *A. julibrissin*)

Arboles leguminosos, siempre verdes, de rápido crecimiento, hojas finas. Altura: 9-15 m. Rango: Desde los climas templados a los Tropicales.

USOS: árbol de sombra, con hojas y flores ornamentales. Si se poda para fomentar su forma arbustiva, sirve como cortina rompeviento. Árbol pionero; en los trópicos cultivan pimiento chile, piñas, bananos y árboles frutales bajo y entre las albizias que se distribuyen espaciadamente en el área, proveyendo un sistema productivo de tres niveles. La mayoría de las especies son de buen sabor para el ganado (*A. lophantha*, *A. chinensis*). Fijadoras de nitrógeno.

ALISO (*Alnus spp.*)

Arboles de rápido crecimiento, de corta vida, forman principalmente grupos densos. Altura: 10-25 m. Aunque no son leguminosos, fijan nitrógeno y crean un humus negro y grueso. Si ya están presentes en el área son útiles para hacer mulch, compost. Útil como árbol guardián/protector de otros árboles; proveen abrigo, mulch y nitrógeno. Eventualmente pueden ser cortados

completamente o si se permite cultivar unos pocos árboles, éstos pueden crecer para fijar nitrógeno y para mulch. Como leña ésta puede arder demasiado, pero las astillas de esta madera son útiles. Algunos *Alnus* spp. son *A. tenuifolia* (aliso de la montaña) y *A. crispa*.

AMARANTO (*Amaranthus spp.*)

Plantas anuales de hasta 1 m. de las cuales la amaranta de grano (*A. hypochondriacus*) y la *A. gangeticus* son las más valiosas. Crecen bajo el sol o en una sombra parcial; la amaranta de grano necesita 90 días de crecimiento para dar semillas. Puede crecer desde las áreas templadas hasta las tierras altas de los trópicos secos.

USOS: La amaranta de grano es un cultivo de alto nivel proteínico (18%); las semillas se preparan de la misma manera que el canguil/crispetas o molidas en harina. Las hojas son también comestibles naturalmente o cocinadas. La *A. gangeticus* crece a través del año en los climas cálidos; sus hojas, de color rojo y verde brillante, son de sabor agradable. Es una planta valiosa en contenidos vitamínicos y minerales. Los pollos forrajean sus semillas; las hojas sirven para el ganado y pueden ser almacenadas (en silos). Sirven como cultivo de cobertura.

ARRACACHA (*Arracacha xanthorrhiza*, *A. esculenta*)

También conocida como arracacha peruana, zanahoria blanca (Ecuador). Crece desde los climas trópicos altos hasta el subtropical. Es una herbácea perenne, que produce raíces grandes con fécula de almidón. Se propaga por medio de sus tubérculos.

USOS: Se pueden comer como patatas o yuca. Los tallos y las hojas maduras sirven para alimentar los animales. Los tallos jóvenes se usan en ensaladas. Excelente cultivo para el primer nivel.

ESPARRAGOS (*Asparagus officinalis*)

Planta perenne con una producción de tallos comestibles cada año, el rendimiento puede ser de por lo menos 20 años, si se abona y se riega. La cosecha se obtiene después de 3 años, en primavera. Se propaga fácilmente en invierno por medio de la división de las coronas. Crece naturalmente a lo largo de los cursos de agua arenosos, a pesar que no produce tallos largos como lo hacen los espárragos abonados. USOS: alimento para humanos, estabilizadores de bancos para cursos de agua arenosos. Crecen desde los climas templados a los subtropicales.

OLIVO DE OTOÑO Y OLIVO RUSO (*Elaeagnus umbellata*, *E. angustifolia* & otras especies)

Arbustos y árboles de rápido crecimiento, fijadores

de nitrógeno, que crecen desde los 4.5 m. y 20 m. respectivamente; el olivo de otoño forma setos cuando se poda. Tolera suelos pobres, secos. Gustan del sol, aunque otras especies pueden tolerar una sombra completa o parcial. Crecen desde las áreas frías a las Templadas.

USOS: buenas plantas como rompevientos y controladoras de erosión. Sus bayas son alimento para las aves y las aves de corral; en las áreas frías es una planta de forraje para las gallinas. Son buenos como setos ornamentales. *E. commutata* y *E. multiflora* también son importantes para la vida silvestre y sus bayas sirven para las aves de corral.

AZOLLA (*Azolla spp.*)

Helechos acuáticos, flotantes, pequeños (de color rojo o verde) los cuales contienen una bacteria fijadora de nitrógeno (*Anabaena azollae*). Crece en todos los climas, aunque puede morir en tiempo caliente. USOS: forraje para patos. Un mulch con nitrógeno para cultivos de arroz o taro. Puede ser colectada de la superficie de los estanques y usada como un mulch rico en los cultivos adyacentes; o en los estanques drenados, se pone la azolla en el suelo y se ponen cultivos.

BAMBU (1250 especies)

Existen dos tipos principales de bambú, el exuberante y el que crece en grupos. Generalmente las variedades tropicales y subtropicales crecen en grupos y las de clima templado son expansivas o exuberantes. En el caso de los bambus exuberantes, éstos se deben cuidar de manera que ellos no se expandan demasiado; ellos no pueden cruzar el agua, entonces pueden ser contenidos en una isla de una represa. Los bambus crecen desde el Ecuador hacia los 40° norte y sur. La propagación se da por división de grupos, estacas, corte de rizomas y cortes basales; el bambú crece mejor en los suelos ricos en materia orgánica con abundante agua.

USOS: alimento para humanos (para producir retoños grandes y tiernos los bosquecillos se plantan en un talud) y como alimento para animales forrajeros (algunas especies como *Arundinaria racemosa*, *Sasa palmata*). Como estructuras: estacas, cañas de pescar, lanzas, estructuras para construcciones, reforzadoras de concreto (las cañas grandes). Bosquecillos: rompevientos, estabilizadores de bancos en ladera. Otros: utensilios, mulch, artesanía.

LOCUST NEGRO (*Robinia pseudoacacia*)

Arbol decíduo de 10-20 m., de follaje fino, vive hasta 200 años. Crece rápidamente y forma espesura por sus raíces chupadoras (muy agresivas). Muy duros y útiles en las áreas frías; suelos pobres.

USOS: mejorador de pastos en tierras muy pobres (fijadores de nitrógeno); controlan la erosión, árboles rompevientos, forraje para abejas, semillas para aves de corral y madera para postes, herramientas y vigas. Los postes pueden durar más de 20 años, sin ningún tratamiento, a la intemperie.

MORAS (*Rubus spp.*)

Los cultivadores incluyen *boysenberry* (*Rubus ursinus*) y *loganberry* (*rubus sp.*). Crecimiento en grupos, vigorosos y densos (algunas variedades han sido

desarrolladas sin espinas). De alto valor comercial si se cultivan en enrejados. La mora negra se extiende fácilmente (puede ser un problema), propagándose a través de las semillas y las podas. Puede estar confinada en las islas. La *R. lanciniatus* tiene una variedad sin espinas (de Oregón) que es la mejor para jardines/huertos. Es preferible cultivar la *loganberry* y *boysenberry* debido a sus bayas grandes. Pueden necesitar redes para protegerlas de las aves. Son forraje para abejas.

MORA AZUL, GAYUBA, MORTIÑO / ARANDANO (*Vaccinium*)

Arbustos decíduos que van desde los 2.5 m a 3.6 m; crecen desde los climas templados fríos hasta los climas subtropicales. Toleran la sombra parcial o el pleno sol.

USOS: Como cultivo de primer nivel. La mayoría de las especies son buenas como forraje para abejas.

V. corymbosum crece hasta 1.2-3.6 m. y es cultivada como especie comercial. necesita ser protegida de las aves. *V. angustifolium* puede usarse como una cobertora de suelo (8-20 cms.); evita las cámaras de las heladas.

V. membranaceum, *V. ovatum*, no son cultivos comerciales de bayas, pero son sabrosas para el consumo humano; también son forraje para las aves de corral. La siempre verde gayuba produce mejor en la sombra parcial. Las especies crecen desde 30 cm.-3m.

El arándano (*V. oxycoccus*) tiene cerca de 25 cms de alto, es una planta siempre verde, que crece bien en pantanos con turba con un suelo de pH de 3.2 a 4.5. Para una excelente fructificación es necesario un abastecimiento de agua constante, pero las plantas no deben empantanarse. Lo ideal es un suelo rico en humus y un mulch grueso. Evite plantar en lugares conocidos por poseer cámaras heladas, la frutas deben madurar antes de las heladas difíciles. Es un cultivo de alto valor comercial.

BORRAJA (*Borago officinalis*)

Una planta anual que semilla al término del año y que tiene una altura de 0.6 m. al madurar. Puede crecer a pleno sol o en la sombra parcial; tolera suelos pobres pero necesita una regada regular. Es fácil de propagar en grandes cantidades; las semillas se esparcen en invierno. Clima Templado.

USOS: Buen forraje para abejas, con una estación de floración larga. Sus hojas y flores se usan en ensaladas. Se puede hacer un té de compost/estiércol con consuelda y borraja; rico en potasa y calcio; se descompone rápidamente. Propiedades medicinales: anti-inflamatorio.

HABA (*Vicia faba*)

Leguminosa de ciclo anual de 0.5 m-1 m de alto; climas templados a subtropicales, le gusta el pleno sol pero crece bien hasta el invierno en climas marinos nublados.

USOS: para consumo humano: hojas, vainas, hojas jóvenes, frijoles (frescos o secos). También se usa como forraje para el ganado. Es una cobrtera de suelo en las camas del huerto, en los campos; es un abono verde y una fijadora de nitrógeno, si se corta antes de su floración se puede usar como mulch antes de la floración (el nitrógeno permanece en el suelo).

UCHUVA (*Physalis peruviana*)

Un arbusto perenne, tierno, de la familia del tomate (*Solanaceae*) con frutas verde amarillento, pequeñas rodeadas por brácteas. Los frutos maduran en el verano (tarde) y se usan frescos o al vapor. Usado en México como salsa picante cuando se mezcla con chile y cebollas. Se daña fácilmente por las heladas; crece como un planta anual en climas templados fríos.

ALGARROBO DEL MEDITERRÁNEO (*Quercus agrifolia*)

Un árbol de larga vida, con una altura de 5-15 m. que es apetecido por sus vainas azucaradas. Un árbol del Mediterráneo, que crece mejor en climas templados secos y puede tolerar condiciones de suelos pobres. Las heladas dañan las flores y las frutas jóvenes, pero no los árboles; el tiempo muy húmedo en el otoño puede podrir los frutos que están madurando. Aunque es una leguminosa, no fija nitrógeno.

USES: Alimento para humanos: puede ser un sustituto del café o del chocolate, es usado ampliamente en la elaboración de productos alimenticios para la salud. Las vainas usadas en el ganado proveen energía y concentrado proteínico (cultivado como alimento o forraje para ganado mayor). Las cosechas en los climas mediterráneos son de 45-225 kg/árbol. Las semillas dan una goma con cualidades que absorben agua, usada en cosmetología e industrias químicas.

CASSAVA (*Manihot esculenta*)

Cultivo de tierras tropicales bajas, con tubérculos feculentos. Ampliamente usada en África, Pacífico Sur, Latinoamérica. Se cultiva en surcos o lomos, intersembrado con cultivos alimenticios anuales. Puede aguantar el descuido, crece en suelos pobres en nutrientes; tolera la sequía (excepto después de la propagación). Se puede mantener en el suelo hasta que se necesita.

USOS: Se come hervida u hornada. Los pedazos secos se pueden conservar por muchos meses; la harina de cassava se elabora de pedacitos secos. La pulpa fermentada se come en el occidente de África. La tapioca se usa en pudines, bizcochos y confitería.

CASTAÑO (*Castanea mollissima*, *C. sativa*)

Árbol decíduo, grande, de hasta 30 m.; de larga vida. Los árboles producen una cosecha en 7-9 años. Crece en climas templados del mediterráneo, tolera condiciones secas. Les gustan los suelos bien drenados. Necesitan polinización cruzada para lograr mejores resultados. Puede que no produzcan bien en climas que tienen veranos fríos.

USOS: Como alimento: castaño dulce o español (*C. sativa*) es un importante cultivo comercial en Europa, mientras que el castaño chino (*C. mollissima*) se cultiva en U.S.A debido a la resistencia a las plagas de hongos. Los castaños se comen rostizados y hornados o se muelen para hacer harina dulce, rica en almidón. Forraje de alto grado para ganado mayor, especialmente para cerdos.

ACHICORIA (*Chichorium intybus*)

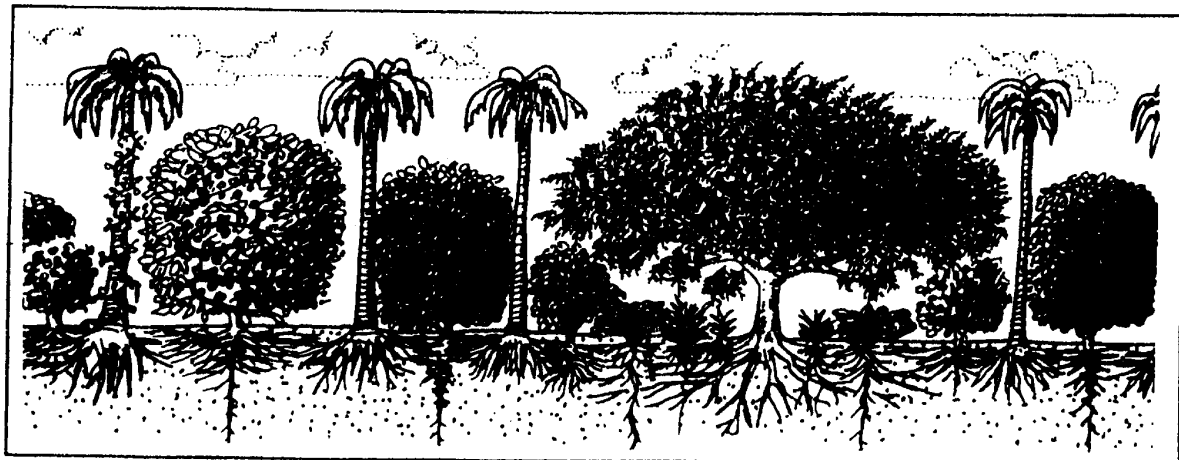
Herbácea perenne usada por largo tiempo en Europa y el Oriente; crece desde 0.6 m.-1.6 m. Gustan del pleno sol y crecen desde las regiones templadas a las subtropicales. Se adapta en los campos y en suelos perturbados.

USOS: forraje para abejas, de floración temprana y larga. Las raíces rostizadas sirven como una bebida que se parece al café. Las hojas son ricas en minerales (porque las raíces pivotantes extraen los nutrientes de la profundidad del suelo), excelente componente en pastizales como cultivo de forraje; incrementa la calidad y cantidad de la leche. Medicinal (tanto para animales como para humanos): usado para el reumatismo, eczema y enfermedades de la sangre.

CASTAÑA ACUÁTICA CHINA (*Eleocharis dulcis*)

Junco acuático con rizomas comestibles, crece en bajos o bancos lodosos. Rango: Subtrópicos/tropicos: puede crecer en los lugares donde existen ocho meses libres de heladas. Pueden necesitar ser cubiertas para protegerlas contra los patos cuando los retoños verdes emergen. Precaución: como muchas plantas acuáticas, éstas pueden acumular metales pesados, de manera que esté seguro que su estanque no está contaminado (o use a estas plantas para limpiar el agua, no las colecte).

USOS: valiosa como alimento para humanos, alto contenido de carbohidratos, usada ampliamente en Asia.





CITRICOS (*Citrus spp.*)

Un amplio rango de arbustos o árboles siempreverdes de hasta 10 m., incluyen limón, lima, naranja, toronja, mandarina. Desde los climas secos, cálidos templados (Mediterráneo) hasta los trópicos. Pueden crecer en las áreas marginales templadas, si se ubican en posiciones cálidas y soleadas. Los árboles pueden resistir heladas ligeras, pero las heladas de -2° matan las flores y los frutos jóvenes. Necesitan abrigo en las áreas con vientos fuertes.

USOS:

Como fruta fresca o en jugos, mermeladas, concentrados para licores. Una fuente alta de vitamina C, especialmente si se consume también la parte blanca que cubre los cascotes. Los desechos de la pulpa pueden servir para alimentar al ganado. La cáscara es una fuente de aceites esenciales (usada en saborizantes y perfumes); también provee pectina.

CHOCO/ CHAYOTE/CIDRAYOTA (*Sechium edule*)

Herbáceas que se mezclan en forma irregular, vigorosas, perennes, con raíces gruesas. Desde subtropicos hasta los trópicos; no resisten las heladas.

USOS: las raíces se usan para sacar almidón (hervidas u hornadas); los retoños jóvenes se comen en ensaladas, al vapor. Se come más comúnmente la fruta, un vegetal blando, grande que puede ser hornado, hecho al vapor o frita con otros vegetales. Usada para sofocar plantas menos vigorosas como lantana, y es una buena cobertura para el techo en el verano. Alimento para aves de corral y cerdos.

CONSUELDA (*Symphytum officinale*)

Herbácea perenne de hasta 1 m. Se muere en invierno, excepto en climas moderados. Se propaga fácilmente por división de las raíces; cualquier parte de la raíz puede crecer. Los bosquecillos de consuelda deben estar en un sólo lugar, pero si se ara o se excava se esparcirán rápidamente. Produce rendimiento alto en campos fértiles y bien regados. Contienen de 20-25% de proteína cruda.

USOS: Excelente como forraje para abejas. Puede alimentar el ganado en cantidades limitadas (la sobrealimentación ha mostrado que causa algún daño a nivel del hígado en los animales). Hierbas medicinales: las raíces secas y hechas polvo y también usadas en unguentos para contusiones, artritis, huesos rotos. Es una fuente vegetal de vitamina B 12, y puede usarse ampliamente en ensaladas, etc. Es una fuente rica de mulch (alto contenido de potasa) y se combina con otras hojas y estiércol para hacer un té rico en nutrientes.

GROSELLAS Y GARAMBULLO (*Ribes spp.*)

Arbustos pequeños (0.5 m.-1 m.), deciduos, toleran la sombra parcial. Un buen arbusto pequeño que puede tolerar el descuido. Si se sacan estacas en invierno, éstas pueden enraizarse fácilmente. Producen por 10-20 años si se cuidan bien. Son en su mayoría plantas de clima templado.

USOS: las pequeñas frutas pueden comerse en su manera natural o en jugo, vino, mermeladas. Es un forraje para la vida silvestre, incluyendo aves de corral y aves (las plantas tal vez necesitan ser protegidas con redes si se desean conservar sólo para el consumo humano). Especies comestibles: *R. nigrum*, *R. aureum*, *R. rubrum*. Excelente forraje para abejas. También ornamentales, especialmente la grosella dorada y la de flor roja (*R. sanguineum*). *R. grossularia* crece exitosamente en los agujeros entre las rocas; gustan de lugares bien drenados.

CUMBUNGI/COLA DE GATO/TIFA (*Typha latifolia*, *T. orientalis*)

Herbácea perenne, densa de hasta 4 m.; crece a pleno sol o en la sombra al lado de los estanques. Desde los climas templados hasta los trópicos. Precaución: puede ser una herbácea invasora.

USOS: tallos comestibles, usados como los espárragos. Las raíces

se pelan, se cocinan o se rallan. Las semillas tostadas tienen un sabor a nuez. Forraje para animales, especialmente las raíces, para los cerdos. Material para cestos. Hábitat para patos y aves. La cabeza de la semilla es una material vellosa/fina; puede usarse como yesca. Extrae contaminantes del agua.

DIENTE DE LEON (*Taraxacum officinale*)

Herbácea pequeña, perenne con flores amarillas que abren desde la primavera temprana hasta tarde en el otoño. Crece desde las áreas templadas hasta las subtropicales y es una hierba común en terrenos de césped, pastizales. Crece a pleno sol o a la sombra.

USOS: las hojas, raíces, y las flores son comestibles; las raíces se usan como un sustituto del café. Con las flores se puede elaborar vino. Son importantes como forraje para abejas y tienen una floración temprana y duradera; alto rendimiento de polen. Como cultivo de forraje, incrementa la cantidad y calidad de la leche; hace una buena mezcla con alfalfa.

ASFODELOS (*Hemerocallis fulva*)

Herbácea perenne de hasta 0.6 m., clima templado al subtropical. Tolerancia a la sombra parcial; útil como planta del primer nivel. USOS: tallos, flores, tubérculos comestibles. Es una planta de bajo mantenimiento; controla la erosión en los lados de las colinas. Ornamental. Crece bajo los árboles como parte de un gremio con margaritas, eneldo, nasturcia, etc.

LENTEJAS ACUATICAS (*Lemna minor*)

Planta acuática perenne que flota en estanques (les gusta las aguas tranquilas); clima templado. Puede cubrir completamente un estanque y excluir la luz.

USOS: forraje para patos, gansos, peces; pueden ser un alimento potencial para gallinas y cerdos. Pueden colectarse de los estanques y usarse como un material para mulch de alto contenido de nutrientes. Pueden recoger materiales pesados en las aguas contaminadas.

SAUCO (*Sambucus nigra*, *S. canadensis*)

Arbusto deciduo de hasta 6 m., climas templados, tolera pleno sol o sombra parcial. Se propaga fácilmente por esquejes.

USOS: arbusto que forma setos; rompevientos. Con las bayas maduras se produce vino, tintas, conservas (no deben comerse crudas). Las flores fermentadas con jugo de limón y peladas se consumen como una bebida o se pueden poner en infusión de agua caliente para inflamaciones

respiratorias.

PRECAUCION: las hojas, raíces y frutos pueden ser venenosas para los humanos y para el ganado.

FEIJOA (*Feijoa sellowiana*)

Llamada también piña-guayaba, aunque no es una guayaba verdadera. Es un arbusto siempre verde de 4-6 m. de altura. Rango: Areas templadas cálidas hasta las subtropicales; crece en climas fríos pero fructifican solamente en los veranos cálidos (ubicados en lugares soleados). Necesitan protección contra el viento. Se cultivan comercialmente en Nueva Zelanda. Si crecen desde una semilla, note unos topos redondos de las hojas que están en los semilleros; esto indica formas que pueden fructificar bastante y deben ser seleccionadas. A partir de estacas (tomadas en verano), se logra la producción en 3-4 años.

USOS: frutas para postres, conservas. Los pétalos de las flores son muy dulces y se usan en ensaladas. Ornamental.

HINOJO (*Foeniculum vulgare*, *F. dulce*)

Una planta perenne bianual, recta, con flores umbeladas en verano que atraen insectos beneficiosos. Crece en suelos pobres; se adapta a lo largo de las carreteras en los climas templados. Crece tanto a pleno sol como en la sombra.

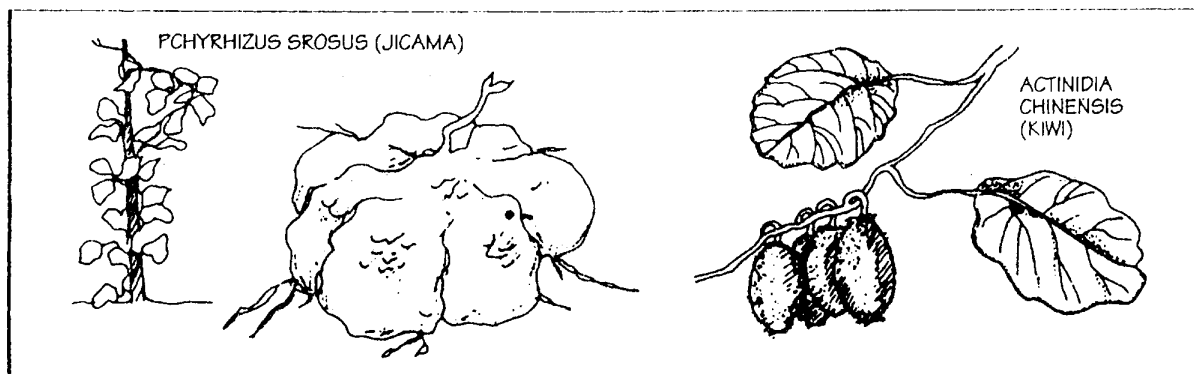
USOS: Las semillas sirven para propósitos culinarios; las semillas y las raíces son medicinales. El follaje se usa como hierbas frescas y las raíces del hinojo de Florencia (*F. dulce*) se usa en ensaladas (es crocante como el apio, pero tiene un sabor anisado); prefiere suelos ricos del huerto. Si se utiliza como forraje para el ganado en cantidades controladas es medicinal. Suprime las hierbas.

HIGOS (*Ficus carica*)

Arbusto o árbol deciduo de hasta 8 m.; es común en los climas Mediterráneos y los subtropicales marginales (no muy húmedos). Les gusta el pleno sol; si no se poda su sombra puede eliminar cualquier planta que crece bajo él. Se propaga por esqueje. Es un cultivo comercial importante, se puede comer fresco o seco. Útil como forraje para aves de corral o cerdos. Las hojas secas en el otoño sirven como mulch.

AVELLANA, CASTAÑO (*Corylus maxima*, *C. avellana*)

Existen muchas variedades, la mayoría producen



nueces comestibles (avellana y castañas). Árboles pequeños, deciduos o arbustos que forman espesuras de hasta 6 m.; viven hasta 150 años. Las variedades injertadas empiezan a producir en 5-6 años, con un pico de producción de nueces a los 15 años. La mayor producción comercial se logra en la temporada seca, en los países mediterráneos, pero también se aclimatan en climas templados fríos. Necesitan polinización cruzada. Toleran la sombra pero para la producción de nueces necesitan sol; producen mejor en los bordes. Se dan mejor en los suelos bien drenados y fértiles.

USOS: las nueces se usan para alimento humano; también como forraje para los animales (las nueces pequeñas o de baja calidad). Un árbol bueno para constituir setos que puede ser cortado para postes, estacas, etc.; puede necesitar protección contra el viento en los primeros años.

MATARRATON (*Gliricidia sepium*, *G. maculata*)

Árbol de rápido crecimiento, vigoroso, deciduo de hasta 9 m.; compite con la mayoría de los pastos tropicales. Crece en climas tropicales y subtropicales. Árbol leguminoso.

USOS: usado ampliamente como sombra para los cultivos de banano, café, y cacao jóvenes. Puede ser descopado para producir material para abono verde. Tolerante a repeticiones de poda y se usa en cultivos en hilera y para leña. También es útil como rompeviento y forraje para abejas tropicales. Es una madera durable para postes, cercas y estacas. Árbol leguminoso.

GUAYABA (*Psidium guajava* y otras especies)

Arbusto de raíces superficiales o árbol pequeño, 3-10 m.; pueden producir hijuelos. Se adapta a un amplio rango de suelos; susceptible a las heladas. Tolerante a la sequía. Algunas veces se vuelve exuberante pues las aves propagan las semillas.

USOS: las frutas se comen frescas, sin embargo sus numerosas semillas las hacen buenas para conservas, mermeladas, pastas, jugos. De alto contenido de vitamina C (2-5 veces más que las naranjas). La guayaba fresa (*P. littorale*), más resistente, crece en las áreas frías marginales; ubicarla en sitios cálidos, en la posición del sol.

GENGIBRE (*Zingiber officinale*)

Herbácea perenne, con un rango desde los trópicos húmedos y subtropicales; crece hasta 90 cms. Se propaga fácilmente por sus rizomas. Frecuentemente se cultiva comercialmente intersemebrada con cocoteros, café, cítricos y curcuma (los cuales proveen sombra parcial para las plantas jóvenes de gengibre). Los rizomas se comen frescos o preservados para saborizantes (endulzados, secos y en polvo)

VIDES (*Vitis vinifera* & otras especies)

Viña deciduo de larga vida, prefieren algunos factores fríos para fructificar, pero muchas variedades están adaptados a un rango amplio de climas y suelos. Plantadas en enrejados, aunque en los tiempos pasados se les permitía trepar en árboles de morera y ficus.

USOS: se puede comer como fruta fresca y también seca (pasas), se elaboran vinos, jugos. Las hojas jóvenes se

usan como envoltorios de otros alimentos en culinaria (dolas griegas). Las semillas producen un excelente aceite para cocinar. Los viñas deciduos sirven para bloquear el sol veraniego en las casas.

ESPINO BLANCO (*Crataegus spp.*)

Arbustos/árboles vigorosos, espinosos, deciduos de 2-7 m. de alto; de crecimiento lento pero de larga vida (100-300 años). Toleran la sombra parcial, los suelos pobres.

USOS: las bayas son comestibles y se usan en mermeladas, conservas. Rompevientos y setos en los climas templados, crecen bastante como setos en Inglaterra. Hábitat para aves; ofrecen abrigo, sitio para anidar y alimento; útiles para aves de corral. Buen forraje para abejas. Madera de las podas. El espino negro (*C. douglasii*) produce las mejores frutas para el consumo humano. El espino inglés (*C. monogyna*) hace un seto denso y angosto. La variedad popular del sur de Europa es el nispero mediterráneo (*C. azaroles*).

NOGAL AMERICANO (*Carya ovata*, *C. laciniosa*, *C. ovata*)

Árboles grandes (18-45 m.). deciduos, producen nueces a través del invierno hasta la primavera; su forma es recta, con una copa cilíndrica. El rendimiento es frecuentemente irregular, necesitan polinización cruzada. El pecan (*C. illinoensis*) es el árbol de nueces más importante del género. Necesita 150-200 días libres de heladas, sin temperaturas extremas frías o calientes; apto para los subtropicales pero crece hasta en Nueva Zelanda.

USOS: las nueces son comestibles para los humanos; las nueces inferiores se usan como forraje para cerdos (inclusive para las aves de corral si se parten y se remojan). Excelente madera (muy dura) para herramientas y carbón (le da sabor al jamón en el proceso de ahumado).

HONEY LOCUST (*Gleditsia triacanthos*)

Árbol deciduo de 6-40 m.; muy espinoso cuando es joven, aunque se han desarrollado variedades sin espinas (*G. triacanthos inermis*). Los árboles tienen una copa abierta que permite tener cultivos de trébol y pastos en el nivel bajo. Resistente a heladas y sequías; gustan los tiempos de verano caliente, y de los inviernos fríos. Toleran la mayoría de los suelos. Aunque es un árbol leguminoso, no se han observado nódulos fijadores de nitrógeno en sus raíces. El rendimiento pueden ser de hasta 110 Kg de vainas por árbol a los 8-9 años; si se siembran 86 árboles/ha. la producción de vainas equivale a 10 toneladas/ha. de cultivo de avena. Se transplantan fácilmente, crece a pleno sol. Las vainas con semillas necesitan ser colectadas tan pronto como caen de los árboles en la mitad del otoño y las semillas deben pelarse o ponerse en agua hervida (y remojar). Seleccione las variedades de alto rendimiento y sin espinas.

USOS: Las vainas son de alto contenido de azúcar (27-30 %); vainas y semillas tienen 10 % de proteína. Excelente como forraje para el ganado, molido o entero, especialmente durante la sequía o en el final de los pastos del verano. Madera durable, de calidad. Excelente como forraje para abejas. El alto contenido de azúcar significa que es un potencial para producción de combustible.

melaza, vino.

LUPULO (*Humulus lupulus*)

Herbácea trepadora perenne de larga vida (80-100 años). Se propaga por cortes de la raíz. Se naturaliza en bordes pantanosos y bancos de ríos, trepan en arbustos y árboles o pueden enrollarse en cuerdas o alambres.

USOS: Se cultivan principalmente para saborizantes de cerveza, pero también se usan como relleno de almohadas y narcótico suave (el lupulo se remoja en vino de jerez para intensificar calma y sueño). Los retoños y las puntas se cocinan como verduras al vapor. La pueden ramonear las ovejas y los gansos cuando las plantas son jóvenes, aunque las ovejas pueden usarse en plantaciones desde la primavera tardía hasta el invierno para que ramoneen la hierba que crece debajo del lupulo, porque los cultivadores de lupulo comercial frecuentemente cortan los bejucos hasta las raíces.

RABANO SILVESTRE (*Armoracia rusticana*)

Herbácea perenne de 0.5-1 m de largo, crece de las raíces largas comestibles. Crece muy bien en climas fríos; gusta del pleno sol pero puede crecer bien en la sombra parcial y es útil como una planta del nivel bajo. Se propaga por la división de las raíces; todos los pedazos crecen (como el consuelda). Las raíces se usan como condimento. Los usos medicinales son: diurético, para infecciones y problemas pulmonares.

GUABA (*Inga edulis*)

Arbol leguminoso pequeño de hasta 17 m.; climas subtropical al tropical. La pulpa blanca de las vainas se usa como postre (dicen que tiene un sabor a helado cremoso). Es un buen árbol de sombra para plantaciones de café y té; es un árbol del nivel medio. Fija nitrógeno.

YUYUBA/ GUINDA (*Ziziphus jujuba*)

También llamado dátíl chino. Arbol deciduo de hasta 12 m.; algunas veces es un arbusto denso, espinoso y grande. Prospera en las regiones secas calientes, suelos

alcalinos y puede resistir el calor severo, la sequía y algunas heladas. La propagación se hace por el método de estratificación de las semillas o por cortes de la raíz.

USOS: las frutas pueden comerse frescas, secas, y en conserva (parecen dátiles). Las hojas y los frutos se usan como forraje para el ganado y los cerdos. Si se cortan rebrotan bien y producen buena leña. Las hojas se usan para alimentar el gusano de la seda (del tipo tasser).

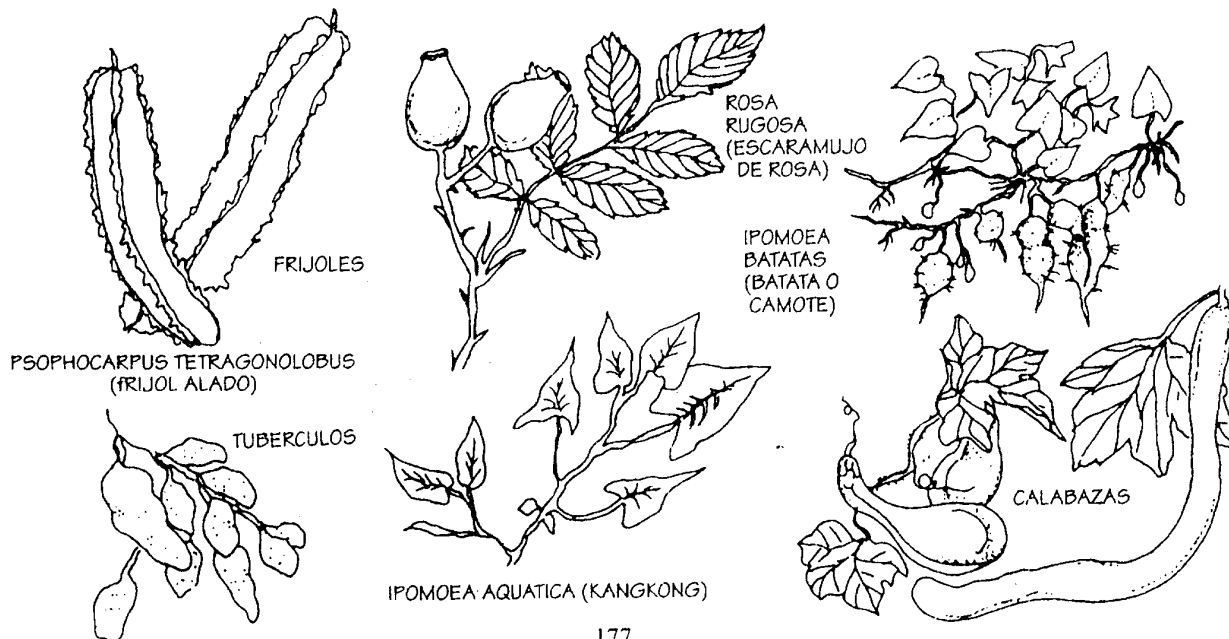
KANG KONG/ BATATILLA ACUATICA (*Ipomoea aquatica*)

Herbácea acuática flotante, perenne, encontrada a través de los trópicos. Los retoños y las hojas se usan como la espinaca; rica en minerales y vitaminas. Los bejucos se usan como forraje para el ganado, cerdos; también es un alimento para peces. "En Malasia los chinos la cultivan ampliamente en los estanques para peces para alimentar a sus cerdos con esta planta; el estiércol de los cerdos se utiliza para fertilizar los estanques de peces; de esta forma se provee de alimento a los peces, los cerdos y las espinacas." (Cultivos Tropicales-Dicotiledoneas, J. W. Purseglove, 1968).

KIWI (*Actidinia chinensis*)

También llamada grosello espinoso chino. Planta trepadora grande, leñosa, decidua que en enrejados se extiende hasta los 2.5 m., formando una zarza. Dioica (plantas femeninas y masculinas). sin embargo, la planta masculina y la femenina pueden injertarse en un sólo bejuco. Necesita un sistema de enrejado fuerte. Tolerancia las heladas; crece desde los climas templados hasta los subtropicales. Necesita protección contra el viento. *Actinia argutta* tolera las heladas fuertes; tiene frutas pequeñas, astringentes, pero hibridizada con el Kiwi puede producir frutas más dulces.

USOS: fruta deliciosa; comestible, para vinos, conservas. Puede alimentar cerdos y aves de corral si se tiene abundancia de frutas; también tiene valor como cultivo comercial. Bejuco deciduo útil para pérgolas, patios.



KURRAJONG y ARBOL BOTELLA (*Brachyton populneum* y *B. rupestre*)

Arboles grandes, forrajeros de clima seco/caliente, buenos para agroforestería. Tienen raíces profundas; no compiten con los cultivos o los pastizales. Pueden cortarse y rebrotan fácilmente.

USOS: Las hojas se usan como forraje especialmente como raciones secas para ovejas y el ganado. Las hojas carecen de fósforo, el cual puede proveerse en los saladeros. El árbol botella (*B. rupestre*) es frecuentemente cortado completamente para alimentar el ganado en los tiempos secos; este debe ser replantado.

FRIJOL LAB-LAB/FRIJOL TROPICAL O MULATO (*Lab-lab purpureus*- Sin. *Dolichos lab-lab*)

Herbácea leguminosa perenne, crece frecuentemente como planta anual; 1.5-6 m. de altura. Planta siempre verde subtropical a tropical o trepadora herbácea en verano. Puede extenderse, pero puede manejarse por corte 3-4 veces al año o el pastoreo de las ovejas, chivos o vacas. En el subtropico muere con las heladas ligeras y puede después interplantarse con los granos. Trópicos: permanece verde en la estación seca.

USOS: las hojas jóvenes se comen crudas o cocinadas, las semillas peladas se comen como alverjas partidas o germinadas, hervidas y macerados para hacer una pasta, luego se frien. Cultivo de alta producción de biomasa para forraje (verde o hasta como heno o para almacenamiento). Un cultivo útil en sistemas de enrejados en tierras secas para amparo del sol (debe irrigarse). Excelente como abono verde y cultivo de cobertura; cortada se usa como mulch. Frecuentemente cultivada en rotación con cultivos comerciales para proveer nitrógeno.

LAVANDA (*Lavandula vera*, *L. dentata*)

Arbusto pequeño, leñoso que crece fácilmente por cortes. Disponible hasta las áreas frías y es resistente a la sequía (originalmente una planta de las montañas Mediterráneas). El suelo alcalino, con buen drenaje es el mejor.

USOS: Planta ornamental de setos, crea un "borde" en los jardines/huertos, excelente como forraje para abejas. Las flores y las hojas son medicinales. El aceite de lavanda es un germicida poderoso y un repelente de insectos; las flores secas quitan las manchas de las ropas. Los sachets de flores de lavanda se usan para perfumar los closets.

LIMONCILLO / HIERBALUISA (*Cymbopogon citratus*)

"Hierba" perenne del subtropico y trópico, de mediano tamaño. USOS: como té, y saborizante usado en la culinaria asiática. Excelente planta para borde en los jardines y huertos frutales para crear un límite; cortada sirve para mulch. Controla la erosión en las laderas si se siembra en surcos a lo largo del contorno; pueden coleccionar y retener limo.

LESPEDEZA (*Lespedeza spp.*)

La *Sericea* (*L. cuneata*) es una leguminosa perenne (similar al trébol) común en las zonas templadas. De alto valor como forraje para animales, produce heno y es un mejorador de suelo (fija nitrógeno). También se usa para

estabilizar laderas. Se cultiva en su mayoría en los U.S.A para hacer heno, cortado antes que las flores abran. *L. stipulacea* y *L. striata* son anuales.

LEUCAENA (*Leucaena leucocephala*)

Un árbol leguminoso tropical de rápido crecimiento, de 10-20 m. de altura (aunque puede mantenerse en una altura manejable si se recorta o si es forrajeado por el ganado). Crece mejor en suelos bien drenados. Contiene una mimosina que puede causar toxicidad al ganado si se les dá demasiado; una variedad baja en mimosina es *L. leucocephala* var. *Cunninghamii*. También los científicos del CSIRO han aislado un cultivo microbiológico que el ganado puede usar para romper la toxicidad de la sustancia en sus estómagos. Si se mantiene un nivel de leucaena de 30 a 40 % en la dieta, no hay efectos adversos, inclusive si se usan las variedades normales.

USOS: Excelente forraje de alta calidad (tanto las hojas como las vainas) para el ganado, ovejas, chivos; de buen sabor y nutritiva. Los animales pueden cortarla y comerla o se puede apilar para que sea ramoneada. Es también útil en la reforestación de las laderas de las colinas para controlar la erosión. Excelente para corte y rebrote y ser usada como leña, buena madera. Rica en fertilizantes orgánicos; usada como mulch en los cultivos en hilera. Fija nitrógeno en el suelo. Se usa extensivamente como especie para setos de cerca viva en el occidente de Africa y la India.

NISPERO DEL JAPON (*Eriobotrya japonica*)

Un árbol pequeño siempreverde que crece hasta los 7 m. Se desarrolla lentamente desde la semilla; utilice variedades probadas e injerte en el nispero, la pera o el quince. Produce a los 6 años, con picos de producción a 15-20 años. Apto hasta las áreas templadas; necesitan protección, y estar en posición donde la luz del sol les llegue. Resisten las heladas fuertes pero necesitan un ambiente cálido para fructificar. Se adaptan a la mayoría de suelos.

USOS: fruta fresca en primavera; árbol del nivel medio. Alimento (las frutas) para aves de corral y cerdos.

ALFALFA (*Medicago sativa*)

Hierba leguminosa perenne con un tiempo de vida de 10 años. USOS: alimento para humanos: el follaje para té; los germinados para ensaladas. Es una planta de forraje importante para animales en los climas templados. Excelente como forraje para abejas, florecen después del trébol dulce. Mejoran el suelo, elevan nutrientes del subsuelo; útil como mulch vivo bajo los árboles y cobertura de suelo.

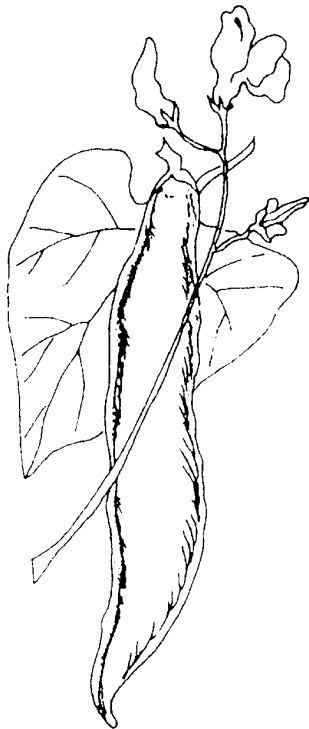
El cadillo (*M. arborea*), es un arbusto leguminoso perenne de hasta 4 m.; crece en zonas templadas. Importante arbusto de forraje, con un follaje equivalente a la alfalfa, de lento crecimiento, siempre verde. Puede ser enmallado y se deja que las ovejas lo ramoneen.

MACADAMIA (*Macadamia tetraphylla*, *M. integrifolia*)

Arbol de nuez de lento crecimiento, siempre verde que crece hasta los 20 m.; rango: desde climas subtropical hasta el tropical. Necesita protección de rompe vientos. Las variedades injertadas producen en 6-7 años. Nativo de



HEDERA HEUX
(HIADRA INGLESA)



PHASEOLUS COCCINEUS
(FRIJOL ESCARLATA)

Australia, se cultiva extensivamente en Hawaii y California.

USOS: nueces de alto valor, difíciles de partir con la mano. Las cáscaras de las nueces hacen un mulch excelente. Como muchos árboles, puede crecer en pastizales, en los cuales se deja entrar a las ovejas a forrajear una vez que los árboles están lo suficientemente maduros para soportar el pastoreo.

MAPLE (*Acer saccharum*, *A. macrophyllum*)

Arbol decíduo de áreas frías que crece hasta 30 m. De larga vida, puede vivir más de 200 años. Tolera la sombra parcial. Liberan a través de sus raíces sustancias inhibidoras del crecimiento para las plantas que crecen cerca a ellos. USOS: azúcar de maple, su savia se extrae en invierno. Ornamental: hojas rojas y amarillas en invierno. Buena madera para elaborar esculturas. Forraje para abejas.

MESQUITE/ALGARROBO (*Prosopis juliflora*, *P. tamarugo*)

Arbustos leguminosos o árboles pequeños, 10-15 m. de altura. Climas áridos; resistentes completamente a la sequía y extremadamente tolerantes a la sal. Crecen desde los desiertos salinos hasta las zonas semi-desérticas. *P. juliflora* (mesquite de miel) produce 50 toneladas de vainas por hectarea, con 3-5 años de producción. Precaución: fácilmente se convierte en especie expansiva.

USOS: Árboles mayormente forrajeros de las tierras secas para aves de corral y el ganado: las vainas de 14 cms. tienen un alto contenido de azúcar y algunas proteínas. De las vainas se hace sirope (Perú). Forraje para abejas. Los cortes son buenos para leña. También incluye *P. alba*, *P. nigra*, *P. pallida* y *P. chilensis*.

MORINGA /ANGELA (*Moringa oleifera*)

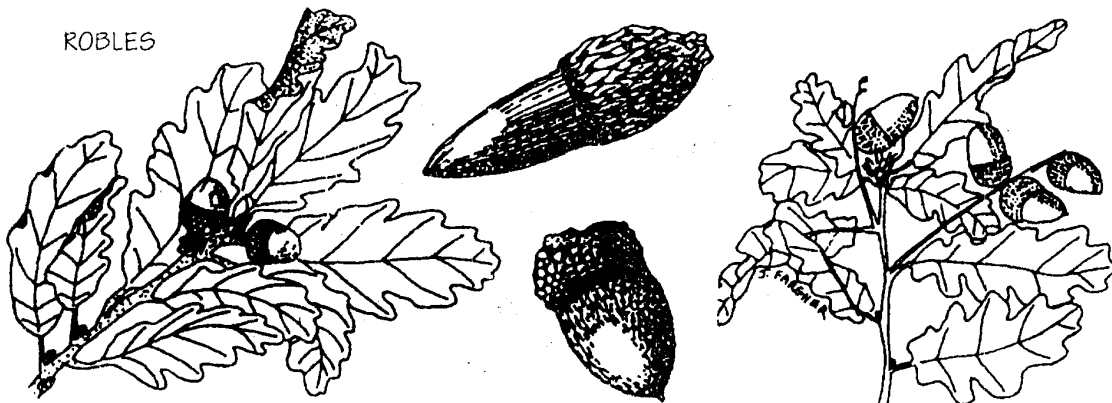
Llamado también rábano silvestre. Arbol pequeño de hasta 10 m., se propaga por cortes. Tropical, de rápido crecimiento. Las vainas tiernas se consumen como vegetales; las flores y las hojas jóvenes también son un alimento. Las semillas se consumen fritas. Las raíces se usan como condimento (como el rábano silvestre), las ramitas y hojas se cortan para usarse como forraje para el ganado.

MORERA (*Morus spp.*)

Árboles decíduos de hasta 20 m., crecen desde los climas templados a los subtropicales. Las especies principales son la morera negra (*M. nigra*), la morera roja (*M. rubra*) y la morera blanca (*M. alba*). Pueden crecer a pleno sol pero son tolerantes a la sombra. Se reproducen fácilmente de semillas o estacas.

USOS: bayas comestibles. *M. nigra* y *M. rubra* tienen frutos superiores. *M. alba* es de rápido crecimiento, con una estación de fructificación corta; las hojas se usan para alimentar a los gusanos de

ROBLES



JOHN FARGHER

seda en China. Árboles excelentes como forraje para aves de corral y cerdos pues las frutas son numerosas y caen fácilmente al suelo. Las hojas sirven también para alimentar el ganado. La madera es útil para la elaboración de postes de cercas y barriles.

NASTURCIA (*Tropaeolum majus*)

Una planta trepadora perenne, usualmente cultivada como anual; sensible a las heladas. Prolifera en los huertos húmedos, pero puede crecer también en la mayoría de los suelos y sitios.

USOS: buenas cobertoras de suelo y plantas de compañía alrededor de los árboles frutales. Las semillas pueden colectarse como un sustituto de las alcaparras; ellas se usan también medicinalmente como un antiséptico. Las hojas y las flores se comen en ensaladas.

CIRUELA NATAL (*Carissa grandiflora*)

Arbusto espinoso siempreverde de 2 m.; crece en el subtropical seco/trópicos. Las frutas maduras se comen crudas; preferiblemente se elaboran conservas. Sustituye la salsa de arándano (*Vaccinium* sp.). Arbusto ornamental atractivo, apreciado para setos en Sudafrica.

ROBLES (*Quercus* spp.)

Árboles mayormente deciduos, de copa amplia, grandes, con una altura de hasta 40 m., aunque algunos son más pequeños o hasta postrados. De larga vida, muchos son de rápido crecimiento y producen bellotas temprano. De un rango habitacional amplio, desde suelos de tierras secas a pantanos ácidos; climas templados a subtropicales (la mayoría de las especies se adaptan bien a las áreas frías). Buena germinación, aunque las bellotas frecuentemente pierden viabilidad en un año. La producción es variable, usualmente se dá en años alternados.

USOS: las bellotas para forraje animal, de alto contenido en carbohidratos. Son más valiosas para cerdos, aunque las bellotas aplastadas y las hojas enmohecidas sirven para alimentar a las aves de corral. Las especies usadas son "dulces" o bajas en taninos. Excelente madera dura y sirve para leña. Algunas especies usadas para envasar vinos ayudan en el proceso de maduración de éstos. Los robles ofrecen abrigo para el ganado y son buenas especies para el sector de fuego (no quemar bien

cuando son "verdes"). Las hojas se usan como lecho para los animales. La siguiente es una lista de algunas especies adaptables a usos particulares:

Alimento para humanos: Las bellotas contienen taninos que pueden ser removidos de las bellotas del suelo por el filtrado en arroyos y la cocinada. Algunas bellotas dulces son: *Q. ilex* var. *ballota* (una variedad del roble olmo) la cual es la mejor bellota para comer usada en Portugal y España. *Q. alba* (roble blanco) es un árbol común en norteamérica con bellotas que se hierven como las avellanas, utilizadas por los nativos norteamericanos.

Forraje: La mejor es *Q. ilex* y *Q. suber* (roble de corcho); en Portugal se cultivan bosques mixtos como forraje para cerdos, con un rendimiento muy alto en años alternados. Tal bosque mixto de robles produce 68 Kg/ha por año en un periodo de 10 años. Otras especies forrajeras son *Q. prinoides* (roble chinquapín), *Q. alba* (roble blanco) y *Q. minor* (roble palo).

Madera: La mayoría de los árboles de roble produce una madera de buena calidad. Algunas especies importantes son *Q. ruber* (roble inglés) usado por centurias en construcciones y barcos; *Q. petraea* (roble durmast); *Q. alba* (roble blanco) se usan también para elaboración de barriles; y *Q. rubra* (roble rojo) se usa en la elaboración de muebles.

Corcho: *Q. suber*, el roble de corcho, se cultiva en España y Portugal para tapas de botella de vino/champaña, aislamiento, pisos etc. Una vez maduro el corcho puede ser cosechado cada 8-10 años sin dañar los árboles. Una hectarea de roble de corcho puede producir un promedio de 240 Kg de corcho/año.

Otros usos: *Q. mongolica* es la planta hospedera para el gusano de la seda Tusser de China y Japón; ésta es una especie semi-domesticada y produce una seda de alta calidad. *Q. velutina* (roble negro) produce una tinta amarilla permanente de su corteza interior. *Q. ilex* y *Q. alba* se usan para obtener una producción de carbón de alta calidad.

OLIVOS (*Olea europaea*)

Árbol pequeño, siempre verde de hasta 8 m. de altura; de larga vida (más de 700 años). Planta de tierras secas de la región Mediterránea, no adaptable a regiones marinas o frías (aunque resisten heladas fuertes, los frutos necesitan del calor del verano para madurar). La



ESPECIES SUBDOMINANTES: CAFE, CACA0, VAINILLA, FRIJOL DE PALMA ...
ESPECIES DOMINANTES: AGUACATE, COCOTERO, PEPA DE PAN, NUEZ DE LA INDIA, NUEZ ENCARCELADA ...

propagación es por esqueje; los olivos fructifican en 4-6 años. Pueden crecer en suelos de poco espesor y en suelos rocosos, pero su rendimiento es mejor en suelos fértiles.

USOS. Los frutos pueden comerse maduros o verdes; las aceitunas verdes pueden remojarse en una solución de lejía antes de conservarlas, para remover el sabor amargo. Excelente cultivo para aceite: los frutos se seleccionan cuando están completamente maduros (pero no muy suaves), luego se trituran hasta formar una masa y se colocan en bolsas de lienzo. Estas se presionan y de esta forma se extrae y colecta el aceite. Las variedades buenas de olivos rinden hasta un 30% de aceite. La pulpa del fruto que queda después de extraer el aceite, puede utilizarse para alimentar el ganado. Los árboles de olivo son buenos como protección y forraje ocasional para el ganado.

PALMAS

Plantas perennes leñosas, para muchos usos, desde alimento para humanos, aceites, azúcares, forraje animal, material para estructuras, techados de paja y fibra. La mayoría de las palmas útiles crecen en los trópicos secos y húmedos. Tienen raíces profundas y muchas se usan con éxito en agroforestería (cultivos y pastos) puesto que ellas no compiten por agua.

Palma de dátil (*Phoenix dactilifera*, *P. silvestris*, *P. canariensis*): plantas dioicas, se necesita un macho por 60-80 hembras. Rinde un alimento básico de dátiles: a los árboles viejos se les extrae la savia para elaborar azúcar. Las especies inferiores de dátiles pueden usarse para alimentar animales o como cultivo para extraer combustible.

Palmas Borreras (*Borreria* spp.): Palmyra (*B. flabellifer*) en la India se extrae su savia para elaborar azúcar (produce 170 libras de néctar por acre, o 40, 000 litros de alcohol combustible). La madera es dura y durable. Otras especies son *B. aethiopicana*, *B. sondaica*.

Palma Doum o Palma de pan de jengibre (*Hyphaene thebaica*): palma de troncos y ramas múltiples de hasta 15 m. de altura, producen cosechas abundantes de frutas comestibles duras. Uno de los alimentos de consumo principal y cultivo de las tierras secas, principalmente en Egipto.

Cocoteros (*Cocos nucifera*): planta importante de muchas culturas isleñas tropicales. De ellos se obtiene

material para techos, aceite, "agua" para beber, y azúcar de las inflorescencias.

Palma de vino chilena (*Jubea spectabilis*): palma de las zonas templadas que da un rendimiento de 410 litros de savia dulce anualmente. Resistente al frío. Los frutos tienen nueces comestibles, útiles para forraje.

Palma melocotón de Pejibaye/Chontaduro (*Bactris guiljelma*) *gasipaes*): una palma espinosa, de Centro y Suramérica que sobrepasa al maíz en rendimiento de proteínas y carbohidratos por acre. Las frutas se parecen a una castaña, se comen hervidas y secas. Sirven también como forraje para aves de corral y los cerdos. Resistente solo en las áreas libres de heladas.

PASSIFLORAS (*Passiflora* spp.)

Plantas perennes siempre verdes; de crecimiento vigoroso (algunas veces se vuelven exuberantes puesto que pueden adaptarse y trepar por los árboles)

USOS: Frutos comestibles, forraje para aves de corral y cerdos, deflectoras de luz para sombrear las paredes, usadas para cubrir (y mantener fríos) los tanques de agua y las bodegas. Ornamental, con flores vistosas.

El Maracuyá negro (*Passiflora edulis*) es una trepadora vigorosa de las áreas subtropicales hasta las tropicales. Se cultiva en los enrejados fijados a las cercas, por 4-8 años (algunas variedades duran más). Susceptible a las heladas cuando están jóvenes.

La curuba de castilla/taco (*P. mollisima*) crece en climas templados marinos; puede resistir heladas moderadas una vez establecida. Las cosechas son desde el final del otoño hasta principios del verano, y es un forraje valioso para aves de corral (las semillas). Una fruta no muy utilizada como fruta de invierno, más fácil de pelar que *P. edulis*.

Maracuyá (*P. alata*) es un bejuco vigoroso y resistente de los trópicos y subtropicos; plante dos o más para obtener una mejor fertilización cruzada. Fruta deliciosa.

Otras passifloras comestibles de los trópicos son la badca (*P. quadrangularis*), la granadilla dulce (*P. ligularis*) y la *P. laurifolia*.

PAULOWNIA (*Paulownia tomentosa*, *P. fargesii*)

Arboles deciduos, de rápido crecimiento, resistentes a la sequía, de hasta 15 m. de altura. Rango:



desde las tierras templadas moderadas hasta las subtropicales, con *P. farsegii* en los climas más fríos. Crece extensivamente en China. Tiene raíces profundas y no compite con los pastos y cultivos. Tiene hojas grandes, pero con algo de poda y sembrándolos espaciados pueden permitir el paso de la luz.

USOS: es un cultivo maderable para muebles finos, cajas, baúles. Usado en Agroforestería para proteger cereales, soya y cultivos de algodón; la madera se cosecha en 6-12 años (la poda y el darle forma son necesarias para mantener un buen crecimiento). Las hojas contienen nutrientes, nitrógeno; puede usarse para alimentar al ganado y como *mulch*.

NISPERO (*Diospyros kaki*, *D. virginiana*)

Existen muchas variedades, especialmente en Japón. Árboles deciduos de hasta 15 m., producen frutos en invierno. Desde climas templados hasta los subtropicales. Relativamente resistente a las heladas; crece bien en suelos bien drenados. El nispero japonés (*D. kaki*) crece mejor a pleno sol, mientras que el nispero americano (*D. virginiana*) puede tolerar la sombra parcial.

USOS: la fruta se puede comer cuando está sobremadura (se cosecha cuando aún está dura y se deja madurar en la casa). Las frutas caídas son un excelente alimento para cerdos y el ganado. Planta ornamental, con colores otoñales (¡frutos espectaculares de color rojo en un árbol sin hojas!). Una planta buena para tener en el jardín anterior, con otras plantas ornamentales comestibles como nasturcia, almendro, duraznos, grosella.

CHICHAROS DE PALOMA/CHICHAROS (*Cajanus cajan*)

Arbusto leguminoso, leñoso de los subtropicos secos hasta los trópicos; sensible a las heladas. De rápido crecimiento. perenne de corta vida; algunas veces se cultiva como especie anual. 1-4 m. de altura.

USOS: Es uno de los mayores alimentos de grano tropicales, de semillas verdes y de vainas usadas como vegetales. Las semillas molidas sirven como harina, dhal (alimento del medio oriente), germinados (22 % de proteína, 10 % de calcio). Importante planta de forraje comestible verde o hecha como heno o ensilada. Algunas veces se planta en pastizales como una planta de ramoneo. Es un rompeviento ideal y da sombra a los vegetales; las hojas cortadas sirven como *mulch* o para las camas del huerto. Árboles de sombra para plantaciones (café, cacao) y producción de vainilla en la India. Especies muy útiles como cercas rompevientos. Usados en la medicina Asiática como tratamiento en irritaciones de la piel, cortaduras. En Malagasia, las hojas se utilizan para el cultivo del gusano de seda. Es un abono verde y un cultivo de cobertura. Usada en control de la erosión. Las estacas secas sirven como leña, elaboración de techos y cestas en la India.

CACTUS/TUNAS (*Opuntia spp.*)

Cactus espinosos que crecen en los subtropicos secos /trópicos. Gustan del sol; crecen hasta 2 m. Se propagan por la plantación de los tallos (como almohadoncillas, aplanados). Pueden crecer en suelos pobres; resisten las sequías. Precaución: pueden ser invasores; las aves propagan sus semillas.

USOS: los frutos se pueden comer frescos o guisados (numerosas semillas duras); utilice guantes para cosecharlos, luego saque las espinas y pélelos. Las semillas son nutritivas y frecuentemente se usan para alimentar a los animales. Los tallos o ramas jóvenes del *Opuntia* se desespinan y se venden en México, en los mercados indígenas como alimento. Estos "tallos" sirven como alimento para el ganado (las espinas se queman). Son buenos setos de barrera. Algunas variedades son: *O. megacantha*, *O. ficus-indica*, *O. undulata*, *O. streptacantha*.

PRUNUS SPP. Estas especies deciduas contienen algunos de las más importantes frutos de los climas templados: albaricoque, ciruelo, almendro, melocotones, nectarines, cerezas. Existen muchas variedades, algunas son miniatura. La mayoría son árboles pequeños y arbustos de 1-10 m. de altura. De climas Mediterráneos, de veranos cálidos y secos. Semi-tolerantes a la sequía.

USOS: Se usan principalmente por sus frutos, los cuales se comen usualmente frescos o en conservas, jugos. Los almendros son un producto que se puede almacenar. Algunas especies como *P. insitula*, *P. cerasus* y *P. domestica* pueden formar espesuras, constituyéndose en un excelente seto cortaviento y hábitat para la vida silvestre. Todas las especies constituyen buen alimento para abejas.

CANNA/ARRURUZ DE QUEENSLAND (*Canna edulis*)

Una planta perenne que forma grupos, crece en los subtropicos y trópicos (originaria de las Americas). Una de las plantas de este tipo más resistentes, pueden crecer en áreas templadas donde no hay muchas heladas (necesita calor y estar en posición del sol).

USOS: los tubérculos se cocinan para darles un sabor dulce, aunque es inferior al sabor de la batata debido a la fibra. Se usa para elaborar para harina. Forraje animal, especialmente para cerdos. También se utiliza como rompeviento en el huerto y barrera para las malas hierbas junto con la consuelda y el limoncillo (hierbaluisa); y puede ser picado para *mulch* en el huerto.

QUINOA (*Chenopodium quinoa*)

Planta anual resistente de 1-2 m., crece en los Andes Suramericanos; clima templado frío, tierras secas. Tolerante a la sequía. Se siega en primavera después de la helada. Grano alimenticio, nutritivo, también es una verdura sabrosa. Con las semillas molidas se hace harina o se remueve lo amargo de los granos por medio del remojo; usela hervida o en sopas. Es alimento para pollos.

Otras especies útiles como alimento para humanos y forraje para pollos son *C. album* que tiene hojas ricas en calcio (para ensaladas), las semillas son de buen sabor para aves de corral y aves; y el *C. bonus-henricus*, del cual las plantas jóvenes se comen como espárragos y espinaca.

HIBISCUS/ROSELLA (*Hibiscus sabdariffa*)

Arbusto anual de rápido crecimiento del subtropico y trópico. Altura 1.5-2 m. Tolera la mayoría de los suelos; deben tener buen drenaje. Necesitan un periodo de crecimiento largo en el verano.

USOS: Las frutas se guisan o se utilizan en postres y bebidas; conservas. Las hojas tiernas y los retoños jóvenes se usan en ensaladas o al vapor; las hojas son

trituras como una hierba saborizante (para curry). Otra planta útil de la familia del Hibiscus es la gombo/okra (*H. esculentus*) de la cual se usan las vainas tiernas hervidas o rebanadas y fritas. Se usa en sopas.

SALSIFY (*Tragopogon porrifolius*)

Planta de clima templado, bianual de hasta 0.6 m., frecuentemente plantada como anual. Cultivada por sus raíces comestibles de sabor de ostra (cosechada en otoño, invierno y verano). Las hojas jóvenes y las flores se comen en primavera y verano.

FRIJOL ROJO (*Phaseolus coccineus*, *P. multiflorus*)

Herbácea perenne (se cultiva como anual en los climas fríos), con raíces gruesas. Tolera algunas heladas; crece en climas de las costas nubladas o en las islas. Necesita periodos fríos para fructificar abundantemente.

USOS: Las vainas jóvenes son comestibles, los frijoles se comen secos o frescos. Buenas plantas para enrejados para proporcionar sombra; con flores ornamentales de color rojo brillante. Los tubérculos se cocinan como un vegetal en las tierras altas de Centro América. Otras *Phaseolus* útiles son *P. acutifolius*, una especie de alto valor en las tierras secas; y el frijón lima (*P. lunulatus*), una planta tropical usada para hacer setos bajos en las cercas.

SESBANIA (*Sesbania hispinosa*, *S. aculeata*, *S. grandiflora*)

Arbol leguminoso subtropical y tropical, de rápido crecimiento (4-6 m/año), de corta vida. Altura: 6-9 m. Resistente a la sequía. Se propaga fácilmente por sus semillas.

USOS: Las semillas se usan para alimento de las aves de corral y las hojas para forraje. *S. aculeata* se usa en Asia como un cultivo de abono verde y una planta de borde (fija nitrógeno) plantada junto con el arroz. *S. grandiflora* se cultiva en el delta del río Mekong en los huertos caseros, porque sus hojas y flores se usan como alimento para los humanos, el ganado y las aves de corral. Se cultivan a lo largo de los parches de arroz, produce un rendimiento de más de 55 Ton. de material verde por hectarea. Se usa en los viveros como árbol de sombra temporal. Es un rompeviento en los cultivos de cítricos, café y banano. Es una cerca viva y una fuente de leña. Usada en reforestación a gran escala en las tierras desnudas fuera de los bosques en Indonesia.

ARBUSTO DE ARVEJA SIBERIANA (*Caragana spp.*)

Arbustos leguminosos altos (1-5 m), forma grupos densos. *Caragana arborescens* es la única especie que es un árbol. Muy resistente al frío y los vientos, crece desde el círculo ártico hasta los climas secos, cálidos. Las semillas se liberan al estallar las vainas de 6 cms de largo y pueden colectarse en bolsas antes de estar completamente maduras si se necesitan para semilla.

USOS: arbusto rompeviento y para setos en climas muy fríos. Las semillas son un alimento excelente para las aves de corral y las vainas se pueden dejar en los arbustos para que abran. Hábitat para la vida silvestre, da abrigo a los animales pequeños en la espesura. Las hojas de *C. arborescens* producen un tinte de color azul. Fijadora de nitrógeno.

PINOS (*Pinus pinea* & otras especies)

Conífera de hasta 10-30 m de altura. De lento crecimiento y larga vida. Adaptable a áreas frías y puede crecer en sitios expuestos, secos, rocosos.

USOS: Las semillas de los conos son ricos en aceite, tienen un buen sabor. Las semillas se colectan cuando los conos están maduros pero sin abrir; se abren con el sol del verano o en secadoras y así se liberan las nueces. Muchas especies tienen unas nueces comestibles excelentes, incluyendo el piñón (*P. edulis*), pino coulter (*P. coulteri*), *P. cembra* (de Europa), *P. gerardiana* (de Afganistán).

GIRASOL (*Helianthus annuus*)

Plantas anuales de 0.7-3.5 m de altura; climas templados a tropicales (sin embargo, no se adapta a los trópicos húmedos). Resistente a las sequías, pero crece mejor cuando se irrigan a intervalos. Crecen en un rango amplio de suelos bien drenados. Las raíces exudan inhibidores de crecimiento, por lo que algunos cultivos no crecen cerca a ellas.

USOS: Semillas de alto valor proteínico para los humanos y el ganado, especialmente para aves de corral y palomas. Las cabezuelas pueden dejarse como alimento para el ganado. De sus semillas se elaboran ensaladas y aceites para cocinar; los materiales residuales de la elaboración de aceite sirven para alimentar el ganado. También se usa en mezclas con la linaza para hacer pinturas, barnices, lubricantes. Los tallos y las cáscaras se usan para mulch y cama para el ganado.

CROTALARIA (*Crotalaria juncea*)

Planta arbustiva anual del subtropico y trópico, con una altura de 1-3 m. Sensible a las heladas. De rápido crecimiento, leguminosa de hojas grandes. Fuerte y resistente a las sequías.

USOS: Se cultiva por sus fibras, las cuales se usan como bramante, papel, redes, sacos (mejor que el yute). Se dice que el exudado de las raíces controla los nemátodos del suelo. Crece fácilmente en los huertos y sus hojas se usan para mulch. *C. brevidens* se usa como forraje anual en el Africa tropical. Se cultiva como abono verde. Frecuentemente se cultiva en rotación junto con arroz, maíz, algodón; y se intersiembra con café y piña. Cuando se siembra densamente puede reprimir todas las malas hierbas, hasta los pastos vigorosos.

GIRASOL / ALCACHOFA DE JERUSALEN (*Helianthus tuberosus*)

Planta perenne alta (1-3 m de altura) de la cual se mueren hasta las raíces. Se propaga a través de sus tubérculos. El rendimiento es de 4-5 veces mayor que el de las papas. Vigorosa, de amplio rango climático, desde las regiones templadas hasta los trópicos. Pueden tolerar suelos pobres, sequías. Como el *H. annuus*, liberan por sus raíces un exudado que es tóxico para algunas plantas.

USOS: Alimento para humanos, los tubérculos se comen como vegetales. Alimento para animales: los tallos secos y las hojas se dan a los chivos; los tubérculos a los cerdos. Un rompeviento de rápido crecimiento útil en los huertos; también es útil para quebrar suelos muy duros. Las hojas se usan para mulch en los huertos después que los tubérculos son cosechados.

BATATA (*Ipomoea batatas*)

Planta perenne que se enrosca, frecuentemente tratada como anual. Desde climas templados a los tropicales; los tubérculos se plantan usualmente en lomos o montículos (no resisten suelos inundados). En los trópicos se propaga usualmente por cortes del tallo; los tubérculos rebrotan en los climas templados. Necesitan un período de 4-6 meses libre de heladas.

USOS: Importante fuente de alimento, hervida u hornada. Usada para enlatados, seca, se usa en la manufactura de harina y como una fuente de almidón, glucosa, sirope y alcohol. También como alimento para el ganado. Los bejucos se usan ampliamente como forraje para el ganado. Se cultiva en los subtropicos como una cobertera de suelo para huertos frutales, pero debe ser cortada ocasionalmente de los troncos de los árboles. Se muere en tiempo de las heladas.

TARO (*Colocasia esculenta*)

Plantas del trópico húmedo con cerca de 1000 variedades. Se cultiva en las terrazas de las tierras húmedas con el helecho *Azolla* (para fijación de nitrógeno) o en parches irrigados y con mulch. Un alimento básico en los trópicos. La raíz grande se come, aunque algunos taros se cultivan por sus hojas. Las hojas de muchos taros son venenosas.

TAUPATA (*Coprosma repens*)

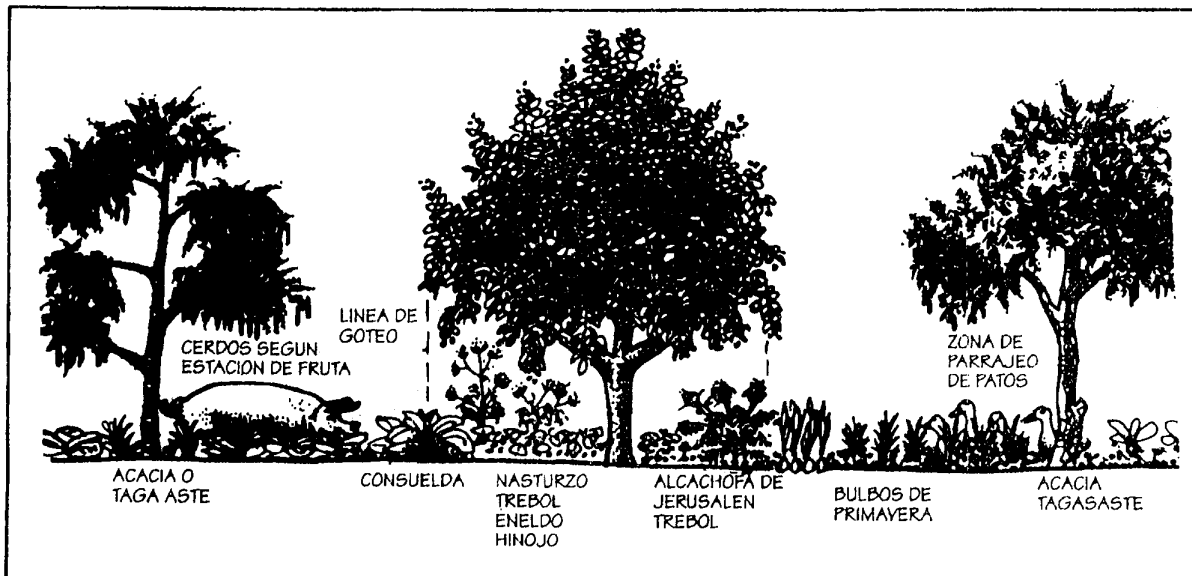
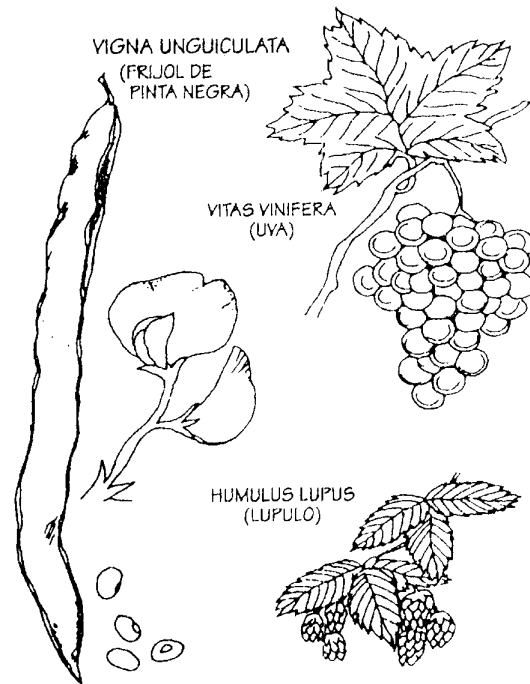
Llamada también planta espejo en Nueva Zelanda. Arbusto grande (2-3 m), siempre verde, con hojas brillantes; dioico. Crece fácilmente por esquejes. Clima Templado; resistente a los vientos y al rocío salado, sequías y al fuego. Planta ornamental que crece a las orillas del mar en Nueva Zelanda y Tasmania.

USOS: Planta para setos y retardadora de fuegos. Los frutos y las semillas son excelente forraje para aves de corral. Las ovejas, caballos y vacas se comen las hojas con entusiasmo. Los cortes de las podas son un buen mulch o abono.

TAGASASTE (*Chamaecytisus palmensis*)

Nota: anteriormente llamada árbol de alfalfa (*Cytisus proliferus*). Arbol leguminoso fijador de nitrógeno, de 6-10 m de altura; vive por más de 30 años. Es fácil de reproducir por semillas (la semilla se raspa o se pone a remojar en agua hervida). Tolera los suelos pobres, las sequías, el viento; originario de climas secos tipo Mediterráneo, pero crece bien en áreas frías templadas, resiste heladas ligeras. El tagasaste se recupera después de la poda o la defoliación causada por los animales.

Para mejores resultados fertilice con elementos traza y corte las ramas regularmente (utilizando la mano o el ramoneo) para dar un follaje arbustivo. Las semillas



pueden ser directamente puestas en el pasto, pero las plantas deben protegerse del ganado hasta 3 años (o se deja entrar al ganado a pastar por cortos períodos). Si las ovejas descortezan los árboles, cortelos hasta el suelo para animar el nuevo crecimiento; éstos formaran un bosquecillo más resistente al daño de las ovejas.

USOS: el follaje es un forraje de alto contenido proteico para el ganado durante la sequía y el final del verano. Forraje para abejas; con muchas flores blancas pequeñas. Las gallinas comen las semillas. Seto cortaviento. Son plantas guardianas alrededor de los árboles sensibles a las heladas en su temprana edad. Los cortes son excelentes para mulch; los árboles pueden ser podados 3-4 veces en el verano.

TAMARILLO/TOMATE DE ARBOL (*Cyphomandra betacea*)

Arbusto de la familia del tomate, de corta vida, de 3-6 m. de altura. Se propagan por las semillas o por cortes de madera que tienen de 1-2 años de edad; producen frutos en dos años. Subtropical, adaptado a las áreas frías (ubicado en una posición que le brinde abrigo, sol puede tolerar las heladas ligeras). Suelos bien drenados. USOS: Las frutas tienen un alto contenido de vitamina C; se usa al natural, cocinados o en conservas. Se cultiva a nivel comercial en Nueva Zelanda; cultivo de alto valor.

NUEZ DE AGUA (*Trapa natans*, *T. incisa*)

Llamada también castaña acuática de la India. Existen muchas especies; desde las regiones templadas a las tropicales. Planta perenne, acuática, flota en aguas de 2-3 pies de profundidad. Necesita nutrientes en alta cantidad. USOS: planta importante para almidón, rica en hierro, su harina es como la de la Caña.

NOGAL (*Juglans regia*, *J. nigra*)

Arbol deciuo de hasta 30 m de altura; de larga vida. Climas Templados, áreas frías. Produce mejor cuando crece en suelos profundos, ricos y bien drenados. Sus raíces liberan un exudado que inhibe algunas plantas del nivel bajo, aunque los pastos crecen bien.

USOS: Ambas especies son importantes para producción de nueces y madera especial. La cáscara de la semilla produce un tinte. Las raíces del nogal negro (*J. nigra*) son resistentes al hongo de la raíz *Armillaria*; todos los nogales comerciales ingleses son injertados. El nogal negro es una madera especialmente deseada, se paga altos precios porque es buena y recta (produce en 40-50 años).

CEDRO BLANCO (*Melia azedarach*)

Arbol deciuo de 9-12 m. de altura, de corta vida (20 años). Adaptable a un amplio rango de climas cálidos (desde los climas tropicales a los Mediterráneos, por ej. el sur y occidente de Australia).

USOS: Árbol de sombra de rápido crecimiento, bueno para reforestación. Madera valiosa, resistente al ataque de las termitas (no necesita ser preservada) y usado para postes, muebles y material de techos. Leña. Si se corta rebrota bien; los árboles se podan para obtener abono verde. Las hojas, corteza y las frutas tienen cualidades que repelen los insectos. Los extractos de las hojas se usan en *sprays* contra los saltamontes y las hojas colocadas en los

libros y la ropa evitan las polillas. Precaución: las frutas son muy venenosas.

SAUCE (*Salix spp.*)

Existen cerca de 300 especies. Árboles deciuos de copa aparasolada; les gusta el agua. Mayormente de climas templados. Se propagan fácilmente por cortes del tallo. Puede ser adaptado o exuberante, especialmente a lo largo de riachuelos.

USOS: *Salix viminalis* (sauce osier/ mimbrilla) y otras especies se usan en cestería. Los vástagos largos de 1-2 años de edad se cortan de los troncos o de las estacas de rebrote (el tronco se corta al nivel del suelo). *S. matsudana* se usa en Nueva Zelanda para controlar la erosión. *S. discolor*, entre otros, son excelente forraje para abejas. Los sauces son retardadores de fuego (se ahuman pero no arden). *S. matsudana* var. *Tortuosa* tiene un follaje exuberante para alimentar a las ovejas y los venados en tiempos secos; una hectarea de sauce puede mantener 1000 ovejas por seis días (dato extraído de *Agroforestry in Australia and New Zealand*).

FRIJOL ALADO (*Psophocarpus tetragonolobus*)

Bejuco leguminoso que se enrosca en espiral, crece más de 3 m cuando está en soportes. Frijol tropical de huertos valioso a nivel nutricional.

USOS: Las vainas, las hojas jóvenes, tallos, flores son comestibles como vegetales; los tubérculos inmaduros se comen crudos o cocinados. Con alto contenido en proteínas. Puede usarse como soya para elaborar una 'torta de frijol'. Las semillas contienen aceite que se usa para cocinar, producir jabón y para iluminación. Las flores secas se pueden comer como champiñones. Excelente fijadora de nitrógeno (con bastantes nódulos), acondicionadora del suelo y cultivo cobertor para los trópicos.

FRIJOL YAM (*Pachyrrhizus erosus*, *P. tuberosus*)

Planta herbácea que se enrosca en espiral de 2-6 m de altura. Climas cálidos, frijoles perennes de tierras secas con tubérculos crocantes comestibles; se cosecha después de 4-8 meses. Las hojas maduras y las semillas son tóxicas.

USOS: Los tubérculos se consumen ampliamente -crudos o cocidos- en México, Filipinas y el sureste de Asia. En México se le llama jicama (*P. erosus*) y se consume en ensaladas o cortado finamente y espolvoreado con sal, jugo de limón y salsa de chile. Las vainas jóvenes de *P. erosus* se comen frecuentemente como los frijoles franceses. Los tubérculos feculentos viejos son forraje para el ganado.

COLCHON DE POBRE (*Achillea millefolium*)

Herbácea perenne de 1 m. de altura, con flores blancas. Resistente a la sequía; crece a lo largo de las carreteras y en los suelos perturbados. Forraje para abejas. Planta insectaria (un miembro de la familia Compositae que atrae insectos beneficiosos). Las partes terminales de las inflorescencias y el follaje tienen un uso medicinal en el ganado, especialmente para las ovejas.

APENDICE B

LISTA DE ESPECIES UTILES POR CATEGORIAS DE USO

Las siguientes son listas de categorías de uso en permacultura, no se trata de describir las plantas en particular. Algunos de estos listados se encontrarán en el Apéndice; otras de uso común no necesitan descripción. El asterisco (*) designa las especies tropicales/subtropicales.

Tabla 1: Plantas productoras de alimentos provenientes de raíces, tubérculos, o tallos.

*Arracacha	Espárragos
bambus	Remolacha
*Cassava	Zanahoria
Apio	Achicoria
Choco/chayote	Diente de león
* Frijoles Yam	Cebolla
Chirivía	Rábano
Alcachofa de Jerusalén	Papas
* Taro	Nabo
Salsify	Canna/ arruruz de Queensland
Maní	Frijol rojo
Papa de pato (USA)	

Tabla 2: Plantas que ofrecen productos para almacenar

A. Nueces

Almendro	Nogal negro
Nogal	*Pino Bunya
Nuez de mantequilla	Castaño
Avellano	*Macadamia
Ginkgo	Pecan
*Pistacho	Robles
Otras nueces de Pino.	

B. Frutas (disponibles para secado y almacenamiento local)

Manzano	Albaricoque
Higos	Yuyuba
Melocotón	Ciruelo Plum
Cerezo	Pera
*Mango	*Piña
*Banano (algunas variedades pequeñas)	
Vides (algunas variedades para elaborar pasas)	

C. Harinas

Algarrobo del Mediterráneo	Honey locust
Castaño dulce	Mora Blanca
Chicharos de paloma	
*Castaño acuático de la India	
* Arruruz de Queensland	

D. Aceites para cocina y ensaladas

Almendro	Haya
Avellano	Olivo
Roble	Nogal
Mostaza	Semillas de
	Uvas

"Safflower" (*Carthamus tinctorius*)
Girasol

Rape

Tabla 3. Frutas frescas

A. De Clima Templado

Fresa alpina	Locuat
Manzana	Nispero
Mora azul	Nectarines
Uchuva	Durazno
Gaulteria	Pera
Kiwi	Nispero
Feijoa	Ciruelo
Higo-Ficus	Uvas
Fresa	Yuyuba
Guayaba fresa	Cereza
Tomate de árbol	Moras(negra, logan, boysen, roja)
Curuba de castilla	Grosello negro, rojo

B. Climas Subtropical/Tropical

Mango	Pepa de pan
Guayaba	Rambutan
Carambola	Mangostan
Litchi	Naranjilla
Sapote	Jaboticaba
Mamey Sapote	Pepino
Papaya	Annona sp.
Opuntia sp	Ciruelo Natal
Granadilla	Piña
Maracuyá	Citrus spp.

Tabla 4. Frutas usadas en culinaria, conservas, vinos

Mortifño/Arándano	Sauco
Quince	Gayuba
Cereza Cornelia	Bérbero
Granada	Cumquat

Tabla 5. Frutas con alto contenido de Vitamina C

*Cereza de Barbados	Cítricos
<i>Rosa rugosa</i>	* Rosella
*Guayaba	

Tabla 6. Alimento y Forraje para animales

A. Nueces, vainas, semillas	
Almendro	Mesquite/ algarrobo
Haya	Taupata
Robles	Arveja de arbusto

Siberiana	
Honey locust	Tagasaste
Avellano	Nogal
Nogal americano	Acacias
*Guabos	*Leucaena
Chicharos de paloma	Amaranto
Quinoa	*Sesbania
*Frijol alado	Algarrobo del Mediterráneo

B. Follaje

Bambú	Lespedeza
Achicoria	Alfalfa
Consuelda	Lupino
Tagasaste	<i>Cortaderia sellowiana</i>
Alcachofa de Jerusalén	<i>Vigna spp</i>
*Frijol Lab-Lab	*Leucaena
Alfalfa (<i>M. arborea</i>)	Chicharos de paloma
*Sesbania	Taupata
Sauce	Kurrajong
*Frijol alado	Diente de León
Choko	

D. Raíces, tubérculos, rizomas

*Arracacha	Frijol Yam
Alcachofa de Jerusalén	Achicoria
* <i>Dioscorus</i> sp.	Choko
Comfrey	Batata
Casquillo/Sagitaria	Arrurruz de Queensland

Tabla 7. Flores comestibles para ensaladas

Asfódelo	Borraja
Caléndula	Feijoa
Locust negro	Nasturcia
*Sesbania	Diente de León
Salsify	Violeta dulce
Zuquini	*Frijol alado
Rosa (<i>Rosa rugosa</i> , <i>R. canina</i>)	

Tabla 8. Plantas para setos

Taupata	Bambú (bosquecillos)
Aliso	Espino blanco
Avellano	Olivo ruso
Olivo de Otoño	Sauco
laurel berry	Cortaderia
Coprosma	Arrurruz de Queensland
Granada (cerca unas de otras)	
Algunos <i>Prunus</i> spp	

Tabla 9. Plantas como barrera para animales (espinosas o de sabor desagradable, que forman setos densos)

<i>Euphorbia</i> spp	Espino blanco
Aulaga	Endrina

Honey locust Ciruelo Natal
Opuntia sp. y otras especies

Tabla 10. Bejuco perennes útiles

<u>A. Deciduos</u>	
Uvas	Wisteria
Kiwi	Frijol rojo
Bejuco trompeta rojo	*Frijol yam
Trepadora de Virginia	

B. Siempre Verdes

*Passifloras	Choko/chayote
*Vainilla	*Frijol Lab-Lab
Jazmín	Hiedra

Tabla 11. Plantas que controlan Plagas

Crotalaria (nemátodos)
Caléndula (<i>Tagetes</i> spp) nemátodos
Margarita (insecticida de amplio espectro)
Cedro blanco y Arbol Neem (insecticida)
Tabaco (insecticida)
Derris (<i>Derris elliptica</i>)
Ruibarbo (insecticida)

Tabla 12. Plantas Umbelíferas

Apio	Angelica
Hinojo de Florencia	Perejil
Eneldo	Perifollo
<i>Levisticum officinale</i>	zanahoria
Alcaravea	Cilantro
Hinojo	Comino
Anís	Mirra
Chirivía	Zanahoria

Tabla 13. Plantas de la Familia Compositae

Tarragón	Artemisa
<i>Tanacetum vulgare</i>	Manzanilla
Ajenjo/Altamisa	Margarita
Alcachofa	Salsify
Girasol (<i>H. tuberosus</i>)	Girasol

Tabla 14. Plantas de tierras Húmedas

Azolla	Juncos (<i>Scirpus</i> sp.)
<i>Roripha amphibia</i> + spp	Castaña acuática
Menta	*Kang Kong
Lirio acuático	*Loto
<i>Zizania lacustris</i>	Arroz
Lentejas de agua	Casquillo (sagitaria)
Sauces	Arándanos
<i>Vaccinium corymbosum</i>	Cumbungi/Tipla
<i>Phragmites</i> spp	

Tabla 15. Forraje para abejas

Almendro	Lavanda
Manzano	Mora Logan
Bergamot (<i>Monarda</i> spp)	Alfalfa

Mora	Lupino
Grosella negra	Mesquite
Durazno	Mentas
Locust negro	Borraja
Leatherwood (<i>Leuciphia billardierii</i>)	
Círuelo cereza	
Trébol	Consuelda
Melocotón	Diente de león
Pera	Tagasaste
Zarzamoras (<i>R. idaeus</i>)	Grosello espinoso
Romero	Citrus spp.
Salvia	Espino blanco
Endrina	<i>Hyssopus</i> spp.
Cereza/Guinda	Laurel berry
<i>Echium fastuosum</i>	Algunos eucaliptus
Sauce Osier (y otros)	

Tabla 16. Especies para sitios muy secos

Almendro	Algarrobos
Locust negro	Moras
Roble	Olivos
Algarrobo del Mediterráneo	Espinaca de Zelandia
Roble de corcho	Hierba Pampas
Tagasaste	Opuntia sp.
Acacias (muchas especies)	Pistachos
Granada	Yuyuba
Ficus	Quandong
Roble Olmo	Romero
Honey Locust	Pino (<i>P. pinca</i>)
Lavanda	Taupata
Muchas hierbas aromáticas	

Tabla 17. Leguminosas y Otras Plantas Fijadoras de Nitrógeno

Los árboles pueden ser cortados y rebrotan. Los cortes se usa como abono verde y forraje animal.* Señala especies no leguminosas que fijan nitrógeno.

A. Clima Templado

Arboles

Tagasaste	Locust negro
Olivo de Otoño	Olivo Ruso
* Aliso	Arveja de arbusto Siberiana
Albizia	Ceanothus
Cadillo (<i>Medicago arborea</i>)	

Especies Pequeñas

Azolla (acuática)	<i>Trigonella foenu-graecum</i>
Trébol	Alfalfa
Frijoles y alverjas	<i>Vicia</i> spp
Lupino	Lespedeza

B. Climas Cálidos y secos

Arboles

Algarrobo	Acacias
-----------	---------

Tagasaste	Albizia
Casuarina	

C. Trópicos/ Subtrópicos

Arboles

Acacias	Albizia
Matarratón	Calliandria
Leucaena	Sesbania
Pongamia	Tamarindo
Cassia	Guabas

Tipuana tipu

Especies pequeñas

Chicharos de paloma	Frijol Lab-Lab
Frijol alado	Mani
Frijoles y alverjas	Trébol
Alfalfa	

REFERENCIAS

BOSTID,

Tropical Legumes: Resources for the Future, National Academy of Sciences, Washington D.C., 1979

Brouk, B.,

Plants Consumed by Man, Academy Press, N.Y., 1975.

Douglas, J. Sholto,

Alternative Foods, Pelham Books Ltd., 1978.

Hedrick, U.P. (ed),

Sturtevant's Edible Plants of the World, Dover, N.Y., 1972.

Masefield, et alia.,

The Oxford Book of Plants, Oxford University Press, London, 1969.

Mollison, Bill and David Holmgren,

Permaculture One, 1978, Tagari Publications.

Lindegger, Max O.,

Subtropical Fruits- A Compendium of Needs & Uses, 1984, Permaculture Consultancy, 56 Isabella Ave., Nambour QLD 4560.

Litwin, Shery,

Plant Species Index in the Future is Abundant: A Guide to Sustainable Agriculture, Tilth, 1982.

Usher, George,

A Dictionary of Plants Used By Man, Constable.

APENDICE C

NOMBRES LATINOS Y COMUNES DE PLANTAS

Nota: Algunos nombres comunes dados a las especies –en inglés–, no tienen su correspondiente nombre en español, por lo cual se hizo la traducción más literal en algunos casos o se conserve su nombre en inglés (").

A: PLANTAS MENCIONADAS EN EL TEXTO POR SU NOMBRE COMUN

Abedul. *Betula* spp.
 Acacia. *Acacia* spp.
 Acacia de madera negra. *A. melanoxylon*
 Barba de brisbane. *A. fimbriata*
 Barba de cootamundra. *A. baileyana*
 Barba dorada. *A. longifolia*, *A. sophorae*
 Barba verde. *A. mearnsii*
 Canguro espinoso. *A. armata*
 Mulga. *A. aneura*
 Frambuesa. *A. acuminata*
 Acacias tropicales. *A. auriculiformis* + spp.
 Barba plateada. *A. dealbata*
 Barba llorona. *A. saligna*
 Acacia blanca. *A. albida*
 Acebo del pantano. *Ilex*, *Amelanchier*
 Accederas, lbias. *Oxalis* spp.
 Acelga suiza. *Beta oleracea* var. *acephala*
 Achicoria azul. *Chichorium intybus*
 Agave. *Agave* sp.
 Aguacate. *Persea americana*
 Ajenjo. *Artemisia absinthium*
 Aji. *Capsicum annuum*
 Ají chile. *Solanum frutescens*
 Ajonjolí. *Sesamum indicum*
 Alamo negro. *Populus* spp.
 Albaricoque. *Armeniaca vulgaris*
 Albahaca. *Ocimum basilicum*
 Albizia. *Albizia* spp.
 Alcachofa de Jerusalén. *Helianthus tuberosus*
 Alcachofa. *Cynara scolymus*
 Alcarabea. *Carum carvi*
 Alfalfa. *Medicago sativa*
 Algalia. *Abelmoschus esculentus*
 Algarrobo, Mesquite. Trupillo, *Prosopis* spp.
 Algodón. *Gossypium* spp.
 Aliso. *Alnus* spp.
 Altamisa, ambrosia. *Ambrosia* spp.
 Alverja, arveja. *Pisum* spp., *P. sativum*
 Ahuyama. *Cucurbita maxima*
 Alhucema. *Lavandula* spp.
 Aloe/sábila. *Aloe* spp.

Alyssum. *Alyssum* spp.
 Amaranto. *Amaranthus* spp.
 Anís. *Pimpinella anisum*
 Angelica. *Angelica archangelica*
 Angélica. *Moringa oleifera*
 Apio. *Apium graveolens*
 Aralia, ginseng. *Aralia quinquefolia*
 Arándano. *Vaccinium marocarpon* spp.
 Arbol de nispero. *Diospyros kaki*
 Arbol de neem. *Azedarachta indica*
 Arbol del pan. *Artocarpus altilis*
 Arbol del pan. *Artocarpus heterophyllus*
 Arbol del té. *Leptospermum*, *Melaleuca* spp.
 Arbusto de sal. *Atriplex* spp.
 Arce. *Acer saccharum*
 Arveja arbustiva siberiana/Guisante arbustivo de siberia. *Caragana* spp.
 Arracacha. *Arracacha esculenta*
 Arroz. *Oryza sativa*
 Arroz silvestre. *Zizania lacustris*
 Arruruz del occidente de India/Jua jua. (Choco). *Moranta arundinaceae*
 Asfódelo. *Hemerocallis fulva*
 Aulaga. *Ulex europaeus*
 Avellana. *Corylus avellana* + spp.
 Avena. *Avena sativa*
 Azafrán. *Crocus sativus*
 Azolla. *Azolla* spp., *A. filicoides*
 Balazo. *Monstera deliciosa*
 Bambú. *Bambusa*, *Phyllostachys*, *Arundinaria*, *Dendrocalamus*, y géneros relacionados
 Banano, y variedades de Plátanos. *Musa paradisiaca* + spp.
 Banksia. *Banksia* spp.
 Barba verde. *Acacia mearnsii* plateada, *Acacia dealbata*
 Batata dulce. *Ipomoea batatas*
 Batatilla, convolvo de prado. *Dichondra repens*, *D. micrantha*
 Baya plateada. *Elaeagnus commutata*
 Bayaútil. *Amelanchier canadensis*
 Bejuco de la cruz. *Bignonia capreolata*
 Berenjena. *Solanum melongena*
 Berro de agua. *Rorippa amphibia* spp.
 Bolsa de pastor. *Capsella bursa-pastoris*
 Borraja. *Borago officinalis*
 Brevo, higo. *Ficus carica*
 Cacao. *Theobroma cacao*
 Cactus tuna. *Opuntia* spp.
 Café. *Coffea* spp., *C. robusta*, *C. arabica*
 Calabaza lufa, Estropajo. *Luffa aegyptiaca*

Caléndula. *Calendula officinalis*
 Caléndula africana. *Tagetes erecta*, *T. minuta*
 Canna/ arruruz de Queensland. *Canna edulis*
 Caña de azúcar. *Saccharum officinarum*
 Capeweed". *Arctotheca calendula*
 Carambola. *Averrhoa carambola*
 Carbonero. *Calliandra* spp.
 Cardamomo. *Elettaria cardamomum*
 Cardos. *Cynara cardunculus*
 Cardo silvestre. Cardosanto. *Cnicus benedictus*
 Casia. *Cassia* spp., *C. multijuga*
 Casquillo/Sagitaria. *Sagittaria* spp.
 Castaño. *Castanea* spp.
 Castaño de agua. *Eleocharis*, *Trapa* spp.
 Castaña acuática china, cebolleta de pantano. *Eleocharis dulcis*
 Castaña acuática de la India. *Trapa* spp., *T. natans*
 Castaño/roble. *Castanea pumila*
 "Cat's claw creeper" *Dexanthe unguis-cati*
 Casuarina. *Casuarina* spp.
 Cebada. *Hordeum vulgare*
 Cebolla junca. cebolletas. *Allium schoenoprasum*
 Cebolla cabezona. *Allium* spp.
 Cebolla hierba. *Allium triquetum*
 Cedro. *Cedar* spp.
 Centeno. *Secale cereale*
 Cerezos. *Prunus cerasus*, *P. avium*
 Césped de caña. *Phragmites* spp.
 Chayote, cidrayota. *Sechium edule*
 Chicharo paloma, Guandul. *Cajanus cajan*
 Chirivía. *Pastinaca sativum*
 Chisgo. berro de jardín. *Lepidium sativum*
 Chivaco. *Vaccinium* spp.
 Chochos de hoja. Lupino. *Lupinus alba* spp.
 Choko. *Sechium edule*
 Cilantro. *Coriandrum sativum*
 Cinta de agua. *Triglochin*
 Ciprés. *Callitris collumellaris*
 Ciruela europea. *Prunus domestica* + spp.
 Citricos. *Citrus* spp.
 "Cleavers". *Gallium aparine*
 Coco. *Cocos nucifera*
 Col o berza. *Brassica* spp.
 Col. berza. *Brassica oleracea* var. *acephala*
 Coleccitas de brusclas. *Beta oleracea* var. *gemnifera*
 Coliflor. *Brassica oleracea*

- Comino, *Cuminum cyminum*
 Coquito, *Cyperus rotundus*; *Eleocharis*
 Cordia, *Cordia abyssinica*
 Crotalarias, *Crotalaria* spp.
 Crotalaria, *Crotalaria juncea*
 Curcuma, Turmeric, *Curcuma domestica*
 Curuba, *Passiflora mollissima*
- Dalia, *Dalia* spp.
 Derris, *Derris* spp., *D. elliptica*
 Diente de león, *Taraxacum officinale*
 Dinde naranjo, *Maclura pomifera*
- Eneldo, *Anethum graveolens*
 Escarcha, *Mesembryanthemum* spp.
 Esparrago, *Asparagus officinalis*
 Esparrago helecho, *Asparagus setaceus*
 Espinaca, *Spinacia oleracea*
 Espino blanco, *Crataegus oxyacanthus* + spp.
- Falsa acacia negra, *Robinia pseudoacacia*
 Feijoa, Piña guayaba, *Feijoa sellowiana*
 "Fenugreek", *Trigonella foenumgraecum*
 Ficus trepador, *Ficus pumila*
 Frambuesa, zarzamora, *Rubus idaeus* + spp.
 Fresas, *Fragaria vesca* + spp.
 Frijol alargado escarlata, *Phaseolus coccineus*
 P. multiflorus
 Frijol, haba, *Vicia faba*
 común, *Phaseolus vulgaris*
 Dolichos, *Lab-lab purpureus*
 fava, *Vicia faba*
 Lab-lab, *Lab-lab purpureus*
 lima, *Phaseolus lunatus*
 frijol negro, *Vigna radiata*
 soya, *Glycine max*
 ñame, *Pachyrrhizos tuberosus*
 frijol alado, *Psophocarpus tetragonolobus*
 Frijol negro, *Vigna sinensis*
 Fruta de la pasión/ Maracuy, *Passiflora* spp.
 Fucsia, *Fuchsia* spp.
- Gayuba, *Gaylussacia vaccinium*
 Gengibre, *Zingiber officinale*
 Geranio, *Pelargonium* spp.
 Girasol, *Helianthus annuus*
 Gladiolos, *Gladiolus* spp.
 "Glycine", *Neonotonia wightii*
 Granadilla/badea, *Passiflora quadrangularis*
 Granado, *Punica granatum*
 Grevilea, roble de seda, roble Australiano, *Grevillea robusta*
 Grosello chino, *Actinidia chinensis*
- Grosello dorado, *Ribes aureum*
- Grosello espinoso, *Ribes grossularia*, *R. uvacrispa*
 Grosello negro, *Ribes nigrum*
 Grosello rojo, *Ribes rubrum*
 Guaba, *Phytolacca americana*
 Guamos, Guabos, *Inga* spp., *I. edulis*
 Guamo rabo de mono, *Inga edulis*
 Guanabanas, chirimoyas, anones, *Annona* spp.
 Guayaba, *Psidium guajava*
- Haba, Arveja, Veza, *Vicia* spp.
 Hiedra, *Hedera helix*
 abigarrada, *H. corymbosa*
 Hierba dulce, *Glyceria*
 Hierbas de mar, *Posidonia*, *Zostera* spp.
 Higuierilla, Ricino, *Ricinus communis*
 Hinojo, *Foeniculum vulgare*
 Hinojo de florenxia, *Foeniculum vulgare* var. dulce
 "Honey locust"/Arbol de miel, *Gleditsia triacanthos*
- Jaboticaba, *Myrciaria cauliflora*
 Jazmín de chile, *Mandevilla laxa*
 Jicama, Pauche, *Pachyrrhizos erosos*
 Juncos, *Juncus effusus* + spp.
 Junco, espadaña, *Thypha* spp., *T. angustifolia*
- Kang kong, Batatilla acuática, *Ipomoea aquatica*
 Kiwi, *Actinidia chinensis*
 Kiwi robusto, *Actinidia chinensis*
 Kurrajong, *Brachychiton populneum*
- Lab-lab, frijol, *Lab-lab purpureus*
 Lantana, Venturosa, *Lantana camara*
 Laurel Berry/Baya de laurel, *Myrica californica*
 "Leatherwood"/Madera de cuero, *Eucryphia bilardieri*
 Lechuga, *Latuca sativa*
 Legumbres, fagáceas, Familia: Fagaceae, *Vigna*, Papilionaceae
 Lentejas, *Lens culinaris*
 Lenteja de agua, *Lemna* spp.
 Lespedeza, *Lespedeza* spp.
 Leucaena, *Leucaena leucocephala*
 Lino, *Linum* spp.
 Lirio de agua, *Nymphaea* spp.
 Lirio espadaña, *Scirpus* spp., *S. validus*, *Cyperus* spp.
 Litchi, *Litchi chinensis*
 Loto, *Nelumbo nucifera*
 "Lovage", *Levisticum officinale*
 Lupulo, *Humulus lupulus*
- Macadamia, *Macadamia integrifolia*
 Madera meridional, *Artemisia abrotanum*
 Madre selva dulce, *Louicera caprifolium*
 Maiz, *Zea mays*
 Malangay, Taro, *Colocasia esculenta*
 Mango, *Mangifera indica*
 Maní, *Arachis hypogaea*
 Manzanilla, *Chamaemellum nobile*
 Manzano, *Malus pumila*
 Manzana de sodoma, *Solanum* spp.
 Margarita arbustiva, *Pyrethrum* spp.
 Matarratón, *Gliricidia sepium*
 Melocotón, *Amygdalus persicae*
 Menta, *Mentha* spp.
 Menta de agua, *Mentha aquatica*
 Menta de gato, *Nepetea cataria*
 Mesquite/Algarrobo, *Prosopis* spp.
 Mijos: *Pennisetum*, *Panicum*
 Milenrama, Colchón de pobre, *Achillea millefolium*
 Mirra, *Myrrhis odorata*
 Morera, *Morus* spp.
 Moringa, Angela, *Moringa oleifera*
 Mostaza, *Brassica nigra*, *B. hirta*
- Nabo silvestre, *Brassica napus*
 Nabo sueco, *Brassica napus* var. *napobrassica*
 Nabo, *Brassica rapa* var. *septicaeps*
 Narcisos, *Narcissus* spp.
 Nasturcia, Capuchina, *Tropaeolum majus*
 Nispero del japon, *Eriobotrya japonica*
 Nogal, *Juglans regia*
 Nogal americano, *Carya ovata*
 Nogal negro, *Juglans nigra*
 Nuez de ostra, *Pelsairia occidentale*
- Ñame, *Dioscorus* spp.
- Olivo, *Olea europea*
 Olivo de otoño, *Elaeagnus umbellata*
 Olivo de rusia, *Elaeagnus angustifolia*
 Olmo de agua, *Ulmus aquatica*
 Ortiga, *Urtica dioica*
- Pacana, *Carya illinoensis*
 Palma butia, *Butia capitata*
 borassus, *Borassus flabellifer* + spp.
 vino chileno, *Jubaea spectabilis*
 Datilera, *Phoenix dactylifera*
 plumón, *Hyphaene thebaicus*
 palma de aceite africana, *Elaeis quineaensis*
 chontaduro, *Bactris gasipaes*
 Palo de rosa, (Burmese), *Pterocarpus indicus*
 Papa, *Solanum tuberosum* + spp.

- Papaya, *Carica* spp., *C. papaya*
 Papayos calentanos, *Carica papaya*
 Paraíso, Cedro blanco, *Melia azedarach*
 Pasto banna, *Pennisetum purpureum*
 bufalo, *Stenotaphrum secundatum*
 elefante, *Pennisetum purpureum*
 guinea, *Panicum maximum*
 johnson, *Sorghum halepense*
 kikuyo, *Pennisetum clandestinum*
 limón, *Cymbopogon citratus*
 pampas, *Cortaderia sellowiana*
 arroz, *Oryzoides hymenopsis*
 vetiver, *Vetiveria zizanioides*
 Pasto kikuyo, elefante, *Pennisetum*
 spp.
 Paulownia, *Paulownia* spp.
 Pepino, *Solanum muricatum*
 Pepino, cohombro, *Cucumis sativus*
 Pera, *Pyrus communis* + spp.
 Perejil, *Petroselinum crispum*
 Planta espejo, *Coprosma repens*
 Pimicenta, chili, *Solanum frutescens*
 dulce, *Solanum annuum*
 Pino, Araucaria, *Araucaria* spp.
 australiana, *Callitris* spp.
 racimo, *Pinus pinaster*
 cubano, *Pinus caribaea*
 de la isla de Norfolk, *Araucaria heterophylla*
 piñón, *Pinus edulis*
 acuchillado, *Pinus elliotii*
 pepita, *Pinus pinea*
 Pino de California, *Sequoia sempivirens*
 Piñas, *Ananus comosus*
 Pistacho, *Pistachia vera* + spp.
 Pitanga pomarosa, *Eugenia brasiliensis*
 Pomarosa de malaca, manzana rosa,
Eugenia malaccensis
 Pongamia, *Pongamia pinnata*
 "Pride de Madeira"/Orgullo de madera,
Echium fastuosum
 Puerro, *Allium ampeloprasum*
 Pultenea, *Pultenea* spp.
 Quenopodio, *Chenopodium album*
 Quenopodio cordero, *Chenopodium album*
 Quinua, *Chenopodium quinoa*
 Rábano de Daikon, *Raphanus sativus*
 Rábano silvestre amargo, *Armoracia rusticana*
 Rambutan, *Alectryon subcinereus*
 Remolacha, *Beta vulgaris*
 Remolacha dulce, *Beta vulgaris*
 Remolacha plateada, Acelga, *Beta oleracea* var. *acephala*
 Roble, *Quercus* spp.
 Roble chinquapín, *Q. prinoides*
 Roble de corcho, *Q. suber*
 Roble negro, *Q. velutina*
 Roble durmast, *Q. petraea*
 Roble inglés, *Q. robur*
 Roble holm, *Q. ilex*
 Roble alfiler, *Q. palustris*
 Roble rojo, *Q. rubra*
 Roble blanco, *Q. alba*
 Romero, *Rosmarinus officinalis*
 Rosa, *Rosa multiflora*
 Rosella, Malva, *Hibiscus sabdariffa*
 Ruibarbo, *Rheum rhaponticum*
 Ruibarbo, *Rumex* spp.
 "Safflower", *Carthamus tinctorius*
 Sagitaria, *Sagitaria* spp.
 Salsifi, *Tragopogon porrifolius*
 Salvia, *Salvia* spp.
 Salvia, *Salvia officinalis*
 Sandía, Patilla, *Citrullus vulgaris*
 Sapote, *Ciospyros, Casimiroa* y
 género
 Sauce, *Salix* spp.
 Sauce, sauce pequeño, *Salix caprea*
 Sáuco, *Sambucus* spp.
 Sesbania, *Sesbania* spp.
 Seto de gonia (Africa), *Euphorbia tirucalli*
 "Shallot", *Allium aggregatum*
 Shiitake (hongos), *Lentinus album*
 Sibicogen, *Momordica charantia*
 Suelda consuelda, *Tradescantia albiflora*
 Tabaco, *Nicotiana tabacum*
 Tabaco arbustivo, *Nicotiana* spp.
 Tagasaste, *Chaemocytisus palmensis*
 Tagetes/Caléndula africana, *Tagetes erecta*
 T. *minuta*
 Tamarindo, *Tamarindus indicus*
 Tamaris, *Tamarix apetala* y spp.
 Tamujo, *Lycium ferrocissimum* + spp.
 Tansy, *Tanacetum vulgare*
 Tarragon, *Artemesia dracuncululus*
 Taupata, *Coprosma repens*
 Té de la china, *Camellia sinensis*
 Teca, *Tectona grandis*
 Tejo, *Taxus* spp.
 Tipuana tipu, *Tipuana tipu*
 Tomate, *Lycopersicon lycopersicum*
 Tomate de árbol, tamarillo,
Cyphomandra betacea
 Tomillo, *Thymus* spp., *T. vulgaris*
 Trébol, *Trifolium* spp.
 Trébol blanco, *Trifolium repens*
 Trepadora trompeta china, *Campsis grandiflora*
 Trepadora de virginia, *Parthenocissus quinquefolia*
 Trigo, *Triticum* spp., *T. aestivum*
 Trigo sarraceno, *Fagopyrum esculentum*
 Tritoma, Llamas, *Kniphophia* spp.
 Trompeta de sangre mexicana,
Phaedranthus buccinatorius
 Tupelo del pantano, *Nyssa aquatica*
 Uchuva, grosello espinoso,
Physalis peruviana
 Uchuva, Tomatillo, *Physalis ixocarpa*
 Uva, *Vitis vinifera*
 Vainilla, *Vanilla planifolia*
 Verbasco, *Verbascum thapsus*
 Wisteria, *Wisteria floribunda*
 Yatay, *Butia capitata*, *B. yatay*
 Yuca, tapioca, *Manihot esculenta*
 Yuyuba, *Ziziphus jujuba*
 Zanahoria, *Daucus carota* var. *carota*
 Zarzamoras, *Rubus urcinus*
 Zarzamora, Baya joven, *Rubus ursinus*

B: PLANTAS MENCIONADAS EN EL TEXTO POR ESPECIES

- Abelmoschus esculentus*, Okra, Algalia
Acacia spp., Acacias
A. acuminata, Acacia frambuesa
A. albida, Acacia blanca
A. aneura, (Acacia mulga)
A. armata, Canguro espinoso
A. auriculiformes, *A. mangium*, Acacias Tropicales
A. baileyana, Barba de Cootamudra
A. dealbata, Barba plateada
A. fimbriata, Barba de Brisbane
A. mearnsii, Barba verde
A. melanoxylum, Acacia de madera negra
A. saligna, Barba llorona
A. sophorae, *A. longifolia*, Barba dorada
Actinidia arguta, Kiwi (variedad duro)
A. chinensis, Kiwi, Grosello chino
Agave spp., Agave
Albizia spp., Albizia
A. lophantha, Albizia de la costa
Alium spp., Grupo de las cebollas
Aloe spp., Aloe, sábila
Alyssum spp., Alyssum
Amaranthus spp., Amaranto
Amelanchier canadensis, Baya útil
Amigdalus persicae,
Anacardium occidentale
Ananus comosus, Piña
Anethum graveolens, Eneldo
Annona spp., Guanabana, chirimoyas, anones
Apium graveolens, Apio
Arachis hypogaea, Maní
Aralia quinquefolia, Aralia, Ginseng
Araucaria spp. Pino araucaria
A. heterophylla, Pino de la isla de Norfolk
Arctotheca calendula, "Capeweed"
Armeniaca vulgaris, Albaricoque
Armoracia rusticana, Rábano silvestre amargo
Artemisia absinthium, Ajenjo
Artocarpus spp., Arbol del pan
A. altifolius, Arbol del pan
Arundinaria spp.
Asparagus officinalis, Espárrago
Aster spp.
Atriplex spp., Arbusto de sal
Avena sativa, Avena
Azedarachta indica, Arbol de Neem
Azolla spp., *A. filicoides*, Azolla

Bambusa spp., Bambú
Banksia spp., Banksia
Beta vulgaris, Remolacha
Betula spp., Abedul
Borassus flabellifer, Palma borassus

Brachychiton australis, Arbol botella
Brassica napus, Rape, nabo silvestre
B. nigra, *B. hirta*, Mostaza
B. oleracea, Brocoli, coliflor
B. rapa, Nabo
Butia capitata, Palma Butia,
B. yatay, Yatay

Cajanus cajan, Chicharos de paloma, Guandul
Calocarpum spp.
Calliandra spp., Carbonero
Callitris spp. Pino ciprés
Camellia sinensis, Té de la China
Capsicum annuum, Ají
Caragana arborescens, Arveja arbustiva siberiana

Carica spp., Papaya
Carthamus tinctorius, "Safflower"
Carya ovata, Nogal americano
Casimiroa spp., Sapote
Cassia spp., Casia
Castanea spp., Castaño
C. pumila, Chinquapín, castaño roble
Casuarina spp., Casuarina
Cedrus spp.
Celosia
Cerantonia siliqua
Chaemocytisus palmensis, Tagasaste
Chenopodium spp., Quenopodio
C. quinoa, Quinoa
Cichorium intybus, Achicoria azul
Citrullus vulgaris, Sandía, Patilla
Citrus spp., Cítricos
Cocos nucifera, Coco
Coffea spp., Café
Colocasia esculenta, Malangay, taro
Coprosma repens, Taupata, Planta espejo
Cordia abyssinica, Cordia
Cortaderia sellowiana
Corylus avellana + spp., Avellana
Crataegus oxycanthus + spp. Espino blanco
Crocus sativus, Azafrán
Crotalaria spp., Crotalaria
Cucumis sativus
C. melo
Cucurbita maxima, Ahuyama
Curcuma dotica, Turmeric
Cydonia oblonga, Quince
Cymbopogon citratus
Cynara scolimus, Alcachofa globo
Cyperus rotundus, Coquito

Daucus carota, Zanahoria
Derris spp., *Derris eliptica*, Derris
Dichondra repens, Batatilla
Digitaria decumbens
D. exilis
Dioscorus spp. ñame

Diospyrus spp., Sapote
D. kaki, Arbol de nispero
Echium fastuosum, "Pride of madeira", Orgullo de madera
Elaeagnus angustifolia, Olivo de Rusia
E. umbellata, Olivo de otoño
Elaeis guineensis, Palma de aceite africana
Eleocharis sphacelata + spp.
E. dulcis, Castaña acuitica china, cebolleta de pantano
Eriobotria japonica, Nispero del Japón
Eucalyptus spp.
Eucryphia billardieri,
 "Leatherwood"/Madera de cuero
Euphorbia tirucalli, Seto de goma

Fagopyrum esculentum, Trigo sarraceno
Ficus carica + spp., Higos
Feijoa sellowiana, Feijoa
Foeniculum vulgare, Hinojo
Fragaris vesca + spp. Fresas
Fuchsia spp., Fucsia

Galium aparine, "Cleavers"
Gaylussacia spp.
Gladiolus spp., Gladiolo
Gleditsia triacanthos, "Honey locust", arbol de miel
Gliricidia sepium, Matarratón
Glycine max, Soya
Gmelina spp.
Gossypium spp., Algodón
Grevillea robusta, Grevilca, roble de seda

Helianthus annuus, Girasol
H. tuberosus, girasol, Alcachofa de Jerusalén
Hibiscus sabdariffa, Rosella, Malva, Hibiscus
Hordeum vulgare, Cebada
Hyphaene thebaicus, Palma plumón

Inga edulis, Guabo rabo de mono
Ipomoea aquatica, Kangkong
I. batatas, Batatilla acuática

Juglans nigra, Nogal negro
J. regia, Nogal
Juncus effusus + spp., Juncos

Kniphofia spp., Tritoma, llamas

Lab-lab purpureus, frijol Lab-Lab, Dolichos
Lantana camara, Lantana, Venturosa
Latuca sativa, Lechuga
Lavendula spp., Lavanda, Alhucema
Lens culinaris, Lenteja
Lemna spp., Lenteja de agua

Lentinus edones, Hongos Shiitake
Leucaena leucocephala, Leucaena
Litchi chinensis, Litchi
Lupinus alba + spp., Chochos de hoja.
lupino

Lycium ferrocissimum + spp., Tamujo
Lycopersicon lycopersicum, Tomate

Macadamia integrifolia, Macadamia
Malus pumila, Manzano
Mangifera indica, Mango
Manihot esculenta, Yuca, tapioca
Maranta arundinacea, Arrurruz del
occidente de India, Jua, Jua
(Choco-Colombia)

Medicago sativa, Alfalfa

Melia azedarach

Mentha aquatica, Menta acuática

Messembryanthemum spp., Escarcha

Monstera deliciosa, Balazo

Moringa oleifera, Moringa, Angela

Morus spp., Morera

Musa paradisiaca + spp.

Narcissus, Narciso

Nasturtium var.

Nelumbo nucifera, Loto

Nepeta cataria, Menta de gato

Nicotiana spp. Tabaco, tabaco
arbustivo

N. alata, Tabaco floreciente

Nymphaea spp., Lirio de agua.

Ocimum basilicum, Albahaca

Olea europea, Olivo

Oryza sativa, Arroz

Oxalis spp., Acedera, ibias, oxalis

Pachyrrhizos tuberosus, ñame

Panicum spp.

Pastinaca sativum, Chirivía

Passiflora spp., Frutas de la pasión,
maracuyá etc.

Pennisetum spp., Pastos, pasto elefante

Persea americana, Aguacate

Phaseolus spp., Frijoles

Phoenix dactylifera, Palma datilera

Physalis peruviana, Uchuva, Grosello
espinoso

Pinus spp.

P. caribaea, Pino cubano

P. elliottii, Pino acuchillado

P. pinaster, Racimo

P. coulteri, Pino de cono grande

P. edulis, Piñón

P. pinea, Pepita

Pistachia vera + spp., Pistacho

Pisum spp., Alverjas

Pongamia pinnata, Pongamia

Populus spp., Alamo negro

Prosopis spp., Mesquite/ algarrobo

Prunus spp., Cerezos, ciruelas,

Almendros

Psidium guajava, Guayaba

Psophocarpus tetragonolobus, Frijol
alado

Pultenea spp., Pultenea

Punica granatum, Granado

Pyrethrum spp. *P. cinerariifolium* .

Margarita arbustiva

Pyrus communis + spp., Pera

Quercus spp., Roble

Raphanus sativus

Rheum rhaponticum, Ruibarbo

Ribes spp., Grosellas

Robinia pseudocacia, Falsa acacia
negra

Rorippa amphibia + spp., Berro de agua

Rosa multiflora, Rosa

Rosmarinus officinalis, Romero

Rubus spp., Mora negra, Zarzamoras

(var. logan etc)

Rumex spp., Ruibarbo

Ruppia martina

Saccharum officinarum , Caña de
azúcar

Sagittaria spp., Casquillo, Sagitaria

Salix spp., Sauce,

Salvia spp., Salvia

Sambucus spp., Sauco

Scirpus spp. *S. validus*, Lirio espadañal

Secale cereale, Centeno

Sechium edule, Chayote, cidrayota

Sesbania spp, Sesbania

Sequoia sempivirens

Setaia spp.

Solanum spp., Berenjenas, Manzana de
sodoma, pepino, hierbamora

Sorghum almum

S. halapense

Spinacia aloracea, Espinaca

Symphytum officinale

Tagetes erecta, *T. minuta*, Tagetes.

Calendula

Tamarindus indicus, Tamarindo

Tamarix apetala + spp, Tamaris

Tarascum officinale, Diente de león

Tectona grandis, Teca

Theobroma cacao

Thymus spp., *T. vulgaris*, Tomillo

Tipuana tipu, Tipuana tipu

Tradescantia albiflora, Suelda

consuelda

Trapa natans, Castaña acuática de la
India

Trifolium spp., Trébol

Trigonella foenum-graecum.

"Fenugreek"

Triticum aestivum, Trigo

Typha spp., Junco, espadaña

Ulex europaeus, Aulaga

Urtica dioica, Ortiga

Vaccinium spp., Mora azul, gayuba

V. macrocarpon + spp., Arándano

Vanilla planifolia, Vainilla

Vetiveria zizanioides, Hierba vetivert

Vicia fava, Frijol, Haba

Vigna spp., Frijol

Vitis vinifera, Uva, vides

Zea mays, Maíz

Zingiber officinale, Gengibre

Ziziphus jujuba, Yuyuba

Zostera spp., Hierba marina

APENDICE D: GLOSARIO

Aspecto: Vista que mira hacia una dirección, por ej. un aspecto solar mira hacia el sol. Un aspecto del este recibe el sol en la mañana, mientras que uno del occidente recibe el sol en la tarde.

Forestación: Plantación de árboles en un área en la cual ha ocurrido tala de árboles o donde éstos no han crecido previamente.

Alelopatía: El proceso por el cual las plantas liberan toxinas a través de sus hojas y raíces para inhibir el crecimiento de otras plantas cercanas. Algunos ejemplos de especies alelopáticas son el nogal negro, el girasol (*Helianthus annuus*), alcachofa de Jerusalén (*Helianthus tuberosus*) y la cebada.

Anual: Una planta que completa su ciclo de vida en una sola estación de crecimiento, dando semillas y muriendo. Las especies anuales requieren más inversión de energía (trabajo, mano de obra), entonces deben estar ubicadas cerca a la casa.

Acuicultura: Cultivo y manejo de peces, otros organismos acuáticos y plantas en estanques especialmente preparados para obtener un rendimiento en lugar de cosechar de lo silvestre.

Bianual: Una planta que florece, da semillas y muere en su segundo año. Ejemplos de especies de este tipo son las piñas, berros, berzos y el hinojo. Muchas plantas bianuales se cultivan como anuales en los climas fríos.

'Coppice' (corte/rebrote): el corte de árboles o arbustos que luego rebrotan a través de sus ramas o estocones. Ejemplos de tales especies son los sauces, eucaliptos, aliso y leucaena.

Cultivos de cobertura: plantas que se cultivan para proteger el suelo de la erosión y para proveer material orgánico. Los cultivos de cobertura crecen usualmente en huertos frutales jóvenes y en la tierra de cultivo durante la estación fría y son frecuentemente devueltos al suelo antes de florecer y fructificar (semillas) (ver **abono verde**).

Decidua: Planta que pierde sus hojas (en invierno en las zonas templadas); útiles para plantarse cerca de la casa de manera que el sol veraniego pueda pasar a través de las ramas desnudas.

Dioicas: Plantas cuyas flores masculinas y femeninas se encuentran en distintos individuos; ambos tipos de individuos son necesarios en la polinización y la fructificación, usualmente en una proporción de 1 macho por 5-20 hembras.

Borde: La zona de contacto que está entre dos formas de paisaje, o ecosistemas; una frontera donde los materiales o los recursos se acumulan. En biología puede corresponder al ecotono, el sitio de transición entre dos

zonas, que acumula las características de ambas.

'Espalier' (del francés): Un árbol o arbusto que se maneja para que crezca junto a una pared, cerca o enrejado. Sus ramas se arreglan de manera que forman un ángulo recto con el tronco; se requiere de podas para eliminar algunas ramas para que crezcan sólo hacia arriba y hacia los lados de la pared. Son útiles mayormente en huertos pequeños porque requieren mayor inversión de tiempo y energía.

Gremio: Una asamblea de especies de plantas y animales los cuales se benefician entre ellos, usualmente utilizada para control de plagas.

Abono verde: Plantas que son regresadas al suelo para intensificar la fertilidad; éstas son mayormente leguminosas.

Intersiembr: Un sistema de crecimiento de dos o más cultivos uno al lado del otro o entremezclados en la misma área de suelo.

'Keyline' (línea / punto clave): Sistema de conservación de agua desarrollado por P.A. Yeomans usando canales que van bajo la tierra para recargar el agua del subsuelo. Las series de presas bien ubicadas son también una parte integral del sistema.

Leguminosas: Plantas de la familia Leguminosae (por ej: frijoles, alverjas, trébol, y árboles leguminosos como acacia, albizia, y casia). La mayoría de las leguminosas (pero no todas, por ej. *'honey locust'*, algarrobo del mediterráneo) fijan nitrógeno atmosférico en el suelo a través de la relación simbiótica con una bacteria (*rhyzobium*) que se aloja en sus raíces. Este nitrógeno está disponible para la planta pero no necesariamente para otras plantas cercanas, a menos que las leguminosas se corten (descope, poda) o se devuelvan al suelo.

Microclima: El clima localizado alrededor de las características y estructura de un paisaje o formación; es importante cuando se seleccionan sitios para cultivos o especies específicas.

Monocultivo: Un cultivo de plantas del mismo tipo en un pedazo de tierra, usualmente dan lugar a infestaciones por plagas severas.

Multinivel: Una mezcla de especies de plantas que comprende una capa baja (cobertura de suelo), arbustos y árboles de variadas alturas.

No Arado: El no cultivo del suelo, usando en su lugar una combinación de cultivo de árboles, mulch y abono verde para construir la fertilidad del suelo. Las malas hierbas son controladas por la roza, la puesta de capas de mulch, el ramoneo o la inundación.

Plantas protectoras: Especies pioneras usadas para proveer abono verde, nutrientes, o sombra para los cultivos o árboles que siguen después en la sucesión.

Perennes: Plantas que viven más de uno o dos años, las cuales usualmente florecen y fructifican cada año (después que alcanzan una cierta edad).

Pioneras: Especies de plantas que crecen en suelos no ocupados y que eventualmente favorecen el establecimiento de otras especies.

Especies predatoras: Insectos o vertebrados que pueden comer especies plagas, por ej: las larvas de las mariquitas (coccinelidos) controlan áfidos.

Policultivo: La plantación de cultivos múltiples en la misma área de suelo.

Rhizobia: Bacteria que forma nódulos en las raíces de muchas de las leguminosas y fija nitrógeno atmosférico en el suelo.

Chimenea solar: Una chimenea de metal, negra la cual actúa como máquina de calor para agotar aire de un cuarto o lugar encerrado, arrastrando aire fresco o frío.

'Stacking'/Amontonamiento: Organización de plantas para tomar ventaja de todo el espacio posible, usando árboles de tamaño mediano y grande con un nivel bajo de arbustos y una capa de herbáceas. Se debe tener cuidado que la competencia por luz y agua sea mínima.

Sucesión: Cambio progresivo de una comunidad de plantas (y animal) a otra. La permacultura busca acelerar la sucesión por el uso y el manejo de especies pioneras (malezas) en lugar de hacer retroceder el sistema por el saqueo de las malas hierbas.

Zanjas de infiltración: Excavaciones largas, a nivel, hechas para interceptar y contener agua de escorrentía. El agua se filtra lentamente hacia el suelo beneficiando árboles y arbustos plantados sobre el banco que corre colina abajo.

Cinturón termal: Sitio que mira hacia el sol ubicado en la mitad de la pendiente definido por pocas heladas (y por eso favorece la formación más temprana de hojas y yemas): un buen sitio para establecer casas y cultivos.

Corredores de vida silvestre: Cinturones de árboles, ciénagas o bosques riverinos que se conectan entre dos o más áreas de hábitat más grandes.

APENDICE E: DIRECCIONES DE CENTROS Y REVISTAS SOBRE PERMACULTURA

Las suscripciones para las siguientes revistas pueden darle información sobre temas de Permacultura, eventos y nuevos 'descubrimientos', programas de entrenamiento que se están llevando a cabo, contactos y datos útiles.

International Permaculture Journal. P.O. Box 185, Lismore Heights, NSW 2880. \$ 15 dls por año (fuera de Australia \$ 20 dls.). Suscriptores en New Zealand: \$29 dls., dirigirse a Permacultura N.Z., P.O. Box 37030, Parnell, NZ. Las revistas trimestrales contienen artículos, listas de información, revisión de libros. Las revistas anteriores son recomendables.

The Permaculture Edge. Permaculture Nambor, P.O Box 650, Nambor 4560. \$16 dls. por año; esta revista trimestral está dedicada hacia aplicaciones prácticas mundiales de la permacultura, así como a artículos sobre asuntos económicos y sociales.

The Permaculture Activist. P.O. Box 3630, Kailua-Kona, HI 96745. (808) 322-3294. \$13 dls. por año. Una revista trimestral del movimiento permacultural de Norteamérica. También es el agente norteamericano que distribuye el **International Permaculture Journal** (US \$20/año).

Permaculture News. Permaculture UK., 4 Redlake, Lake, Dartington Totnes, Devon TQ9 6HF. Tel. 0803 867546. Costo: \$2 Libras esterlinas por cada revista.

Permaculture Africa Newsletter. The Botswana PC Institute (BIP), Private Bag 47, Serowe, Botswana. Tel: 430550 o 430930.

PC Association of Zimbabwe. P.O Box 8515, Causeway, Harare, Zimbabwe.

Institute for Sustainable Agriculture (INSAN) GPO Box 3033, Kathmandu, Nepal.

PC Association of India. A-6 Meera Apartments, Basheerbagh, Hyderabad 500 29. Tel (0842) 23 1260

Existen muchas otras revistas de permacultura, asociaciones y grupos en Australia y en el mundo. Para tener un directorio completo envíe un sobre con estampilla y su dirección al *International Permaculture Journal* (en Australia solamente) a otros lugares del mundo se deben enviar estampillas postales internacionales por el valor total de 1,20 dólares Australianos.

REFERENCIAS Y GUIAS DE LECTURA

CAPITULO 1

Anderson, Edgar,
Plants, Man and Life,
University of California Press, Berkeley, 1952.

Kern, Ken, and Barbara Kern,
The Owner-Built Homestead,
Charles Scribners's Sons, 1977.

Odum, Eugene,
Fundamentals of Ecology,
W.B. Sauders, Toronto, 1971.

Phillbrick, N., and R.B Gregg,
Companion Plants,
Robinson and Watkins, London, 1967.

Whitby, Coralie,
Eco-Gardening: The Six Priorities,
Rigby Pub. Ltd., 1981.

CAPITULO 2

Geiger, Rudolf,
The Climate Near the Ground,
Harvard University Press, New York, 1950.

Chang, Jen-Hu,
Climate and Agriculture,
Aldine Pub. Co., Chicago, 1968

Cox, George W. and Michael D. Atkins,
Agricultural Ecology,
W.H. Freeman & Co., San Francisco, 1979.

Daubenmire, Rexford F.,
Plants and Environment,
Wiley International, 1974.

Fukuoka, Masanobu,
The One-Straw Revolution,
Rodale Press, Emmaus, PA, 1978.

Howard, Sir Albert,
An Agricultural Testament
Oxford University Press, 1943

Moffat, Anne Simon & Marc Schiler,
Landscape Design That Saves Energy,
William Morrow & Co., New York, 1981

Nelson, Kenneth D.,
*Design and Construction of Small Earth
Dams*
Inkata Press, Melb., Australia, 1985.

Yeomans, P.A.,
*Water for Every Farm Using The Keyline
Plan*
Second Back Row Press, PO Box 43, Leura,
SW, Australia, 1981.

CAPITULO 3

Corbett, Michael, and July Corbett,
A Better Place to Live,
Rodale Press, 1981.

Farallones Institute,
The Integral Urban House,
Sierra Club Books, San Francisco, 1979.

Leckie, Jim, *et al,
*More Other Homes and Garbage:
Designs for Self-sufficient Living*,
Sierra Club Books, 1981.

Technical Assistance Group,
Low Cost Country Home Building,
Dept. of Architecture, Univ. of Sydney,
Hale & Iremont, 1983.

Vale, Brenda and Robert,
*The Autonomous House:
Design and Planning for Self-sufficiency*,
Thames & Hudson, 1975.

CAPITULO 4

Conacher, J., Pesta,
*Predators & Pesticides (Some Alternatives
to Synthetic Pesticides)*,
Organic Growers Association W. A., 1980

Dean, Ester.
Ester Dean Gardening Book (Growing Without Digging),
 Harper & Row, 1977

Francis, Robyn.
Mandala Gardens Boolet (with video),
 1990, Mandala Gardens, PO Box 185,
 Lismore Heights, NSW 2480.

French, Jackie,
Organic Control of Common Weeds,
 Aird Books, 1989.

Frech, Jackie,
The Organic Garden Doctor,
 Angus & Robertson, 1988.

Johns, Leslie & Violet Stevenson,
Fruit for the Home and Garden,
 Angus & Robertson, 1979.
 (Edición no producida al momento, trate de hallarla en la biblioteca).

Kouryk, Robert,
Designing and Maintaining Your Edible Landscape Naturally,
 Metamorphic Press, 1986.
 (PO Box 1841, Santa Rosa, CA 95402, USA)

CAPITULO 5

Breckwoldt, Roland,
Wildlife in the Home Paddock: Nature Conservation for Australian Farmers,
 Angus & Robertson, 1983.

Dept. of National Development,
The Use of Trees and Shrubs in the Dry Country of Australia,
 Forest & Timber Bureau, 1972.
 (Uso de árboles en conservación de suelos, silvicultura, forraje de ganadería y producción de miel).

Douglas, J.S. & Robert A. de Hart,
Forest Farming,
 Watkins, London, 1976.

Fukuoka, Masanobu,
The One-Straw Revolution,
 Rodale Press, Emmaus, 1978.

King, F.H.,
Farmers of Forty Centuries: Permanent Agriculture in China, Korea, and Japan,
 1911, Rodale Press, Emmaus.

Logsdon, Gene,
Small-scale Grain Growing,
 Rodale Press, Emmaus, 1977.

NSW Forestry Commission,
Trees and Shrubs for Eastern Australia,
 NSW University Press, 1980.

Pain, Ida and Jean,
Another Kind of Garden,
 autopublicado en Francia, 1982.
 Disponible en el Biothermal Energy Center,
 PO Box 3112, Portland, ME 04101, USA.

Reid, Rowan, and Geoff Wilson,
Agroforestry in Australia and New Zealand,
 Goddard & Dobson, Box Hill,
 Victoria 3128, 1985.

Smith, J. Russell,
Tree Crops: A Permanent Agriculture,
 Devine-Adair, Old Greenwich, 1950.

Snook, Laurence C.,
Tagasaste (Tree Lucerne) High Production Fodder Crop,
 Night Owl Publishers, Shepparton,
 VIC 3630, 1986.

Turner, Newman,
Fertility Pastures and Cover Crops,
 1974. Disponible en Ratecaver, Pauma Valley,
 California 92061
 (Valiosa Guía para hierbas de clima templado y agricultura biológica).

CAPITULO 6

Belanger, Jerome D.
The Homesteaders Handbook of Raising Small Livestock,
 Rodale Press, Emmaus, 1974

Chakroff, Marilyn,
*Freshwater Fish Pond Culture
and Management* ,
1982, Peace Corps/VITA
Publicacion No. 36 E.

Fisheries and Wildlife Division (Victoria),
varios panfletos que incluyen
*Fish Farming in Farm Dams, Fish in Farm
Dams , Fish Farming : Management of Water
for Fish Production.*

Hill, D. y N. Edquist, Wildlife and Farm Dams,
Fisheries and Wildlife Division and Soil
Conservation Authority (sin fecha)

Maclean, J. L.,
The Potential of Aquaculture in Australia,
Aus. Gob.Press, Camberra, ACT, 1975

Reid, Rowan, y Geoff Wilson,
Agroforestry in Australia and New Zeland ,
Goddard & Dobson, Box Hill,
VIC 3630, Australia, 1986.

Swingle, H. S.,
*Biological Means of Increasing Productivity
in Ponds*,
1966. Simposio de la FAO sobre cultura de
estanques de agua cálida 40-181,
Roma, 18-20 de Mayo de 1966

Turner, Newman, Fertility Pastures and Cover
Crops, Bargyla & Gylver Rateaver,
Pauma Valley, California, 1977

CAPITULO 7

Morehouse, Ward, 1983
*Handbook of Tools for Community Economic
Change*,
ITDG Group of North America, PO Box 337,
Crotonon Hudson, NY 10520

C.E.L.T. (Cooperative Enterprise Loan Trust)
S.C.O.R.E. (Service Corps of Retired
Executives)
PO Box 6855, Auckland, New Zealand

EARTHBANK SOCIETY, c/ Robert Rosen,
MONEY MATTERS, Suite 3, 428 Waters Rd
Neutral Bay, 2089.
Research and information for ethical trusts

LETS (Local Employment Trading System):
Micael Linton,
Landsman Community Services Ltd.,
375 Johnson Ave., Courtenay, B.C.,
Canada V9N 2Y2,
En Australia
Maleny and District Community Credit Union
28 Maple St., Maleny QLD 4552.

S.H.A.R.E. (Self-Help Association
for a Regional Economy),
P.O. Box 125, Great Barrington,
MA 01230, USA

INDICE

Abejas	141	Bosques		Costas del mar	
Abono verde	52	leña	125	rompevientos	49, 53
Acceso	15, 35	madera en pastos	125	Cuarto de barro	68
caminos	60-61	maderas finas	126	Cultivo combustible	134
Agua		natural	127	Cultivos de cobertura	52
canales de desviación	55	postes	126	Cultivos de pastos	150-154
conservación	80, 85, 112	Cabras	150	permacultura rotativa	154
presas	57-59	Caja de papa	100	Cultivos principales	
swales	55	Cama llave	91	decidiendo sobre los	64
tanques	57	Camas de jardines circulares	102-104	Chinanpa	29
Aguacultura	156-161	Canales de diversión	55		
alimentación de los peces	160	Casas		Decidiendo las prioridades	63
agricultura de mar	161	como viviendas	67	Diseño	5, 19
forma de estanque	157	de los trópicos	77-79	Diseño de jardín	
construcción de estanque	157	de plantas	83	camas circulares	102-104
gremios	158-159	de tierra seca	80-83	diseño	89
la calidad de agua	159-160	estrategias		el poner el <i>mulch</i>	97-100
Aislamiento		tecnológicas	86-87	estanque	95
en las casas	72	modificando	76-77	para áreas frías	106-107
materiales naturales para	73	sitios de	61-62	setos de barreras de	
vegetativo	49	subterráneas	82-83	malas hierbas	92-94
<i>Allelopathy</i>	25	templadas	70-76	tierra seca	111-113
Análisis funcionales	5-7	Casas de plantas	83	tropical	108-110
Animales	137-156	Casas subterráneas	82-83	urbano	100-106
abejas	141	Casas Suburbanas		Diversidad	24-26
cabras	150	Plantificadas	164		
cerdos	147	Cercas	62-63	Efectos de borde	26-29
conejos	139	Céspedes	20, 105-106	acumulaciones	27
cuyos	140	Cinturón termal	38	definiendo áreas	27
en la huerta	117	Círculo banano/papayo	109-110	patrones	27-29
gallinas	141-147	Comercial		Efecto Venturi	39
ganado	150-154	cultivos	64, 134-136	El Club de la Finca	166
interacción	155	huertas	116	Espiral de hierbas	28, 90
palomas	139	Comunidad de permacultura	169	Estanque de llantas	95
patos	140	Conejos	139	Estrategias tecnológicas	86-87
ovejas	150-154	Conexiones funcionales	25	Estrategias urbanas	163
usos para	137	Control de la peste	16, 25-26	Casas Suburbanas	
Arbustos	50	en huertas	119	Plantificadas	164
Aspecto	36	trópico	110	economía de las	
cultivo de avenida	29, 130-131	Convección de calor	44	comunidades	167
Bambú	126	Cooperativas de Productores	166	reciclaje	164-165

sistemas de acceso a la tierra 166	Jardinería 100-126	Permacultura de tierra seca
Fertilizante	Jardines de las comunidades 66	diseño de casas 80-83
artificial 16	Jardín instantáneo 97-100	diversión de agua 59
natural 16	Legumbres 17	huertas 122-125
Fincas de las ciudades 166-167	LETSistema 167	jardines 111-113
Fondos de préstamos revolventes 168	Leyendo el paisaje 34	suelos 54
Fukuoka 22, 128	Listas de especies 171-187	swales 57
Gallinas 141-147	características que notar 8	Permacultura rotativa 154
análisis funcional	forrajes de patos 140	Permacultura tropical
Gansos 1417	forrajes de gallinas	diseño de casas 77
Granos/legumbres	templados 144	huertas 119-123
estilo Fukuoka 128-130	interplantas de huerta	intercultivo grano/
intercultivo trópico 131-134	subtrópica 121	legumbre 131-133
Gremios 25-26	Lombrices 17	jardines 108-110
cuyes 140	Llantas como rompevientos 94	sistema de tractores
en la huerta 117-119	Malas hierbas 50	de gallinas 145-147
grano trópico/mescla	beneficio de 45	Plantas promovedoras 22, 35, 127
de legumbres 132	costas de mar 49	Planificación de energía
Hacinamiento	de los trópicos 110, 120	ciclado 17-19
plantas 20	en jardines 93	decidiendo las prioridades 63
tiempo 22	en pastos 154	estrategias tecnológicas 86
Huertas 115-125	en tierras secas 111	reglas de conservación
de tierra seca 122-125	protección de árboles 63	de energía 15
de los trópicos 119-123	protección rápida 63	Planificación del núcleo 20
urbanas 101	rompevientos 45-64	Planificación de sectores 14
Huracanes 66	usos múltiples 46	Plantación en el corredor 124
Incendio	Mapas 33	Plantas anuales
indicadores de 34	Maricultura 161	manteniéndolas perennes 97
plantas resistentes 66	Metas	Poner el <i>mulch</i> 97-100
protección contra 64-66	definiendo 33	Presas 14, 57-59
Inclinación	Microclima 36-50	Principios de diseño
altura 40	estructuras 41	actitud 30
aspecto 36	masas de agua 41	ciclado energía 17
desagüe de aire frío 32	suelos 43	efectos de borde 26
plan de la huerta 115, 123	vegetación 43	en escala menor 19
vientos 39	<i>Mulch</i> 52	diversidad 24
Intercultivo	costo de 54	sistemas intensivos 19
avenida 130-131	el efecto de los suelos 43	usando recursos
grano templado/legumbre 128	el poner el 97-100	biológicos 16
grano trópico/	fuentes de tierra árida de 112	ubicación 5
legumbre 131-134	fuentes tropicales de 100	zonas, sectores,
huertas 115	pedras 122	e inclinación 9
madera y pastura 125	trampas 27	Producción de leña 125
Inundaciones 66	usos de 50	Productos de desperdicios
Invernadero	Nicho 31	de la casa 85
calentado por gallinas 145	Palomas 139	Reciclaje 164-165
como área de ducha 68	Paredes	Recursos
como divisa refrescante 76	como cercas 63	biológicos 16
el sitio de 63	uso en microclima 43, 106	identificando 33
en climas fríos 106	Patos 140	desperdicios 85
esenciales de 74	Permacultura de tierra seca	Recursos biológicos 16
Inversión ética 18-169	diseño de casas 80-83	Setos de barreras 92-94
	diversión de agua 59	trópicos 110
	huertas 122-125	Setos vivos 127
	jardines 111-113	
	suelos 54	
	swales 57	
	Permacultura rotativa 154	
	Permacultura tropical	
	diseño de casas 77	
	huertas 119-123	
	intercultivo grano/	
	legumbre 131-133	
	jardines 108-110	
	sistema de tractores	
	de gallinas 145-147	
	Plantas promovedoras 22, 35, 127	
	Planificación de energía	
	ciclado 17-19	
	decidiendo las prioridades 63	
	estrategias tecnológicas 86	
	reglas de conservación	
	de energía 15	
	Planificación del núcleo 20	
	Planificación de sectores 14	
	Plantación en el corredor 124	
	Plantas anuales	
	manteniéndolas perennes 97	
	Poner el <i>mulch</i> 97-100	
	Presas 14, 57-59	
	Principios de diseño	
	actitud 30	
	ciclado energía 17	
	efectos de borde 26	
	en escala menor 19	
	diversidad 24	
	sistemas intensivos 19	
	usando recursos	
	biológicos 16	
	ubicación 5	
	zonas, sectores,	
	e inclinación 9	
	Producción de leña 125	
	Productos de desperdicios	
	de la casa 85	
	Reciclaje 164-165	
	Recursos	
	biológicos 16	
	identificando 33	
	desperdicios 85	
	Recursos biológicos 16	
	Setos de barreras 92-94	
	trópicos 110	
	Setos vivos 127	

Sistemas de escala menor	19
Sitio de madera	163
Sombra	
casas de	68, 76
el efecto en el microclima	44
en tierras secas	111
Suelos	50-54
arado de cincel	52
construyendo un suelo para el jardín	54
el efecto en microclima	43
el manejo de plantas/ animales	51
formando nutritivos	17
pasos para la rehabilitación	51
recondicionamiento del suelo en grande escala	52
tierra seca	54, 111
trópicos	108
Sucesión	22-24
Swales	55, 122, 164
Techos de céspedes	83
Terremoto	66
Topografía	35-36
vientos	39
Trabajo en Común	134
Trampas de sol	45
Trellis	49-50
en jardines	94-95, 101
sobre edificios	83
uso en microclima	43
Ubicación	5
Ubicación de la infraestructura	
acceso	60
casa	62
cercas	63
Vegetación, uso de ella en	
aislamiento	49
diseño de casas templadas	73
rompevientos	45
transferencia convectiva de calor	44
Zonas	9-13
zona I	10, 89, 138
zona II	10, 115
zona III	10
zona IV	11
zona 0	10
zona V	11, 127

BIOGRAFIAS

BILL MOLLISON nació en el año de 1928 en el pequeño pueblo pesquero de Stanley, Tasmania y dejó la escuela a los 15 años para ayudar a su familia en el trabajo de panadería. Muy pronto se embarcó y se desempeñó como pescador de tiburones y hasta 1954 ejerció una variedad de oficios como forestal, aserrador, trampero y naturalista.

En 1954, Bill se unió al CSIRO (Sección de la vida silvestre) y por los siguientes nueve años trabajó en lugares remotos de Australia como biólogo. En 1963 pasó un año en el Museo de Tasmania trabajando como curador, luego retornó a su trabajo de campo con la Comisión Pesquera de recursos hídricos.

Regresó a los estudios formales en 1966, él vivió por sus propios medios, pastoreando ganado, de guardián en cafés, pescando tiburones y enseñando tiempo parcial en una escuela exclusiva para niñas. Después de recibir su grado en Biogeografía, lo nombraron como profesor en la Universidad de Tasmania. En 1974, Bill y David Holmgren, luego un estudiante de la universidad, desarrollaron y refinaron el concepto de permacultura, lo cual trajo como resultado la publicación de *Permacultura I* y *Permacultura II*.

Desde que salió de la Universidad en 1978, Bill ha dedicado todas sus energías para avanzar el sistema de permacultura y en propagar la idea y los principios a lo ancho del mundo. Él ha enseñado a miles de estudiantes y ha contribuido con muchos artículos, curriculum, reportes y recomendaciones para proyectos en fincas, construcciones urbanas y entidades gubernamentales locales. En 1981, Bill recibió el Premio de "Sustento Derecho" (el Premio Nobel Alternativo) en Estocolmo por su trabajo en diseño ambiental. Recientemente recibió el Premio "Da Twaalf Ambachten" (Holanda) y la Medalla Vavilov por su significativa contribución a la ciencia de agricultura (Rusia).

Bill Mollison es el Director Ejecutivo del Instituto de Permacultura, el cual fué establecido en 1979 para enseñar el diseño práctico sostenible integrando suelo, agua, plantas, y sistemas económicos y legales a estudiantes a lo ancho del mundo. Él es el autor de *Permacultura: Un manual para Piseñadores* (1988), y es el padre de seis niños.

RENY MIA SLAY creció en las Islas Canarias, donde su padre fué profesor y jardinero...Retornó a los U.S.A para cursar estudios universitarios, ella se involucró en el movimiento de "Regreso a la tierra" de los años 70's. y es coautora del libro *Homesteaders Handbook* y trabajó en un verano en una de las primeras granjas orgánicas en California.

Después de trabajar en Méxicostuvo por tres años en el Centro del Instituto Rural Los Farallones donde fué 'directora de oficina, organizadora de talleres, guía turística y aprendiz de diseño paisajista de plantas comestibles. Reny se mudó a Tasmania - atraída a la Permacultura como una lombriz a la pila de compost- para empezar a ser la "guía de expediciones" de Bill Mollison, arreglando viajes de enseñanza Europa, Nueva Zelandia, Norteamérica, Nepal, y a las regiones más remotas de Australia. Ella a trabajado como administradora de Publicaciones Tagari hasta 1988, muy cerca de Bill y Andrew, editando los últimos libros de Permacultura.

Reny vive en un valle de un Bosque tropical muy exuberante de la caldera anciana Wollumbin del Nuevo Sur de Gales. Ella tiene seis lagartos y todos se llaman Aloysius.

ANDREW JEEVES pasó ocho años trabajando con Bill Mollison en Tasmania y el norte de NSW desarrollando y enseñando el concepto de permacultura en Australia, los USA y Europa. En el Instituto de Permacultura, él trabajó como consultor y profesor y en 1988 produjo e ilustró el libro *Permacultura: Un Manual para Diseñadores*. Sus ilustraciones han sido un instrumento en la ayuda de miles de lectores para visualizar fácilmente las ideas y conceptos contenidos en la permacultura.

Por su trabajo en el Instituto y su grado en Ciencia Aplicada (Diseño Ambiental) se le abrió el camino para trabajar en el área de diseño y consulta y ahora dá charlas en Permacultura y conduce talleres de mejoramiento/ curación de la tierra por toda Australia. Trabaja como consultor desde la oficina de Earthealers ("Curanderos de la Tierra") en Ballina, en el norte del Nuevo Sur de Gales.

