

Curso

Fundamentos de la Permacultura



del 15 al 20 de Agosto 2009

Erongaricuario, Michoacán

APUNTES



Jacarandas # 5-9, Barrio Santiago, Erongaricuario, Michoacán, México, C.P. 61630
Tel: 01 4433 7333621(celular), Email: tierramor@laneta.apc.org,
página web: <http://www.tierramor.org>

CONTENIDO

¿que es permacultura?	3
definición/ el enfoque sistèmico	3
la «flor de la permacultura» - areas de acción permacultural	4
los principios de la permacultura	6
introducción/ los «principios clásicos»	6
los principios según D. Holmgren	7
los principios èticos	8
cuidado de la tierra	8
cuidado de la gente	9
compartir de una forma justa excedentes y capacidades /los principios de diseño	10
agua	12
captación de agua	14
almacenamiento: cisternas, estanques, presas	15
uso eficiente:	15
tratamiento y reciclaje de aguas grises	16
«drenaje enramado»	17
sanitarios composteros	18
biodigestores	20
manejo de agua en el paisaje	22
marco «A»	23
estrategias para el control de erosión	25
suelos	30
estructura del suelo	31
ph de la tierra	32
formación de la tierra	33
un suelo sano y vivo	34
«la fertilidad de los suelos» (Lea Harrison)	35
hortalizas familiares	41
camas de doble excavación	41
camas de cobertura/ «el huerto instantaneo»	43
vivero/ semillas	44
almàcigos para germinar semillas	45
manejo integrado de plagas	46
abonos agro-ecològicos	48
bioconstrucciones	50
somos lo que habitamos (por A: Caballero)	50
cob	54
ANEXOS:	
Anexo 1: El Proceso de diseño en Permacultura (Antonio Scotti)	
Anexo 2: La esencia de la permacultura (David Holmgren)	
Anexo 3: Bibliografía recomendada	

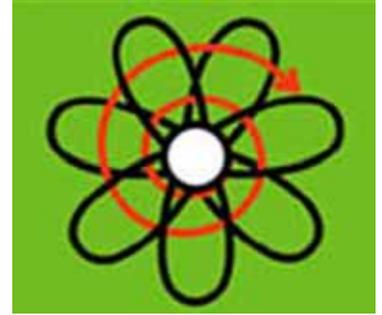
«Fundamentos de la permacultura» , 7ta edición, agosto 2009 -
 este texto forma parte de los materiales de apoyo de tierramor
 recopilado y editado (1999 - 2009) por H.Hieronimi, Erongaricuario, Michoacán
 Email:info@tierramor.org - página web: www.tierramor.org
 Se permite la reproducción total o parcial, siempre y cuando se cite la fuente;
 Este manual se encuentra continuamente en ampliación, actualización y mejoramiento ...
 con gusto recibimos aportaciones

¿ Que es Permacultura ?

(H. Hieronimi, 2008)

Defición

Permacultura es un término genérico para la aplicación de éticas y principios de diseño universales en planeación, desarrollo, mantenimiento, organización y la preservación de hábitat apto de sostenerse en el futuro.



La Permacultura también es una red y un movimiento internacional de practicantes, diseñadores y organizaciones, la gran mayoría de las cuales se han desarrollado y sostenido sin apoyo de corporaciones, instituciones o gobiernos.

Los ejes centrales de la permacultura son la producción de alimentos, abasto de energía, el diseño del paisaje y la organización de (Infra) estructuras sociales. También integra energías renovables y la implementación de ciclos de materiales en el sentido de un uso sustentable de los recursos al nivel ecológico, económico y social.

Desde sus inicios a finales de los años 70, la permacultura se ha definido como una respuesta positiva a la crisis ambiental y social que estamos viviendo. (1)

El concepto - un enfoque sistémico

Un hábitat diseñado según los principios de la permacultura se entiende como un sistema, en el cual se combinan la vida de los seres humanos de una manera respetuosa y beneficiosa con la de los animales y las plantas, para proveer las necesidades de todos de una forma adecuada.

En el diseño de estos sistemas se aplican ideas y conceptos integradores de la teoría de sistemas, biocibernética y ecología profunda. La atención no solo se dirige hacia los componentes individuales (=elementos), sino hacia las relaciones entre estos elementos y su uso óptimo para la creación de sistemas productivos.

Planeación, establecimiento, mantenimiento y evolución componen el proceso de diseño permacultural, el cual se enfoca tanto en una optimización sucesiva del sistema para las necesidades de ahora, como también en una futura productividad, abierta para ser desarrollada y refinada por las generaciones que vienen.

El proceso de diseño tiene como objetivo una integración óptima de las necesidades *ecológicas, económicas y sociales* del sistema, de modo que a largo plazo se pueda autorregular, y/o. mantener en un equilibrio dinámico mediante interferencias mínimas.

El modelo para esto son los procesos de autorregulación que podemos observar diariamente en sistemas ecológicos como por ejemplo en los bosques, lagos o los océanos.

El pensamiento sistémico y una acción motivada por esto buscan superar de una manera consciente el procedimiento lineal-causal todavía predominante, cuyas consecuencias destructivas están hoy más y más a la vista de todos.

Como estamos viviendo en sistemas y estamos rodeados por ellos, el pensamiento y la acción lineal-causal no pueden solucionar nuestros problemas, solamente trasladarlos en el tiempo y espacio. De esta forma nos lleva a la conclusión equivocada de ver la influencia que más nos "estorba" en este momento como la causa única de nuestros problemas. Además, por su tendencia de implementar solamente correcciones sintomáticas, produce constantemente nuevos problemas muchas veces mayores a las anteriores.

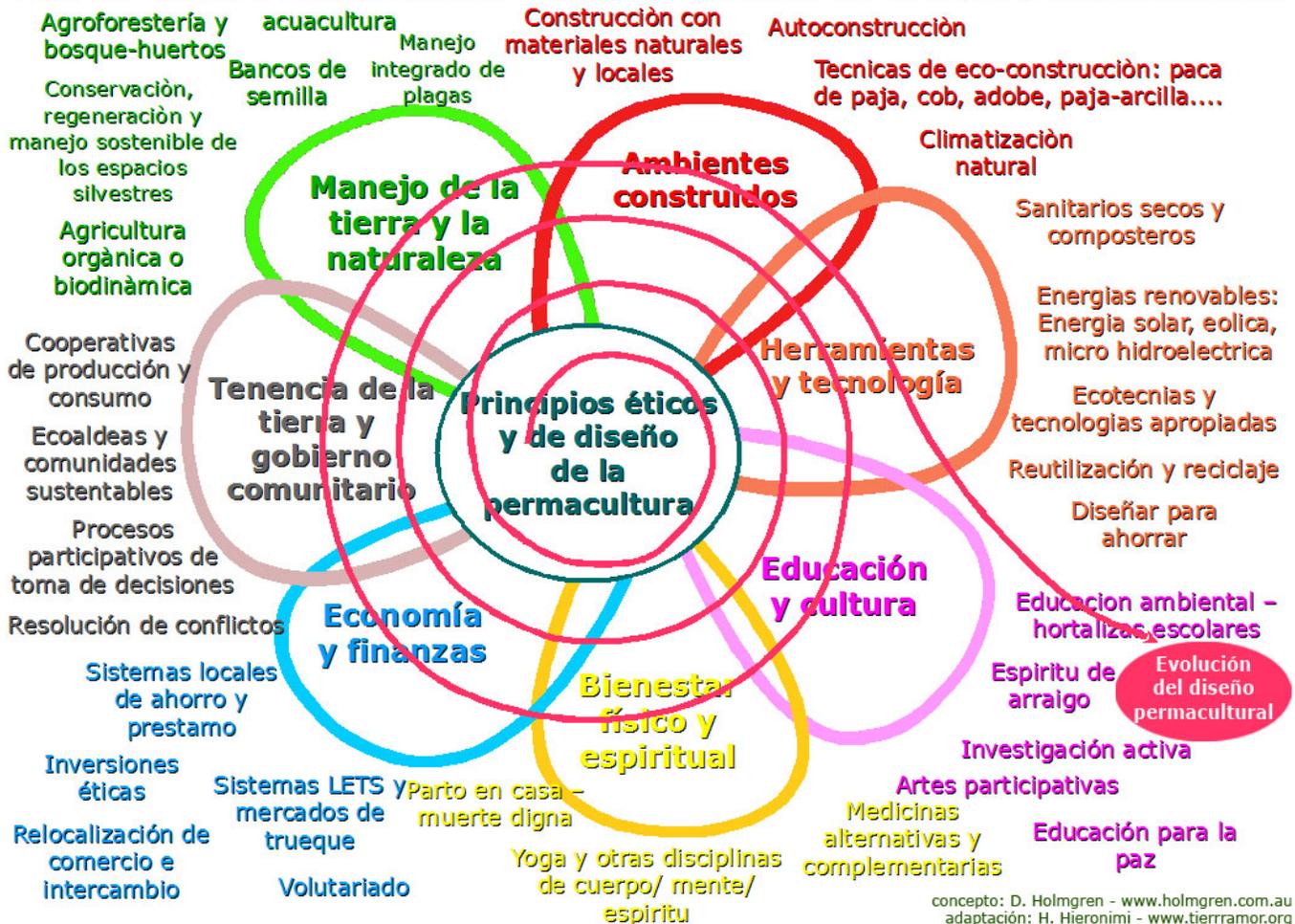
El concepto libre de ideologías de la permacultura se abre tanto a los nuevos conocimientos y tecnologías como a los conocimientos "antiguos", milenarias, de todas las culturas y apoya su fusión creativa en innovadoras estrategias de diseño. (2)

"La Flor de la Permacultura" - áreas de acción permacultural

«Para muchas personas, la concepción de la permacultura es tan global en su alcance que su utilidad se ve reducida. Más precisamente, veo la permacultura como el uso del pensamiento sistémico y los principios de diseño como estructura organizativa para la realización de la visión antes expuesta . En ella se reúnen las diversas ideas, destrezas, y formas de vida que se necesita re- descubrir y desarrollar para obtener el poder con el cual pasemos de ser consumidores dependientes a ser ciudadanos responsables y productivos.

En este sentido más limitado pero importante, la permacultura no es el paisaje, o siquiera las habilidades de horticultura, agricultura orgánica, construcción de eficiencia energética o el desarrollo de ecoaldeas como tales. En cambio, puede utilizarse para diseñar, establecer, manejar y mejorar estos y todos los esfuerzos que los individuos, los hogares y las

La Flor de la Permacultura – Siete dominios de acción permacultural



comunidades realizan hacia un futuro más sostenible.» (3) La *Flor de la Permacultura* nos muestra los ámbitos claves que requieren transformación para crear una cultura sostenible:

- ◆ **Manejo de la tierra y la naturaleza:** Por ejemplo mediante agricultura orgánica y hortalizas familiares, agroforestería, *bosque-huertos*, conservación, regeneración y manejo sostenible de los espacios silvestres o la conservación de la biodiversidad cultivada mediante bancos de semillas criollas y polinizadas abiertamente.
- ◆ **Ambientes construidos:** Por ejemplo a través de diseño bioclimático de construcciones, uso de materiales locales y naturales, el empleo técnicas de eco-construcción (adobe, cob, pacas de paja, paja-arcilla...), y el empleo de técnicas que faciliten la autoconstrucción;
- ◆ **Herramientas y tecnología:** Sanitarios secos y composteros, biodigestores, biofiltros, cisternas, captación de aguas pluviales, energías renovables como la solar, eólica o mico-hidroeléctrica, así como una gran variedad de „ecotécnicas» y tecnologías apropiadas;
- ◆ **Educación y cultura:** Por ejemplo a través de educación ambiental, hortalizas escolares y comunitarias, artes participativas, así como la educación para la paz, el espíritu de arraigo y la investigación activa
- ◆ **Bienestar físico y espiritual:** Medicinas alternativas y complementarias, la práctica de yoga o otras disciplinas de cuerpo/ mente/ espíritu, nacimiento y muerte en circunstancias dignas ...
- ◆ **Economía y finanzas:** mediante la *relocalización* de las actividades económicas y comerciales, inversiones éticas, sistemas justos y bioregionales de ahorro y préstamo, mercados de trueque o voluntariado
- ◆ **Tenencia de la tierra y gobierno comunitario:** Cooperativas de producción y consumo, *ecoaldeas* y comunidades intencionales, procesos participativos de toma de decisiones y resolución de conflictos

«Históricamente la permacultura se ha enfocado el manejo de la tierra y la naturaleza como fuente y aplicación de los principios éticos y de diseño. Actualmente estos principios se aplican en otros ámbitos concernientes a los recursos físicos y energéticos así como a la organización humana (a menudo llamados estructuras invisibles en la enseñanza de la permacultura). Algunos de estos campos, sistemas de diseños y soluciones específicas que han sido asociadas con esta amplia visión de la permacultura aparecen en la periferia de la flor. El sendero evolucionario en espiral que comienza con la ética y los principios sugieren el entretrejo de estos ámbitos, inicialmente a nivel personal y local para proceder con los niveles colectivo y global. La naturaleza arácnida de esa espiral sugiere la naturaleza incierta y variable de ese proceso de integración.» (3)

Referencias

(1) D. Homgren y su presentación "Permaculture - solutions for an energy decent future", 2007

(2) agradezco a la aportación de wikipedia aleman <http://de.wikipedia.org/wiki/Permakultur>, que ayudó en la articulación de esta definición. También doy referencia a D. Homgren y su presentación "Permaculture - solutions for an enegy decent future"

(3) D. Holmgren. "Principles & Pathways beyond Sustainability" 2002 Holmgren Design Services <http://www.holmgren.com.au/>

Los Principios de la Permacultura

Introducción

Los principios éticos y de diseño de la permacultura han sido sujetos a un progresivo desarrollo y refinamiento a través del tiempo.

Durante los años setenta, permacultura fue concebido como un concepto «práctico», un conjunto de estrategias y diseños, con un enfoque implícito hacia una transformación «de abajo hacia arriba».

En primer libro que se refiere al concepto («Permaculture One»), los autores Bill Mollison y David Holmgren, no se querían detener demasiado con el desarrollo de un marco «teórico» para la permacultura, mas bien explican el concepto a través de ejemplos y aplicaciones prácticas iniciales. En la segunda publicación («Permaculture Two»), Mollison sigue esta estrategia, añadiendo un conjunto de diseños novedosos, además de proponer muchos ejemplos y soluciones para zonas áridas y desiertos.

En el *Manual de Diseño de Permacultura* (1988), Bill Mollison ofrece una cobertura enciclopédica del alcance y las posibilidades del diseño de permacultura, la cual refleja la evolución del concepto después de 10 años de prácticas y enseñanza en todo el mundo. También profundiza en el proceso de diseño y presenta un sinnúmero de aplicaciones prácticas para diferentes climas y contextos. Los conceptos desarrollados a través del libro son profundos y multifacéticos, pero difícilmente ofrecen una lista de principios.

Los principios «clásicos»

En el libro *Introducción a la Permacultura*, publicado en 1991, Bill Mollison y Reni Mia Slay presentan permacultura en un formato más simple, y por primera vez presentan doce principios de diseño, cuyo desarrollo se atribuye al profesor estadounidense John Quinney.

Esta lista de principios «clásicos» de la permacultura integra una serie de principios ecológicos a considerarse durante el proceso de diseño en un determinado sitio o terreno.

Con una perspectiva más amplia, estos principios pueden verse manifestados en muchas áreas y dominios de la vida cotidiana, sin embargo muchos educadores y activistas los complementaron con una serie de *principios de actitud*, las cuales enfatizan el carácter holístico de pensamiento y acción permacultural.

Los principios según David Holmgren-

David Holmgren desarrolla en su libro «Permacultura - Principios y senderos más allá de la sustentabilidad» (publicado en 2002), un sistema actualizado de los principios de la permacultura. Estos profundizan y refuerzan la parte «teórica», apoyándose en articulaciones científicas de vanguardia, como la ecología de sistemas, la biocibernética y la

PRINCIPIOS DE DISEÑO*

según Mollison/ Quinney

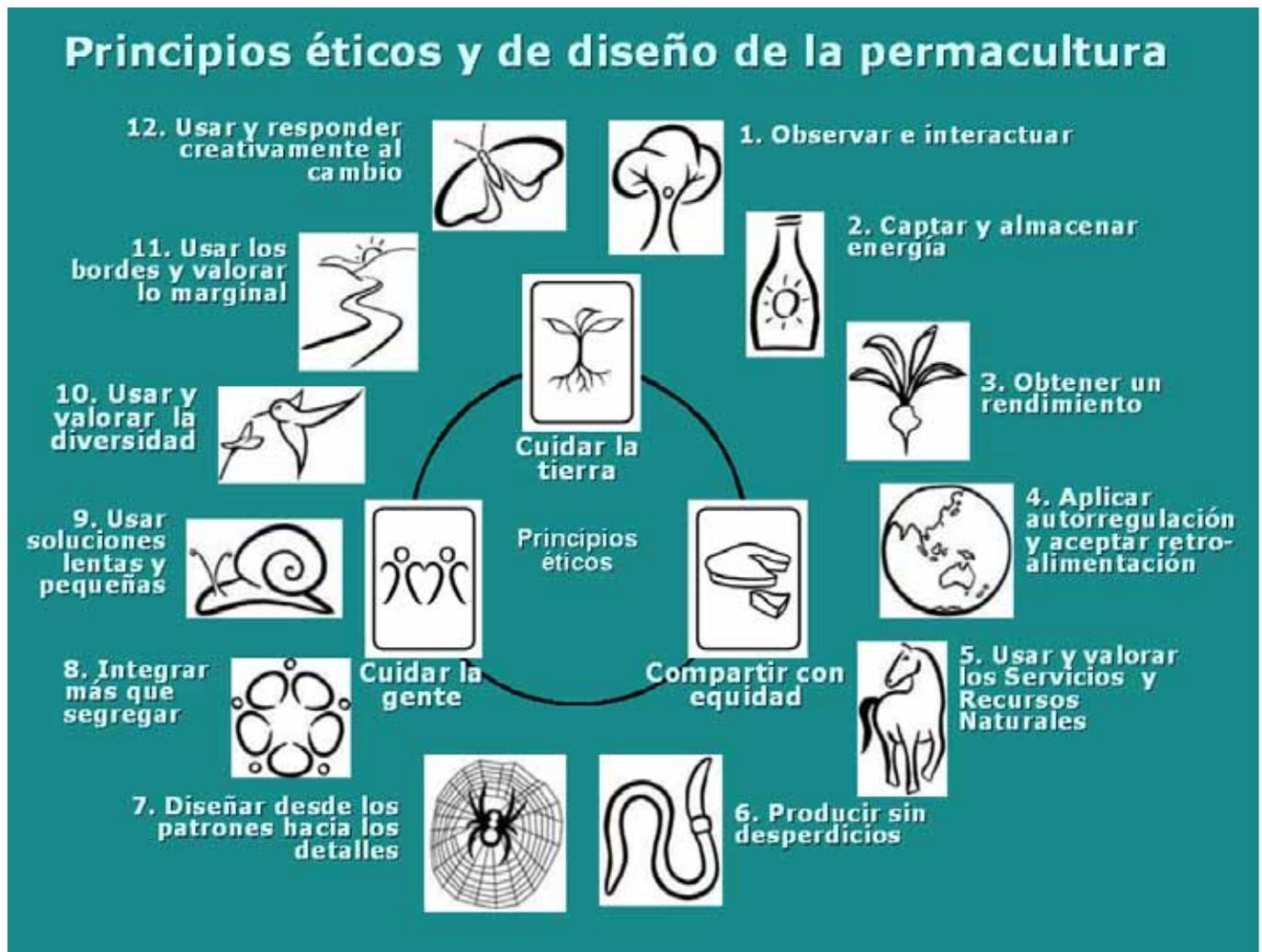
- Multifuncionalidad («Una Cosa, Muchos usos»)
- Diversidad
- Usar elevaciones y pendientes
- Ubicación relativa («cada cosa en su lugar»)
- Usar y apoyar la sucesión natural
- Utilizar patrones naturales
- Crear y usar productivamente los Bordes y orillas
- Diseñar considerando los sectores
- Diseñar con zonas
- Usar recursos biológicos
- Múltiples elementos
- Ciclaje de nutrientes y materiales

ecología profunda . Holmgren retoma el enfoque original, que el ayudó en formular en «Permacultura Uno» (1978), ofreciendo una evolución conceptual, actualizada y adaptada a los desafíos del nuevo milenio.

Permacultura se propone como instrumento y «herramienta de pensar» para ayudar en la transición productiva de una sociedad industrial de alto consumo energético hacia una cultura sostenible post-industrial.

El proceso de diseño permacultural es la creación de sistemas ecológicos, económicos y sociales aptos para sostener las sociedades humanas en el presente y el futuro, partiendo desde una visión de adaptación creativa para un mundo, donde los recursos naturales y la energía serán cada vez más escasas.

Según Holmgren, pensamiento y acción permacultural se pueden organizar a través de los tres principios éticos y doce principios de diseño.



* Una explicación más detallada de estos «principios clásicos» se puede estudiar en <http://www.tierramor.org/permacultura/PrincipiosClasicos.htm>

Lo principios éticos de la permacultura

recopilado e interpretado por H. Hieronimi - (2008)

Desde sus comienzos a finales de los años setenta, el uso y la aplicación de los principios de la permacultura ha sido marcado por la articulación de éticas básicas. Estas también se están desarrollando constantemente y son el fundamento del pensamiento y la acción permacultural.

Deben ser entendidos como pauta para cualquier diseño de permacultura, sea un jardín, un proyecto relacionado con la agricultura orgánica, regeneración de sitios o manejo forestal, la construcción de una casa o el diseño de una colonia.

Estos valores básicos éticos cubren los componentes *ecológicos, económicos y sociales* y las podemos definir en estos tres enunciados (los tres "C") :

Cuidado de la tierra

Este componente ecológico tiene como objetivo el uso y manejo cauteloso (cuidadoso) y responsable de las bases naturales de la vida (recursos), que se entienden como un regalo de la tierra para todos los seres vivos.



Nuestro Planeta es un conjunto de sistemas complejos, interdependientes, en proceso de evolución y fuera de nuestro entendimiento completo. Nuestra única alternativa es tratarlo con respeto y cuidado. Todas las especies, todos los procesos, todos los elementos tienen un valor en si mismo, mas allá de su valor monetario o funcional para el hombre.

Para poder hacer sostenible un diseño permacultural , se tienen que integrar con una perspectiva a largo plazo los ciclos naturales de materiales y los flujos energéticos dentro de los sistemas fundamentales para la vida.

"La gente a menudo asocia el Cuidado de la Tierra con algún tipo de gerencia planetaria, como un reflejo del concepto de la Tierra como Nave Espacial popularizado inicialmente a fines de los 60s y principios de los 70s por Stewart Brand. Estas ideas han sido poderosas en la forja de un entendimiento de la crisis global ambiental y otras crisis de carácter ético, pero a menudo se quedan en abstracciones separadas de nosotros. Más aún, la Tierra como Nave Espacial hace sugerir el poder y la sabiduría para manejar la tierra"(1).

Por las consideraciones anteriores, David Holmgren propone la imagen de una plántula o árbol joven, con las raíces en la tierra y las hojas buscando el sol, recordando, que "en su sentido más profundo, el Cuidado de la Tierra puede verse como el cuidado del suelo vivo como fuente de la vida terrestre y de la cual tenemos la mayor responsabilidad." (1)

Estos conceptos del cuidado y la reconstrucción del suelo vivo han sido desarrollados mas al fondo por la agricultura orgánica, ya que sin el respeto, el entendimiento, la valoración y el cuidado del suelo sano y vivo la vida no pueda sostenerse en la tierra (ver artículo «fertilidad de suelos de lea harrison, mas adelante en este manual)

Al mismo tiempo, El Cuidado de la Tierra puede ser interpretado como un llamado para dirigir la mirada, atención y interacción a la bioregión, microregión o el pedazo de tierra, donde estamos parados. De esta forma, este primer enunciado de la permacultura se convierte en un llamado para la relocalización y bioregionalización de nuestras actividades sociales y económicas. El proverbio "Pensar globalmente, actuar localmente" sintetiza muy bien esta perspectiva)

Cuidado de la Gente

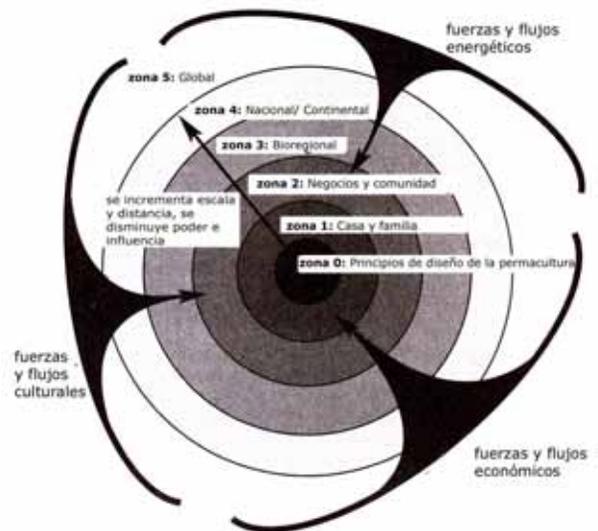
Este componente social toma en cuenta los derechos de toda la gente y los pueblos a decidir sobre su vida. Aquí se hace evidente el problema de libertad y responsabilidad. Para garantizar el derecho de diseñar libremente el uso de los recursos básicos se hace necesario llegar a un equilibrio entre las necesidades individuales y comunes. Esto da vida a la demanda ética de la justicia social: Todos los seres humanos deben tener el mismo derecho y acceso a los recursos y conocimientos.



"El Cuidado de la Gente comienza por uno mismo, pero se expande en círculos crecientes para incluir a la familia, el vecindario, y comunidades locales y mayores. En este sentido sigue el patrón de casi todos los sistemas éticos tradicionales (tribales). (...) Para tener la capacidad de contribuir con el bien mayor, uno debe estar sano, fuerte y seguro."(1)

Es interesante contemplar desde esta perspectiva el principio de las zonas, una de las consignas clásicas de la permacultura promovidos desde sus inicios. La acción permacultural va desde abajo hacia arriba, del centro hacia afuera, respondiendo a las fuerzas y flujos energéticos, culturales y económicos que llegan desde afuera/ arriba hacia nosotros.

A primera vista esto podría parecer una receta para ignorar las grandes disparidades en la riqueza entre países y gente rica y pobre, especialmente cuando se aplica al millardo y tantos de personas de clase media quienes, más numerosos que los ricos, consumen la mayor parte de los recursos del planeta."



Análisis de zonas y sectores- (gráfica 1)

La realidad es, que actualmente la humanidad basa su comodidad (y progreso) en el ultraje de la riqueza planetaria, que priva a otras personas (y generaciones futuras) de sus propios recursos locales.

Una vez que se entienden las grandes desigualdades estructurales entre las naciones ricas y pobres, entre las comunidades urbanas y rurales, entre los recursos humanos y los recursos naturales, el énfasis en cubrir nuestras propias necesidades primero, se contempla bajo una luz diferente.

A medida que reducimos nuestra dependencia de la economía global y la reemplazamos con economías domésticas y locales, reducimos la demanda que mueve las desigualdades actuales. Por lo tanto "cuidar de uno mismo primero" no es una incitación a la avaricia sino un reto para crecer por medio de la auto-suficiencia y la responsabilidad personal.", transformándonos nos de esta forma de consumidores pasivos hacia ciudadanos del mundo responsables, productivos y creativos.(1)

Compartir de una forma justa los excedentes y capacidades -

Al asegurarnos que todos los productos y excedentes están dirigidos hacia los objetivos anteriores, podemos empezar a construir una cultura verdaderamente sostenible y permanente.

Este componente económico también tiene que integrar la limitada tolerancia y capacidad regenerativa de nuestro planeta tierra. Como enunciado se puede añadir, en estos tiempos mas que nunca:

Establecer límites a consumo, reproducción - redistribución de los excedentes

Los seres humanos tenemos que aprender la práctica de la autolimitación sostenible respecto a la satisfacción de nuestras necesidades - como individuos o como especie humana hacia la tierra y sus ecosistemas (incluyendo plantas y animales), pero también entre nosotros como individuos y comunidad -

Este tercer componente ético se enfoca en la realización consciente de la autolimitación y redistribución justa y equitativa de los excedentes que se han podido lograr juntos.

También se relaciona con el cuidado y apreciación de los ciclos naturales de materiales, minerales y nutrientes, y su reconstrucción/ regeneración como meta a lograr en cualquier diseño permacultural, bajo la premisa ética de conservar y construir recursos para las generaciones que vienen.



(1) logos y gráficas de D. Holmgren. "Principles & Pathways beyond Sustainability" 2002 Holmgren Design Services <http://www.holmgren.com.au/>

Los Principios de Diseño

una descripción más completa de los principios se puede estudiar en el documento «La esencia de la permacultura» de David Holmgren.

1. Observar e interactuar: Observación cuidadosa de los procesos sistémicos e interacción consciente con los elementos del sistema. Descubrir „puntos de palanca“, para lograr el máximo efecto con mínima interferencia.



2. Captar y almacenar energía: Redescubrimiento e uso adecuado de los almacenes de energía, las cuales en todas las culturas preindustriales fueron patrimonios naturales esenciales para sobrevivencia: Agua, suelos, semillas y árboles. Una prioridad es la progresiva autonomía local y bioregional, para independizarse cada vez más de los sistemas globalizados de alto consumo energético



3. Obtener un rendimiento: Si bien es importante la reconstrucción de capital natural para el futuro, tenemos que satisfacer también nuestras necesidades de ahora. Rendimiento, beneficio o ingresos funcionan como recompensa que anima mantenimiento y/o replicación del sistema que los generó (retroalimentación positiva).



4. Aplicar autoregulación y aceptar retroalimentación: Descubrir y utilizar procesos de autoregulación en los sistemas. Integrar el desarrollo de culturas y comportamientos sensibles a las señales de la naturaleza para prevenir la sobreexplotación (retroalimentación negativa).



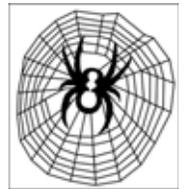
5. Usar y valorar los recursos y servicios renovables: Uso cauteloso pero productivo de recursos renovables (sol, viento, agua, biomasa). Reducir el empleo de recursos no-renovables.



6. Producir sin desperdicios: Emplear „cascada“ para evitar los desechos: Rechazar, reducir, reutilizar, reparar, reciclar.



7. Diseñar desde patrones hacia los detalles: Diseño exitoso necesita un entendimiento de los patrones „superiores“ de la naturaleza. Los detalles planeados y deseados de un proyecto de permacultura toman en cuenta estos patrones y se desarrollan conforme a ellos.



8. Integrar más que segregar: Las relaciones entre los elementos son tan importantes como los elementos en sí mismos. Ubicarlos de modo que cada uno sirva las necesidades y acepte los productos de otros elementos. Co-operación de múltiples elementos en vez de eliminación de algunos y competencia entre ellos;



9. Utilizar soluciones lentas y pequeñas: Estrategias pequeñas y lentas mantienen los sistemas a escala humana y son más productivos a largo plazo que los proyectos grandes que necesitan de mucho tiempo, energía, y recursos;



10. Usar y valorar la diversidad: Uso, conservación y ampliación de la diversidad de elementos en los sistemas. Esto asegura su estabilidad y resiliencia (14), y hace posible su auto-organización a largo plazo.



11. Usar los bordes y valorar lo marginal: Descubrir la riqueza de los bordes/ límites entre los sistemas y usarlos productivamente



12. Usar y responder creativamente al cambio: Uso creativo de los ciclos, pulsos y procesos de sucesión naturales, para poder reaccionar a los desafíos del futuro adecuadamente.

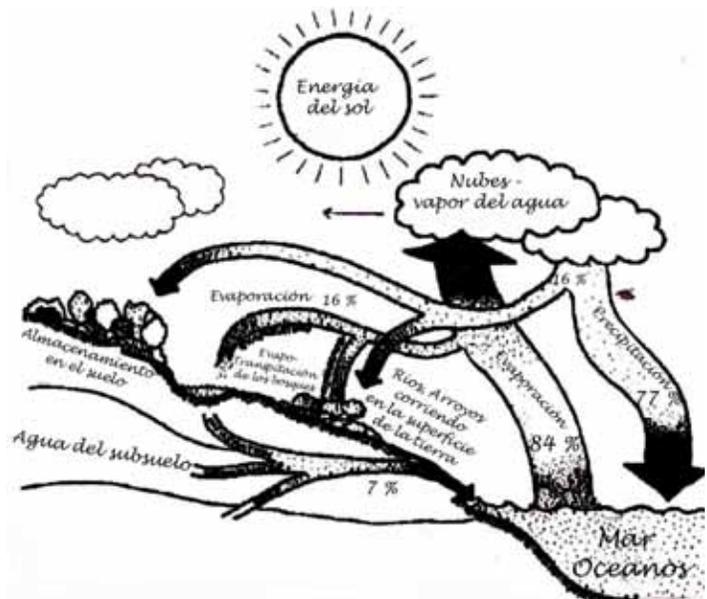


AGUA

En las tierras áridas de grandes áreas de México la disponibilidad de agua dulce para consumo humano, la ganadería y el riego de los cultivos es el factor más limitante para lograr nuestros objetivos.

Todos sabemos que el agua es esencial para la vida, su presencia y sus características permitieron la evolución en este planeta. Sin el agua no hay vida, es nuestro recurso más precioso y debe tratarse como tal.

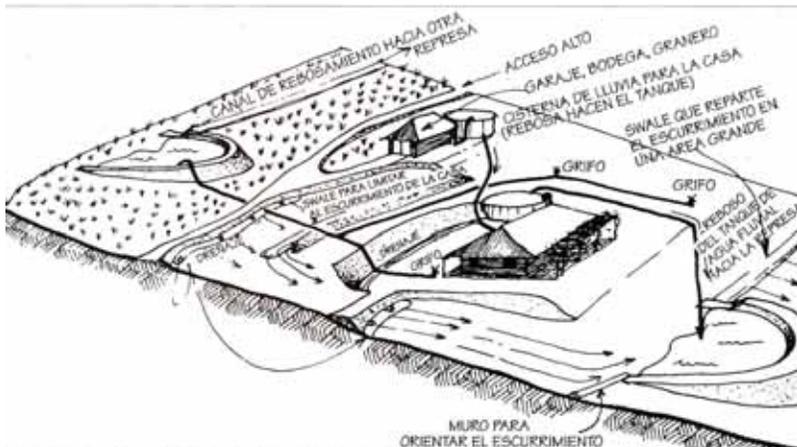
El 97 % del agua de nuestro planeta está en los océanos en forma de agua salada. Del 3% de agua dulce que existe en el planeta, casi toda está almacenada en los mantos acuíferos profundos, en hielo y nieve permanente, en los grandes lagos y ríos; Menos del 1% de todo el agua dulce se encuentra en la atmósfera y de esta manera está disponible como agua de lluvia.



La situación del agua afecta directamente el tipo de desarrollo que podemos realizar. Depende de muchos factores, por ejemplo:

- => La precipitación pluvial por año, su distribución a través de las estaciones y la confianza que podemos tener en que ésta suceda; (*preguntar en la comisión de agua las cifras de precipitación anual promedio en los últimos años en su bioregión*)
- => Las características del suelo, composición, su drenaje y capacidad para retener el agua;
- => La cobertura del suelo (vegetación, materia orgánica/ arropes), animales (especies, densidad);
- => De las plantas y cultivos que queremos integrar y sus características sus requerimientos y el tipo de agricultura que queremos realizar

Aunque el primer factor es fijo, los demás los podemos controlar y modificar según las circunstancias y logrando así cambios significativos a través del tiempo.



Grafica : Diseño integrado del sistema de agua en una granja- los grandes almacenes de agua se encuentran arriba de las casas, instalaciones y lugares de su uso. Se capta y almacena el agua de los techos.

¿ Como podemos captar agua ?

- 1.) La perforación y explotación de pozos profundos, donde se afectan los mantos freáticos
- 2.) Cosecha de nacimientos de agua, arroyos, cascadas, riachuelos permanentes y temporales
- 3.) Captación de agua de lluvia de los techos, balcones, plazas, caminos, carreteras, rocas grandes y superficies impermeables

Las lluvias en zonas áridas tienden a suceder de manera errática y extrema: A lo mejor, caen nada mas cuatro o cinco aguaceros fuertes al año, pero si la precipitación es muy alta la podemos aprovechar para abastecernos de agua limpia .(consumo humano.)

Ventajas de agua de lluvia:

=> Es la mas limpia, "destilada" por el sol y las nubes.

=> Es agua potable, si la cosechamos, almacenamos y filtramos cuidadosamente

=> Esta accesible en cualquier lugar donde hay lluvia

=> No se necesitan muchas tuberías, bombas caras, ni filtros sofisticados para cosecharla

Desventajas:
=> Al ser agua «destilada» por vel sol, carece de minerales. En caso de querer utilizar el agua para consumo humano, hay que mineralizarlo nuevamente, por ejemplo con un filtro de arena-

=> Para guardar el agua de lluvia, se necesitan cisternas y contenedores, con suficiente capacidad para guardar agua durante los meses secos. Estos tienen un costo considerable.

=> Necesitamos mucha superficie impermeable, así como espacio debajo de ellas, para ubicar las cisternas y llenarlas por gravedad

=> Para evitar, que el agua se pudra o se llene de mosquitos, las cisternas tienen que estar selladas y protegidas de la entrada de luz, viento, polvo y animales.



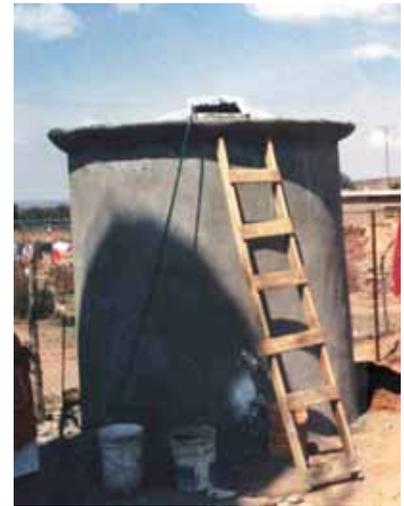
Almacenamiento de Agua

Contenedores cerrados: En regiones áridas conviene almacenar el agua en contenedores cerrados como cisternas, piletas y tinacos, especialmente si lo queremos luego utilizar para el consumo humano: así no se evapora con el sol y el polvo, los insectos y microorganismos no pueden afectar su calidad.

Cisternas de ferrocemento

La técnica del ferrocemento es muy útil para construir contenedores grandes de almacenamiento de agua- es relativamente económica y puede ser construida por albañiles locales, una vez familiarizados con la técnica. Se hacen de forma redonda, para distribuir bien el peso de su contenido. Por su forma, llegamos a un uso óptimo de los materiales (hasta un 40 % mas capacidad con el mismo material que la forma cuadrada), es muy manejable y resistente y se puede construir grandes almacenes de agua (hasta mas de 100.000ltr.)

Como dice el nombre, usamos principalmente dos componentes: fierro y cemento. Sobre una estructura de electromalla y entretejida con dos capas de malla gallinera se colocan varias capas de cemento, hasta llegar a un ancho de 3 a 5 cm. La combinación de estos materiales nos da una buena estabilidad, resistencia y durabilidad: ¡ Siempre dejar unos 20cm de agua en el fondo, porque si las dejamos completamente vacíos, se rompen!



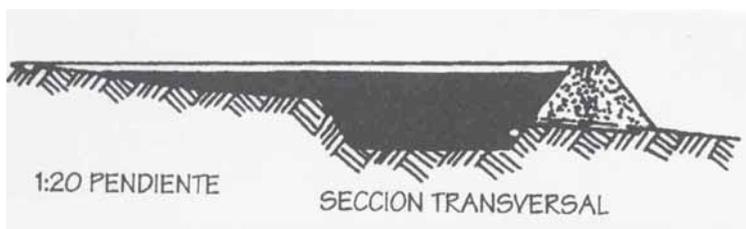
los diferentes pasos para construir una cisterna con la técnica de ferrocemento:

(1) el enmallado- se entretejen dos capas de malla gallinera con la electromalla (2) se forma la estructura cilíndrica, la cual se planta con un firme de cemento y grava en el terreno debidamente preparado. (3) Con una cimbra de triplay se pone la primera capa de cemento, después se colocan varias capas más hasta sellar el tanque. En la última capa se agrega baba de nopal a la mezcla como imperme- meabilizante. (4) Se pone la tapa, generalmente en forma piramidal, para ahorrar cemento

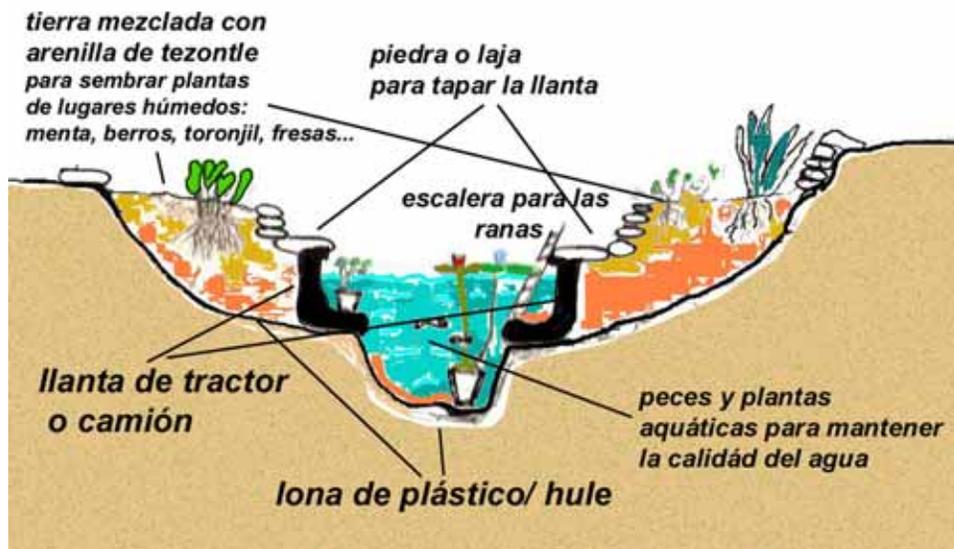


=> Estanques, presas y bordos

Un **estanque, bordo o pequeño lago**, puede funcionar como espejo, (para reflejar la luz del sol de la mañana a la casa para calentarla), como deposito de calor, como limpiador de contaminantes, hábitat para aves e insectos benéficos para el control de plagas, barrera contra el fuego, lugar de recreación o como parte de un sistema de irrigación.



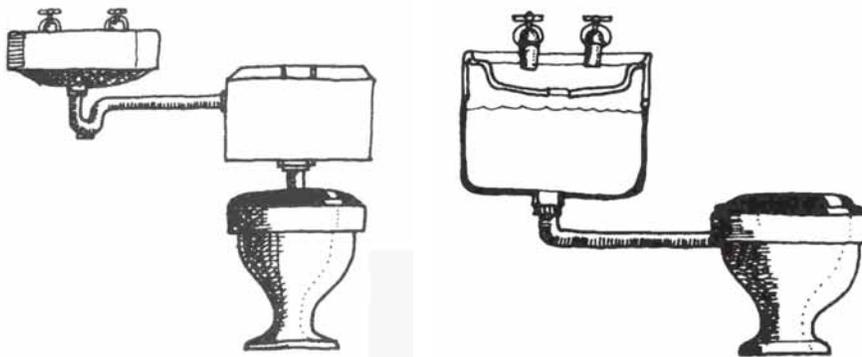
Un **estanque de una llanta** de tractor o camión puede ser una manera fácil, creativa y económica para agregar una zona húmeda al jardín, especialmente donde no disponemos de dinero y cantidades de agua suficientes para realizar presas o bordos ...se corta una llanta vieja de un camión o tractor por un lado. Para esto se utiliza un cuchillo de zapatero bien afilado y agua de jabón o aceite como lubricante. Excavamos un hoyo, un poco más grande que la llanta, y lo acolchamos con arena y cartón. Después se pone una lona de plástico (o varias). La lona de plástico se extiende hacia el área alrededor de la llanta, la cual rellenos con tierra, se crea de esta manera una zona húmeda, la cual puede ser aprovechada por una buena variedad de plantas y especies, como la menta, berros, fresas.



Uso eficiente de agua

Erstrategias para el ahorro de agua en el uso doméstico :

- tomas ahorradoras
- válvulas duales en los sanitarios
- reutilizar el agua varias veces en la casa y jardín:



gráfica: reciclaje de las aguas grises del lavamanos para el excusado del sanitario.

¿ Que son las aguas grises ?

Toda el agua que se ha usado en la casa, excepto la de los sanitarios, se llama agua gris. Agua de la regadera, del lavabo, del lavamanos, de la lavadora, de lavar los platos y del uso en la cocina en general, compone entre 60 y 80% de todo el agua de desecho de una casa familiar.

Esta agua puede ser reciclada para otros propósitos, especialmente para irrigación del paisaje.

¿ Que son las aguas negras ?

Agua que contiene materia fecal, puede ser de humanos o de animales, se llama agua negra. Por ser portador a de bacterias patógenas dañinos para el humano , necesita de un tratamiento previo para eliminar estas bacterias ,antes de ser reciclada. También los aguas grises estancadas se convierten en aguas negras después de aproximadamente 24 horas En una casa familiar generalmente es nada más el agua de los sanitarios convencionales con excusado de agua, sin embargo al mezclarse con las aguas grises en la mayoría de los drenajes , toda el agua de una casa se convierte en agua negra.

¿ Por Que reutilizar las aguas grises ?

Es un desperdicio irrigar jardines, huertos y árboles con grandes cantidades de agua potable ,cuando las plantas pueden prosperar con agua previamente utilizada, que contiene pequeñas cantidades de composta, grasa y minerales. Los beneficios de reutilización de agua gris incluyen:

- => Menos uso de agua potable
- => Menos carga para los ríos, lagos y arroyos, las plantas de tratamiento y las fosas sépticas
- => Tratamiento de aguas grises en el suelo es altamente eficiente
- => Posibilidad de implementarse en muchas áreas donde no se puede realizar un tratamiento convencional
- => Recarga de los mantos acuíferos
- => Posibilidad de sembrar y mantener plantas aun en tiempos de sequía.

Es buena idea sustituir los detergentes agresivos por productos *biocompatibles*, que se degradan en poco tiempo. Hay una variedad de jabones ecológicos en el mercado

Seleccionar jabones biocompatibles

La composición química y biológica de aguas grises varía mucho, basada en numerosos factores, incluyendo la calidad original de agua que llega a la casa, hábitos personales de los miembros de la familia, los jabones que se utilizan y de los drenajes que están conectados a tu sistema. El uso de jabones biocompatibles puede contribuir de una manera significativa a una mejor calidad de las aguas grises.

La mayoría de los jabones de cocina y para la limpieza personal no van a dañar plantas en concentraciones bajas. Pero los detergentes para lavar ropa los tenemos que seleccionar cuidadosamente. El sodio y el boro son químicos que tienen un efecto negativo en el paisaje. Detergentes en polvo y jabones incluyen ingredientes «vehículos» (que no son esenciales para la limpieza), los cuales generalmente son algún tipo de sodio. Los Jabones líquidos contienen menos ingredientes «vehículos», y de esta manera también menos sodio. Algunos jabones se han formulado para funcionar con sistemas de aguas grises. Deberían estar libres de sodio, cloro y boro.

Detergentes y agentes limpiadores que se se deben que **evitar**, son: blanqueadores o suavizantes, (detergentes que anuncian aditivos blanqueadores, suavizantes o encimas), detergentes que contienen uno o más de estos ingredientes: boro, borax, cloro, blanqueador peroxígeno, sodium perborate, destilado de petróleo, alkylbenzene sodium tryphloite.

Los Fosfatos son buenos para las plantas en ciertas concentraciones, pero en la forma, como aparecen en los detergentes no siempre pueden ser utilizados.

Algunos productos de limpieza son tóxicos para las plantas, personas y el medioambiente, no deberíamos utilizarlos. Tampoco conviene el uso de productos diseñados para destapar caños y drenajes, o para limpiar porcelana sin pulir etc.

Los sistemas de «drenaje enramado»,

según el ecodiseñador norteamericano Art Ludwig. (Checar el sitio en internet www.oasisdesign.net (en inglés) para mas información)

Se utiliza el agua gris directamente en el paisaje para el riego de árboles frutales cerca de la casa. (El agua gris no es portadora de bacterias patógenas, si se utiliza para el riego en el paisaje en las primeras 24 horas después de haberlo producido, no representa ningún problema a nivel de higiene. La materia orgánica y los restos de alimentos que encontramos en el agua de la cocina aportan nutrientes para plantas y cultivos).

Existen diferentes variantes para el riego directo de plantas de ornato y de árboles frutales. Se utilizan hoyos o zanjas de infiltración cavadas en la tierra, rellenas de materia orgánica, que sirven para pre-filtrar y oxigenar el agua antes de ser absorbida por las plantas.

Las aguas grises provenientes de la casa se distribuyen con un sistema de registros y tubos/ mangueras interconectadas, similar a las ramas de un árbol, las cuales distribuyen el agua desde los lugares donde se produjo hasta las plantas y árboles que necesitamos regar, aprovechando las pendientes del terreno.

Esta solución de tratamiento es cada vez más popular para aguas grises, especialmente en los climas áridos, son una buena alternativa, económica y muy creativa, para el manejo de las aguas grises, utilizandolo como recurso para el riego principalmente de árboles frutales.



En la gráfica se ve un sistema de «drenaje enramado» realizado en el estado de Guanajuato, antes de ser enterrados los tubos de PVC, que llevan el agua gris a una serie de árboles frutales. Los tubos deben tener una pendiente continua de 2%,

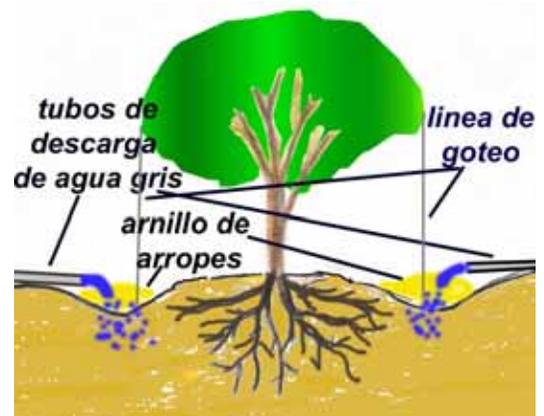
que llevan el agua gris a una serie de árboles frutales. Los tubos deben tener una pendiente continua de 2%,

Estos sistemas trabajan con las pendientes y elevaciones de un terreno, no siendo aptos para terrenos planos.

Para un buen funcionamiento de estos sistemas es importante el mantenimiento de las **camas de arropes** o **mulch**, que son un anillo de materia orgánica dentro de una zanja de unos 30cm de profundidad, alrededor de los árboles, abajo de la línea de goteo de la corona del árbol. Estas zanjas se llenan de paja, rastrojo, hojas secas, composta, y allí se descargan las tuberías del agua gris. Periódicamente se limpian y se rehacen según el crecimiento de los árboles. Se agrega mas arrope y bastante abono.

En la paja se crean rápidamente bacterias y microorganismos, que pueden procesar los nutrientes y desechos sólidos presentes.

Cuidado para no inundar nuestros árboles- las aguas grises hay que distribuirla entre varios árboles. Algunos (como el durazno y cítricos) les gusta el riego abundante y se pueden convertir en árboles altamente productivos, otros (como el aguacate) se pueden enfermar, cuando hay sobre-riego. Distribuir el agua gris entre una cantidad suficiente de árboles, especialmente los drenajes que más carga reciben como los de la lavadora.



Sanitarios composteros

En el contexto de una casa familiar podemos ahorrar cantidades considerables de agua y al mismo tiempo evitar la producción de aguas negras, utilizando sanitarios que funcionan sin agua.

Hay una amplia variedad de diseños y propuestas sobre sanitarios «secos» o «composteros», todos tienen en común, que no se emplea una taza convencional de excusado, dependiendo del tipo, consumen entre 3 y 20 litros de agua en cada uso.

El sanitario compostero de doble cámara (en su variante TIERRAMOR)

Características:

- Se construye con dos cámaras. La base generalmente se hace de ladrillo o tabicón (blóc) y loza de cemento. Un repellado en la parte interior puede ser útil. Se puede integrar el asiento directamente a la estructura de las dos cámaras. Tamaño : para una familia de 5 personas recomendamos como volumen mínimo 1 metro cúbico en el interior de cada cámara. (las medidas interiores de cada cámara en el sanitario compostero de la Granja Tierramor tienen un ancho de 90 cm, por 1.60m de largo y 80 cm de altura hasta la loza del piso.)
- Antes de poner en funcionamiento el sanitario, se coloca un colchón de 20 cm de paja o rastrojo en el piso de la cámara que se va a utilizar. Esto apoya la aereación de la composta y evita demasiada compactación en el fondo de la pila.
- Las dos cámaras se alternan entre sí. Una cámara está en uso durante mas o menos 6 meses, y despues vienen 6 meses de descanso. Antes de volver a cambiar el depósito, se abre por la puerta delantera, y se vacia la materia orgánica . Después de 6 meses en descanso esta no presenta ningún tipo de olor desagradables. La materia orgánica obtenida se utiliza para la fertilización de árboles frutales, se puede volver a procesar mediante un composteo «caliente» para su utlilización en hortalizas)
- Para el buen funcionamiento de los sanitarios composteros es importante la buena combinación de los materiales, que se agregan a las cámaras. Después de cada uso hay que tapar la pila de composta con una variedad de materiales: tierra cernida, paja molida, aserrín , son materiales que muchas veces se usan. También se puede hechar tierra vegetal, hojarasca e incluso, en cantidades moderadas, los desperdicios de la cocina. Una composta se hace más rica cuanto más variedad de materiales orgánicos le podemos añadir, es recomendable alternar entre diferentes materiales secos, que utilizamos para tapar las heces después de cada uso. No ahorres en materia orgánica, siempre agrega bastante. El uso de cal no lo recomendamos, porque mata a los microorganismos que se encargan de procesar la composta. La ceniza se puede agregar en cántidades moderadas, pues tiene en escencia el mismo efecto, pero aporta algo de potasio a la composta (a veces es útil para controlar malos olores).



- Periodicamente, y en el caso que se presenten malos olores, es necesario hechar una cubeta extra de aserrín, tierra, paja molida etc. para tapar bien. Cuando crece la pila, se hace un mantenimiento semanal con una pala larga (que solamente se usa para este fin), consiste en mover/ aerear un poco y para emparejar la pila de composta en la cámara de depósito, echar agua y tierra/ materia seca. (esto dura máximo 10 minutos).
- Es importante proveer suficiente aereación y ventilación a las cámaras de depósito. Esto se logra mediante la inclusión de dos chimeneas de entre 6 y 8 pulgadas de diámetro, una para cada cámara. Estos salen sin codos ni desviaciones directamente desde la cámara de depósito hasta por lo menos 1 m encima del techo de la caseta. En la parte, que sale por encima del techo, se pintan de color negro las chimeneas- esto atrae a los rayos del sol, calentando el aire en el interior de la chimenea, creando así una especie de "tiro natural" que ayuda a eliminar malos olores y provee mayor ventilación a las pilas de composta. También es importante proveer una entrada de aire a las compuertas de las cámaras (que en general se elaboran de herrería).
- Para controlar la entrada/ salida de moscas, se debe que sellar bien todas las aperturas de las cámaras de depósito: en las terminaciones de las chimeneas y en las entradas de aire de las compuertas se sella con malla mosquitero, el asiento y la tapa del baño se pueden sellar con hule espuma.
- Aun cuando el *sanitario compostero de doble camara* es un sistema que ahorra mucha agua, para un buen funcionamiento la composta necesita algo de humedad. En la estación seca del año se recomienda por esto agregar una cubeta de agua por semana a los depósitos, tanto a los que están en uso, como a los que están en descanso. Esto ayuda al proceso de descomposición, en caso de utilizar lombrices, ellas necesitan una humedad relativa de 70 a 80 % para funcionar.
- La caseta se puede hacer de una variedad de materiales y gustos- nosotros la hicimos con una estructura de madera, que rellenamos con la técnica de paja-arcilla. La caseta se puede hacer de ladrillo, ferro-cemento, madera, cob o con adobe (en este caso habrá que hacer más ancha la base). Dos cosas importantes: 1. Que sea bonita, y un lugar agradable para estar. Muchos sanitarios ecológicos tienen mala fama solo por el poco cuidado que se le da a la construcción de la caseta. 2. hay que proteger el interior de la caseta de vientos fuertes y las lluvias, recomendamos que se incluyan ventanas grandes, para tener mejor ventilación.



en las fotos arriba: el momento cuando se abre la cámara, que ha estado en descanso completo por un tiempo de por lo menos tres meses, para sacar la composta, que se aplica como abono a las árboles futales (después se puede tapar con paja)

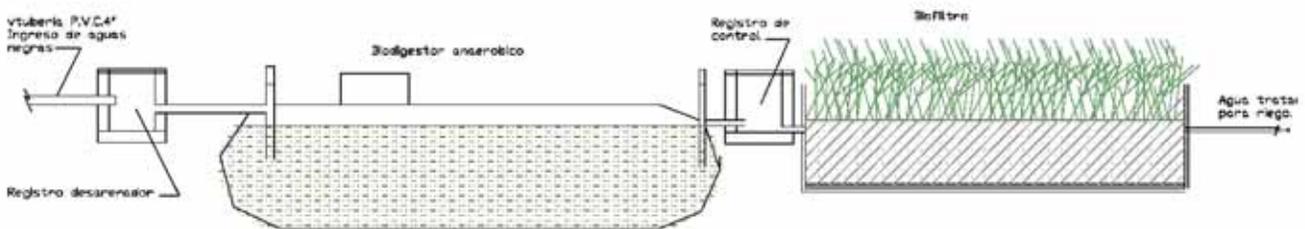
Biodigestores anaerobios.

El uso de digestores anaerobios es más común cada día, ya sea para el tratamiento de excretas animales, la producción de biogás, la purificación de aguas residuales, y la elaboración de biofertilizantes.

Diferentes tipos de digestores, según el flujo de agua en su interior:

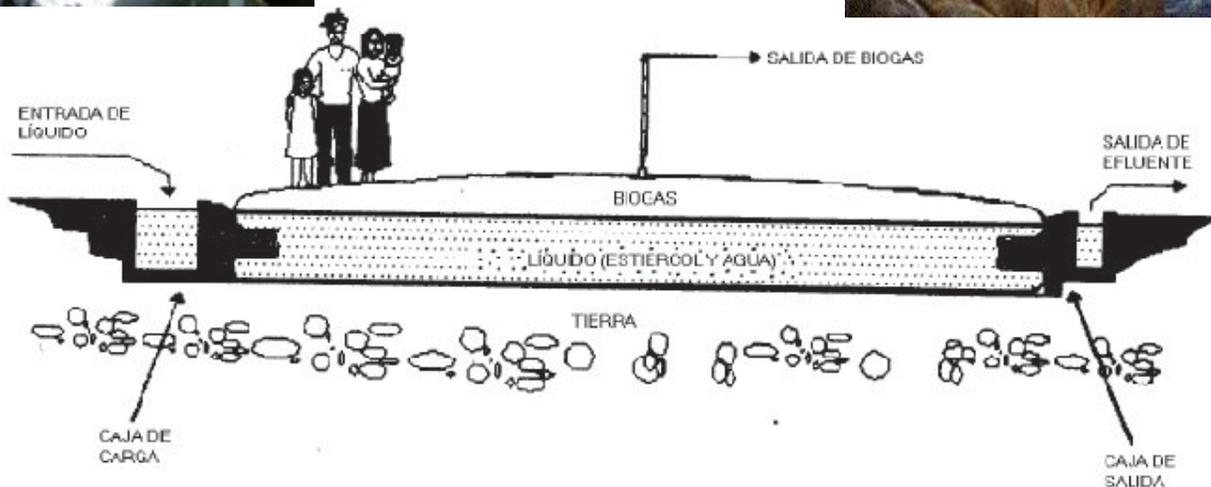
A. Flujo horizontal (tubulares): generalmente con forma de salchicha se cargan por un extremo y la carga diaria va desplazando por su interior la precedente. Para la producción de biofertilizante y tratamiento de excretas animales, el sistema más usual en México es el de flujo semi-continuo horizontal, de los que destacan dos tipos, los de plástico y los de ferrocemento.

Esquema de tratamiento para aguas negras.

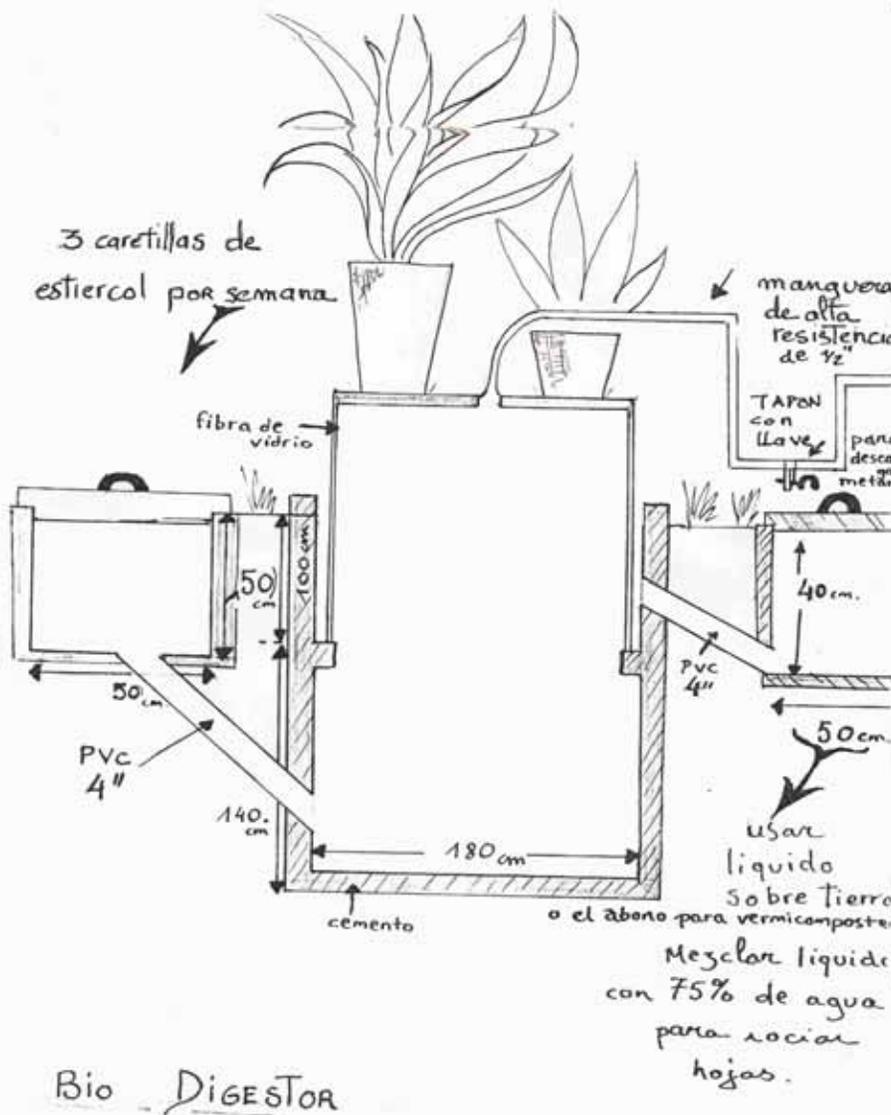


biodigestores de flujo horizontal (para producción de biofertilizante):

arriba y a la izquierda: croquis y foto de un digestor tubular de ferrocemento
abajo y a la derecha - digestor de plástico



B. Flujo ascendente: la carga se inyecta en el fondo del recipiente y fluye hacia la parte superior.



Biodigestor de flujo ascendente tipo campana - este modelo ha sido muy popular para la producción de biogas, aunque no es apto para un aprovechamiento eficiente del biofertilizante

Para producción de biogas se utilizan los de flujo ascendente (como los tradicionales en los que la campana de captación flota en la parte superior del líquido) y los tubulares pueden ser con campana integrada o con un recipiente adicional de captación.

El biogas debe de ser despojado de su carga ácida antes de utilizarse. Esto se logra con filtros de fibra metálica o medios alcalinos.

El biofertilizante puede ser usado en relación 10-1 con el riego o en forma foliar agregando algún fijador como el jabón.

Referencias:

Holger Hieronimi «Sanitarios secos y composteros» TIERRAMOR 2006, <http://www.tierramor.org/permacultura/sanisecho.htm>
 Alejandro Marsilli «Tratamiento de aguas residuales» 2005, <http://www.tierramor.org/Articulos/tratagua.htm>
 «Saneamiento ecológico» Coordinador/editor: Uno Winblad, Cuidado de la edición castellana: Ron Sawyer y Lauro Medina Ortega, Primera edición en español, 1999 , © Agencia Sueca de Cooperación Internacional para el Desarrollo/ Fundación Friedrich Ebert-México ISBN 968-6823-49-2, se puede bajar el libro entero bajo la dirección www.ecohabitar.org/PDF/saneamientoecologico.pdf

Manejo de agua en el paisaje

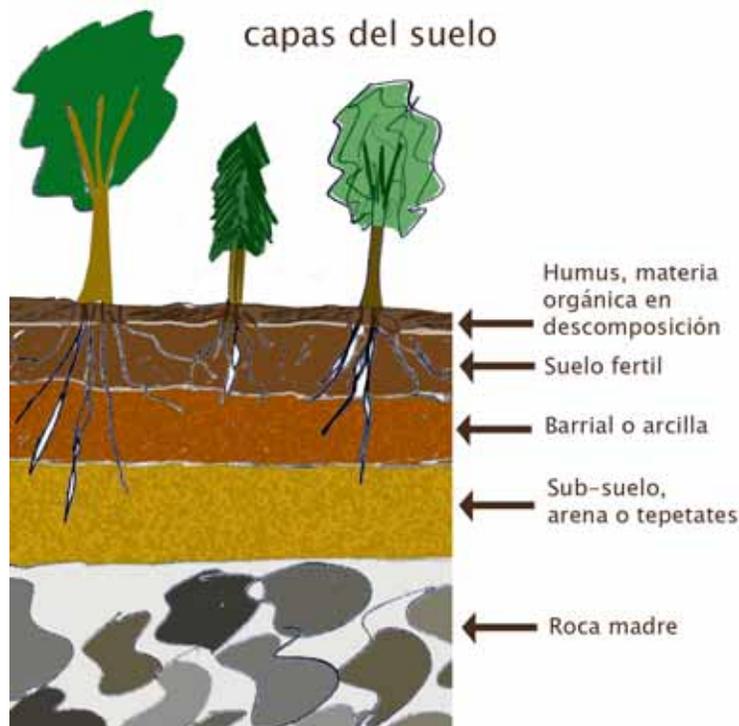
A veces, durante los fuertes aguaceros, observamos en muy poco tiempo la llegada de mucha agua a los terrenos. En climas áridos y desiertos, las lluvias suelen precipitarse de una manera errática y extremosa- si esta gran cantidad de agua no se puede infiltrar de una manera natural a los suelos, se escapa por la superficie, llevándose la tierra suelta hacia los barrancos, ríos, presas y lagos. Este fenómeno se llama **erosión de los suelos**

La erosión de los suelos se ha vuelto cada vez más común en los paisajes, al progresar la tala inmoderada de los bosques y la pérdida de la capa vegetal en las montañas y laderas. Como consecuencia, las montañas pierden su capacidad natural de retención de agua, lo que causa la pérdida masiva de los suelos fértiles, y mas adelante de manantiales y flujos de agua naturales, (es decir: desertificación). Como el agua no se puede retener más en las montañas, baja rápidamente y causa inundaciones extremas en los barrancos y en las planicies.

Nuestro propósito es, distribuir y permitir la infiltración del agua que llega a nuestro terreno.

Que el agua no se escape por la superficie, sino que entre al suelo, alimentando a plantas,

árboles, cultivos, animales y microorganismos y recargando a los mantos acuíferos del subsuelo. Para analizar el grado de la erosión y pérdida de suelos en nuestros terrenos, es útil conocer las diferentes capas del suelo (ver gráfica). En algunos casos la erosión ha progresado a tal grado, que nada más quedó la roca madre. A partir de allí será más difícil la restauración. En la Granja Tierramor la mayor parte del terreno se había erosionado hasta la parte de la arcilla, cuando comenzamos.



en las fotos arriba se pueden observar diferentes grados de erosión: (1) - suelo lavado hasta la capa arcillosa - se puede observar, como las raíces del árbol retienen suelo. (2)- tepetates (3) - suelo lavado hasta la roca madre

Para poder trabajar en la restauración de la erosión, debemos que analizar el terreno y desarrollarlo considerando la topografía, los contornos y las curvas de nivel- estas son líneas imaginarias, que definen puntos en el terreno que están al mismo nivel (similar a las líneas, que aparecen en las mapas topográficos). Para poder definir estas curvas de nivel en nuestro terreno, existen una variedad de herramientas.

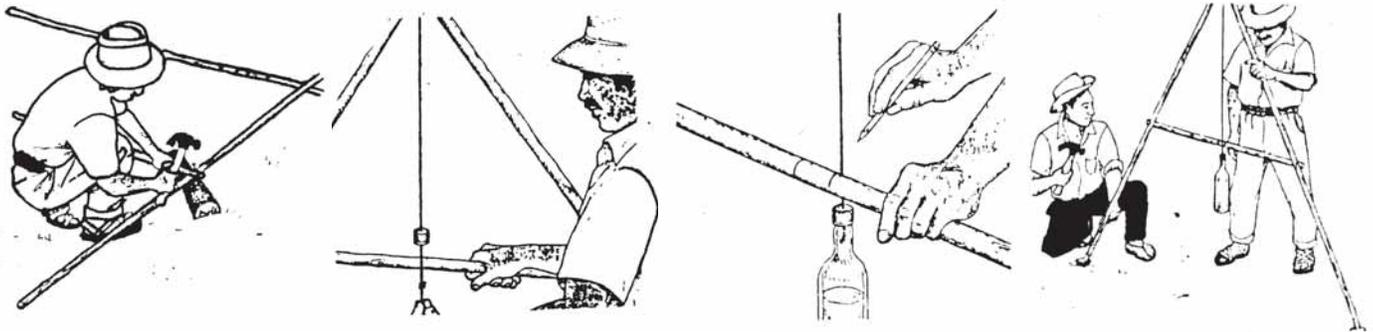
El « Marco A »

Se puede utilizar una herramienta sencilla pero efectiva para determinar los niveles en un paisaje: El "Aparato A", consiste en dos maderas o palos del mismo largo (entre 1.5m y 2.50m), se clavan en una punta, dejando salir la punta del clavo para colgar el plomo. Un tercer travesaño se clava a la mitad de los dos palos de tal manera, que la distancia entre las dos "patas" del aparato es exactamente de uno o de dos metros.



Después hay que calibrar el "Aparato A": En una superficie mas o menos plana, se marcan dos puntos para colocar el aparato: En el travesaño marcamos con un lápiz la posición del plomo, después volteamos el aparato, si coincide la postura del plomo con la marca anterior, esto es el nivel, de otra manera el centro se encuentra exactamente en el medio de la primera y la segunda

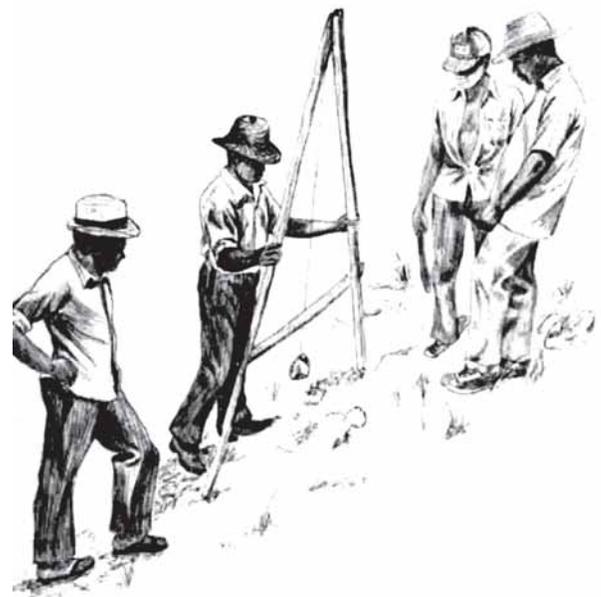
colocar el aparato: En el travesaño marcamos con un lápiz la posición del plomo, después volteamos el aparato, si coincide la postura del plomo con la marca anterior, esto es el nivel, de otra manera el centro se encuentra exactamente en el medio de la primera y la segunda



Utilizar el Aparato «A» para obtener el nivel-

Una vez construido y nivelado el aparato A, sabemos que cuando la plomada caiga en el centro, las dos patas del aparato están a la misma altura. Entonces se puede trazar en el terreno una línea que va a dar muchos vueltas en forma de curva, pero que siempre va a estar a la misma altura, o sea, al mismo nivel. Por eso se le llama curva a nivel.

Para utilizarlo, una persona pone una pata del nivel en un punto fijo y mueve otra pata para arriba o para abajo, hasta que la plomada quede en el centro. Entonces, otra persona clava una estaca. Después, la persona que está operando el nivel mueve el aparato a la otra estaca y busca otra vez el nivel.

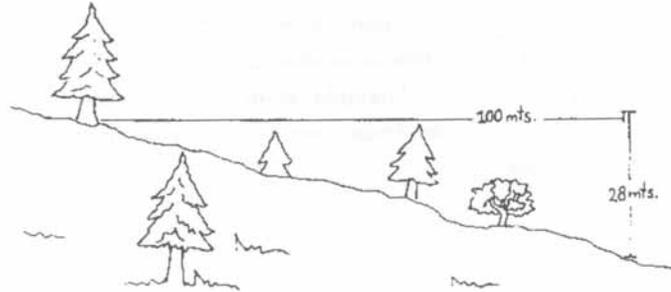


Utilizar el marco «A» para obtener el porcentaje de desnivel

Este dato sirve para averiguar el grado de inclinación de una pendiente. La inclinación se mide en porcentajes de desnivel e indica los metros que baja una ladera cada 100 m medidos.

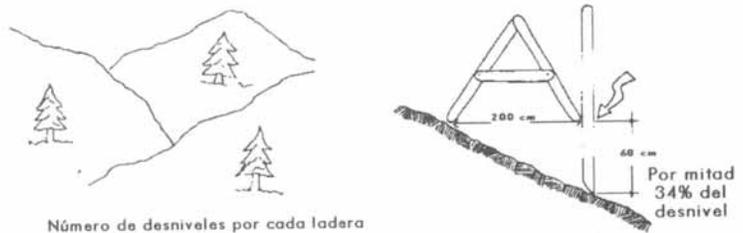
La ladera del dibujo a la derecha tiene 28% de desnivel y se lee: baja 28 metros encada 100 metros lineales. Cuando se conoce el porcentaje (%) de desnivel de una ladera, tenemos otro dato importante para saber cómo manejarlo y qué tipo de trabajo es el más adecuado. Equipo necesario:

- El nivel rústico o aparato A;
- una cinta métrica, y
- Una vara recta.



Para obtener el porcentaje de desnivel de cada punto deben seguirse los siguientes pasos, de acuerdo con la ilustración

- Coloque una pata del aparato «A» contra la ladera.
- Coloque la vara o un plomo pegado en la punta de la otra pata del aparato.
- Levante la punta del aparato poco a poco hasta que la plomada marque el centro (nivel).
- Marque con un lápiz el punto exacto donde llegó la punta de la pata del aparato en la vara.
- Mida cuántos centímetros hay hasta la marca de la vara. La mitad de esta cifra será el porcentaje de desnivel. Si la distancia entre las patas del aparato es de 1 m, o sea, de 100 cm, lo medido en la vara sería de 34 cm, pero como el aparato mide 2 m, o sea, 200 cm, la medida en la vara es de 68 cm. Por eso debemos obtener la mitad. En el terreno del dibujo encontramos una pendiente de 34 %.

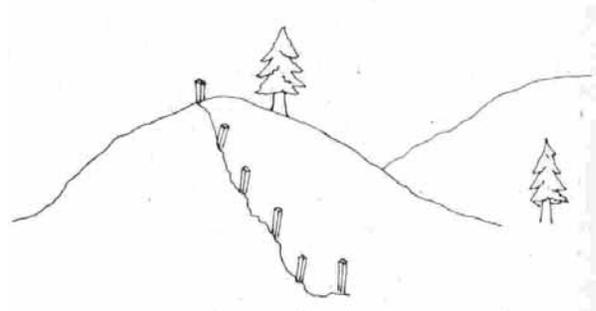


El terreno puede tener dos o más laderas con diferente inclinación y tamaño. En este caso, en cada ladera se hacen varias medidas del desnivel. Se recomienda tomar de cuatro a seis desniveles en diferentes partes de cada ladera, después se puede calcular un promedio de cada pendiente.

Marcar las curvas de nivel en el terreno

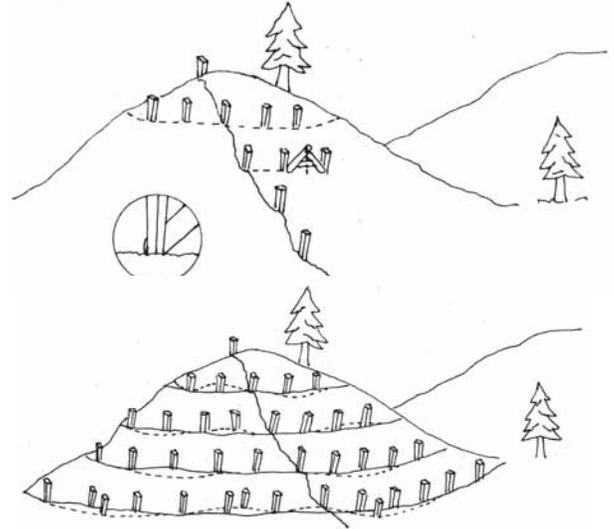
- Trazo de la línea madre:

Este es el primer paso para trazar las curvas de nivel sobre las se construirán las zanjas: Se preparan una cantidad de estacas de madera. La primera se siembra en la parte mas alta del terreno, después se amarra a esta el extremo de una cuerda de 20 o 30 metros, la cual estiramos hacia el punto mas bajo del terreno. Después se siembran estacas a una cierta distancia según la pendiente de la ladera: cuanto mas pendiente tiene nuestro terreno, menos distancia hay entre cada estaca (ver página 36).



2. Tomando el "aparato A" a plomo, atravesamos la pendiente a la altura de las estacas que hemos puesto. Cada vuelta del marco «A» clavamos una estaca. Así determinamos los contornos.

3. Después se corrigen las estacas con la simple vista. Se puede uno colocar a un extremo de la línea y componer las que están muy salidas, ya sea subiendo o bajando unas estacas para facilitar el trabajo y las curvas sean mas suaves. Tenga mucho cuidado de no mover todas las estacas. Las que pueden moverse son unas tres en una línea de diez estacas en las laderas con mucha pendiente no hay necesidad de corregir las estacas, ya que siempre las curvas quedan suaves.



Las estrategias para el control de erosión

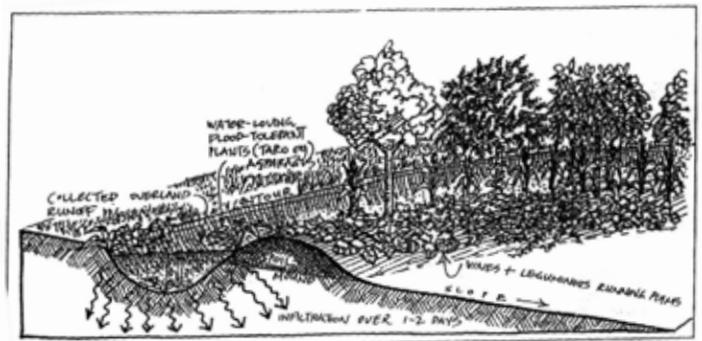
Podemos tomar una o varias de las siguientes medidas, dependiendo de la problemática, que enfrentamos en nuestros terrenos:

- Zanjas y pozos de infiltración
- Muros de piedra al contorno
- Terrazas niveladas
- presas de gavión, barreras vivas o muertas
- Terrazas individuales

Zanjas y pozos de infiltración

Ayudan a detener agua, tierra y materia orgánica, establecer árboles y vegetación, controlar la pérdida de suelos y **almacenar agua, donde más se necesita: ¡ Adentro de la Tierra!**

Son una manera sutil pero prometedora para recargar los mantos acuíferos, si fueran realizadas a gran escala en las montañas y laderas sin capa vegetal. Las zanjas de infiltración solo se pueden implementar en terrenos, donde todavía queda algo tierra o por lo menos la capa de arcilla, para poder excavar. No se pueden realizar en los terrenos totalmente erosionados hasta la capa de la roca madre.



En laderas que tengan una inclinación entre 2 y hasta 45%, se recomienda construir zanjas sobre las curvas a nivel. Cada ladera debe llevar una distancia diferente entre cada curva de nivel, de acuerdo con la pendiente e inclinación. Esto se debe a que el agua no escurre igual en todas las laderas.

Por ejemplo, en una ladera que tiene 2% de desnivel se da una distancia horizontal de 30 m entre zanjas, mientras que para una ladera con un 16% de desnivel se da solamente una distancia de 16 m.

Entre mayor sea el porcentaje de inclinación de la ladera, más rápido y mayor cantidad de agua se escurrirá. Por eso las zanjas a nivel deben estar más cerca una de otra, para que sean suficientes y puedan guardar toda el agua que se escurre.

Recuerde también que debe tomarse en cuenta la clase de suelo para decidir la distancia, porque si una ladera es arenosa y otra es de barro, se dará menos distancia en ésta última porque absorbe menos agua que la arenosa. Además, un terreno con mucha materia orgánica también absorbe mucha agua, por o tanto, se puede dar una distancia un poco más abierta que en un terreno de barro.

Ahora que ya conocemos estas razones, es muy útil estudiar esta tabla, construida en base a la experiencia de muchos campesinos que han hecho zanjas en sus terrenos para protegerlos de la erosión.



arriba- zanjas de infiltración después de un aguacero fuerte

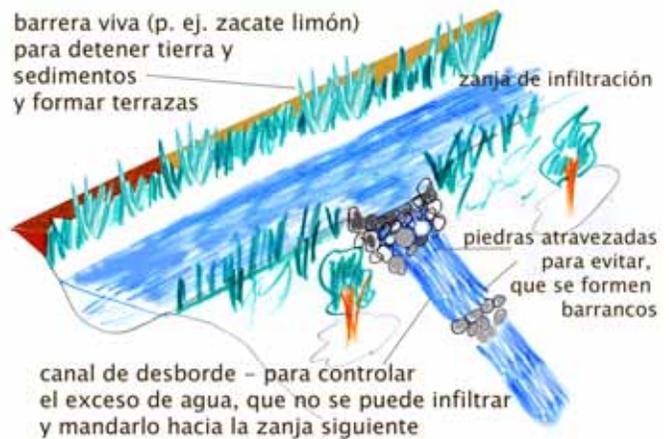
Para laderas con una pendiente de	Distancia de las zanjas de infiltración
2 %	30 m
5 %	28 m
8 %	24 m
10 %	20 m
14 %	18 m
16 %	16 m
20 %	14 m
25 %	12 m
30 %	10 m
35 %	8 m
40 %	6 m
45 %	4 m

=> Se excavan las zanjas, siguiendo la línea de los contornos. Acomodamos la tierra que sacamos en su orilla montaña abajo. En terrenos pequeños se pueden hacer a mano, pero en extensiones grandes es útil pensar en el empleo de maquinaria.

=> Las zanjas de infiltración son, como su nombre lo dice, para que se infiltre la mayor cantidad de agua posible. Su tamaño varía según el tipo de suelo, la pendiente y la cantidad de agua que hay que manejar. En laderas con mucha pendiente se excavan muchas zanjas que no tienen mucho ancho y mas profundidad. En laderas con poca inclinación las zanjas pueden tener hasta varios metros de ancho. La profundidad depende también del suelo, si es arenoso (menos) o arcilloso (mas profundidad)

=> Las zanjas de infiltración generalmente se construyen con un *canal de desborde* para poder, durante los fuertes aguaceros, guiar el agua que no se alcanza a infiltrar, a la próxima zanja de infiltración mas abajo etc.; Si hay que controlar cantidades muy grandes, podemos construir también **estanques y pozos de infiltración**. La idea es, que no se vaya a escapar ningún flujo de agua por la superficie del terreno, causando así erosión y pérdida de suelos y materia orgánica.

=> Conviene ahora poner el punto más alto del montículo de tierra al mismo nivel a lo largo de toda la zanja, para que el agua se pueda distribuir parejo. Solamente, donde hacemos los canales de desviación, dejamos el nivel más bajo. Así la zanja se puede llenar de agua hasta cierto punto, y cuando esté el punto de desbordarse, el agua puede ser desviado hacia la próxima zanja de infiltración. Este canal de desborde lo reforzamos con piedras y rocas, para proteger la tierra y bajar la velocidad del agua.



=> Inmediatamente después de excavar las zanjas de infiltración se deben de plantar las superficies de la zanja: Arriba del montículo se pueden plantar especies que requieren menos humedad, como hierbas de olor y plantas medicinales, nopal comestible, incluso flores y leguminosas mejoradores del suelo pueden ser sembrados. Montaña abajo del montículo es un muy buen lugar para sembrar árboles frutales, para que aprovechen el agua que se infiltra en la zanja

=> Con el tiempo y las lluvias las zanjas de infiltración se llenarán de materia orgánica y tierra de monte, dejando así camas fértiles para sembrar mas especies útiles. Eventualmente en algunos años hay que excavar mas zanjas, o puede ser que las plantas y árboles establecidos ya acabaron por completo con la erosión y los deslaves.



en las imágenes:
zanjas de infiltración en Granja Tierramor- (1) Después de excavarlas al inicio de la temporada de lluvias (2) tres meses después con una variedad de plantas sembradas.

Muros de piedra al contorno-

hay muchas regiones, donde los montes se erosionaron a tal grado, que ya no queda tierra donde excavar las zanjas, porque los suelos se lavaron hasta la roca madre.

En estos terrenos podemos utilizar las piedras y rocas existentes siguiendo las líneas de contorno del terreno, acomodandolas en muros y montículos, que dejen pasar el agua, reduciendo su velocidad, y reteniendo sedimentos, tierra y materia orgánica.

Con el tiempo se pueden establecer pastos, arbustos y árboles pioneros, que a su vez retienen la tierra para formar terrazas.

Especies útiles para ayudar en la formación de terrazas en tierras desertificadas son, el árbol de Mesquite y el maguey. Ayuda también la siembra de leguminosas mejoradores de suelos, como el frijol carmavalia (ver material de apoyo de Tierramor: «Suelos»), en las partes, donde hay un poco de tierra, que no se deslave



ADVERTENCIA: Estos métodos funcionan mucho mejor, si mantenemos alejado el ganado de los terrenos en restauración- los caballos, vacas, chivos y borregos sueltos en nuestros terrenos compactan la tierra, comen las plantas, y causan erosión. Si necesitamos los terrenos para el ganado, conviene controlarlos y mantenerlos concentrados en un espacio reducido con una cerca, que se cambia a otro pedazo del terreno, cuando sea necesario, dejando así tiempo, para que se pueda re-establecer la vegetación

En las gráficas- muros de piedra para frenar el agua, captar sedimentos y materia orgánica (ver foto abajo) y formar terranzas, en el Mpio de Tierra Blanca, Gto.

Cultivo en terrazas niveladas

Se dice, que en terrenos con inclinaciones mayores de 6% no se debe que practicar la agricultura sin el empleo de terrazas niveladas. La práctica de sembrar en terrazas era muy común hasta muy recientemente, cuando se retiraron en muchos lugares, porque impidieron el uso de tractores y máquinas para trabajar los campos. En pocos años, la tierra se pierde y los campos se vuelven estériles.

Las terrazas en el cultivo tradicional eran formadas con muros de piedra, o bien se utilizaba el maguey y árboles como el aguacate para detener la tierra de las milpas en las laderas.



Presas de gavión, barreras vivas y muertas

Las presas de gavión (ver gráfica a la derecha) se construyen en los barrancos, donde baja mucha agua después de los aguaceros fuertes en la temporada de lluvia. Como esto a lo mejor pasa nada más una o dos veces en el año, resulta a veces poco imaginable, que estas presas se pueden llenar rápidamente en cuestión de minutos. Es importante dejarles en la parte superior un canal suficientemente ancho para que pueda desbordarse el agua, una vez que se haya llenado la presa. Si los terrenos montaña arriba están muy desprotegidos, se pueden llenar con tierra en poco tiempo.

Las presas de gavión están construidas con cajones de malla que se rellenan con rocas, y se entretrejen entre sí, cuando se colocan para formar barreras resistentes.

Detienen la velocidad del agua y alcanzan a captar tierra y sedimentos, que de otra manera se perderían en los grandes ríos. Si se construyen varias presas de este tipo en un barranco, es posible, retener suficiente agua en la tierra, pudiéndose aprovechar hasta muchos meses después. Estas presas, en conjunto con otras estrategias, puede ayudar a recuperar manantiales, que se han perdido a causa de las malas prácticas agro-forestales.



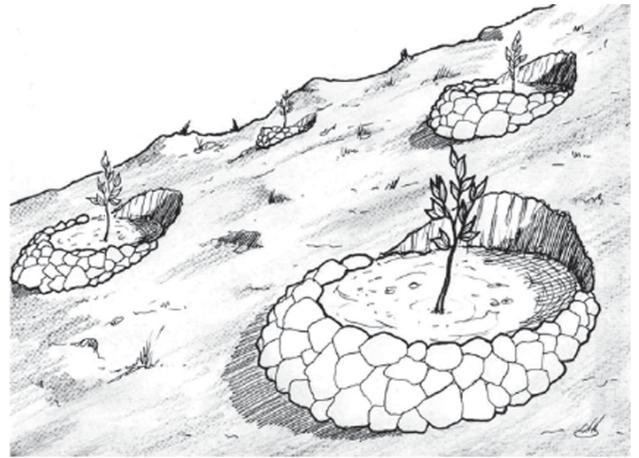
Las **barreras vivas** pueden formarse de muchos diferentes tipos de plantas: En los barrancos puede ayudar; árboles como el sauce para detener el suelo de las orillas. Para la formación de terrazas se puede sembrar pastos (como té limón), maguey o árboles de la familia de leguminosae, preferiblemente especies, que se pueden podar periódicamente para la obtención de leña (como mesquite, husache, y otros)

Las **barreras muertas** pueden construirse de cualquier material natural, como palos, troncos, piedras, pasto seco, tierra o paja. Se fijan en la tierra con estacas hechas de palos y postes de madera. Reducen la velocidad del agua en los barrancos y los campos de cultivo. Cumplen el mismo fin que los muros de piedra - dejan pasar el agua, pero retienen suelo y materia orgánica.



Terrazas individuales

Si las laderas tienen una pendiente mayor de 45%, se recomienda la construcción de terrazas individuales para la siembra de árboles, cuya distancia será igual a la distancia recomendada para reforestar. Esta distancia depende de la clase de árboles que se siembren. Estas terrazas se hacen de forma circular y su diámetro depende del tamaño del árbol, que se piensa sembrar. Normalmente se fija la tierra montaña abajo con muros de piedra y roca amontonada.



Metodo Tlaxco de Renovación Silvícola

Este método fue desarrollado por Carlos Caballero en el estado de Tlaxcala durante los últimos 40 años. Es una manera para acelerar el proceso de regeneración y reforestación en las montañas erosionadas, que incluye muchas estrategias, que hemos mencionado antes, pero pone mucho énfasis en la necesidad de añadir materia orgánica a los suelos degradados, para que se puedan establecer pastos pioneros en los tepetates- El tepetate es parecido a lo que era el planeta Tierra en sus inicios: no había humus, no había vegetación. Para recuperar los suelos, para volver a tener un bosque en un terreno de tepetate, es necesario imitar ese largo proceso que la Tierra recorrió. No obstante hay una gran diferencia: la Tierra tardó millones de años en generar la atmósfera y las condiciones para el crecimiento de las plantas. Nosotros lo podemos lograr en unos 60 años porque ya tenemos una atmósfera y un clima que nos favorecen. Sin embargo, no se puede sólo hacer unos agujeros en el tepetate, plantar arbolitos e irse. No se puede asumir que sobrevivirán. Con gran seguridad no podrán resistir ni el calor, ni la sequía, ni las heladas.

Primero se necesita **crear una capa de humus para retener humedad**. Para lograr esto, se pueden excavar zanjas a nivel para retener las aguas pluviales, se pueden formar cuadros de piedras y sembrar pastos y hierbas de la región para iniciar una capa de humus. Una metodología exitosa ha sido, abrir/ soltar con un pico la superficie del tepetate hasta una profundidad de 5 cm, añadir una capa de composta, y tapar esto con paja, asegurando el pedazo restaurado con piedras, rocas o pedazos sueltos del mismo tepetate, para evitar deslaves durante los aguaceros fuertes.



A los pocos meses se empezaron a ver los primeros resultados y a los tres, cuatro años ya se empieza a regenerar el pasto con más fuerza. Si este pedazo restaurado se encuentra cerca de un árbol, baranco o otra zona con vegetación, con toda seguridad a partir de los 5 años, arbustos más grandes y resistentes comienzan a aparecer, las cuales muchas veces son de rápido crecimiento y fijadores de nitrógeno (leguminosae)

Referencias para este capítulo:

H. Hieronimi: «Manejo sustentable de agua en zonas áridas» (2001-2005) y experiencias personales en la práctica
Alejandra Caballero, Joel Montes «Agricultura Sostenible. Un acercamiento a la permacultura». Primera ed. Programa de Formación en la Acción y la Investigación Social, A. C. PRAXISMéxico, segunda ed. 1994, tercera edición 1998 Semarnap

»Manual de conservación de suelos y agua», 1993, Edit. Fray Bartolomé de las Casas A.C., San Cristobal, Chiapas
Bill Mollison y Remy Mia Slay «Introducción a la permacultura».

<http://www.rlc.fao.org/prior/recnat/pdf/capta/siste1.pdf>

<http://www.green.go.jp/gyoumu/kaigai/manual/bolivia/03text/spanish/09.pdf>

<http://www.lillywolfsberger.com/>

Caballero Cervantes, Juan Carlos: «Silvicultura práctica - El método Tlaxco de Renovación Silvícola (M-T)», Universidad Autónoma de Tlaxcala. 1993

SUELOS

(«La Tierra no es sucia»)



Una mirada al suelo...

por Ana Ruiz Díaz

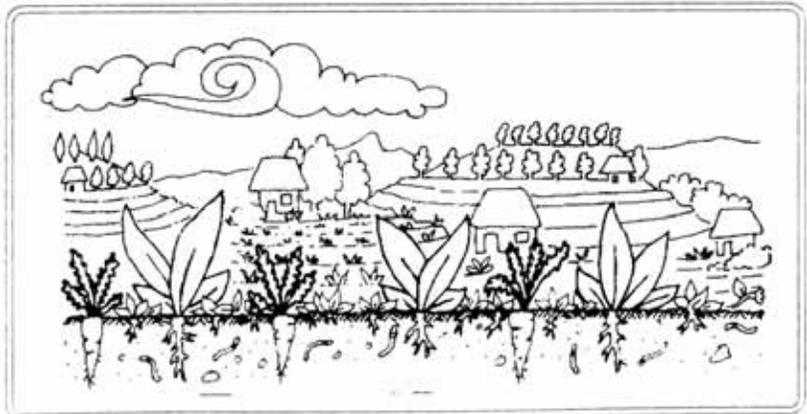
(tomado del libro «Manual de introducción a la Agricultura orgánica», Ediciones BIO 1997, Petén #231-3, Col Narvarte, México D.F)

El suelo es un ecosistema, es decir, un conjunto de seres vivos que interactúan entre sí, en equilibrio y armonía con su ambiente. En el suelo, conviven microorganismos como son bacterias, hongos, artrópodos, raíces, restos de plantas, partículas minerales, rocas y distintas cantidades de agua y de aire. Los componentes del suelo pueden modificarse por eventos químicos (insecticidas) o mecánicos (la labranza) efectuados por los seres humanos o por las condiciones climáticas y físicas (como las laderas). Cuando un suelo se modifica en su estructura, se vuelve frágil a los elementos y al arado.

Los ecosistemas tienen una reserva de energía que está precisamente en el suelo. En los suelos tropicales no es posible que se acumule una reserva, debido a que las lluvias, ya sean escasas o abundantes, la lavan; por consecuencia, la reserva se dispone en los árboles, en la madera, en las semillas, en las hierbas que cubren al suelo del sol y amortiguan la lluvia. Cuando se queman los campos, el fuego acaba con parte de la estructura de la reserva, es verdad que hay un poco de potasio en la ceniza resultante, sin embargo, después de dos años ya no hay un buen rendimiento y las tierras abundantes y pródigas se destinan a ser sólo pastizales. Hay una dinámica estrecha entre la cobertura y el suelo.

Una función básica de la naturaleza es hacer suelo para gestar la vida. El ser humano, a través de sus prácticas agrícolas convencionales (como la quema de pastizales y la labranza de suelos tropicales) ocasiona la erosión, es decir, la pérdida del suelo fértil que se deslava y acarrea sedimentos a lagunas, cauces de agua, presas y deltas de ríos de todo el planeta; de esta manera los suelos se han compactado y erosionado. Otras actividades humanas también han contribuido a la erosión, entre ellas la tala de bosques, la construcción de caminos y de grandes obras de ingeniería.

Los fungicidas destruyen a las micorrizas que viven en las raíces para auxiliar a las plantas a digerir los nutrimentos. Sabemos poco del suelo, por eso debemos ser cautos al agregar cualquier sustancia; te invito a conocer más sobre el suelo, a preguntar a los abuelos, a investigar en la región y en los libros sobre su cuidado. El suelo es frágil, es un conjunto vivo y aunque cada suelo sea distinto, todos ellos se benefician de tener rotación en los cultivos, una cobertura, un buen drenaje y las siembras dispuestas a contorno.

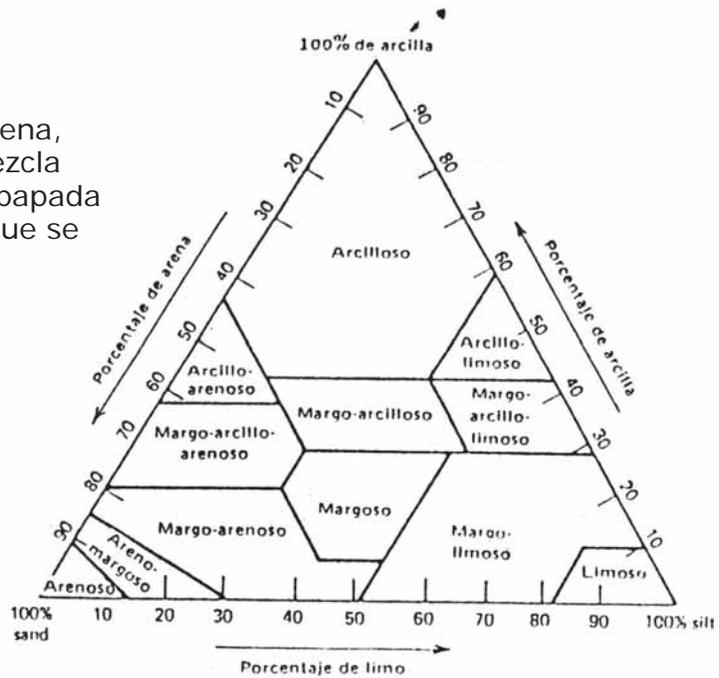


Estructura del suelo

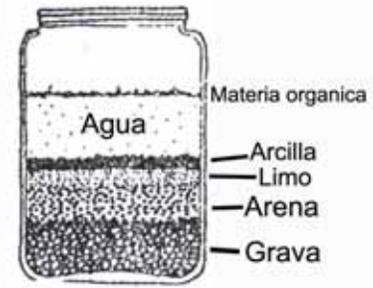
Una buena tierra tiene una mezcla de arena, limo, arcilla y materia orgánica- Esta mezcla retiene humedad, pero no se queda empapada de agua, permite que el aire penetre y que se pueda drenar el exceso de agua.

Tamaño físico:

- Grava > 2 mm
- Arena 2- 0.02 mm
- Limo 0.02- 0.002 mm
- Arcilla < 0.002 mm



1. Tome una pequeña muestra de tierra, humedézcala y amásela hasta que apenas deje marca al colocarla sobre el dorso de la mano. Sienta la textura: la arcilla es pegajosa, el limo es sedoso y la arena es rasposa.
2. Forma un "listón" o una lombriz con la muestra de tierra húmeda, mientras mas largó se puede formar esta lombriz sin romperse, mas arcillosa es la muestra
3. se llena aproximadamente la mitad de un frasco con una muestra de tierra que quiera analizar, se llena 2/3 del frasco con agua salada, se cierra y se sacude bien. Después se deja reposar durante un tiempo, hasta que se asienta la tierra y se puede ver claramente la composición de la muestra: Mientras la grava y la arena se bajan rápidamente al fondo del frasco, el limo y la arcilla tardan mas tiempo para asentarse en las capas superiores. La materia orgánica flota en la superficie.



Tipo de tierra	propiedades favorables	propiedades desfavorables	Medidas para el mejoramiento
tierra arcillo-arenosa	Util para todos los cultivos. La retencion de agua es buena, está bien aereada y se trabaja de forma normal	Carece de propiedades negativas, si se añade materia orgánica	Conviene arroparla, con <i>mulch</i> porque de esta forma se ahorra mucho trabajo con el azadón y de riego
Tierra arcillo-limosa	La retencion de agua es muy buena, también retiene bien los abonos. Bien cuidada con materia orgánica, es una de las mejores tierras para el cultivo	El aereado deja mucho que desear. Se calienta mas despacio en primavera y es difícil de trabajar, especialmente durante la estación de la lluvias	Con la ayuda de <i>mulch</i> la superficie no se encenaga por la lluvia o el riego, lo cual favorece su aereamiento
Tierra arenosa	Se calienta rápidamente en la primavera, el aereamiento es mut bueno, se puede trabajar en cualquier estación	Se enfría rápidamente y se puede calienta demasiado, el abono se descompone muy rapidamente, y desaparece en el suelo retiene mal el agua	Se puede aportar bentonita y rocas primarias en polvo todos los años en la superficie. Igualmente la materia orgánica y el <i>mulch</i> pueden ayudar a mejorar, a través de los años, la capacidad de retener el agua

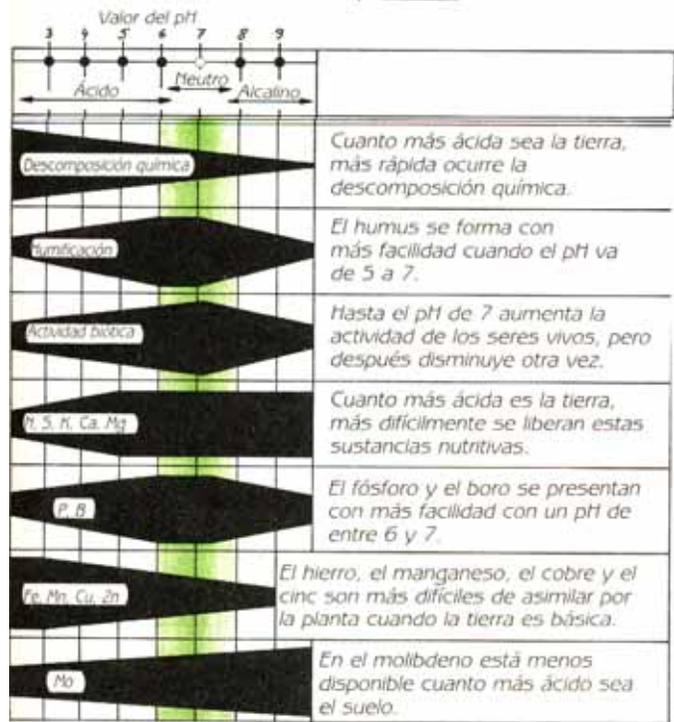
El ph de la tierra

La acidez o alcalinidad se mide en la escala del ph- el punto neutral es 7, un ph mas alto en el suelo significa, que el suelo es mas alcalino (14 es el limite de la escala- en un suelo con un ph de mas de 10 muy poca vida existe), un ph de menos de 7 significa, que el suelo tiende a lo ácido, (1 es el limite de la escala- un ph de 4 equivale al ácido de las pilas y baterías)

Es importante saber del ph del suelo, ya que el grado de acidez/ alcalinidad del suelo afecta la disponibilidad de los nutrientes para las plantas: los ph excesivamente altos o bajos químicamente "encierran" muchos elementos- A lo mejor los nutrientes están presentes en el suelo, pero no están accesibles para plantas y cultivos

Para estabilizar tierras ácidas, agregue cal, ceniza de maderas, conchas pulverizadas. Para tierras alcalinas se puede agregar azufres, urea, sulfato de cobre, sangre y hueso pulverizado, aserrín...

Siempre cambia el ph de la tierra de manera gradual, con dosis pequeñas y frecuentes, en vez de una aplicación fuerte- ¡ Los elementos vivos dentro de la tierra se lo agradecerán !



Prueba sencilla:

- Pruebe en la boca una pequeña cantidad: una muestra de una tierra ácida sabe agria, una tierra alcalina tiene un sabor a jabón.

También se puede pedir un análisis del suelo de nuestro terreno, en lo que se determinan, aparte del ph, la presencia de humus y de toda una serie de otros elementos presentes en nuestra tierra

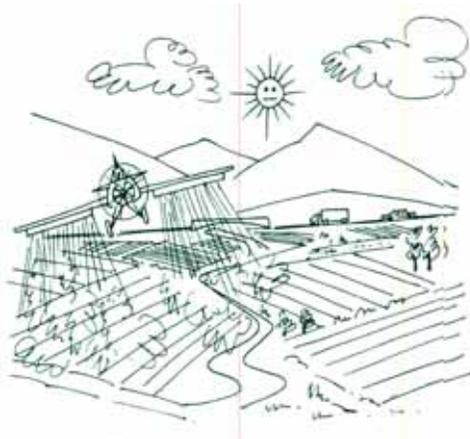
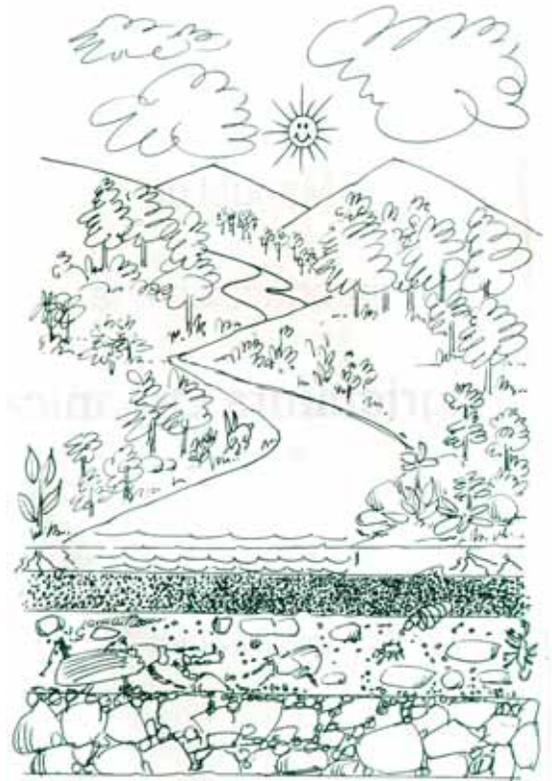
en el diagrama- el mejor ph para las plantas mas comunes de las hortalizas



Formación de la tierra

Los principales mecanismos que hacen que ocurra la creación de la tierra son:

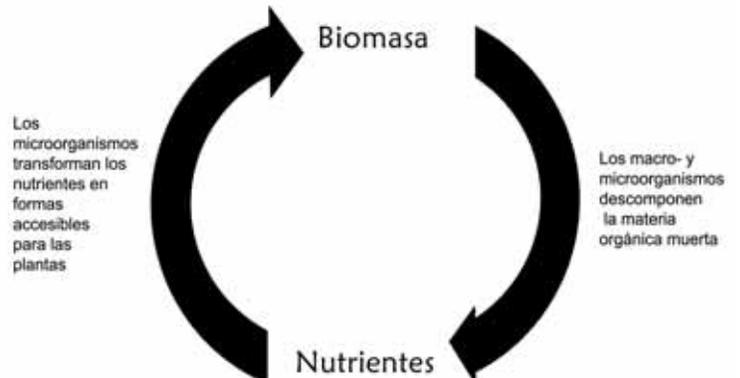
- => Desgaste de piedras y rocas por el viento y agua
- => Disolución química de las rocas por el agua
- => Disolución química de las piedras y rocas por las raíces de las plantas, líquenes y hongos
- => Creación de humus materia orgánica por las bacterias, hongos y lombrices
- => Movimiento aireación de partículas por las lombrices, escarabajos, etc.



Los mecanismos principales por los cuales se destruye o se pierde la tierra son:

- => Destrucción del contenido orgánico con fuego
- => Destrucción de la estructura por el cultivo/riego, y envenenamiento químico por los seres humanos
- => Erosión por el viento o el agua – generalmente es el resultado de interferencia humana inapropiada (deforestación, sobrepastoreo, prácticas dañinas de la agricultura moderna)

No es posible tener fertilidad en el suelo sin descomposición. Para que las materias químicas complejas creadas por plantas y animales para su propio uso pueden estar disponible como nutrientes para otros organismos, la descomposición es esencial. Sin la descomposición no existirían nutrientes para alimentar la generación siguiente de plantas.



Un suelo sano y vivo

Los hongos son especialmente importantes como descomponedores de materia orgánica para que pueda estar disponible para las plantas y sea reciclada. Los hongos son la primera etapa en el proceso de la reducción de la celulosa y el lignito (materias leñosas). Cuando los hongos hallan empezado su función, otros hongos y muchos otros tipos de bacterias pronto se involucran y terminan el proceso.

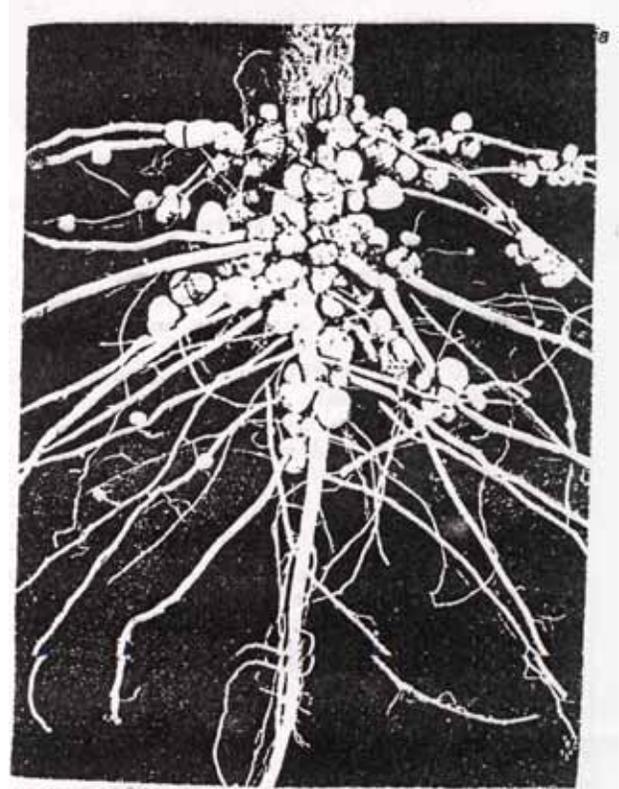
Algunas bacterias también tienen una parte directamente productiva que cumplir. El género *Rhizobia* de bacterias es especialmente importante por su habilidad de fijar nitrógeno de la atmósfera. Varias *Rhizobias* spp. Tienen asociaciones con miembros específicos del género de plantas conocidos como leguminosa (comúnmente conocidas como legumbres) – el frijol, chicharo y familia de las acacias. Plantas de esta familia forman **nódulos** de nitrógeno para la planta – a cambio de azúcares y almidones.

Otro amplio grupo de bacterias son las *Frankia* spp. También pueden fijar nitrógeno atmosférico, pero no son tan específicas como las *Rhizobias* y parece que pueden formar asociaciones (llamadas Asociaciones Actinorhizales) con casi cualquier tipo de planta terrestre. También en esa situación la planta recibe nitrógeno a cambio de azúcares y almidones.

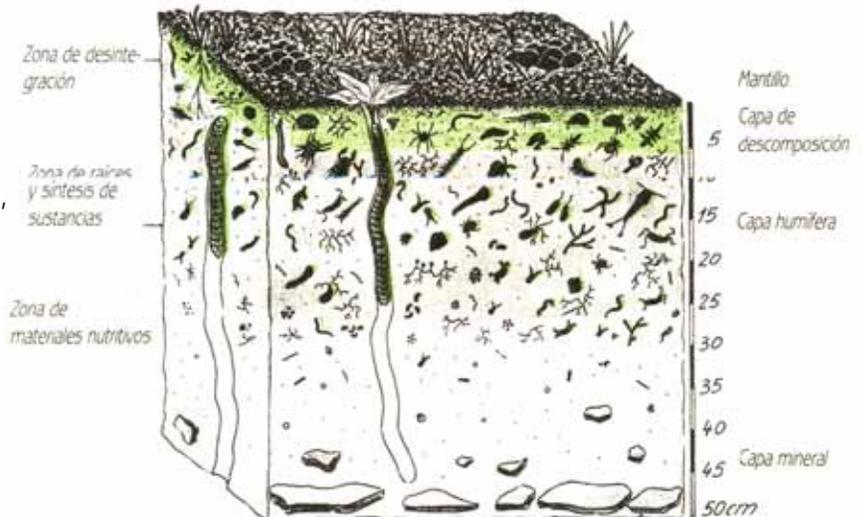
Existe un gran grupo de hongos que también pueden hacerse **socios** con sistemas de raíces de las plantas. Colectivamente se llaman Mycorrhizas. Algunas mycorrhizas simplemente se envuelven alrededor de las raíces de una planta y se alimentan de nutrientes esenciales (que juntan a través de los kilómetros de redes de mycelia de los hongos dentro de un área) – a cambio de azúcares sencillas – los ectomycorrizae. Otras especies, las endomycorrizae penetran en la estructura celular de las raíces de las plantas, y aquí también se realiza una relación de mutuo beneficio.

Hay que notar que *rhizobia*, *Frankia* y mycorrhizas **son suprimidas en sus actividades por el uso de fertilizantes de alto porcentaje de nitratos.**

Adicionalmente a estos organismos, existen millares de minúsculos insectos, escarabajos, lombrices, nematodos, ácaros y arañas que activamente apoyan el proceso de convertir materia muerta en rica materia orgánica, la cual se usa por las plantas y para su crecimiento y conversión a biomasa.



La fijación de nitrógeno se lleva a cabo en los nódulos de las raíces. Este es una raíz de frijol. "Suelos Forestales", William J Pritchett, Limusa, 1986

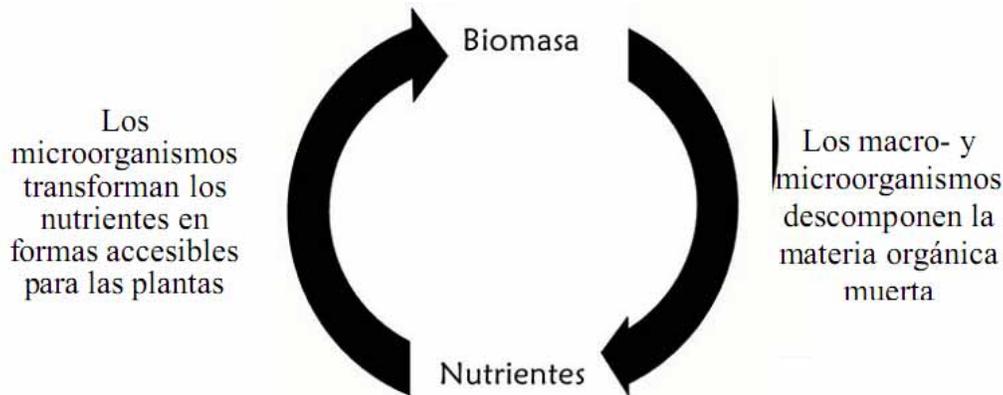


La Fertilidad de los Suelos

Por Lea Harrison

Lea Harrison es instructora, diseñadora y pionera de la permacultura en Australia- Aquí presentamos un texto fundamental para entender la dinámica de un suelo sano y vivo - Fue traducido por Gina Bassaillon en 1996, y mas tarde revisado y editado por H. Hieronimi en 2001)

Necesitamos saber como funciona un suelo sano para poder entender como trabajar con el sin agotar su fertilidad. El suelo es una mezcla de materias orgánicas e inorgánicas conteniendo una gran variedad de macroorganismos (por ejemplo lombrices, hormigas, tijerillas, etc.) y microorganismos (como bacterias, algas, hongos). El suelo provee ancla y soporte para las plantas, las cuales extraen agua y nutrientes de el. Estos nutrientes están devueltos al suelo por la acción de los organismos del suelo sobre las plantas muertas o en vía de morir y la materia de origen animal.



La fertilidad es la función principal de la eficiencia en este ciclo de reciclaje continuo. La proporción de nutrientes no disponibles, sea en la biomasa o en el suelo, en un momento dado, es función del clima. Los organismos del suelo son inactivos a bajas temperaturas. La actividad aumenta conforme aumenta la temperatura (pero cesa de nuevo cuando hace mucho calor).

Entonces, en áreas templadas, o sea en "tierra fría" donde hay mucha diferencia entre las temperaturas altas del verano y las muy bajas del invierno, la actividad de los organismos del suelo baja o cesa durante el invierno. Esto resulta en una capa gruesa de basura orgánica y hojarasca. En áreas subtropicales y tropicales, donde la temperatura promedio es alta todo el año, los organismos del suelo son constantemente activos. Por consecuencia, la capa orgánica es delgada, el reciclaje de los nutrientes es relativamente rápido y continuo. En área templadas el reciclamiento de nutrientes es relativamente lento y periódico.

En áreas templadas la mayor parte de los nutrientes (90-95%) están en el suelo todo el tiempo. En los climas tropicales la mayor parte de los nutrientes (75-80%) están en la biomasa. Entonces, para lograr y mantener la fertilidad en las áreas templadas, necesitamos reforzar el contenido en nutrimentos del suelo. En áreas tropicales necesitamos crear más biomasa. Eso quiere decir que necesitamos técnicas agrícolas muy distintas en distintos climas. (La exportación de técnicas agrícolas de clima templado a los países de clima tropical ha sido la causa de grandes desastres ecológicos.)

La diferencia de ritmo de reciclaje de nutrientes es responsable del incremento en el ritmo de crecimiento y del aumento de la diversidad de las especies cuando pasamos de un área templada a una región tropical.

Aunque los organismos del suelo funcionen a distintos ritmos en distintos climas, la manera en que funcionan es la misma. Dado que la fertilidad es dependiente de la acción de los organismos del suelo que reciclan los nutrimentos, necesitamos entender como funciona este proceso para poder diseñar, en nuestros sistemas de Permacultura, las condiciones óptimas para el funcionamiento de estos organismos. O sea, necesitamos introducir en nuestros diseños suficiente hábitat y "forraje" para lograr una población deseable de organismos en nuestros suelos.

Un suelo sano es flojo, sueve y bien aireado. Contiene bastante materia orgánica, aproximadamente 5% en el subtropical, y más en áreas templadas. La capa superior de 15cm contiene aproximadamente 2 toneladas de materia

viviente por hectárea. Para averiguar como se puede mantener esa fertilidad necesitamos observar, durante un tiempo de varios años, los sistemas naturales, sean bosques o pastizales que se han mantenido solos, incluyendo las poblaciones animales que allí viven. (Una buena razón para preservar las áreas silvestres.) Los macroorganismos (lombrices, tijerillas, hormigas y otros animales que hacen túneles bajo la tierra), se llevan la basura orgánica bajo tierra y la excretan en sus heces. Conforme van cavando, crean túneles que ayudan a mantener la tierra aireada. Generalmente se nota un incremento en la actividad de esos macroorganismos, especialmente lombrices y hormigas, a medida que va aumentando la fertilidad del suelo.

Los microorganismos son extremadamente numerosos en un suelo fértil, es decir que un gramo de tierra sana contiene aproximadamente diez mil millones de bacterias. Todos los microorganismos que descomponen la materia orgánica y por consecuencia reciclan los nutrimentos, son organismos aerobios. Eso quiere decir que solo pueden actuar en presencia de oxígeno. Todos los patógenos de las plantas, los que causan enfermedades en las plantas, también son organismos aerobios. Aún en suelos bien aireados, los organismos aerobios utilizan el oxígeno con más velocidad que su difusión en el suelo. Eso crea, de vez en cuando, varios micro-sitios sin oxígeno, por todo el suelo. Las bacterias anaerobias, las cuales funcionan solo en ausencia de oxígeno, crecen y se multiplican en esos micro-sitios. Producen un gas, el etileno, el cual desactiva, pero no mata, los organismos aerobios. Hay un complejo vaivén entre las bacterias aerobias y anaerobias, todo el tiempo, en micro-sitios repartidos por todo el suelo. Eso fue reconocido por primera vez en 1970. Sucede en todos los suelos.

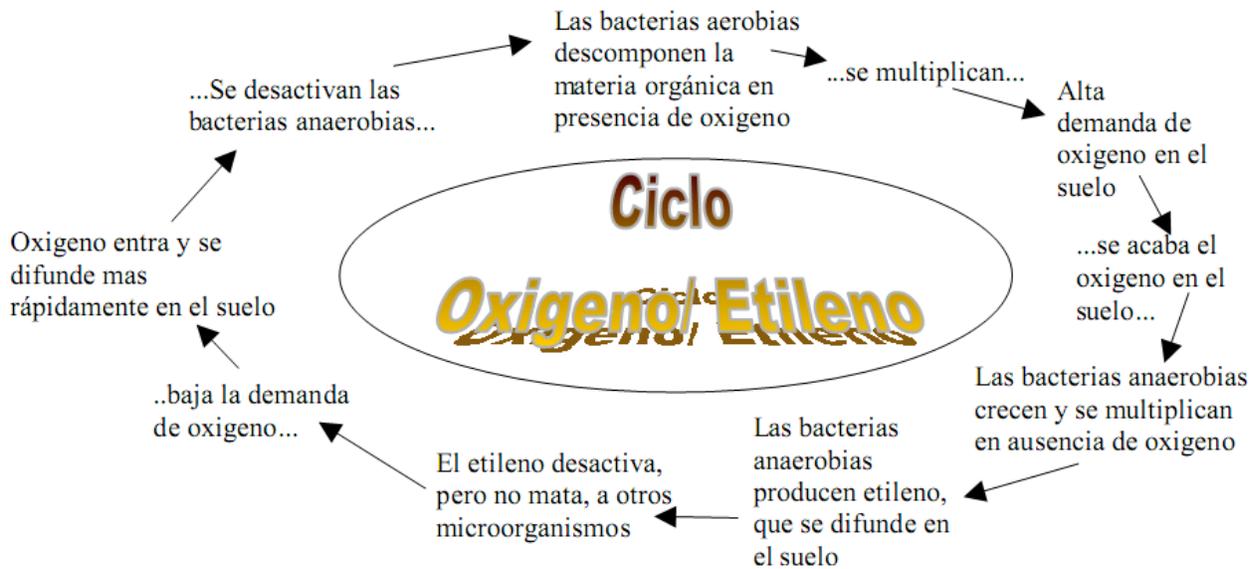
Los patógenos de las plantas son mucho más sensibles al etileno que la mayoría de los demás organismos del suelo. (Dentro del grupo de esos patógenos, hay variaciones en su sensibilidad al etileno.) Son más sensibles al etileno que los microorganismos que descomponen la materia orgánica. Entonces, cuando este delicado ciclo está operando, los patógenos de las plantas se mantienen quietos pero la materia orgánica sigue siendo descompuesta. Durante el proceso de descomposición de la materia orgánica, se sueltan los nutrimentos esenciales para las plantas. Distintas plantas tienen distintas necesidades de nutrimentos, pero todas necesitan algunos para mantenerse sanos.

Clima →	Arido	Templado	Tropical
Lluvia	Poca/ infrecuente	Todo el año, especialmente en invierno	Temporada de lluvias/ secas
Temperatura	Gran variación entre día y noche	Gran variación entre verano e invierno	Generalmente alta
Actividad de micro- y macroorganismos en el suelo	Infrecuente-solo después de la lluvias	Periódica: alta durante el verano, parada durante el invierno	
Nutrimentos almacenados en la biomasa	Muy poco	Suelo 90 – 95 % Materia Vegetal 5- 10 %	Suelo 20 – 25 %

→ Aumenta diversidad de especies →

El nitrógeno es producido por la descomposición de la materia orgánica por microorganismos, en forma de nitrógeno de amonio. El nitrógeno en forma de amonio está ligado al suelo de tal manera que no puede ser disuelto por agua, o inaccesible al aire por desnitrificación. A pesar de eso, está fácilmente disponible para las plantas. Si los niveles de nitrógeno de amonio se acumulan en el suelo más rápidamente de lo que lo toman las plantas, las bacterias del suelo lo transforman en nitrógeno nitrato. El nitrógeno nitrato es muy soluble al agua. Las plantas lo pueden aprovechar fácilmente, pero se pierde con la lluvia, o bien se desnitrifica y se pierde en forma de gas. Actúa como el oxígeno para la producción de etileno. Interfiere en la formación de micro-sitios anaerobios. Cuando no hay etileno presente, hay actividad incontrolada de bacteria aerobia. O sea, hay descomposición incontrolada de materia orgánicas También hay crecimiento y multiplicación incontrolados de patógenos de plantas. Eso sucede en un bosque inalterado donde hay un árbol viejo, enfermo o dañado. El árbol no está utilizando, para su crecimiento, el nitrato de amonio producido, como lo haría normalmente. Además, se produce un exceso de nitrato de amonio por la descomposición del excedente de materia orgánica, cual exceso está causado por la caída de hojas y ramas muertas y por las raíces que se mueren. El exceso de nitrógeno de amonio se transforma en nitrógeno nitrato. En forma de nitrato este exceso de nitrógeno puede ser repartido, por el agua, a otras áreas del bosque, donde puede ser aprovechado por otras plantas, o por la atmósfera en forma de gas nitrógeno.

En el sitio del árbol enfermo, la presencia de nitrógeno nitrato no permite la producción de etileno. En consecuencia, la descomposición de la materia orgánica sigue sin impedimento y



las condiciones son favorables para que los patógenos ataquen el árbol vivo. Entonces este árbol viejo, enfermo o dañado se descompone muy rápidamente, para impedir que se reproduzca y para permitir que crezcan los árboles nuevos, jóvenes y productivos. Los nutrientes producidos por la descomposición de los árboles son utilizados por las plantas nuevas, o bien repartidos a través del bosque hasta donde se necesitan. El mismo sistema ocurre en pastizales inalterados. Las enfermedades de las plantas y la presencia de nitrógeno nitrato en el suelo es una advertencia que algo está fuera de equilibrio. Que hay una planta enferma que necesita ser destruida. En los suelos inalterados hay alrededor de 15-10 partes por millón (ppm) de nitrógeno de amonio y menos de 2 ppm de nitrógeno nitrato. En los suelos alterados, por ejemplo los campos de cultivo (especialmente donde se utilizan fertilizantes químicos), no hay ningún nitrógeno de amonio y de 20 a 200 ppm de nitrógeno nitrato. Por consecuencia, el suelo cultivado está totalmente fuera de equilibrio; los cultivos son débiles y serán atacados por las enfermedades. En la agricultura

occidental de hoy en día, el suelo generalmente se ara o se cultiva. Esto descompone el suelo y lo airea muy rápidamente. Los micro-sitios donde se produce el etileno se inundan de oxígeno. Entonces ya no se produce etileno. Se produce una descomposición incontrolada de la materia orgánica. Se produce mucho nitrógeno de amonio, pero no hay plantas en el suelo cultivado para aprovecharlo. Entonces, las bacterias lo transforman en nitrógeno nitrato para que se mueva a donde hay plantas para aprovecharlo.

Durante ese proceso el suelo se vuelve más ácido y los demás nutrientes (calcio, potasio, magnesio) entran en solución y se lixivian. La mayor parte del carbono de la materia orgánica se evapora en el aire en forma de bióxido de carbono. Toda la energía soltada por la descomposición de la materia orgánica está disipada y desperdiciada. Plantamos una cosecha en esa tierra. Utiliza lo que queda de nitrógeno. El suelo trata de volverse en equilibrio, pero una parte tan grande de la energía de la materia orgánica se ha ido que no queda suficiente para que los organismos sigan funcionando. El sistema está fuera de equilibrio, al igual de como estaba alrededor del árbol enfermo. Para producir una cosecha, el agricultor ahora tiene que rociar la cosecha para matar las enfermedades y agregar fertilizante para sustituir a los nutrientes que se perdieron por el arado.

Es posible producir la misma situación en suelos sin cultivar si se usan demasiadas leguminosas, por ejemplo en un pastizal donde predominan las leguminosas.. Porque siempre ha habido mucho nitrógeno nitrato en nuestras tierras de cultivo, los científicos habían supuesto que eso era lo que se necesitaba. Así que la mayoría de los fertilizantes comerciales tienen nitrógeno en forma de nitrato. La aplicación de tales fertilizantes mantiene el sistema fuera de equilibrio. Los jardineros orgánicos, quienes aplican fertilizantes de nitrógeno en forma de amonio, usualmente combinados con materia orgánica, pueden restaurar el equilibrio de tales sistemas. Sin embargo, el uso excesivo del nitrógeno de amonio también mantendrá el sistema en desequilibrio. Necesitamos regresar a los sistemas de suelos inalterados para ver como los nutrientes, otros que el nitrógeno, se hacen disponibles para las plantas. Hay reservas adecuadas de esos nutrimentos en suelos sanos, pero están en forma insoluble para impedir que se desperdicien por lixiviación. Las plantas solo pueden aprovecharlos en forma soluble. La misma planta cambia su ambiente para hacer que esos nutrientes le sean aprovechables. Conforme la raíz va empujando a través del suelo, aprieta el suelo y una película de agua (la rhizosfera) se acumula alrededor de las raíces. Las raíces trazuman de 2 a 10 por ciento del total del carbono que produce la planta, a la rhizosfera.

La descomposición de la materia orgánica por los microorganismos requiere mucha energía para poder empezar. Esa energía está disponible del carbono que las raíces de la planta han trazumado en la rhizosfera. Así que los microorganismos se acumulan en la rhizosfera. El hierro está presente en todos los suelos saludables (de 2 a 12% del peso del suelo), como minúsculos cristales de hierro férrico. Los nutrimentos de las plantas, por ejemplo el fosfato, el sulfato y los elementos menores, se pegan fuertemente a la superficie (grande) y muy cargada (magnética) de los cristales de hierro férrico. En este estado son inmóviles y no pueden lixivarse, pero no son aprovechables. Conforme se van formando micro-sitios donde no se forma oxígeno, esos cristales se transforman de hierro férrico a hierro ferroso. Los nutrimentos ligados son soltados y pueden ser tomados por las plantas. Ahora hay grandes concentraciones de hierro ferroso, muy móvil, en solución al micro-sitio. Otros nutrimentos esenciales, como el calcio, el potasio, el magnesio y el amonio, están detenidos en la superficie de partículas de arcilla y de materia orgánica. Cuando hay grandes concentraciones de hierro ferroso, el hierro ferroso desaloja esos nutrimentos a la solución del suelo, donde las raíces de las plantas pueden aprovecharlos. Las condiciones necesarias para esa inmovilización de nutrimentos es idéntica a la que se requiere para la producción de etileno: la ausencia de oxígeno y de nitrógeno nitrato. Dado que la más grande concentración de microorganismos se encuentra en la rhizosfera, allí es donde los micro-sitios anaerobios son más susceptibles de formarse. Entonces, los nutrimentos están movilizados exactamente donde las plantas los necesitan, no se pierden por lixiviación,

porque luego que llegan a la orilla del micro-sitio, el hierro ferroso se vuelve férrico y los nutrimentos se vuelven a pegar a los cristales de hierro férrico, a las partículas de arcilla y de materia orgánica. Entonces, donde no puede ocurrir la producción de etileno, esos nutrimentos se encuentran en un estado no aprovechable para las plantas.

El hierro ferroso provoca específicamente la producción de etileno. Reacciona con un precursor del etileno, presente en el suelo a partir de la descomposición del mantillo de hojas maduras y una reacción ocurre y resulta en que se suelta el etileno. En las comunidades inalteradas de plantas, las hojas maduras forman la mayor parte de la capa de mantillo vegetal. En la agricultura occidental, la mayor parte de esas hojas son quitadas con la cosecha, o bien se las comen los animales o son quemadas. Por consecuencia, los suelos agrícolas tienden a ser deficientes en precursor. Las diversas especies acumulan cantidades muy distintas de precursor en sus hojas. Por ejemplo, el arroz, el crisantemo, el aguacate, el pinus radiata tienen altos niveles. Los dolichos, paspalum, alfalfa y algunos helechos tienen bajos niveles. Es importante, cuando se hace la selección de especies, de usar cuantas sea posible que son altas en precursor. Nuestros métodos agrícolas actuales rinden aumentos a corto plazo a expensas de la estabilidad a largo plazo. El uso excesivo de fertilizantes nitrogenados, la eliminación excesiva de plantas por cultivo, desmonte, quema y sobre-pastoreo, además del uso excesivo de las leguminosas, pueden darnos un incremento de cosecha a corto plazo.

Los resultados a largo plazo son:

=> aumenta el costo total en energía de nuestras cosechas; entre 5 y 50 unidades de energía se gastan para cada unidad cosechada

=> disminuye la fertilidad del suelo a causa de la pérdida de nutrimentos y de materia orgánica, lo que lleva a un aumento de acidez o alcalinidad, salinidad, toxicidad y desertificación => disminuye el valor nutritivo de las cosechas.

=> disminuye la resistencia de las cosechas a la enfermedad.

=> aumenta el nivel de elementos químicos tóxicos en el suelo, en la cosecha, en el agricultor y en el consumidor.

=> disminuyen nuestra salud y nuestra resistencia a la enfermedad.

=> disminuye nuestra viabilidad como especie. "En la naturaleza, o bien eres perfecto, o bien estás reemplazado".

Esta es la condición actual de nuestra agricultura. No es sostenible.

El propósito de la agricultura es de captar la energía del sol, a través de las plantas, para producir alimento y combustible para nosotros y para nuestros animales. La transformación del carbono a cadena de carbono en los azúcares y almidones, manufacturados por las plantas, nos da energía en una forma que podemos aprovechar. Pensamos que debemos cultivar, abonar y rociar para producir alimentos, pero el aire y el suelo contienen todo lo que necesita una planta. Cada cucharada de suelo contiene cientos de miles de microorganismos que transformarán los nutrimentos ligados en una forma accesible a las plantas, mientras no interferimos y solo dejamos que opere el sistema. Entonces, ¿qué podemos hacer para mantener la fertilidad del suelo y para aumentar la fertilidad de los suelos degradados? Primero, es esencial que la materia orgánica sea continuamente devuelta a la tierra. La mejor materia orgánica es la de plantas maduras y es preferible devolverla a la superficie del suelo que incorporarla al suelo. Los residuos de cosechas no deben ser quemados. Los pastizales no debe ser sobre-pastoreados y deben dejarse descansar periódicamente. Las plantas cultivadas deben tener un mantillo vegetal muerto o vivo alrededor de ellas. Hay que escoger ciertos mantillos vivos por sus altos niveles de precursor de etileno.

De esa manera los nutrientes serán reciclados, se estimulará la actividad microbial; los niveles adecuados de precursor de etileno serán restringidos. Cuando es necesario cultivar, para airear un suelo compactado, hay que usar técnicas mínimas de cultivo. No excavar, no arar, cortar las hierbas en lugar de arrancarlas. Así se mantienen las plantas creciendo en el suelo todo el tiempo y el suelo se remueve lo menos posible.

Cuando necesitamos aplicar fertilizante para aumentar la fertilidad de un suelo pobre o para establecer nuevos árboles, debemos aplicar solo fertilizantes cuyo nitrógeno se presenta en forma de amonio. La única manera de parar la nitrificación de cualquier forma de nitrógeno, sea proveído en forma natural por materia orgánica o leguminosas, o desde un saco, es cuando las plantas lo consumen conforme se va aplicando, o bien si está ligado por los microorganismos y soltado poco a poco conforme se vayan muriendo. Entonces, los abonos deben aplicarse en los tiempos de alta demanda por parte de las plantas. Varias aplicaciones pequeñas valen más que una o dos importantes. Cuando aplicamos fertilizantes podemos agregar material vegetal maduro, por ejemplo tallos de pastura o paja de trigo, los cuales tienen un alto contenido de carbono y bajo contenido de nitrógeno. Los microorganismos utilizan el carbono y por consecuencia el nitrógeno, y lo ligan a sus propios cuerpos, de lo cual se obtiene una descarga lenta de nitrógeno sobre algo de tiempo. No hay que exagerar en el uso de leguminosas en el sistema. Conviene imitar el equilibrio natural de leguminosas en el área, por ejemplo en el subtrópico hay pocas leguminosas en la capa de hierbas, muchas en la capa pionera y relativamente pocas en la etapa clímax. Se recomienda mezclar algunas plantas nativas con las especies exóticas para mantener sanos los organismos nativos del suelo.

REFERENCIAS -

Alan Smith, Living Soil, Permaculture Journal #7 -

Alan Smith, Address to NSW Avocado Growers Assoc., Oct. 1974 -

Alan Smith, Anaerobic Microsites in the Rhizosphere of Plants as Mechanisms for Increasing Phosphate Availability, Reviews in Rural Science #3 -

Alan Smith, Ethylene Fungistasis, Biological and Chemical Research Institute Repon 1976-78 and 1978-80

HORTALIZAS FAMILIARES

Uno de los conceptos básicos de la permacultura es el de diseñar nuestras casas, terrenos, colonias y ciudades de manera tal que los alimentos y otros insumos críticos estén al alcance de la gente.

Desde siempre y en todas las culturas las hortalizas caseras y las pequeñas áreas cultivadas cerca de la vivienda, intensamente trabajadas, han funcionado como un respaldo importante en la alimentación de la gente. Por su cuidado intensivo y la diversidad de cultivos en un espacio reducido tienden a dar mejor resultado comparado con áreas extensas de monocultivos

¿ CÓMO EMPEZAR?-

La preparación de camas para las hortalizas

Hay muchas diferentes formas y métodos para preparar las camas para nuestras hortalizas, varían también según la región y el clima. Para proteger el suelo intentamos abstenernos de la práctica de volteo o barbecho de los terrenos de cultivo. Con un buen entendimiento de los requerimientos de un suelo sano, podemos crear rápidamente un ambiente favorable para nuestras hortalizas, aplicando técnicas de labranza mínima y conservación. Aquí presentamos algunas formas y maneras de preparar una cama para verduras:

Camas de doble excavación

Una técnica de preparación y aflojamiento profundo del suelo *sin voltearlo*. Requiere un cierto esfuerzo, especialmente si uno no está acostumbrado al manejo de herramientas de mano. Permite de crear rápidamente un suelo intacto y rico en nutrientes, con suficiente aireación para obtener desde el principio buenas cosechas. Es parte del *método biointensivo* del cultivo orgánico de alimentos, desarrollado y promovido por el Sr. John Jeavons. Solo es posible realizarlo en terrenos donde tenemos un suelo bastante profundo



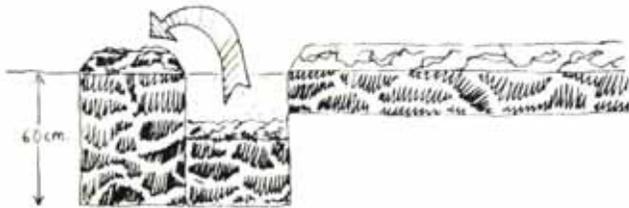
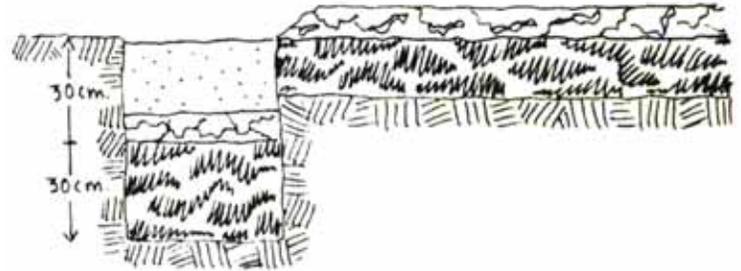
1. Se trazan los límites de la cama, conforme los contornos, si hay una pendiente ligera (formación de terrazas). En terrenos planos, podemos marcarlas del oriente hacia el occidente. El ancho de la cama debe que ser igual a la distancia de los brazos extendidos de dos personas acucilladas en los lados opuestos de la cama (vea dibujo 17.1). De ésta manera podemos llegar a todas partes de la cama para los trabajos de siembra, transplante, deshierbe y cosecha. El ancho mide entre 80 cm y 1.50 m, el largo de la cama puede variar.

2. Deshierbamos el sitio y aflojamos la tierra con un *biello*, a una profundidad de 10 a 15 cm. Encima de la tierra se extiende una capa de 10cm de composta madura o estiércol de burro o caballo seco.



3. En un extremo de la cama se abre una zanja, de 30 cm de ancho y lo mismo de profundidad. La tierra obtenida se coloca en una carretilla, o bien en el otro extremo de la cama.

4. Abajo de la zanja recién cavada, se afloja el suelo a una profundidad de 30 cm si es posible; utilizamos para esto un biello o un pico, si el suelo es muy duro. Si la tierra en el fondo de la zanja está formada por barro y arena, agrega otros 10 cm de abono orgánico y lo revolvemos con la tierra

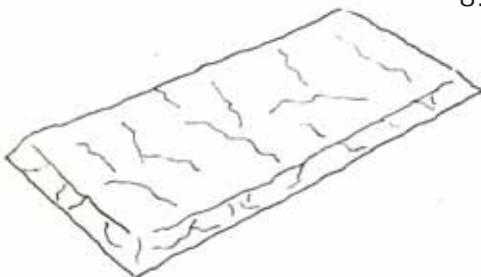


5. Una vez terminada la primera zanja y con la tierra de abajo aflojada, se abre otra zanja del mismo tamaño, al lado de la primera. La tierra que obtenemos la colocamos en la primera zanja. También aflojamos a una profundidad de 30 cm la tierra abajo de esta segunda zanja, removiéndola abono orgánico si es necesario.

6. Seguimos este procedimiento hasta llegar al otro extremo de la cama. En la última zanja echamos la tierra que obtuvimos excavando la primera.



7. Ahora emparejamos la cama con la pala, el rastrillo o un azadón. Los bordes no deben tener más que 45 grados de pendiente o los podemos reforzar con madera, troncos o piedras.



8. La capa superior de la cama podemos enriquecer con otra capa de composta cernida con una malla de gallinero, añadiendo una pequeña cantidad de ceniza, harina de hueso o cascara de huevo molido (en suelos ácidos), aplicamos arropes, p.ej. hojas, paja o pasto podado (de preferencia sin semillas)

Camas de arropes de cobertura ("mulchheada de cobertura") o

«El huerto instantaneo»

Una técnica muy popular en la permacultura, que implica poco trabajo físico, pero requiere una gran cantidad de materiales para implementarla con éxito. Con éste método crea condiciones optimas para que los insectos, lombrices, bacterias y microorganismos del suelo hagan el trabajo de aflojar el suelo, lo que requiere a lo mejor de un poco de tiempo, dependiendo de las condiciones de nuestro terreno.

Para realizar una cama de arropes se necesitan cantidades considerables de: cartón o papel de periódico, estiércol de burro, vaca, caballo o gallina, basura orgánica, composta madura, tierra, paja....

1. Escoja un lugar para establecer su jardín de cultivo ¡Mas Quelite y "mala hierba" tenga, mejor está el lugar. Se poda el pasto lo mas cerca del suelo, tumbando quelites o macheteando hierbas altas para nivelar la superficie. Si el suelo está muy duro, podemos abrir la superficie un poco con un biello o un pico, para que la materia orgánica tenga mas facilidad de entrar al suelo

2. Ahora se aplica en el área algo de estiércol (no aplicar demasiado, máximo 1cm) y otros proveedores de nitrógeno, como harina de hueso o de sangre de animal (del rastro), también tantita cal (en suelos ácidos) o algo de ceniza así como cualquier suplemento mineral, que pueda necesitar la tierra (como fósforo)

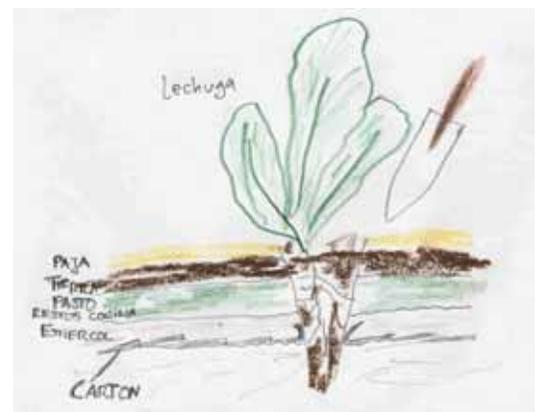
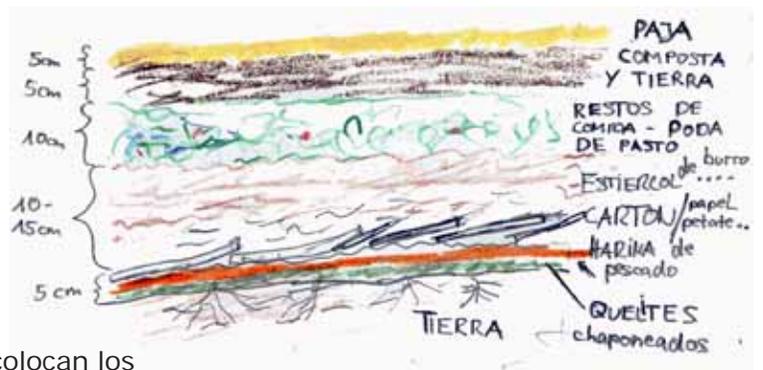
3. Se cubre ahora todo el área con cartón, o papel de periódico, petates, ropa vieja de algodón, cualquier fibra orgánica puede servir. Lo que queremos lograr es impedir el nuevo crecimiento de las hierbas y quelites. El zacate se muere abajo de una capa gruesa y bien colocada de materia orgánica y se transforma en abono para nuestro jardín.

Si en nuestra cama hay un ligero declive, se colocan los materiales de manera tal, que el agua pueda entrar lo más fácil al suelo. Conviene mojar los cartones y periódicos antes de colocarlas, porque así se acomodan mejor al suelo

4. La capa siguiente puede ser cualquier desperdicio de comida o composta que esté a mano, fresco y recién salido de la cocina. (No apliquemos restos de carne, ya que pueden atraer a los perros hacia nuestra huerta...)(10cm).

5. Ahora tenemos que cubrir todo con una buena capa de tierra orgánica y vegetal , como composta madura del compostcentro. (15 cm) Para terminar la preparación de la cama ponemos una cobertura de paja (sin semillas) de 10cm

6. Para sembrar, hacemos con una espátula un hoyo atravesando todo el "colchón" orgánico y el cartón, lo llenamos con tierra negra y plantamos tanto semillas como plantulas jóvenes de nuestra preferencia: Lechuga, albahaca, jitomate, alcachofa, papas y muchas plantas mas estarán encantados...



El Vivero

En el diseño de un pequeño cultivo o jardín se puede incluir un espacio de vivero y propagación: Es el lugar para sembrar los almácigos y germinar las semillas, un lugar donde cuidamos las plantitas jóvenes, reproduciendo hierbas, arbustos y arboles de todo tipo en bolsas y macetas.

El lugar necesita tener acceso de agua para el riego y debe tener por lo menos una parte bajo sombra. (Tenga en mente, que este lugar se visitará por lo menos una vez al día para regar y observar, así que hay que situarlo de manera tal que facilite esta visita diaria...)

Pequeñas áreas bajo la sombra de un árbol adecuado (como el tepehuaje) pueden ser aprovechadas para los almácigos. Si queremos hacerlo un poco más profesional, se puede construir una estructura, de carrizo y bambú, cubierto de palmas o una construcción de tubos de hierro cubierta de plástico y mallasombra.



Acerca de la semillas

Cada semilla de las verduras que conocemos hoy es posible tenerla, gracias a que forma parte de una cadena que no se ha roto desde la antigüedad. Hace miles de años los seres humanos comenzaron a identificar y domesticar plantas comestibles, y esto se lograba con el simple hecho de seleccionar las semillas y replantarlas. Cuando guardamos y plantamos semillas formamos parte de esta antigua cadena, ellas son nuestra herencia. Antiguamente las semillas se guardaban por necesidad, puesto que era la única manera de poder seguir cosechando. Muchas de estas variedades antiguas "criollas" se van perdiendo ya que no hay quien este dispuesto a sembrarlas y mantenerlas. Invaluables características genéticas se pierden cuando se extingue alguna variedad.

Las variedades de vegetales comerciales que hoy conocemos también evolucionaron de la antigua tradición de conservar las semillas como las semillas hereditarias (criollas). Muchas compañías multinacionales están comprando las variedades hereditarias y van remplazándolas por híbridos (y transgénicos) mas rentables y variedades patentadas. Estas variedades hereditarias y antiguas son mucho mas adaptables a los cambios climatológicos y pestes locales que las nuevas variedades de laboratorio, ya que estas han sido sembradas durante generaciones en ciertas zonas adaptandose y pasando esta información genética a sus sucesoras

Actualmente se han perdido casi el 50 % de las semillas que se sembraban en la antigüedad. Estas variedades antiguas son amenazadas no por sus deficiencias, sino por que no son adecuadas para las grandes fabricas procesadoras. No hay suficiente interés en reproducirlas. Por lo tanto estas variedades de vegetales antiguas no sobrevivirán a menos que sean preservadas por los pequeños horticultores.



- => Para fines de conservación de semillas se deben evitar los híbridos ya que son incapaces de producir plantas iguales a la generación anterior.
- => Siempre y cuando sea posible, utilizamos semillas de producción orgánica, polinizados al aire libre y sin tratamiento con insecticidas para su almacenamiento.

- => hay grupos e iniciativas que se dedican a producir semillas orgánicas y variedades no-híbridas, en México también están surgiendo redes, grupos e individuos interesados en preservar la diversidad genética de las plantas de cultivo
- => Si sus semillas son de producción convencional, cuidado al momento de la siembra: Muchas veces estas semillas han sido tratadas con algún insecticida para su almacenamiento: esto se manifiesta con un color fuerte azul, rojo o verde en la cascarilla de la semilla y un olor extraño: Use guantes de hule al trabajar con las semillas y lavase las manos después de trabajar con ellas- o, mejor aun, no las uses y consigue semillas de producción orgánica, que seguramente serán más resistentes
- => Siempre preferimos variedades locales y tradicionales, ya que estas están acostumbrados al clima de nuestra bioregión: establece contacto con campesinos tradicionales y horticultores de la zona

¿CÓMO preparar almácigos y germinar semillas?

Muchas de las variedades más comunes de una hortaliza casera conviene sembrarlas en *almácigos*: Estos son las cunas para nuestras plantillas, donde van a germinar las semillas en un ambiente protegido dentro nuestro invernadero. Los almácigos se pueden fabricar con cajas de madera, botes, cubetas viejas y sobre el suelo:

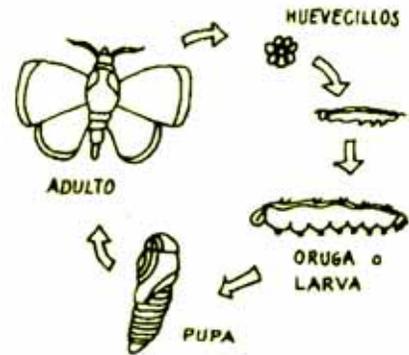
1. Se hace algunos agujeros en el fondo del recipiente para asegurar el drenaje necesario
2. Preparar la mezcla de los almácigos: un tercio tierra negra, un tercio de arena o arenilla de tezontle (fino) y un tercio de composta o abono de animal- todo esto hay que cernirlo a través de una tela de alambre de 1 pulgada para no dejar terrones grandes
3. Extender en el fondo del recipiente lo que no pasó por el cernidor para propiciar un mejor drenaje
4. Hacer una capa de 10 a 12 cm con la mezcla cernida encima de la primera capa- si nuestro almácigo está sobre el suelo, hay que aflojarlo unos 20cm y colocar esta cantidad de mezcla por encima de la tierra aflojada;
5. Cuando está preparado el almácigo se hacen con los dedos unos pequeños surcos sobre la superficie de la tierra, en una distancia de 8 a 10 cm entre sí y de 0.5 a 1 cm de hondo
6. Se siembra el almácigo con las semillas deseadas (ver lista de plantas), a una profundidad igual a dos veces el grueso de la semilla. Por lo regular las semillas pequeñas (como col, lechuga, apio y chile) se siembran a una distancia de 0.5; las más grandes a 1cm. En tiempo de sequía se siembra al doble de profundidad. Un espacio de dedo entre cada semilla es adecuado para casi todas las verduras que se siembran en almácigo- la lechuga debe que sembrarse mas cerca.
7. Después se cubre la semilla con la misma mezcla fina de almácigo, con cuidado para no echar bolitas y piedras más grandes que la semilla Con la mano se aprieta un poco la tierra, para que no se deslave la semilla y germine más rápido
8. Si el almácigo está en un bote, una caja o una cubeta, puede ponerse en una carretilla o una tina grande y llenarla con agua hasta el nivel del piso del almácigo. Así se humedece bien nuestra tierra y no se deslava la semilla. Cuando la superficie de la tierra se saca del agua y se coloca en la sombra hasta que nazca la primera plantita.
9. Cuando comienzan a nacer las plantitas, las colocamos al sol unas 4 horas diarias, después de una semana las ponemos al sol todo el día. Durante todo el tiempo hay que mantener los almácigos bien regados. Nunca deben secarse: Para regar podemos utilizar una regadera común o un bote que tenga agujeros , siempre con mucho cuidado para que no caigan chorros que puedan deslavar la tierra y descubrir la semilla.



Manejo Integrado de Plagas

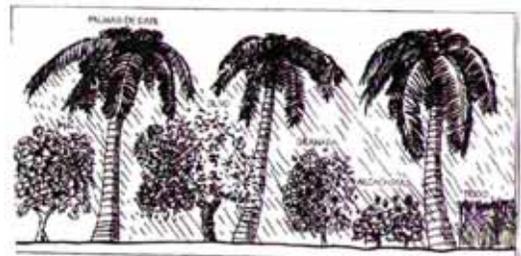
El método orgánico se ocupa de controlar el número y de reducir los daños ocasionados por las plagas; no es un método que cure las enfermedades ni los virus, pero sí cura a la tierra y aumenta la resistencia de las plantas por medio del incremento de la flora y fauna bacterianas. Existen pasos básicos para favorecer el control biológico natural, como cuidar y proteger las lagartijas, las serpientes y las arañas del huerto, pues todas ellas devoran a una cantidad enorme de insectos portadores de virus o fitófagos, que se alimentan de partes de las plantas. Es muy importante identificar y conocer los ciclos de vida de los insectos que puedan estar causando daño.

Muchas veces las plagas son un indicador de que nuestro sistema se está desequilibrando, y hay algo que mejorar (especialmente cuando trabajamos en ecosistemas muy dañados, suele suceder que al principio tengamos bastante plagas, hasta que se crea la diversidad y el equilibrio natural otra vez). En general hablamos de 5 elementos que se combinan entre sí, como siempre en permacultura no hay una sola receta, sino una variedad de estrategias, que juntas nos pueden proveer una protección casi completa de nuestros cultivos:



1. **Suelo sano, planta sana:** Procuremos, que el suelo de nuestra huerta siempre tenga suficiente agua, composta y arropes, que no se estanque el agua en nuestra cama, que no se deslave o compacte la tierra - Todo esto debilita a las plantas haciéndolas más sensibles a plagas y enfermedades. Cuando tenemos un suelo suelto, rico, aireado, sano y vivo, esto produce naturalmente plantas fuertes y resistentes. Muchas veces se puede salvar una planta que se está enfermando, soltando un poco la tierra alrededor (cuidando las raíces), echando algo de composta y poniendo arropes (*mulch*)

2. **Establecer diversidad:** Si nosotros evitamos el monocultivo y combinamos las plantas que se ayudan entre sí (ver lista de plantas), podemos contar con una mayor protección contra las plagas: Especialmente los insectos se guían mucho por el olor y son muy específicos en su búsqueda de cierto tipo de alimento. Sembrando por ejemplo plantas aromáticas y medicinales como caléndula, flor de muerto, tomillo, ruda, ajo o ajeno en la huerta (en la barda y los bordes de las camas) y combinando cultivos podemos confundirlas, a tal grado que dejen de molestarnos. Otra parte de este concepto es el establecimiento de *plantas de sacrificio*: la *mariposa blanca*, por ejemplo, prefiere el mastuerzo antes que los coles, mostazas y arugulas, así que sacrificamos los mastuerzos y esto nos da el tiempo para proteger los otros cultivos... La diversidad también es un respaldo, si acaso se pierde una cosecha por plagas o enfermedades, nunca perderemos todo



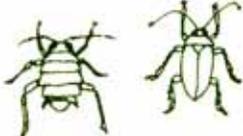
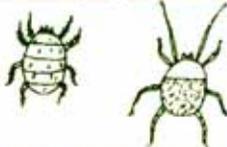
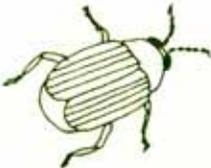
3. **Establecer los depredadores naturales de las plagas:** En la agricultura se llama también *Control biológico*, aunque aquí extendemos este concepto un poco más: Se trata de establecer los enemigos naturales de las plagas dentro de nuestro sistema, liberándolas en el terreno y creando un hábitat para que ellos puedan sobrevivir: Podemos proteger y atraer lagartijas, serpientes, ranas y arañas quienes por su naturaleza comen muchos insectos dañinos. Si nosotros integramos p.ej. un pequeño estanque al jardín, esto atraerá a muchas ranas e insectos beneficiosos (ver: estanque de llanta), las lagartijas se refugian entre las piedras, entonces si nosotros dejamos un montón de rocas en algún lugar de la huerta, allí llegarán nuestros controladores de plagas....



4. **Interrumpir el ciclo de vida de la plaga:** Es necesaria mucha investigación, observación y paciencia: Si ve algún elemento dañino en nuestros cultivos, no se desespere: Hay que conocer y aprender de las plagas, entendiendo su comportamiento y sus ciclos de reproducción, y cuando sea necesario, interrumpirlo. Por ejemplo: Si nosotros dejamos que las frutas de un árbol de naranja se pudran en el suelo, esto favorece que se desarrollen las larvas de la mosca de la fruta, estas suben al tronco, después de un tiempo, infectando las frutas sanas, entonces siempre debemos mantener limpio de frutas maduras a nuestros árboles frutales (pintar los troncos con cal también puede ayudar). En el caso de la mariposa blanca podemos proteger las hojas de los coles y mostazas con mallas, para que no depositen sus huevos en las hojas.

5. **Aplicar remedios orgánicos:** En este contexto tienen importancia también los remedios orgánicos y caseros para el combate de las plagas, estos siempre son la última solución, cuando hayan fracasado todos los demás intentos: Recuerda que estos también son tóxicos, así que hay que tener mucho cuidado en su elaboración y manejo. Los remedios más conocidos son: licuado de ajo, agua con jabón (no es recomendable con las lechugas), caldo sulfuro-cálcico, caldo bordelès, té de tabaco (no aplicar con plantas de la familia *solanaceae*, como jitomate, chile, papa), té de ajeno, chile en polvo, un *té de bichos* (tomar una parte de los bichos y deshacerlas con agua en la licuadora: aparentemente así se espantan los compañeros plaga - esto funciona bien con los pulgones). Todos estos son bio-insecticidas líquidos, que se rocían sobre las hojas de las plantas.

INSECTOS AÉREOS: Por el modo de alimentarse se pueden dividir en :
chupadores, masticadores, raspadores
y barrenadores.

<p><u>MOSQUITA BLANCA</u></p>  <p>MOSQUITA BLANCA: Son chupadores con el cuerpo cubierto de polvo blanco.</p>	<p><u>CHICHARRITA DE FRIJOL</u></p>  <p>CHICHARRAS: Son chupadores de color brillante, miden medio milímetro.</p>	<p><u>MARIPOSITA DE LA COL</u></p>  <p>MARIPOSA: El daño principal lo causan sus larvas (masticador).</p>	
<p><u>PULGON VERDE</u> <u>CHINCHE</u></p>  <p>PULGONES Y CHINCHES: Son chupadores, tienen el cuerpo duro y causan enfermedades por hongos y virus.</p>	<p><u>ESCAMA CAFÉ</u></p>  <p>ESCAMAS: Se esconden bajo una concha dura hecha de sus secreciones.</p>	<p><u>ARAÑUELA ROJA</u> <u>ARAÑUELA CAFÉ</u></p>  <p>ÁCAROS (o arañas): Su cuerpo no está dividido y tienen 4 pares de patas.</p>	
<p><u>MOSCA DE LA FRUTA</u></p>  <p>MOSCAS: El daño principal lo causan sus larvas que son masticadoras.</p>	<p><u>PICUDO DEL EJOTE</u></p>  <p>MAYATES Y PICUDO: Son masticadores de cuerpo duro y colores brillantes. Las larvas barrenan raíces y tallos.</p>	<p><u>TRIPS DE LA CEBOLLA</u></p>  <p>TRIPS: Las alas parecen un palito con pelos largos. Son chupadores-raspadores.</p>	

Abonos agro-ecológicos para la agricultura orgánica

Bocashi

Esta técnica de elaboración de un abono/ composta concentrado viene de Japón y se ha hecho muy popular en la agricultura orgánica- receta básica para la elaboración de un bocashi para una gran extensión de tierra

- 20 costales de tierra
- 20 costales de cascarilla de arroz o cualquier materia orgánica seca desmenuzada como paja de trigo, avena o centeno
- 20 costales de gallinaza (o estiércol de vaca)
- 6 costales de carbón triturado (mojarlo antes de triturarlo para no hacer polvo)
- 1 costal de salvado de arroz o de trigo
- 1 kilo de levadura de pan
- 4 kilos de melaza de cana o piloncillo hecho melaza
- Agua ...

Preparar en un lugar protegido del sol y la lluvia. El suelo no tiene que ser cemento; nada mas, limpiar bien y aflojar tantito el suelo. Coloca rastrojo molido, luego tierra arriba, luego la gallinaza.

La cascarilla es carbono; la gallinaza o el estiércol contienen micronutrientes y nitrógeno (proteína). La melaza es fuente energética, el pozol/ pulque/ levadura es la chispa de fermentación. El carbón es esencial porque forma el esqueleto de la estructura del suelo y es fuente de humus futuro. Retiene 6 veces su volumen de agua es fuente constante de energía térmica y abastecimiento de nutrición. Sirve también para abrigar la microbiología para aeración y ayuda a las raíces.

No se tiene que usar mucha agua. Nunca hay que agregar agua después, sino siempre durante la composición de la pila. Se calienta rápidamente, para que no se caliente demasiado, se voltea 2 veces al día y se hace un montoncito .

Para emplear en el jardín se usa 10% bocashi y 90% tierra. Y siempre se tapa el bocashi con tierra.

Abono super magro

Se necesita un barril de plástico de 200 litros y:

1. 40-50 kg. de estiércol de vaca
2. 1 litro de leche o suero
3. 1 kilo de melaza
4. 1 válvula de bronce de preferencia
5. mangueras, empaques, abrasadoras, botes de plástico
6. agua

Modo de hacer:

100 litros de agua en el tambo a la sombra. Vaciar el estiércol en el agua y mezclar con una pala. Disolver la melaza con el suero de leche y vaciar al tambo. Volver a mezclar; sellar el tambo adaptar la manguera y meter el otro extremo en una cubeta de agua.

Dejar fermentar 15 a 20 días. : es como si fuera la panza de la vaca con digestión anaeróbica (cuando se abre debe oler a fermentado no podrido.) Se usa mezclando de 2 a 4% con agua para aplicación foliar.

Abono foliar con consuelda y estiércol fermentado

Un repelente/ fertilizante foliar de alta calidad, que se puede producir fácilmente con ingredientes locales. Se ha utilizado exitosamente para el control de la mosquita blanca y los pulgones, especialmente para proteger los jitomates, chiles y lechugas, también todos los miembros de la familia, que son los coles y mostazas. También funciona como fertilizante foliar, y los ojos atentos pueden observar, que unos días después de la aplicación de este remedio las hojas se ven mas sanas y verdes...

Primer paso: La preparación del fermento concentrado-

Se cortan hojas de la consuelda- se necesitan bastantes hojas. Se puede

Si preparamos el fermento en un bote de 20 litros, llenamos dos tercios de su volumen con hojas de la consuelda, que cortamos en pequeños pedazos antes. Cuando queremos producir mas cantidad, por ejemplo en un tambo de 250 litros, conviene llenar la mitad del bote con las hojas.

Se agrega estiércol de vaca, caballo (un 30% del volumen del recipiente) o de gallina (menos, porque es mas concentrado). Llenamos el bote con agua, lo tapamos (pero que pueda salir el aire o el gas durante la fermentación), y lo colocamos lejos de nuestra casa- porque si, durante el proceso de fermentación va a oler la cosa.

Todo lo dejamos pudrirse mínimo unos dos semanas.

Segundo paso: Preparación del remedio

Una vez culminado el proceso de fermentación, colamos 2 litros del fermento de consuelda con una coladera y una tela, adentro del aspersor .

Cuidado, hay que colar bien, para que no lleguen sólidos al interior del contenedor y luego pueden tapan al aspersor. Agregamos 18 litros de agua , además podemos licuar tres cabezas de ajo con un poco de agua y colarlas bien adentro del aspersor.

Tercer paso: Aplicación del remedio- Este remedio lo tenemos que aplicar

dos veces por semana durante los meses febrero a mayo, principalmente en el follaje de los jitomates, chiles, lechugas, coles y mostazas (si queremos mejorar el control de los pulgones, podemos aplicar un poco de jabón neutro en las hojas de las plantas afectadas, aunque la presión del aspersor las asustará bastante).

Composta/ lombricomposta:

para información detallada visite

<http://www.tierramor.org/permacultura/composta.htm>



Bioconstrucciones; Somos lo que habitamos

Alejandra Caballero

(tomado del libro «Ecohabitat - Experiencias rumbo a la sustentabilidad», Arnold Ricalde y Laura Kuri (Compiladores) 2006, SEMARNAT, CECADESU, Organi-K, Mexico D:F)

El cobijo es algo que todos necesitamos, casi tan imprescindible como la comida o el vestido. Es en esencia nuestra segunda piel, y su historia es ~ vieja como la humanidad. Ha transitado desde la cueva al rascacielos; y en ese peregrinaje ha pasado de ser confortable, adecuado al clima, hecho con los materiales a la mano y construido por los usuarios de



manera intuitiva, igual que hacen todos los animales del planeta, a ser algo ajeno a las habilidades del homo cibernéticas; no considera la intuición, y en la mayoría de los casos poco o nada se relacionan con el confort y el eco sistema local.

Este cambio en la forma de construir ha generado una importante huella ecológica, contribuyendo de manera significativa a la contaminación ambiental y al consecuente cambio climático y demás calamidades planetarias. Construir una casa con técnicas convencionales basadas en el uso del cemento y el acero significa, por ejemplo, que por cada tonelada de cemento se emitan a la atmósfera 478 Kg. de dióxido de carbono, mismos que necesitarían una cuarta parte de hectárea de árboles adultos para poder ser capturados.

Considerando que una casa de tamaño medio usa más de 20 toneladas de cemento, se necesitarían por cada una de ellas cinco hectáreas de bosque para poder contrarrestar sólo los efectos de la contaminación causada por el dióxido de carbono, sin contar todas las demás consecuencias de su fabricación, como la generación de dioxinas (compuestos orgánicos persistentes, cancerígenos, bioacumulables, incoloros, inodoros, disruptores hormonales y altamente tóxicos) que igualmente generan la fabricación de acero, pvc, viniles, entre otros. Esto significa que para que este planeta sobreviva necesitamos más bosques que casas.



La lista de contaminantes emitidos por concepto de construcción convencional es interminable: plomo en pinturas, tóxicos volátiles en solventes, pegamentos, plásticos y, 10 más importante: un enorme consumo de combustibles fósiles, tanto en 11 fabricación de la casa, como en su operación y su consecuente emisión de tóxicos al aire, agua y suelo.

Cuando escuchamos estadísticas, como la que indica que en México 70 por ciento del cemento 10 consume la «constructora pueblo», es decir, gente como usted y como yo, crece la esperanza de poder cambiar el paradigma en la construcción de casas y es justo aquí donde la propuesta de la bioconstrucción cobra sentido.

La bioconstrucción, la construcción natural o eco lógica comparten con la medicina natural o la agricultura orgánica una manera de entender la vida desde la conciencia de nuestra responsabilidad ambiental; «somos 10 que habitamos» y la propuesta es construir un cobijo saludable sin destruir el entorno.



En permacultura, la bioconstrucción la vemos aplicada en la zona cero donde se enriquece con el resto de las zonas y comparte con el diseño permacultural diversas herramientas, siendo una de las más valiosas la observación de los ciclos naturales, del movimiento del Sol, de la dirección del viento, del tipo de suelo, de la vegetación nativa; en fin, de todo aquello que nos sirva para poder decidir la orientación, la selección de materiales, la vegetación circundante y hasta la forma que le daremos.



Los elementos naturales y el ecosistema local definen el diseño de la casa.

La bioconstrucción nos invita a utilizar materiales locales, tanto por ser los más adecuados al clima, como por el ahorro de combustibles, al no tener que transformarlos y transportarlos grandes distancias; nos permite recuperar habilidades olvidadas y tener acceso a conocimientos que creíamos exclusivos de los «expertos»; digamos que democratiza el proceso constructivo.

Las casas vernáculas son bibliotecas vivas donde podemos documentarnos acerca de las técnicas que han

permanecido durante años, además de descubrir los secretos de adecuación al clima.

Las técnicas constructivas empleadas en la bioconstrucción son aquellas que permitan tener una casa saludable, hermosa, confortable y duradera. La elección de las técnicas es muy importante, ya que tenemos que tomar en cuenta la disponibilidad de los materiales y los efectos bioclimáticos que queramos lograr.

Así, por ejemplo, mientras los muros de tierra (adobe, cob, tapia, etc.) son una termomasa, es decir, que acumulan calor y luego lo liberan, las pacas de paja son un excelente aislante, el cual guardará el calor o el frío que las ventanas o puertas proporcionen.



Aislar perfectamente los techos es indispensable para aprovechar mejor las cualidades de los muros; hay muchas formas de lograrlo, desde pajarcilla hasta un techo verde, que además de climatizar la casa proporciona alimentos y aire puro.

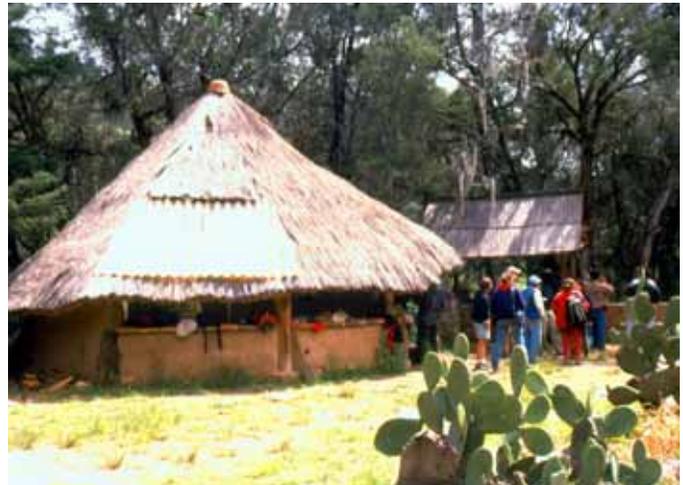
El pajarque, el zacatlaniloli y leñacob nos permiten crear formas que se alejen de la línea recta y puedan acercarse a los patrones de la naturaleza.

Los retoques, repellos o terminados tienen que ser permeables, al igual que nuestra piel, para permitir que la casa transpire. Los podemos hacer de paja molida, lodo y baba de nopal, de yeso o un hermoso fresco con cal y arcilla. Las casas rebocadas con cal son pequeños captadores de carbono, ya que al 'completarse el ciclo de la cal, ésta absorbe cantidades importantes de dióxido de carbono, que le ayudan a conseguir la firmeza y durabilidad que tienen las cales maduras, como aquellas que han sobrevivido a los siglos. Ejemplo de esto lo tenemos en los monumentos arqueológicos.

Para los pisos no es necesario tener el típico «firme» de cemento. Podemos optar por uno similar de cal y tezontle o bien por un hermoso y saludable piso de tierra acabado con aceite de linaza y cera de abeja. Los pisos de madera son también muy apropiados.

Para pintar las casas podemos recurrir a la gama de colores que ofrecen las arcillas, óxidos, sílices y también en plantas y flores.

Los primeros se recomiendan para exteriores y los segundos sólo para interiores, debido a que son fotosensibles y pueden perderse fácilmente.



La madera se puede proteger con aceite de linaza, de naranja o hasta de oliva, combinadas con parafina o cera de abeja. La manera en que se cultiva, cosecha y trabaja la madera es también muy importante para determinar su durabilidad; los japoneses dicen que nunca hay que poner una tabla, viga o polín en sentido contrario a como creció el árbol.

Para integrarnos mejor a los ciclos naturales deberíamos dormir cuando se acaba la luz natural y despertar con los primeros rayos del Sol. Así, con unas ventanas bien diseñadas tendríamos resuelto el problema de iluminación. Pero como la dinámica ha cambiado y prolongamos nuestras actividades por la noche, el uso de energías alternas permite solucionar esto. La energía solar es una de las más accesibles hoy en día, seguida por la eólica, y en menor medida las micro turbinas. Si nuestro presupuesto no alcanza para incorporar alguna de estas tecnologías, por lo menos podremos cambiar nuestros focos incandescentes por focos ahorradores, que además de ahorrarnos unos pesos permiten minimizar el uso de energía eléctrica.

El ahorro, captación, almacenamiento y tratamiento del agua es uno de los pilares de la bioconstrucción. Tenemos que reducir drásticamente nuestro consumo de agua; hoy por hoy el consumo doméstico es uno de los más altos de todas las actividades humanas. Bañarse menos, lavar de manera más eficiente, sanear las aguas utilizadas y, sobre todo ¡no desperdiciar agua limpia en el baño!



Se dice que, al igual que los productos orgánicos que tienen grados de pureza de acuerdo al porcentaje de ingredientes orgánicos involucrados en su elaboración, una casa, además de estar construida con materiales locales, biodegradables, energías alternas, etc., es 100 por ciento eco lógica cuando utiliza un sanitario ecológico seco que garantice que por fin los humanos nos reintegremos al ciclo nutriente.

Todos podemos ser constructores naturales, recuperar nuestra capacidad innata de construir, sólo hay que atrevemos a trabajar menos para pagar a otros por disfrutar el proceso de construcción de un espacio, que no sólo albergará nuestro cuerpo, sino que será un recinto sagrado para nuestro espíritu.



En el proyecto San Isidro: educación permanente, S.C. construimos, promovemos, difundimos, enseñamos este tipo de construcciones. Convencidos de que a pesar de todas las malas noticias que permean el ambiente, siempre hay la buena noticia de un bioconstructor más.

Para terminar me voy a permitir citar a Jaime Nicol: Pero las palabras valen poco. ¿Cuántas palabras se gastaron y cuántas se seguirán gastando, en contra de esta destrucción, mientras ésta sigue acelerándose cada vez más? Da la sensación de que las palabras por sí solas no pueden enseñarnos nada. Quizás; en el mejor de los casos, sólo pueden permitirnos desaprender algo, porque es cada vez más evidente que no es suficiente interpretar el mundo, también es necesario cambiarlo.

<http://www.proyectosanisidro.com.mx>

COB

COB es el término británico para designar construcciones con terrones de barro espeso. También conocido en Irán, el sudoeste de EEUU, Francia y Africa. Era popular en Inglaterra hasta que ladrillos cocidos fueron introducidos a mediados de los 1800. A fines del los 1800 era considerado primitivo y mucho del conocimiento por tradición fue perdido. En los principios de la década de los '80 un revival del cob comenzó en Inglaterra y Oregon.



Ventajas:

- Fácil aprender y sin costo de construcción.
- Puede ser usado en climas fríos y lluviosos.
- Puede ser hecho totalmente a mano.
- No es tóxico y es completamente reciclable.
- Monolítico y más fuerte que el adobe.
- Mayor flexibilidad en el diseño que otras técnicas de construcción con tierra.
- No necesita estructura



Fundaciones para el COB Usualmente se utiliza piedra o concreto. Hay que construirlos elevados, más anchos que el muro y rugoso en la superficie superior para que tenga buena adherencia con el cob.

Problemas ·

- Trabajo muy intenso. ·
- Necesita su tiempo de curado. ·

La Mezcla de COB

- La **arena** es el principal elemento. Mejor si es de grano irregular y de buena granulometría. (diferentes tamaños de partículas).
- La **arcilla** es normalmente entre 10 y 30% de la mezcla. No se debe usar en exceso, porque el cob se agrietaría.
- La **paja** es buena para tomar los esfuerzos de tracción y como aislante térmica.
- Se puede variar la proporción de la mezcla de acuerdo a las diferentes funciones.
- Es mejor si se puede hacer una mezcla humedad de manera que la arcilla quede bien distribuida y permite secar un poco. Históricamente se utilizaban animales o 4 personas mezclando los materiales con horcas o tridentes. El agregado de arcilla: lo mismo tamizándola si está seca o remojándola si está húmeda. Hace más fácil el mezclado.



Método de la Lona:

normalmente es mejor para la espalda; usar una buena lona de aproximadamente 2,5 por 2,5 metros (no muy delgada pero tampoco demasiado gruesa); guardar las lonas protegidas del sol cuando no se usan.

Verter los materiales secos excepto la paja alternativamente en la lona (primero arena, arcilla, arena, arcilla, etc.).

Levantar las esquinas de la lona con una soca/o y mover alternativamente para que se mezclen los materiales.

Agregar agua entre 15 y 25% del volumen de los ingredientes secos.

Bailar sobre la arcilla, la arena y el agua para mezclar.

Dar vuelta la mezcla con la lona y bailar nuevamente.

Agregar la paja mientras se baile. Dar vuelta la mezcla, etc.

La mezcla está lista cuando es una masa cohesiva resistente a la presión del pie.

Método del Pozo

Es bueno para hacer grandes cantidades de cob. Se pueden crear mezclas húmedas que permiten mezclar mejor la arcilla.

Mezclando Mecánicamente

Puede usarse palas excavadoras o mezcladoras de cemento.

Detalles Escultóricos: Muy fácil para hacer detalles artísticos.

Salientes y repisas: técnica para crear elementos que sobresalen del muro; se utiliza especialmente cob con el agregado de pajas largas; proyectar estas salientes un poco más afuera en cada hilera; se puede construir arcos con el mismo criterio.

Nichos: se forman a medida que se va construyendo o se cavan con posterioridad.

Muebles de cob. Ejemplo: bancos térmicos con un caño de la chimenea de la estufa pasando por dentro.

Elementos decorativos: bajorrelieves, etc. Si se agrega a una pared seca, texturar la superficie primero y agregar viejos clavos, etc., para reforzar.

Se pueden agregar palos o maderas para poder colgar cosas después, repisas...

Es muy útil para construir *hogares y hornos*: es necesario usar una proporción mayor de arcilla, porque las paredes son más finas, y el revoque puede ser de tierra, arcilla y bosta





Anexo 1: El proceso de diseño en permacultura *(Antonio Scotti)*

El ser humano siempre ha intentado diseñar su entorno, para crear mejores condiciones de vida para sí y sus símiles. Inspirada por los problemas socio-ambientales actuales, la permacultura no hace más que poner de manifiesto esta característica básica del ser humano, proponiendo explícitamente un proceso consciente de diseño ecológico.

Pero ¿cómo hacerlo? El ser humano siempre ha diseñado, para crear mejores condiciones de vida para sí y sus símiles. En la antigüedad y hasta no hace mucho, sus diseños y acciones eran casi siempre ecológicos aunque en muchas ocasiones no demasiado eficientes y eso contribuía a la dureza de la vida de antaño. Ha habido casos en los cuales la acción del hombre ha tenido repercusiones negativas sobre él y su entorno, pero las consecuencias han tardado cientos de años en manifestarse (tala masiva de bosques en Italia y España durante los imperios romano y español) y de todas formas en la antigüedad la tierra estaba en un estado más virgen y tenía la posibilidad de recuperarse más deprisa, sin contar que los daños eran bastante más localizados. Durante el siglo XX, la actividad humana que no tiene en cuenta las necesidades de la tierra ha causado graves daños al medio en el que se desarrolla y las repercusiones futuras son difíciles de prever, aunque efectos como el cambio climático, debido a la actividad industrial de los últimos 200 años, empiezan a mostrarnos a qué clase de consecuencias tendremos que enfrentarnos.

La permacultura puede ayudar a cambiar esta situación. El diseño en si es inherente a la permacultura en cuanto ésta no es más que una metodología de diseño ecológico aplicable a cualquier ámbito de la experiencia humana.

¿Qué es el diseño?

- Un proceso de búsqueda de patrones, construcción y conexión de relaciones positivas.
- Para crear orden desde el caos – dar coherencia a una situación.
- Un proceso de resolución de problemas.
- Es creativo y utiliza el “Pensamiento Lateral” [1].
- Es un proceso de toma de decisiones – sobre valores y ética.

Se vale de muchas herramientas:

- Habilidades de observación,
- Técnicas de análisis,
- Métodos de diseño,
- Conocimientos prácticos y experiencia,
- Principios de permacultura,
- Intuición,
- Sentidos.

Recuadro 1

Dado que pretendemos modelar, a través de nuestros diseños, el funcionamiento de sistemas naturales en constante evolución, un diseño de permacultura no es nunca, por lo general, algo totalmente acabado, sino que evoluciona con sus usuarios. De hecho se trata de un proceso –abierto- con distintas fases. En este artículo describiré las fases de este proceso de diseño.

El diseño en permacultura

Sabemos que para hacer diseños de permacultura nos guiamos explícitamente por tres principios éticos [2]:

- **Cuidado de la Tierra,**
- **Cuidado de la gente,**
- **Redistribución equitativa de los excedentes,**

Bill Mollison [3] señala que en todos nuestros trabajos de diseño, favoreceremos siempre aquel "súper cliente" llamado GAIA, la Diosa Madre Tierra en griego antiguo, que hoy en día denota el mismo planeta Tierra considerado como un ser vivo en sí.

También utilizamos los principios de diseño que Zoe Costa describió anteriormente en ReHabitat [4] que hablan de leyes y principios que se pueden adaptar a cualquier condición climática y cultural [2]:

- **Colocación relativa,**
- Cada elemento cumple **múltiples funciones,**
- Cada función importante está soportada por **múltiples elementos,**
- **Planificación energética eficiente,**
- Utilización de **recursos biológicos,**
- **Diversidad** de elementos y de conexiones,
- Hacer **ciclar de la energía y los nutrientes.**
- Crear **Sistemas intensivos a pequeña escala,**
- Potenciar los **efectos de las fronteras,**
- **Principios de actitud.**

En algunos libros de permacultura, así como en la literatura que se puede encontrar en la web, es posible encontrar listas más extensas de principios, pero los mencionados arriba, representan (en mi opinión) la síntesis del pensamiento sistémico que hay detrás de la permacultura.

David Holmgren co-fundador de la permacultura junto con Bill Mollison, en su libro recién publicado[5], reformula los principios de diseño a la luz de su experiencia.

Los principios de actitud [3][1] están dirigidos a las personas y ofrecen un enfoque alternativo de ponerse frente a situaciones nuevas, como ocurre siempre que queremos realizar un diseño:

- Cada problema contiene su propia solución o ser parte de la solución en lugar que del problema,
- La permacultura se basa en la recogida intensiva de datos y en el uso intensivo y creativo de la imaginación.
- Trabajar a favor de la naturaleza y no en su contra.

El principio de diseño de Colocación Relativa descrito por Bill Mollison [1], explica claramente que la esencia de la permacultura es el diseño, y el diseño representa la conexión entre las cosas. Por ejemplo la relación entre gallinero e invernadero o la importancia de producir alimentos en las ciudades.

Existen además diferentes métodos de diseño [6] y otras herramientas (ver Recuadro 1) que nos ayudan especialmente a la hora de recaudar la información relevante antes de realizar el diseño y durante su realización.

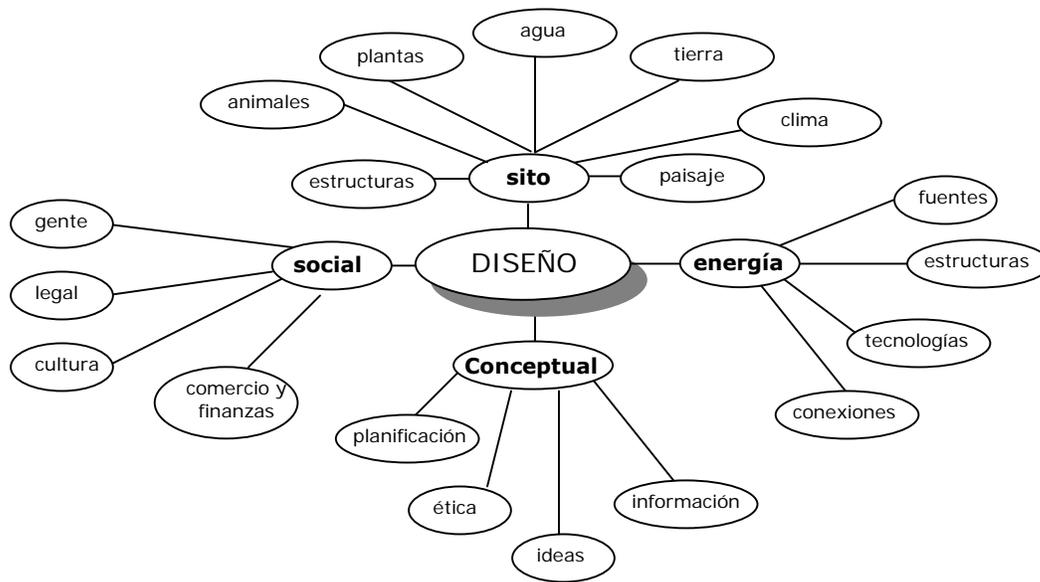


Imagen 1. Composición de un diseño de permacultura

Es posible aplicar tal cual todos los principios expuestos previamente, tratando de encontrar esas relaciones entre los elementos que necesitamos incluir en nuestro diseño. Pero tanto si somos diseñadores profesionales como si solo queremos diseñar para nosotros mismos necesitamos un método claro, relativamente simple y eficaz para aplicar de una manera coherente los principios y los métodos antes mencionados.

Patrick Whitefield[6], remarca la diferencia entre el proceso convencional de diseño, un proceso activo donde el diseñador acaba teniendo la mayor influencia sobre el diseño final, y la aproximación al diseño desde la perspectiva de la permacultura o de la sostenibilidad, un proceso más pasivo y receptivo, con el diseñador como facilitador, siendo la tierra y las personas las dos mayores influencias sobre el diseño final (ver Imagen 2).



Imagen 2. Procesos de diseño convencional y sostenible

Un esquema para el proceso de diseño

El esquema que viene a continuación (imagen 3) fue presentado durante el curso que se realizó en Can Bosc el pasado mes de mayo 2003, a cargo de Morag Gamble y Evan Raymond fundadores del SEED International en la ecoaldea de Crystal Waters, Australia. Existen otros esquemas (ver recuadro 2) posibles pero, por lo general, son equivalentes.

Las distintas fases mostradas en la Imagen 3 se pueden describir así:

Identificar

Representa el punto de partida de nuestro proceso de diseño. En esta fase trataremos de identificar con precisión cuales son los motivos para realizar el diseño. Iremos recogiendo todos los datos posibles sobre el tema a estudiar y trataremos de comprender su contexto –geográfico, socioeconómico, energético, etc. Por ej. diseñar una manera eficiente de aprovechar el agua de lluvia, o proponer una estrategia para el tratamiento de residuos de un ayuntamiento, o ayudar a diseñar una estrategia para revitalizar la economía de una pequeña comarca o ecoaldea.

Hay muchas maneras de conseguir los datos que nos interesan:

- preparando un cuestionario para entregar a los interesados en recibir el diseño, donde se realizan preguntas sobre todos aquellos aspectos que se tienen que tener en cuenta (imagen 1): estilo de vida, necesidades, hábitos alimenticios, entorno, clima, economía, etc.
- realizando entrevistas individuales con cada persona “afectada” por el diseño, incluido los niños,
- realizando un ejercicio de visión con todas las personas, para averiguar qué elementos comunes y qué aspiraciones debe cumplir el diseño desde ese momento hasta 5 o 10 años vista,
- pidiendo una lista de los resultados deseados y de las cosas que no se quieren,
- pasando un tiempo en el lugar del diseño y observar los procesos naturales o no, que se están dando allí (por ej.: actividad de las aguas pluviales sobre el terreno, vientos, ríos -especialmente si contaminados, etc.).
- proponer visitas a otros lugares ya desarrollados para ayudar a aclarar las ideas.

Diseñar es un proceso continuado

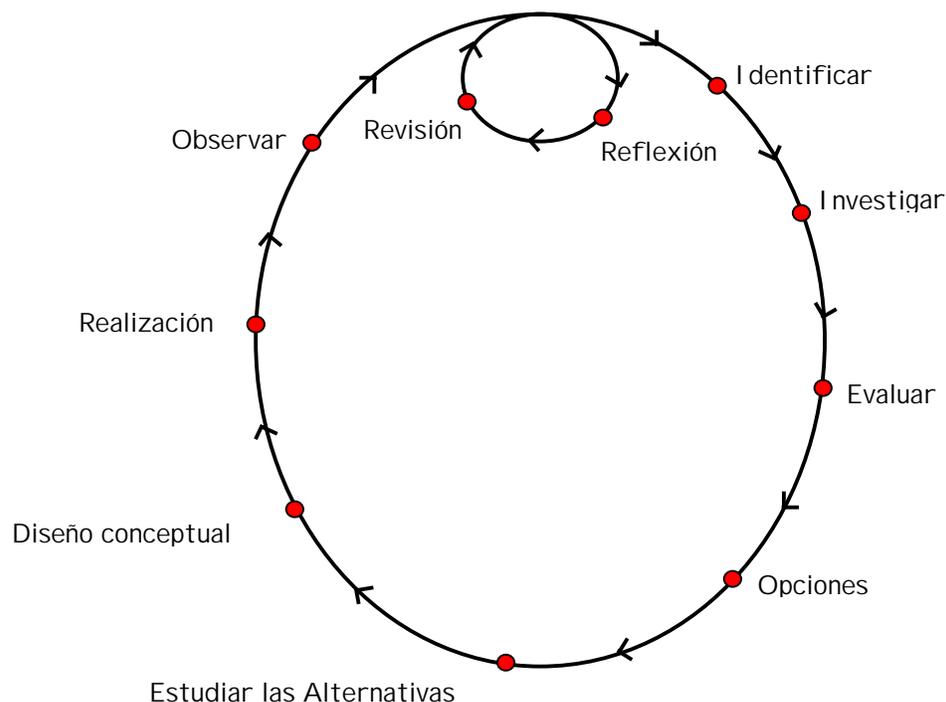


Imagen 3. Un posible proceso de diseño

Investigar

En esta segunda fase del proceso procuraremos conocer todos los datos acerca del lugar y comprender sus potencialidades. Para ellos intentaremos:

- conseguir mapas a varias escalas del lugar, fotos aéreas,
- conseguir información sobre la historia pasada del lugar (usos del suelo, tradiciones, geología, clima etc.)
- preguntar a las personas que llevan mucho tiempo viviendo en el lugar, las personas mayores de la zona o de los alrededores,
- conocer la legislación local,
- realizar auditorias ambientales, sociales y energéticas,
- tratar de comprender cuales son los puntos fuertes del lugar y lo que allí abunda,
- hacer mediciones, etc.

En general, si trabajamos por encargo, pediremos a nuestro cliente que nos facilite él mismo todos los datos como mapas, partes meteorológicos, fotos aéreas, análisis de agua, suelo etc. que se precise.

Evaluar

Una vez todos los datos estén disponibles:

- tenemos que empezar a darles un sentido, analizarlos,
- reunirlos, compararlos y organizarlos,
- preparar un informe detallado,
- preparar un mapa analítico del sitio donde se indiquen posibles problemas o situaciones y posibles intervenciones,
- comprender las oportunidades del lugar, sus limitaciones y características – FDOD, PNI (ver recuadro 3),
- deducir,
- realizar un análisis de sectores, de la pendiente y de redes[1].

Opciones

En esta fase, se presentan a los receptores del diseño todas las alternativas que emergen de la análisis realizado en la fase anterior, sin excluir ninguna, esperando que esto ayude a individualizar exactamente el objetivo que se pretende alcanzar.

También se intenta agrupar los elementos que hayan surgido del análisis realizado.

Estudiar las alternativas

En esta fase se comprueba la viabilidad de las alternativas encontradas:

- se puede realizar un análisis de los elementos - sus necesidades, productos y características,
- se comprueba que sea adecuado para el medioambiente
- se comprueba si se adhiere a la visión de los receptores – si responde a las necesidades expresadas,
- se comprueba su viabilidad económica
- se verifican los principios de diseño y las éticas
- se trata de anticipar los posibles resultados
- ¿Se está construyendo sobre los puntos fuertes?
- ¿Se está adecuando al entorno?
- ¿Requiere aportaciones mínimas?

Por ejemplo, todas estas comprobaciones se podrían realizar con respeto a eventuales sistemas acuáticos, la gestión de plagas y de la maleza, los accesos, las

infraestructuras, las vallas, las entradas de nutrientes y el material de acolchado, las estrategias de mejora del suelo y el rol de los animales u otros sistemas que pensamos podrían hacer parte de nuestro sitio.

Diseño conceptual

En esta fase es donde realmente empezamos a agrupar todos los elementos una vez escogidas las líneas directrices de nuestro diseño, habiendo comprobado su viabilidad en la fase anterior. Aquí se produce un documento que explicita todas las partes del diseño y se darán indicaciones para realizarlo con una tabla de costes y la planificación temporal de las varias fases necesarias para ponerlo en marcha. También se incluirá en la apéndice una bibliografía de textos útiles y materiales necesarios (y como conseguirlos localmente).

Utilizaremos varias técnicas para realizar todo esto:

- Zonificación,
- Diagramas de burbujas,
- Solapar transparencias,
- Ensamblaje casual de elementos,
- Diagramas de flujo,
- Identificar aquellas opciones claves realizables,
- Chequear los principios,
- Ubicación y conexiones entre elementos,
- Integración con los edificios,
- Toma de decisiones sobre que hacer,
- Tratar de incluir todas las ideas del grupo,
- Realizar una presentación del resultado y discutirla entre todos,

Realizar el documento de un diseño en todos sus detalles puede constituir un trabajo largo y laborioso. En este documento se debe explicar al cliente como abordar todos los temas tratados en detalle y porqué ese diseño le ayudará a mejorar su calidad de vida, le ayudará a solucionar los eventuales problemas existentes y mejorará el entorno donde está instalado y sus alrededores.

Realización

Finalmente llegamos al momento tan esperado de la realización. En esta fase tendremos que tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Saber como gestionar el proyecto,
- Poner en práctica la planificación hecha,
- Tener claros los flujos de trabajo y la temporización,
- Establecer roles y responsabilidades,
- Tener acceso a los recursos necesarios,
- Empezar con decisiones y elecciones obvias,
- Hacer que el diseño evolucione.

Observación

A pesar de que estoy mencionando la observación sólo ahora, lo cierto es que la observación es una actividad que empieza desde el primer momento y nos acompaña a lo largo de todo el proceso y lo guía.

Desarrollar una buena capacidad de observación es una dote fundamental de cualquier diseñador de permacultura y, añadiría, de cualquier persona que pretende vivir y interactuar en un (eco)sistema modelado sobre el funcionamiento de los ecosistemas naturales.

Así que nos preguntaremos en cada momento, y especialmente una vez realizadas actuaciones en nuestro sitio, cómo el sitio responde a esas actuaciones a lo largo del tiempo. Para sacar un sentido de nuestras observaciones podremos:

- mantener un diario,
- hacer fotografías,
- y monitorear constantemente el sitio del diseño.

Reflexionar

Las observaciones continuadas nos harán comprender qué cosas están funcionando y cuales no lo están. Trataremos entonces de:

- identificar los problemas y los éxitos,
- comprender por qué las cosas han funcionado o no,
- preguntar a personas que están involucradas o afectadas,
- preguntarse si hay maneras mejores de hacer las cosas,
- invitar a todos los implicados a ofrecer aportaciones,
- también cabe preguntarse si necesitamos más información.

Y por último, *Revisar*

Es el momento en que repensamos y redefinimos las cosas. Para ello puede que necesitemos:

- Abrir un proceso de consulta con las personas involucradas o con otros expertos en determinados temas,
- Podemos intentar probar otras opciones (ver *Opciones*),
- Podemos redefinir las líneas de acción y las motivaciones,
- Podemos llegar a repensar todo el proyecto,
- Podemos querer involucrar nuevas personas,

Pero lo importante es que todo este proceso se mantenga flexible y dinámico.

O (observation) => Observación del lugar, sus usuarios, sus alrededores, los flujos de energía que lo atraviesan, etc.

B (boundaries and resources) => Limitaciones y recursos: registrarlos y hacer un mapa con su localización.

R (research) => Investigar

E (examination and análisis) => Examinar y analizar los datos del sitio y otras informaciones.

D (design) => Diseñar

I (implement) => Realizar

M (monitoring, modification & maintenance) => Monitoreo, cambios y Mantenimiento.

Recuadro 2. Otro ejemplo de proceso de diseño que se encuentra frecuentemente en la literatura británica [8].

Es muy importante para mi tener esquemas como él que ha sido objeto de este artículo para enfocar un diseño pero, evidentemente, no es suficiente. Especialmente si nos falta experiencia y no tenemos cerca personas que hayan pasado por lo menos una vez por una experiencia parecida y nos puedan ayudar. Tal vez no estaría de sobra incluir en nuestros diseños la posibilidad de tener acceso a personas de este tipo. Para que esto sea posible me gustaría abogar por la creación de una red de permacultores que puedan ayudar a quienes lo precisen, iniciativa que podría coger impulso gracias a la recién formada Red Ibérica de Permacultura. Para muchos, Internet podría también constituir una posibilidad de tener acceso a recursos lejanos sin tener que desplazarse. En los foros de discusión que hay por ahí, principalmente anglosajones, se ha estado barajando en muchas ocasiones la posibilidad de crear una base de datos mundial de recursos de permacultura, o sea una manera de estructurar la información en base a los criterios propios de la permacultura y a la experiencia real de los permacultores de todo el mundo. En este contexto también entraría la creación de una base de datos de "diseños estándar" para aspectos concretos, y así evitar tener que reinventar la rueda, como por ejemplo el diseño de una cooperativa de consumidores de productos ecológicos, o de un gallinero para un clima templado, o una granja urbana en clima mediterráneo. Quizás [9] sea un comienzo en esta dirección.

FDOD = Análisis de puntos fuertes, puntos débiles, oportunidades y desafíos de una situación.

PNI = Individuar los aspectos Positivos, Negativos o Interesantes de una situación

Análisis de Necesidades = Se trata de individuar cada una de las necesidades y las maneras de solucionarlas lo más localmente posible.

Análisis de Elementos = Individuar Necesidades, Productos y Características de los elementos clave del diseño. Nos ayudará a conectar las necesidades de unos (Inputs) con los productos de otros (outputs). Las características (o comportamientos) nos ayudan a saber cómo un elemento se puede utilizar de otras maneras (múltiples funciones).

Elementos en las Zonas = Estudiar en que zonas colocar cada elemento, estudiando cuantas veces se necesita visitarlo a lo largo del año o cuantas veces él necesita nuestra visita. Cuantas más visitas se necesitan más cerca de la casa debería estar.

Análisis de abundancias y limitaciones = Identificar Problemas, Ventajas, Abundancias y Soluciones. Es una herramienta muy útil tanto en la fase de Investigación como en la de Revisión.

Recuadro 3. Algunas herramientas útiles durante el proceso de diseño

Conclusiones

Como se puede deducir, un diseño de permacultura es un proceso importante y no se puede improvisar. Requiere sin duda, que desarrollemos toda una serie de habilidades que en el curso habitual de nuestra educación están fomentadas cada vez menos. Es notorio, en los ambientes de permacultura, que cuando queremos instalarnos en algún lugar, especialmente si este se encuentra en la naturaleza, es conveniente esperarse por lo menos un año antes de intentar abarcar diseño alguno, justamente para dar a ese proceso de observación y recogida de datos la posibilidad de surgir y que nos ayude a comprender las interrelaciones que allí se están dando, sin las cuales, estaremos destinados a recaer en la manera habitual de hacer las cosas que tanto daño ha causado a nuestra madre Tierra ... ¿seremos capaces de esperar tanto?

Referencias

- [1] "El Pensamiento Lateral", Edward De Bono, Paidós 1998.
- [2] "Introduction to Permaculture", Bill Mollison, Tagari, 1999.
- [3] "Designing for Permaculture", Bill Mollison, Pamphlet VIII in the Permaculture Design Course Series, Yankee Permaculture, 1981.
- [4] "¿Cuáles son los Principios de la Permacultura?" Zoe Costa, ReHabitat nº 10. Invierno 2004.
- [5] "Principles and Pathways Beyond Sustainability", David Holmgren, Holmgren Design Services 2002.
- [6] "Permaculture: A Designer's Manual", Bill Mollison, Tagari 1988.
- [7] "Permaculture Teachers' Guide", Permaculture Association Britain/WWF-UK, 2000.
- [8] "Working with Nature. A Practical Philosophy For Health and Sustainability", Steve Charter 1999. <http://www.ecoforest.org>
- [9] <http://www.ibiblio.org/ecolandtech/pcwiki/index.php/Permaculture>
SEED International: <http://www.permaculture.au.com>



Antonio Scotti es graduado en permacultura, presidente de la asociación Cambium Permacultura-es.Org, profesor de permacultura y webmaster de la web <http://www.permacultura-es.org>
Artículo publicado en el Nº2 de la revista EcoHabitat del verano de 2004.



El contenido de este artículo se encuentra protegido bajo la licencia ShareAlike de Creative Commons. Usted es libre de distribuir estos textos, de crear textos derivados y de hacer uso no comercial del mismo bajo las siguientes condiciones: el resultado debe tener una licencia idéntica a esta misma y en cualquier reutilización o distribución de estos textos deben quedar claros los términos de esta licencia; cualquier a de estas condiciones puede no aplicarse si se obtiene el permiso del autor.

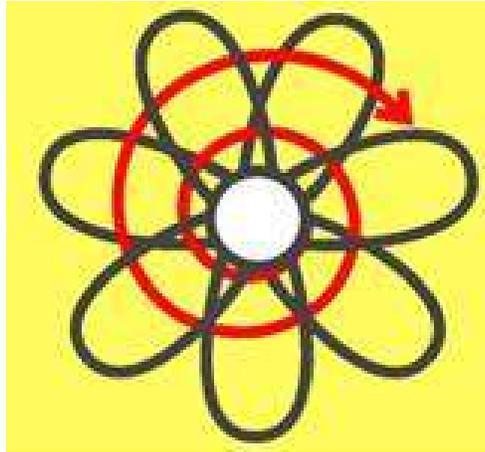
Para más información: <http://creativecommons.org/projects/international/es/translated-licence>

Anexo 2:

La Esencia de la Permacultura

David Holmgren

Un resumen de los conceptos y los principios de la permacultura extraído del libro "Permacultura – Principios y senderos más allá de la sustentabilidad" de David Holmgren



3a. versión revisada - Agosto 2009

Traducción de la primera versión al castellano: Jordi Alemany; revisada y corregida por Alan López y Antonio Scotti, el grupo de permacultura urbana de la asociación Cambium PermaCultura-es.org, de Barcelona, España (www.permacultura-es.org), con la colaboración de Alejandro Noguerra, Venezuela.

Revisión y corrección de la versión para México: Juan Carlos Olivera, Ricardo Romero (www.bosquedeniebla.com.mx), Holger Hieronimi (www.tierramor.org)

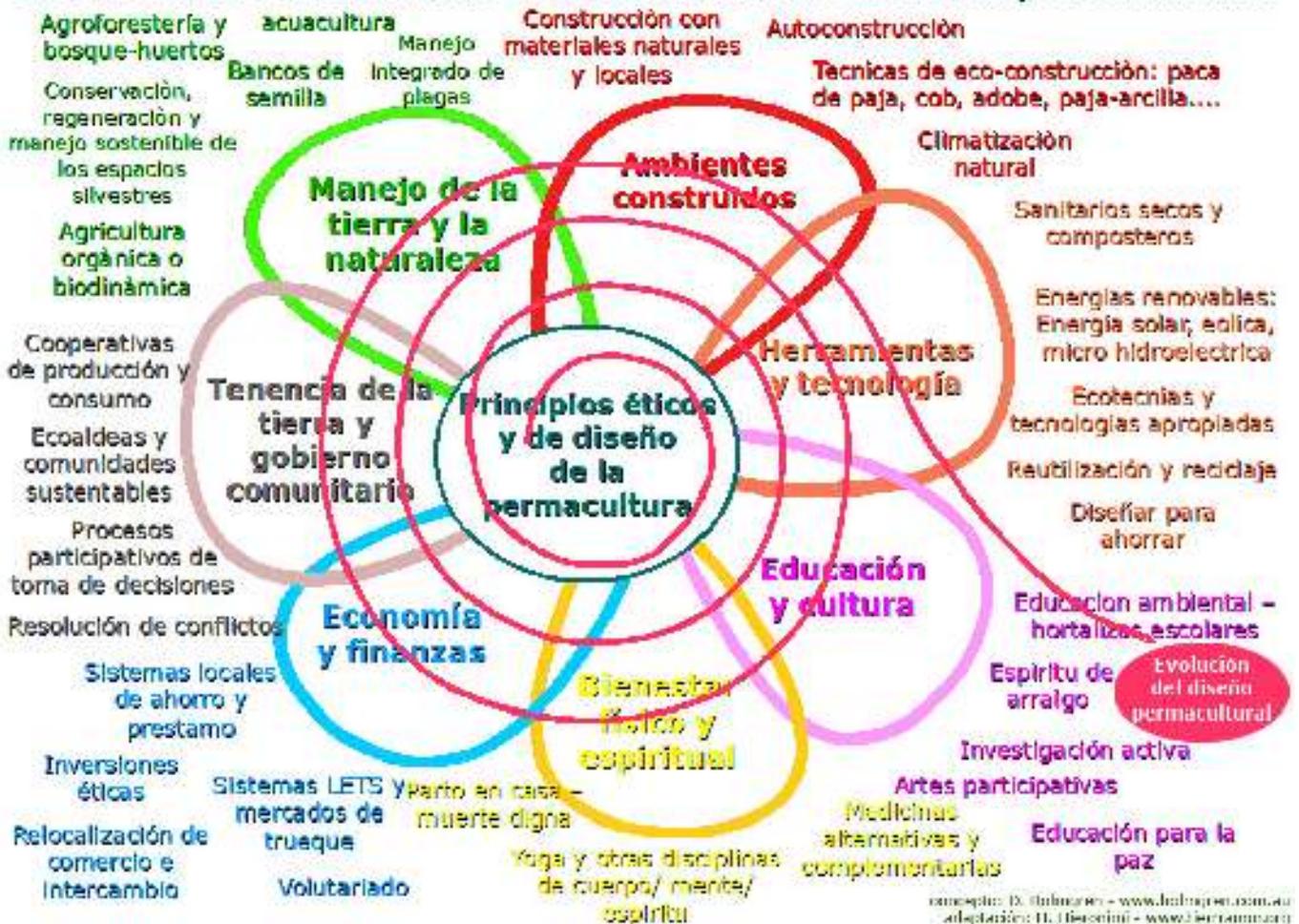
La palabra Permacultura fue acuñada por Bill Mollison y yo mismo a mediados de los setenta para describir un sistema integrado y evolutivo de plantas perennes o auto-perpetuantes y de especies animales útiles para el hombre.(1)

Una definición más actual de Permacultura, que refleja la expansión del enfoque implícito en Permaculture One, es: "El diseño consciente de paisajes que imitan los patrones y las relaciones de la naturaleza, mientras suministran alimento, fibras y energía abundantes para satisfacer las necesidades locales". Las personas, sus edificios y el modo en que se organizan a sí mismos son fundamentales en Permacultura. De esta manera la visión de la Permacultura como agricultura permanente o sostenible ha evolucionado hacia la visión de una cultura permanente o sostenible.

LA FLOR DE LA PERMACULTURA

Empezando por la ética y los principios enfocados en el ámbito crítico del manejo y la administración de la tierra y la naturaleza, la permacultura evoluciona hacia la aplicación progresiva de esos principios en la integración de siete ámbitos necesarios para sostener a la humanidad durante el descenso energético.

La Flor de la Permacultura – Siete dominios de acción permacultural



EI SISTEMA DE DISEÑO

Para mucha gente, yo mismo incluido, la concepción anterior de Permacultura es tan global en su amplio alcance que su utilidad es reducida. Más precisamente, veo la Permacultura como el uso del pensamiento sistémico (el uso de la teoría de sistemas de forma holística) y de los principios de diseño que proporcionan el marco organizativo para implementar la visión anterior. Agrupa las diversas ideas, habilidades y modos de vivir que necesitan redescubrirse y desarrollarse, para hacernos capaces de cubrir nuestras necesidades, al mismo tiempo que incrementamos el capital natural para las futuras generaciones.

En este sentido más limitado pero importante, la Permacultura no es tan sólo el paisajismo, las habilidades de la horticultura biológica, la agricultura sostenible, la construcción de edificios energéticamente eficientes o el desarrollo de eco-aldeas, sino que también puede usarse para diseñar, establecer, gestionar y mejorar todo eso y los demás esfuerzos que individuos, familias y comunidades realizan hacia un futuro sostenible.

La flor del sistema de diseño permacultural muestra aquellos temas clave que requieren una transformación para crear una cultura sostenible. Históricamente, la Permacultura se ha enfocado en la administración de la Tierra y la naturaleza, ambas tanto como fuente de inspiración, como lugar de aplicación, de sus principios éticos y de diseño.

Esos principios se aplican ahora a otros ámbitos, principalmente a los recursos físicos, materiales y energéticos, así como a la organización humana (a menudo denominada estructuras invisibles en la enseñanza de la Permacultura). Alguno de los ámbitos específicos, sistemas de diseño y soluciones que han sido asociados con este punto de vista más amplio de la Permacultura (al menos en Australia), se muestran en la periferia de la Flor.

La trayectoria evolutiva en espiral comienza en los principios éticos y de diseño, y sugiere la estrecha interrelación de todos esos temas, inicialmente en el nivel personal y local, que después continúan al nivel colectivo y global. La forma en tela de araña de esa espiral sugiere la naturaleza incierta, vacilante y variable de ese proceso de integración.

LA RED

La Permacultura es también una red de individuos y grupos, que extienden soluciones de diseño permacultural tanto en países ricos como pobres en todos los continentes. Ampliamente ignorados por el mundo académico, y sin el soporte de gobiernos y negocios, los activistas de la Permacultura están contribuyendo a un futuro más sostenible reorganizando sus vidas, y trabajando sobre los principios de diseño de la Permacultura. En este sentido, están creando pequeños cambios locales, pero que están teniendo una influencia activa directa e indirecta en los ámbitos del desarrollo sostenible, la agricultura ecológica, las tecnologías apropiadas y el diseño de comunidades intencionales.

EI CURSO DE DISEÑO DE PERMACULTURA

La mayor parte de la gente involucrada en esta red ha completado un curso de diseño en Permacultura (CDP), que durante más de 20 años ha sido el vehículo principal para la inspiración y la enseñanza de permacultura a través del mundo. El aspecto de inspiración del CDP ha actuado como un aglutinante social, enlazando afectivamente los participantes hasta el punto que la red mundial podría ser descrita como un movimiento social. El currículo se codificó en 1984, pero una evolución divergente, tanto de la forma como del contenido de estos cursos presentados por los diferentes profesores, ha producido experiencias y comprensiones de la permacultura muy variadas y arraigadas localmente.

IMPEDIMENTOS PARA LA EXPANSIÓN DE LA PERMACULTURA

Hay muchas razones por las que las soluciones de desarrollo ecológico que reflejan los principios del diseño permacultural no han tenido un impacto mayor en las últimas décadas. Algunas de esas razones son:

- La cultura científica prevaleciente del reduccionismo, que se muestra cauta, cuando no hostil con los métodos holísticos de investigación.
- La cultura dominante del consumismo, promovida por medidas económicas disfuncionales de progreso y bienestar.
- Las élites políticas, económicas y sociales, tanto a nivel local como global que se resisten a perder influencia y poder ante la adopción de una mayor autosuficiencia y autonomía locales.

Estos y otros impedimentos relacionados se expresan de distinto modo en las diferentes sociedades y contextos.

Para la gran mayoría de los cinco mil millones de habitantes -para quienes el coste de las necesidades básicas es relativamente alto respecto a sus ingresos reales - las oportunidades de mantener o desarrollar medios más autosuficientes para cubrir sus necesidades, son extremadamente limitadas. El declive de los recursos naturales locales por la presión del crecimiento de la población, las innovaciones en la tecnología de extracción de recursos, los conflictos migratorios y étnicos, así como la explotación de gobiernos y corporaciones, han reducido la productividad y la viabilidad de los viejos sistemas co-evolutivos sostenibles. Al mismo tiempo, el crecimiento de la economía monetaria ha producido más oportunidades para el trabajo agrícola e industrial, provocando el aumento de los ingresos medidos, pero fracasa en tener en cuenta el declive del bienestar. El atractivo de las oportunidades en las ciudades, que crecen rápidamente, ha sido como la zanahoria colgante, que incita la migración del campo a la ciudad. Este proceso sigue un modelo tan viejo como el personaje medieval Dick Wittington, que se creía que las calles de Londres estaban pavimentadas en oro. Al mismo tiempo, el suministro gubernamental de salud, educación y otros servicios se ha reducido por la imposición de las medidas de ajuste estructural impuestas por el FMI y el Banco Mundial. Este sistema de desarrollo social y económico fracasado es extraordinario en su ubicuidad y repetición.

El mismo sistema de poder que exprime y explota a los menos poderosos, calma a los mil millones de clase media, mayoritariamente en el norte, complaciéndoles con el descenso, e incluso la caída de los costes (en relación a los ingresos medios), de la comida, agua, energía y otros bienes esenciales derivados. Este fracaso de los mercados globales para transmitir las señales del declive de los recursos y de la degradación ambiental ha aislado a los consumidores de la necesidad de desarrollar estilos de vida más autosuficientes, y ha discapacitado el impulso de las políticas públicas que deberían promover esas adaptaciones necesarias.

La inundación de nuevos bienes de consumo más baratos ha estimulado el consumismo hasta el punto de la súper saturación, mientras al mismo tiempo las medidas de capital social y bienestar continúan cayendo desde el pico de los 70. La aceptación adictiva del crecimiento económico a cualquier precio, y los poderosos intereses creados de gobiernos y corporaciones que se resisten a perder poder con una transición como ésta, ponen de relieve la naturaleza política radical de la agenda de permacultural.

CENTRÁNDOSE EN LA OPORTUNIDADES MÁS QUE EN LOS OBSTÁCULOS

Aunque los permacultores activistas son sumamente conscientes de esos impedimentos para el desarrollo de su actividad, las estrategias de la permacultura se centran más en las oportunidades que en los obstáculos. en el contexto de ayudar a la transición del consumismo ignorante hacia la producción responsable, la permacultura construye basándose en la persistencia de la cultura de la autosuficiencia, los valores comunitarios y la conservación de una variedad de habilidades, tanto conceptuales como prácticas, a pesar de los estragos de la opulencia. La identificación de esos recursos invisibles es tan importante en cualquier proyecto de permacultura como la evaluación de los recursos biofísicos y materiales.

Mientras la "producción" sostenible (de alimentos u otros recursos) permanece como el primer objetivo estratégico de la permacultura, se puede argumentar que la permacultura ha sido más efectiva como pionera del llamado "consumo sostenible". Más que a las débiles estrategias para fomentar las compras de consumo verde, la permacultura apunta a las cuestiones básicas para reintegrar y contraer el ciclo de producción-consumo alrededor del punto focal . Aunque la permacultura es un marco conceptual para el desarrollo sostenible, que hunde sus raíces en la ecología y el pensamiento sistémico, las raíces se extienden por culturas y contextos muy diferentes, y muestra su potencial para contribuir a la evolución de una cultura popular de la sustentabilidad, a través de la adopción de soluciones muy prácticas y fortalecedoras.

SUPUESTOS FUNDAMENTALES

La permacultura se basa en algunos supuestos fundamentales que son esenciales tanto para entenderla como para evaluarla. Los supuestos en los que la permacultura se basa originalmente están implícitos en el libro "Permaculture One", y vale la pena repetirlos:

- Los seres humanos, incluso cuando no parecen estar usualmente dentro del mundo natural, están sujetos a las mismas leyes científicas (las leyes de la energía) que gobiernan el universo material, incluida la evolución de la vida.
- La explotación de los combustibles fósiles durante la era industrial ha sido la causa principal de la espectacular explosión demográfica, tecnológica y de cada una de las nuevas características de la sociedad moderna.
- La crisis ambiental es real y de una magnitud que ciertamente transformará la sociedad industrial global moderna más allá de todo reconocimiento. En el proceso, el bienestar e incluso la supervivencia de la población mundial en expansión, están directamente amenazadas.
- Los impactos actuales y futuros que la sociedad industrial global y el crecimiento de la población acarrearán sobre la asombrosa biodiversidad mundial, se considera, serán mucho mayores que los grandes cambios de los últimos siglos.
- A pesar de la naturaleza inevitable de las realidades futuras, el declive de los combustibles fósiles dentro de pocas generaciones, verá un retorno gradual a los principios de diseño observables en la naturaleza y en la sociedad preindustrial, que dependen de los recursos y las energías renovables (incluso si las formas específicas de esos sistemas reflejan circunstancias locales únicas).

Así pues, la permacultura se basa en el supuesto de la progresiva reducción del consumo de recursos y energía, y en la inevitable reducción del número de seres humanos. Yo llamo a eso el futuro del "descenso energético" para enfatizar la importancia de la energía en el destino humano, y la descripción menos negativa, pero clara, de lo que algunos pueden llamar "declive", "contracción", "decadencia", o "extinción". Este futuro de energía descendente puede visualizarse como el suave descenso después de un estimulante vuelo en globo, que retorna a la tierra, nuestro hogar. Naturalmente que la tierra ha sido transformada por el "ascenso energético" de la humanidad, haciendo del futuro un tremendo nuevo reto, como en ningún otro periodo de la historia. Ante un futuro así, ampliamente aceptado como inevitable, podemos optar entre la codicia temerosa, la ignorancia, la indiferencia del caballero, o la adaptación creativa.

Las bases conceptuales de esos supuestos provienen de diversas fuentes, pero reconozco una deuda clara y especial con los trabajos publicados por el ecólogo norteamericano Howard Odum. La influencia actual de los trabajos de Odum (2) en la evolución de mis ideas se explicitó en la dedicatoria y las referencias extensivas a Odum en el libro "Permacultura: Principios y Senderos más allá de la Sustentabilidad", tanto como en los artículos: David Holmgren: Collected Writings 1978-2006 (e-book).(3)

Entre los trabajos publicados recientemente sobre el pico de energía fósil y su consiguiente descenso, está el de Richard Heinberg titulado maravillosamente: "Se acabó la fiesta",(4) probablemente proporciona la mejor visión de la evidencia y las cuestiones relacionadas. Con un apropiado reconocimiento a Campbell, Leherre y otros geólogos del petróleo retirados e independientes, que a mediados de los noventa expusieron los hechos reales acerca de las reservas mundiales de combustibles fósiles, y la naturaleza crítica del pico en contraposición a la máxima producción de gas y petróleo.

LOS PRINCIPIOS DE PERMACULTURA

EL VALOR Y USO DE LOS PRINCIPIOS

La idea tras los principios de la permacultura, es que los principios generales pueden derivarse del estudio del mundo natural y de las sociedades preindustriales sostenibles, y que pueden aplicarse universalmente para acelerar el desarrollo del uso sostenible de la tierra y los recursos, tanto en contextos de abundancia ecológica y material como en contextos de carencia y privación. El proceso de proveer a las necesidades humanas dentro de los límites ecológicos requiere de una revolución cultural. Inevitablemente toda revolución está cargada con mucha confusión, falsos liderazgos, iniciativas, ejemplos, riesgo e ineficiencias. Y parece haber poco tiempo para conseguir esa revolución. En este contexto histórico, la idea de una colección simple de principios-guía que tienen un rango amplio, incluso universal, de aplicación es muy atractiva.

Los principios de la permacultura son declaraciones breves o consignas, que pueden recordarse como una lista de la compra cuando consideramos la inevitable complejidad de las opciones del diseño y la evolución de los sistemas de soporte ecológico. Estos principios son vistos como universales, aunque los métodos que expresan pueden variar en gran medida de acuerdo con el lugar y la situación. Esos principios son también aplicables a nuestra reorganización personal, económica, social y política, como se ilustra en la Flor de la permacultura, aunque el rango de estrategias y técnicas que reflejan los principios en cada campo está todavía evolucionando. Estos principios se dividen en principios éticos y principios de diseño.

PRINCIPIOS ÉTICOS DE LA PERMACULTURA

La ética actúa como restricción del instinto de supervivencia y de otras construcciones personales y sociales ególatras, que tienden a guiar el comportamiento humano en cualquier sociedad. Son mecanismos que evolucionaron dentro de las culturas en pro de un interés propio más cultivado, ilustrado y culto; un punto de vista más inclusivo de qué y quiénes constituyen el nosotros, y una forma de comprender los resultados buenos y malos a largo plazo. Cuanto mayor es el poder de la civilización humana (debido a la disponibilidad de energía) y mayor es la escala y concentración del poder dentro de la sociedad, más se necesita de una ética crítica para asegurar la supervivencia tanto cultural como biológica a largo plazo. Este punto de vista ecológicamente funcional de la ética, hace de ella un tema central en el desarrollo de la cultura para el descenso energético. A diferencia de los principios de diseño, los principios éticos no estaban listados explícitamente en la literatura inicial. A partir del desarrollo de los cursos de diseño, la ética ha sido cubierta por tres máximas o principios amplios:



1. Cuidar a la tierra

(Reconstruir el capital natural)

(p. ej. conservación del suelo, los bosques y el agua)



2. Cuidar a la gente

(Cuidarse a sí mismo, a los seres queridos y a la comunidad)



3. Compartir con equidad

(Celebrar la abundancia en la naturaleza y aceptar sus limitaciones)

Redistribución de los excedentes - establecer límites al consumo y a la reproducción

Estos principios son la esencia de la investigación de la ética comunitaria adoptada por viejas culturas religiosas y por los grupos cooperativos modernos. El tercer principio e incluso el segundo se derivan del primero.

Los principios éticos han sido pensados y usados como fundamentos simples y relativamente incuestionados del diseño en permacultura, dentro del movimiento y dentro de la aún mayor "nación global" de la gente con un punto de vista afín. En perspectiva, esos principios pueden verse como el común de todas las "culturas del lugar" tradicionales, aunque el concepto de "gente" puede haber sido más limitado que la noción que ha emergido en los dos últimos milenios.(5)

Este interés de la permacultura de aprender de los indígenas y de las culturas tribales y locales, se basa en la evidencia de que esas culturas han existido en un relativo balance de armonía con su entorno, y han sobrevivido más tiempo que cualquiera de nuestros experimentos recientes de civilización. Por supuesto que, en nuestro intento de vivir una vida ética, no deberíamos ignorar las enseñanzas de las grandes tradiciones filosóficas y espirituales o de los grandes pensadores de la ilustración científica y de la época actual. Pero en la larga transición a una cultura sostenible de baja intensidad energética necesitamos considerar y procurar entender un conjunto de valores y conceptos mayor que sólo aquellos surgidos de nuestra historia cultural reciente. (6)

PRINCIPIOS DE DISEÑO

Los fundamentos científicos de los principios de diseño permacultural radican generalmente, dentro de la moderna ciencia ecológica y, más particularmente, dentro de la rama de la ecología llamada "ecología de sistemas". Otras disciplinas intelectuales, como la geografía del paisaje y la etno-bitánica, han contribuido con conceptos que han sido adaptados a los principios de diseño. Fundamentalmente los principios de diseño permacultural provienen del modo de percibir el mundo que a menudo se describe como "pensamiento sistémico" y "pensamiento del diseño"* (Ver principio 1: Observar e interactuar)

** Nota del traductor. El pensamiento de diseño o design thinking, es un proceso para la resolución práctica de problemas. A diferencia del pensamiento crítico, que es un proceso analítico asociado con la selección de ideas, el "pensamiento de diseño" es un proceso creativo basado en la acumulación constructiva de ideas. No hay juicios en el pensamiento de diseño, lo que elimina el temor al error y alienta la participación. Normalmente consta de varias etapas como definición, investigación, concepción de ideas, pruebas piloto, selección, ejecución y aprendizaje.*

Otros ejemplos de sistemas y procesos de diseño racional inteligente incluyen:

- *The Whole Earth Review* y su rama mejor conocida como *The Whole Earth Catalog*, editado por Stewart Brand, que publicó muchos sistemas y procesos de diseño inteligente como herramienta central en la revolución cultural a la que la permacultura contribuye.
- Las ideas muy conocidas y aplicadas de Edward De Bono (7) entran en la amplia categoría de los pensamientos sistémicos y de diseño.
- Así como la cibernética académica,(8) la teoría de sistemas ha sido una materia esotérica y difícil, asociada estrechamente al surgimiento de la computación, a las redes de telecomunicaciones y otras aplicaciones técnicas.

Aparte de la energética ecológica de Howard Odum, la influencia del pensamiento sistémico en mi desarrollo de la permacultura y sus principios de diseño no ha venido a través del estudio extensivo de la literatura, sino más bien de la absorción osmótica de ideas del éter cultural que descubrí en mis propias experiencias de diseño en permacultura. Es más, creo que muchos de los conceptos abstractos del pensamiento sistémico tienen paralelos más fácilmente comprensibles en las historias y los mitos de las culturas indígenas, y en menor grado en el conocimiento de toda la gente aún conectada con la tierra y la naturaleza. Los principios de la permacultura, tanto éticos como de diseño, pueden observarse operando a nuestro alrededor. Yo argumento que su ausencia, o aparente

contradicción con la cultura industrial moderna, no invalidan su relevancia universal en la transición a un futuro de baja energía. Mientras que la consulta o uso del conjunto de herramientas, estrategias, técnicas y ejemplos son el modo en el que la mayor parte de la gente usa o se relaciona con la permacultura, todas ellas son específicas de la escala del sistema involucrado, del contexto cultural y ecológico, y del repertorio de habilidades y experiencias involucradas. Para que los principios proporcionen guía en la elección y el desarrollo de las aplicaciones más usuales, necesitan abarcar más conceptos generales de sistemas de diseño, siempre que vengan en un lenguaje accesible a la gente normal y resuenen con las fuentes más tradicionales de sabiduría y sentido común.

Organizo la diversidad del pensamiento permacultural en 12 principios de diseño. Mi conjunto de principios varía significativamente de los usados por la mayoría de otros profesores de permacultura. A menudo es simplemente cuestión de énfasis y organización, en algunos pocos casos puede indicar diferencias substanciales. No es sorprendente dado la naturaleza nueva y aún emergente de la permacultura. El formato de cada principio es una declaración positiva de acción con un ícono asociado, que actúa como un recordatorio gráfico y codifica algún aspecto fundamental o ejemplo del principio. Asociado con cada principio viene un proverbio tradicional que enfatiza el aspecto negativo o cautelar del principio. Cada principio puede entenderse como una puerta al laberinto del pensamiento sistémico. Cada ejemplo usado para ilustrar un principio puede abarcar también a otros, así los principios son simplemente herramientas conceptuales para ayudarnos a identificar, diseñar y evolucionar soluciones de diseño





Observar e interactuar

'La belleza está en los ojos del que la percibe'

Los buenos diseños dependen de una relación libre y armoniosa entre la naturaleza y las personas, en las que una observación cuidadosa y una interacción inteligente proporcionan la inspiración, el repertorio y los patrones del diseño. No es algo que se genere aisladamente, sino a través de interacciones continuas y recíprocas con el sujeto. La permacultura usa esas condiciones, continúa y conscientemente, para desarrollar sistemas de vida y manejo de la tierra que puedan sustentar a la gente en la era del descenso energético.

En las sociedades de cazadores-recolectores y en las sociedades agrícolas de baja densidad, el entorno natural proporcionaba todas las necesidades materiales, con un esfuerzo humano principalmente requerido para la cosecha. En las sociedades preindustriales con altas densidades de población, la productividad agrícola dependía de un largo y continuo aporte de trabajo humano.(9)

La sociedad industrial depende de un aporte de energía grande y continuo en forma de combustibles fósiles, para proporcionar sus alimentos y otros bienes y servicios. Los diseñadores de permacultura usan la observación cuidadosa y la interacción inteligente para hacer más efectivo el uso de las capacidades humanas y reducir la dependencia tanto de las energías no renovables como de la alta tecnología.

Dentro de las comunidades agrarias más conservadoras y afianzadas socialmente, la habilidad de algunos individuos de "distanciarse de", observar e interpretar, tanto la manera moderna de utilizar la tierra como la tradicional, es una herramienta poderosa para desarrollar sistemas nuevos y más apropiados. Mientras el cambio total dentro de las comunidades siempre es más difícil por muchas razones, la presencia de modelos desarrollados localmente, con sus raíces en lo mejor del diseño ecológico moderno o tradicional, tiene más posibilidades de tener éxito que un sistema prediseñado introducido desde fuera. Es más, una diversidad de modelos locales puede generar naturalmente elementos innovadores con los que fertilizar innovaciones similares en otro lugar.

Este principio se centra más en la generación de pensamiento independiente a largo plazo, incluso herético, para el diseño de soluciones nuevas, que en la adopción y replicación de las soluciones comprobadas. En el pasado la academia y la sociedad urbana han tolerado e incluso soportado tal pensamiento, mientras la cultura agraria tradicional lo suprimió implacablemente. En el caos de las etapas finales de la opulenta sociedad posmoderna, el sistema de autoridad del conocimiento está menos claro, y las oportunidades para un pensamiento independiente y más sistemático se extienden más difusamente a través de la jerarquía social y geográfica. En este contexto no podemos confiar en etiquetas ni en conductas como signos de autoridad y valor cuando evaluamos posibles soluciones de diseño.

De esta manera, en cada nivel debemos confiar más y más en las habilidades de observación y en la interacción sensible para hallar el mejor camino.

El proverbio "La belleza esta en los ojos de quien la percibe" nos recuerda que el proceso de observación influye sobre la realidad, y que debemos ser siempre prudentes acerca de los valores y las verdades absolutas.



Captar y almacenar energía

'Recoge el heno mientras brilla el sol'

Vivimos en un mundo de riqueza sin precedentes, resultado de emplear enormes cantidades de combustibles fósiles almacenados y creados por la tierra durante millones de años. Hemos usado parte de esa riqueza para incrementar nuestro aprovechamiento de recursos renovables de la Tierra hasta un grado no sostenible. La mayoría de los impactos adversos de esa sobreexplotación aparecerán como un declive en la disponibilidad de combustibles. En lenguaje financiero, hemos estado consumiendo nuestro capital global tan imprudentemente que podría ocasionar la bancarrota de cualquier negocio.

Necesitamos aprender cómo ahorrar y reinvertir la mayor parte de la riqueza que estamos consumiendo o desfilfarrando en la actualidad, para que nuestros hijos y descendientes puedan tener una vida razonable. El fundamento ético de este principio difícilmente podría ser más claro. Desafortunadamente, las nociones convencionales de valor, capital, inversión, y riqueza no son útiles en esta tarea.

Conceptos inapropiados de riqueza nos han conducido a ignorar oportunidades de captar los flujos locales de formas de energía renovables y no renovables. Identificando y actuando en esas oportunidades podemos proporcionar la energía con la que podremos reconstruir capital, así como proveernos de un "ingreso" para nuestras necesidades inmediatas.

Las fuentes de energía incluyen:

- El sol, el viento, los flujos de escorrentía.
- Los recursos provenientes de residuos de las actividades agrícolas, industriales y comerciales.

Los almacenamientos más importantes de valor futuro incluyen:

- Suelo fértil con un alto contenido de humus.
- Sistemas de vegetación perenne, especialmente árboles.
- Producción de alimentos, y otras fuentes usuales útiles.
- Almacenamiento de agua.
- Construcciones solares pasivas.

La restauración ecológica diseñada es una de las expresiones más comunes del pensamiento ambiental en los países ricos, y es un elemento válido de diseño permacultural cuando considera la gente como parte integrante de estos sistemas. Irónicamente, el abandono progresivo de cada vez más paisajes rurales marginales en muchos países ricos o en vías de desarrollo, debido a la caída del precio de las materias primas y su sustitución por sistemas intensivos en energía fósil y subsidiados, ha creado los "modernos desiertos de vida salvaje" a una escala mucho más grande que las restauraciones diseñadas ecológicamente. Este abandono tiene algunos efectos negativos, como el colapso de los sistemas de la gestión tradicional del agua y del control de la erosión, así como el incremento de los incendios arrasadores, pero en otros sitios ha permitido a la naturaleza reconstruir el capital biológico del suelo, los bosques y la vida silvestre sin ninguna inversión en recursos no renovables.

Mientras los modelos de bajo coste y de combustibles fósiles subsidiados para reconstruir el capital natural son expresiones importantes de este principio, también podemos pensar en la experiencia colectiva, el saber hacer, la tecnología y el software derivados de generaciones de abundancia

industrial, como en un enorme almacén de riqueza que puede reorganizarse para crear nuevas formas de capital apropiado para el descenso energético.

Mucho del optimismo acerca de la sostenibilidad está relacionado con la aplicación de la tecnología y la innovación. Las estrategias permaculturales hacen uso de esas oportunidades mientras mantienen un escepticismo saludable basado en la premisa de que la innovación tecnológica es a menudo un caballo de Troya para recrear el problema bajo nuevas formas. Aparte de la necesidad de discriminar el uso de tecnología para construir nuevos recursos de capital, la innovación tecnológica es en si misma un almacén de riqueza que puede depreciarse progresivamente durante el descenso energético, aunque a un ritmo más lento que los recursos físicos y las infraestructuras.

El proverbio "recoge el heno mientras brille el sol" nos recuerda que tenemos tiempo limitado para captar y almacenar energía antes que la abundancia estacional o episódica se disipe.



Principio 3

Obtener un rendimiento

'No puedes trabajar con el estómago vacío'

El principio anterior concentra nuestra atención en la necesidad de usar la riqueza existente para hacer inversiones a largo plazo en capital natural. Pero no tiene sentido intentar plantar un bosque para los nietos si no tenemos suficiente para comer hoy.

El principio nos recuerda que debemos diseñar cualquier sistema para proporcionar autosuficiencia a todos los niveles (incluidos nosotros mismos), para usar de modo efectivo la energía captada o almacenada, con el fin de mantener el sistema y captar más energía. En términos más generales, la flexibilidad y la creatividad en encontrar nuevos caminos para obtener un rendimiento será crítico en la transición del crecimiento al descenso energético.

Sin rendimientos inmediatos y verdaderamente útiles, sin cosechas útiles y prácticas, cualquier cosa que diseñemos y desarrollemos tenderá a marchitarse, mientras los elementos que hacen generar cosecha inmediata proliferarán. Tanto si lo atribuimos a la naturaleza, a las fuerzas del mercado o la avaricia humana, los sistemas más efectivos en la obtención de rendimiento - y que lo usan más efectivamente para satisfacer las necesidades de supervivencia - tienden a prevalecer por encima de otras alternativas.(10)

El rendimiento, el beneficio o los ingresos funcionan como una recompensa que anima el mantenimiento y/o replicación del sistema que generó los beneficios. En ese sentido, los sistemas exitosos se extienden. En el lenguaje de la teoría de sistemas a estas recompensas se les llama retroalimentación positiva, que amplifica la señal o el proceso original. Si somos serios acerca de las soluciones de diseño sostenible, debemos apuntar a recompensas que alienten el éxito, el crecimiento y la replicación de esas soluciones.

Mientras este camino puede resultar obvio para granjeros y empresarios, existe un patrón contracultural constante en el que la creciente opulencia produce una sustitución de los entornos más productivos y funcionales por entornos disfuncionales y cosméticos. La visión original de la permacultura promovida por Bill Mollison de paisajes urbanos llenos de alimentos y otras plantas útiles, más que de ornamentales, proporciona un antídoto a ese aspecto disfuncional de nuestra cultura. Incluso en los países más pobres, el propósito nunca revisado de la mayoría de proyectos de desarrollo es capacitar a la gente para escapar a la necesidad de mantener ambientes productivos y

funcionales, para la participación plena en la economía monetaria, donde el "obtener un beneficio" llega a ser un proceso estrecho, limitado y destructivo, dictado por las fuerzas de la economía global. El modelo de éxito del nuevo rico, en el que lo funcional y práctico se destierra, necesita ser reemplazado por el reconocimiento honesto de las fuentes de opulencia y las medidas reales de éxito. Generaciones de la cultura del sueldo y el salario en los países más desarrollados, bajo modelos capitalistas o socialistas, han llevado a una extraordinaria dislocación entre las actividades productivas y las fuentes de su sustento. Para ayudar a las clases medias urbanas australianas a hacer frente al reto de un estilo de vida rural más autosuficiente, he explicado que es como llegar a ser empresario. Uno de los efectos fortuitos que ha tenido el "racionalismo económico" sumamente disfuncional y cínico de las recientes décadas, ha sido un renacimiento parcial de la conciencia sobre la necesidad de diseñar todos los sistemas para ser productivos en algún modo.



Principio 4

Aplicar Autorregulación y aceptar retroalimentación

'las acciones de los padres afectan a los hijos hasta la séptima generación'

Este principio se ocupa de los aspectos auto-reguladores del diseño permacultural que limitan o desaniman el comportamiento y el crecimiento inapropiados. Con una mejor comprensión de cómo las retroalimentaciones positivas o negativas funcionan en la naturaleza, podemos diseñar sistemas que sean más auto-regulados, lo que reduce el trabajo duro y repetitivo necesario en su gestión y manejo correctivo. La retroalimentación (11) es un concepto sistémico que se usa comúnmente en ingeniería electrónica. El principio 3: Obtén un beneficio, describe la retro-alimentación de la energía que proviene de los almacenes para obtener más energía, como un ejemplo de retro-alimentación positiva. Esto puede interpretarse como un acelerador que empuja el sistema hacia la energía disponible libremente. De manera similar, la retroalimentación negativa es como el freno que previene que el sistema caiga en trampas de escasez o inestabilidad por el despilfarro o el uso excesivo de energía.

Los sistemas que se mantienen y se regulan por sí mismos, pueden considerarse como el santo grial de la permacultura: un ideal que nos esforzamos por alcanzar y quizás nunca lograremos realizar completamente. Gran parte de ese ideal se lleva a cabo con la aplicación de los principios de diseño Integración y Diversidad (8 y 10), pero también se obtiene haciendo que cada elemento dentro de un sistema sea tan autosuficiente como energéticamente eficiente. Un sistema compuesto de elementos autónomos es más robusto y resistente a las perturbaciones. Usar variedades de cultivos y razas de ganado resistente, semi-silvestre y auto-reproductivas, en vez de las más dependientes y específicamente seleccionadas para la producción, es una estrategia permacultural clásica que ejemplifica este principio. A una escala mayor, la autonomía de los granjeros fue una vez reconocida como la base de un país fuerte e independiente. La economía globalizada de hoy conlleva una mayor inestabilidad con sus efectos cascada que repercuten por todo el mundo. Al reconstruir la autonomía, tanto a nivel de los elementos como del sistema, se incrementa la flexibilidad al cambio. En el mundo del descenso energético, la autosuficiencia será más valorada como capacidad para enfrentar la disminución elevada y continua de recursos y la reducción de las economías especializadas y de escala.

Los organismos y los individuos también se adaptan a la retroalimentación negativa de los sistemas naturales y comunales a gran escala desarrollando la autorregulación para prevenir y evitar las consecuencias severas de las retro-alimentaciones negativas externas. Los canguros y otros marsupiales abortan el desarrollo de sus embriones si las condiciones de la estación resultan

desfavorables. Ello reduce el posterior estrés en su población y en el medio ambiente. Las sociedades tradicionales han reconocido que los efectos de los controles de la retroalimentación negativa externa son, a menudo, lentos en surgir. La gente necesita explicaciones y advertencias, como "las acciones de los padres afectan a los hijos hasta la séptima generación" y las leyes del karma que operan en un mundo de almas reencarnadas.

En la sociedad moderna, otorgamos un enorme grado de dependencia a sistemas de gran escala, a menudo remotos, para satisfacer nuestras necesidades, mientras esperamos un grado de libertad enorme en lo que hacemos, sin control externo. De algún modo la sociedad entera es como el adolescente que quiere tenerlo todo, tenerlo ahora y sin atenerse a las consecuencias. Incluso en las comunidades más tradicionales, los viejos controles y tabúes han perdido mucho de su poder, o no son tan ecológicamente funcionales debido a los cambios en el medio ambiente, en la densidad de población y en la tecnología.

Uno de los retos del ambientalismo es el desarrollo de culturas y comportamientos más sensibles a las señales de retroalimentación de la naturaleza para prevenir la sobreexplotación. Las retroalimentaciones negativas deben estar bien definidas y ser suficientemente fuertes para traer el cambio correctivo, pero no tanto como para dañar el desarrollo del sistema. Por ejemplo la recolección de agua de lluvia y su uso en la casa trae a la conciencia los límites de ambas: la recolección y la calidad. Si el tiro de una estufa de leña produce un sabor a humo en el agua, esta retroalimentación negativa anima la acción correctiva. El propósito común de diseñar sistemas sostenibles con cero riesgos en las retroalimentaciones negativas es como intentar criar a los niños sin exponerlos a accidentes y riesgos inmunológicos, lo que los conducirá a mayores riesgos en el futuro. Claramente la aceptación abierta de riesgos de la retroalimentación negativa debe ser constreñida por los principios éticos y aplicada principalmente a nosotros mismos, nuestras familias y comunidades (en ese orden), más que externalizadas como en las economías industriales típicas de gran escala.

La hipótesis Gaia (12), que sostiene que la tierra es un sistema autorregulado, análogo a un organismo vivo, hace de la Tierra entera una imagen apropiada para representar este principio. La evidencia científica de la notable homeostasis de la Tierra desde hace cientos de millones de años destaca a nuestro planeta como el arquetípico sistema autorregulado completo que ha estimulado la evolución, y abriga y nutre la continuidad de sus formas de vida y de sus subsistemas constituyentes.



Principio 5

Usar y valorar recursos y servicios renovables

'Dejemos que la naturaleza siga su curso'

Los recursos renovables son aquellos que se renuevan y reemplazan mediante procesos naturales en periodos razonables, sin necesidad de grandes aportes no renovables. En el lenguaje empresarial, los recursos renovables podrían considerarse como las fuentes de las rentas, mientras los no renovables serían los activos de capital. Gastar nuestros activos de capital para la vida diaria es insostenible en cualquier lenguaje. El diseño en permacultura debería proponer un mejor uso de los recursos naturales renovables para manejar, administrar y mantener los rendimientos, las cosechas; incluso si se necesita algún uso de recursos no renovables para establecer los sistemas. La broma del tendedero visto como una secadora solar tiene gracia porque reconoce que nos han timado usando complejos e innecesarios artilugios -la secadora eléctrica- para tareas simples. Mientras cualquiera

podría darse cuenta que un tendedero está kilómetros por delante en sostenibilidad comparado con el uso de la secadora eléctrica; poca gente admite que la madera es un combustible apropiado ambientalmente. Todos los bosques generan un excedente de madera de poco valor como un subproducto de la gestión sostenible, que, cuando se seca adecuadamente (usando además el secado solar) puede usarse como una fuente local de calor para cocinar en estufas bien diseñadas. Del mismo modo que la madera no cumple todos los criterios que podríamos desear de un combustible, las hierbas medicinales pueden no proveer una farmacopea completa, pero podemos, en gran medida, tratar con éxito muchos achaques y enfermedades con preparados herbales de origen y procesamiento locales. Haciendo eso, podemos evitar muchos efectos secundarios adversos tanto internos como externos de la producción de fármacos centralizada, e incrementar al mismo tiempo nuestro respeto por la naturaleza, y nuestra confianza en el mantenimiento de nuestra propia salud.

Los servicios renovables (o funciones pasivas) son los que obtenemos de las plantas, los animales, el suelo vivo y el agua, sin que ellos se consuman. Por ejemplo, cuando usamos un árbol para madera estamos usando un recurso renovable, pero cuando usamos un árbol para sombra y cobijo, obtenemos beneficios del árbol vivo que no están consumiendo ni requiriendo energía. Esta simple distinción es obvia y sin embargo poderosa para rediseñar sistemas en los que muchas funciones simples se han vuelto dependientes del uso de recursos no renovables e insostenibles. Los diseños clásicos de permacultura usan gallinas o cerdos para preparar la tierra para plantar, evitando el uso del tractor o el motocultor, así como fertilizantes y pesticidas artificiales. En esos sistemas un manejo y cercado módicos permiten un uso más sofisticado del ganado para múltiples funciones.

El diseño permacultural debe hacer el mejor uso posible de los servicios naturales de no consumo para minimizar nuestras demandas consumistas de recursos y enfatizar las posibilidades de interacción armoniosas entre los humanos y la naturaleza. No hay ejemplo más importante, derivado del uso no consumista de los servicios de la naturaleza, en la historia de la prosperidad del ser humano que la domesticación y uso del caballo y otros animales para el transporte, el cultivo del suelo y fuerza en general para una miríada de usos. Las relaciones íntimas con los animales domésticos como el caballo también proporcionan un contexto empático para extender las preocupaciones éticas de incluir a la naturaleza. Por otro lado, en las culturas donde el ganado es aún símbolo prevaleciente de sentido y salud, los servicios renovables más fundamentales, proporcionados por las plantas y la vida del suelo, necesitan ser reconocidos, valorados y usados. Una de las aplicaciones más importantes y universales de ese principio en comunidades tanto ricas como pobres es reconocer el valor de los residuos humanos como una fuente renovable de fertilidad sin riesgo, gracias al servicio ecológico de microbios en un sanitario seco o letrina compostera.

El proverbio "dejemos a la naturaleza seguir su curso" nos recuerda otro aspecto de ese principio: que la persecución del control total sobre la naturaleza a través del uso de recursos y tecnología, no sólo es caro, sino que además puede llevar a una espiral de intervención y degradación de los sistemas y procesos biológicos, que representan un mejor balance entre productividad y diversidad.



Principio 6

Producir sin desperdicios

'Evitando producir residuos, se evita generar carencia'
'Una puntada a tiempo ahorra nueve'

Este principio reúne los valores tradicionales de frugalidad y atención por los bienes materiales, la moderna preocupación por la contaminación, y la perspectiva más radical que ve los residuos como recursos y oportunidades. La lombriz de tierra es un ícono apropiado para este principio, porque vive

consumiendo desperdicios (residuos) de plantas, y los convierte en humus, que mejora el ambiente del suelo, para ella misma, para los microorganismos del suelo y para las plantas. De esta manera, tanto las lombrices de tierra, como todos los seres vivos, forman parte de la red donde los productos de unos son el alimento o materia prima de otros.

Los procesos industriales que apoyan la vida moderna pueden ser caracterizados por un modelo "aportes-productos", en el que los aportes son las materias primas naturales y la energía, mientras los productos son usualmente bienes y servicios. No obstante, cuando se toma una visión a largo plazo de este proceso, podemos ver que todos esos bienes o cosas útiles acaban como residuos (la mayor parte en vertederos), y que, incluso, el más etéreo de los servicios, requiere la degradación de energía y recursos a residuos. Así pues, quizás este modelo podría calificarse mejor como de "consumir/excretar". La visión de la gente como simples consumidores y excretadores puede ser biológica, pero desde luego no es ecológica.

El proverbio "Evitando producir residuos, se evita generar carencias", nos recuerda que es fácil producir más residuos cuando hay abundancia, pero que esos residuos pueden ser la causa de privaciones posteriores. Esto es altamente relevante en el contexto del descenso energético. Las oportunidades de reducir el desperdicio, y de hecho vivir de los residuos, no tienen precedentes en la historia. En el pasado sólo el más indigente vivía de los residuos. Hoy deberíamos reconocer y agradecer a aquéllos que reutilizan los residuos creativamente como la verdadera esencia de una vida ligera sobre la Tierra. Aparte de los residuos domésticos e industriales, la modernidad ha creado nuevas clases de residuos vivos (plagas, plantas y animales no deseados) que proliferan en nuestras mentes tanto como a través de los paisajes de las naciones opulentas.

Bill Mollison definió como contaminante "un producto de cualquier componente del sistema, que no es usado productivamente por otro componente del sistema". (13) Esta definición nos animó a buscar modos de minimizar la contaminación y los residuos a través del diseño de sistemas que usaran todos los productos. En respuesta a preguntas acerca de las plagas de caracoles en jardines dominados por plantas perennes, Mollison, solía afirmar que no hay un exceso de caracoles sino un déficit de patos. De forma similar las plagas en los pastos y los bosques posibilitan la devastación por fuego de algunas regiones, mientras en otras las plagas de herbívoros los dañan por sobre pastoreo. La manera innovadora y creativa de usar estos afloramientos de abundancia es una de las características del diseño permacultural.

"Más vale prevenir que curar", nos recuerda el valor de un oportuno mantenimiento para ahorrar tanto residuos como trabajo, relacionado con mayores esfuerzos de reparación y restauración. A pesar de ser mucho menos excitante que los modos creativos de usar la abundancia "sobrante", el mantenimiento de lo que ya tenemos está señalado como una cuestión enorme y actual en un mundo en descenso energético. Todas las estructuras y sistemas pierden valor y todos los sistemas humanos ecológicos y sostenibles dedican recursos al oportuno mantenimiento.



Principio 7

Diseñar desde los patrones hacia los detalles

'El árbol no deja ver el bosque'

Los primeros seis principios tienden a considerar los sistemas desde la perspectiva abajo-arriba de elementos, organismos e individuos. Los seis principios siguientes tienden a enfatizar la perspectiva arriba-abajo de los modelos y relaciones que tienden a emerger mediante la autoorganización y la co-evolución de los sistemas. El parecido de los patrones observables en la naturaleza y en la

sociedad no sólo nos permite dar sentido a lo que vemos, sino usar un modelo desde un contexto y una escala en el diseño de otro. El reconocimiento de patrones es un resultado de la aplicación del Principio 1: Observa e interactúa, y es el necesario precursor para el proceso de diseño.

La araña en la red, con su diseño concéntrico y radial, muestra un patrón claro aunque los detalles siempre varíen. El ícono evoca la planificación por sectores y zonas; el aspecto más conocido y quizá más ampliamente aplicado del diseño permacultural.

La modernidad ha tendido a mezclar cualquier sentido común o intuición sistémicos que puedan ordenar el revoltijo de posibilidades de diseño y de opciones que enfrentamos en cada campo. Este problema de focalizar la complejidad en detalle conduce a diseñar elefantes blancos que son enormes e impresionantes, pero que no funcionan; una fuerza devastadora que consume toda nuestra energía y recursos mientras amenaza continuamente con descontrolarse. Los sistemas complejos que funcionan tienden a evolucionar de los sistemas simples que funcionan, así que, encontrar el patrón apropiado para ese diseño es más importante que entender todos los detalles de los elementos del sistema.

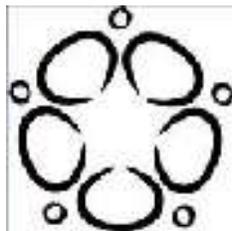
La idea que inició la permacultura fue la del bosque como modelo para la agricultura. A pesar de no ser algo novedoso, su falta de aplicación y desarrollo en muchas bioregiones y culturas fue una oportunidad para aplicar uno de los modelos de ecosistema más comunes para el uso de la tierra. Aunque hay que reconocer muchas críticas y limitaciones del modelo forestal, éste es todavía un poderoso ejemplo del pensamiento por patrones, que continúa informando a la permacultura y los temas relacionados, como la jardinería forestal, la agro-silvicultura y la ciencia forestal análoga.

El empleo de las zonas de intensidad de uso alrededor de un centro de actividad -como la vivienda-, para ayudar a colocar los elementos y subsistemas, es un ejemplo del trabajo desde los modelos a los detalles. De modo similar los factores ambientales como el sol, el viento, las inundaciones y el fuego pueden ordenarse en sectores alrededor del mismo punto focal. Estos sectores tienen un carácter tanto bioregional como específico del sitio, que el diseñador de permacultura lleva en su cabeza para dar sentido al lugar y ayudar a organizar los elementos apropiados del diseño en un sistema factible y funcional.

El uso de zanjas en curva de nivel y otros movimientos de tierra para distribuir y dirigir el agua de lluvia deben basarse en los principales modelos naturales. A su vez, esos movimientos de tierra crearán, entonces, zonas de humedad productiva que delimitarán los sistemas de plantación y gestión.

Aunque los usos tradicionales de la tierra nos proporcionan muchos modelos de diseño de sistemas completos, la gente inmersa en las culturas locales a menudo necesita una nueva experiencia que les permita ver su paisaje y su comunidad de maneras nuevas. En algunos de los proyectos pioneros de ecología aplicada en Australia en los '80, las vistas aéreas al sobrevolar sus granjas les dio a los propietarios la visión y la motivación para empezar serios trabajos con el fin de contrarrestar el deterioro de los árboles y los problemas asociados de degradación del suelo. Desde el aire, los patrones de la propiedad de la tierra eran menos visibles, mientras destacaban los patrones de captación de aguas de la naturaleza. Del mismo modo, el contexto social y comunitario más amplio, más que los factores técnicos, pueden a menudo determinar el éxito de una solución. Existe una larga lista de proyectos desarrollados fuera de Australia, que han fallado debido a la ignorancia de esos factores de gran escala.

El proverbio "El árbol no deja ver el bosque", nos recuerda que los detalles tienden a distraer nuestra conciencia de la naturaleza del sistema; cuanto más nos acercamos, menos capaces somos de comprender una la imagen mayor.



Integrar más que segregar

'Muchas manos aligeran el trabajo'

En cada aspecto de la naturaleza, desde el funcionamiento interno de los organismos hasta el ecosistema entero, encontramos que las conexiones entre las cosas son tan importantes como las cosas o los elementos en si mismos. Así, el propósito de un diseño funcional y auto-regulado es colocar los elementos de modo que cada uno sirva las necesidades y acepte los productos de otros elementos.(14)

Nuestra tendencia cultural a enfocar la complejidad de los detalles, tiende a ignorar la complejidad de las relaciones. Tendemos a optar por la segregación de los elementos, como estrategia de diseño por defecto u omisión, para reducir la complejidad de las relaciones. Esas soluciones provienen en parte de nuestro método científico reduccionista que separa los elementos para estudiarlos aisladamente. Cualquier consideración sobre cómo trabajan las partes de un sistema integrado se basa en su comportamiento de modo aislado.

Este principio se centra en los diferentes tipos de relaciones que establecen los elementos al juntarse en sistemas integrados más estrechamente y en métodos mejorados de diseñar comunidades de plantas, animales y personas, para obtener beneficios de esas relaciones. La habilidad del diseñador para crear sistemas que estén integrados estrechamente, depende de una amplia visión del complejo rango de las relaciones que caracterizan las comunidades sociales y ecológicas. A parte del diseño deliberado, necesitamos prever y tener en cuenta, las relaciones ecológicas y sociales efectivas que se desarrollan desde la autoorganización y el crecimiento. El ícono de este principio puede ser visto como la visión de arriba-abajo de un círculo de personas o elementos formando un sistema integrado. El hueco aparente representa el sistema abstracto completo que surge de la organización de los elementos, a la vez que les da forma y carácter.

Mediante el emplazamiento correcto de plantas, animales, movimientos de tierra y otras infraestructuras es posible desarrollar un nivel más alto de integración y autorregulación, sin necesidad del aporte humano constante en mantenimiento correctivo. Por ejemplo, el rascado de la superficie del suelo por las aves para rebuscar comida bajo el bosque forrajero puede usarse, si está bien colocado, para cosechar, acumular, recoger desperdicios para inclinar o allanar tierras. Las especies de plantas herbáceas y leñosas en sistemas de pastoreo contribuyen a menudo a mejorar la calidad del suelo y la biodiversidad, además de ofrecer usos medicinales y otros más específicos. Una rotación apropiada de las zonas de pastoreo a menudo puede controlar esas especies sin eliminarlas completamente, conservando así sus valores.

Existen dos premisas en la literatura y la docencia permacultural que han sido centrales en el desarrollo de la conciencia de la importancia de la relaciones en el diseño de sistemas autosuficientes:

- Cada elemento efectúa diversas funciones.
- Cada función importante es soportada por varios elementos.

Las conexiones o relaciones entre elementos en un sistema integrado pueden variar en gran medida. Algunas pueden ser de competencia o depredación, otras de cooperación o incluso simbiosis. Todos esos tipos de relaciones pueden ser beneficiosas en la construcción de un sistema integrado o una comunidad fuerte, así pues, la permacultura da un gran énfasis en construir relaciones mutuamente beneficiosas y simbióticas. Esto se basa en dos creencias:

- Tenemos una disposición cultural a ver y creer en relaciones depredadoras y competitivas, y a pasar por alto las relaciones simbióticas y cooperativas en la naturaleza y en la cultura.(15)
- Las relaciones cooperativas y simbióticas pueden ser más adaptativas en un futuro de declive energético.

La permacultura puede verse como una parte de la larga tradición de filosofías que dan énfasis a las relaciones mutualistas y simbióticas por encima de las competitivas y depredadoras.

El declive de la disponibilidad energética puede desplazar la percepción general de esos conceptos de un idealismo romántico a una necesidad práctica.



Principio 9

Usar soluciones lentas y pequeñas

'Cuanto más grande, más dura es la caída'
'Lento y seguro se gana la carrera'

Los sistemas deben diseñarse para efectuar funciones a la escala más pequeña que sea práctica y energéticamente eficiente para esa función. La capacidad y la escala humanas deberían ser el criterio para una sociedad humana, democrática y sostenible. Este principio se entiende razonablemente como resultado del trabajo pionero de E. F. Schumacher.(16)

Siempre que hacemos algo de naturaleza autónoma: cultivar comida, arreglar un dispositivo electrodoméstico estropeado, o mantener nuestra salud, estamos haciendo un uso muy poderoso y efectivo de este principio. Siempre que compramos en un pequeño negocio local o contribuimos a las cuestiones ambientales y de la comunidad local, estamos aplicando también este principio. A pesar del éxito de la tecnología apropiada e intermedia en dirigir las necesidades locales en los proyectos de desarrollo, la energía barata ha subsidiado los sistemas a gran escala en las últimas décadas. El final de la energía barata cambiará las economías de escala habituales en favor de los sistemas pequeños, a pesar de que continúen las diferencias relativas entre economías de escala referentes a distintos productos o servicios.

Por otro lado, la idea que el desplazamiento de materiales, personas (y otros seres vivos) debería ser un aspecto menor de cualquier sistema es una idea nueva para la modernidad. La comodidad y el poder derivados del incremento en la movilidad y la tecnología de la información ha sido un "Caballo de Troya", que destruye la comunidad e incrementando la demanda de energía. La movilidad y la velocidad en los países opulentos han llegado a ser tan disfuncionales que los movimientos del "Slow Food" (Comida lenta) y de las "Slow Cities" (Ciudades lentas) que allí emergieron, están ganando mucho apoyo. La comunicación y la revolución informática han dado nuevo ímpetu a la idea de que la velocidad es buena, pero de nuevo inconvenientes característicos están emergiendo, tales como las tormentas de "spam" que amenazan el servicio del e-mail.

Muchos ejemplos prácticos proporcionan una visión más equilibrada para contrarrestar la atracción natural de ambos fenómenos: los procesos de movimientos rápidos y los sistemas de gran escala. Por ejemplo, la rápida respuesta de las cosechas a los fertilizantes solubles es a menudo de poca duración. El estiércol, el abono, el compost y los minerales naturales de roca generalmente proporcionan a las plantas una nutrición más equilibrada y sostenida. Un buen resultado con un poco de fertilizante no quiere decir mejores resultados aplicando más cantidad.

En silvicultura, los árboles de crecimiento rápido tienen a menudo una vida corta, mientras algunas especies de crecimiento aparentemente lento, pero más valiosas, aceleran e incluso sobrepasan las

especies rápidas en su segunda o tercera década. Una pequeña plantación reducida de árboles hábilmente podados puede proporcionar más valor total que una gran plantación sin mantenimiento.

En nutrición animal, el ganado de crecimiento rápido alimentado con nutrientes concentrados está a menudo más sujeto a enfermedades y tienen una menor expectativa de vida que muchos animales criados naturalmente. El sobre-pastoreo, y la sobre acumulación son unas de las causas más extendidas de la degradación de la tierra, a pesar de que un rebaño reducido bien gestionado es beneficioso, si no esencial, para la agricultura sostenible.

En ciudades muy pobladas la aparente velocidad y comodidad de los coches paraliza el movimiento y destruyen la serenidad, cuando las bicicletas, mucho más pequeñas, lentas, y eficientes, permiten un movimiento libre sin polución ni ruido. Las bicicletas también pueden ser más eficientes en su construcción en una factoría pequeña y local que la economía de escala necesaria para la industria del automóvil.

El proverbio "Cuanto más alto, más dura es la caída" es un recordatorio de una de las desventajas del tamaño y del crecimiento excesivo. Mientras el proverbio "lento pero seguro gana la carrera" es uno de los muchos que fomentan la paciencia mientras reflejan una verdad común en la naturaleza y la sociedad.



Principio 10

Usar y valorar la diversidad

'No pongas todos tus huevos en la misma cesta'

Los colibríes y pájaros del género *Acanthorhynchus* (los spinebell australianos) tienen un largo pico y la capacidad de quedarse suspendidos en el aire: perfectos para sorber el néctar de flores largas y estrechas. Esta destacable adaptación co-evolutiva simboliza la especialización de la forma y la función en la naturaleza.

La gran diversidad de formas, funciones e interacciones en la naturaleza y en la humanidad(,) son la fuente de la complejidad sistémica evolutiva. El papel y el valor de la diversidad en la naturaleza, en la cultura y en la permacultura es en si mismo complejo, dinámico y a veces aparentemente contradictorio. Necesitamos considerar la diversidad como el resultado del equilibrio y la tensión en la naturaleza entre la variedad, y la posibilidad por un lado, y la productividad y la energía por el otro.

Hoy en día se reconoce ampliamente que el monocultivo es la mayor causa de vulnerabilidad frente a las plagas y enfermedades, y, por tanto, del uso ampliamente extendido de químicos tóxicos y energía para controlarlo. El policultivo (17) es una de las aplicaciones más importantes y más ampliamente reconocidas del uso de la diversidad para reducir la vulnerabilidad a las plagas, a las temporadas adversas y a las fluctuaciones del mercado. El policultivo también reduce la dependencia de los sistemas de mercado, y refuerza la autonomía de los hogares y comunidades, proporcionando un amplio abanico de bienes y servicios.

Aun así, el policultivo no es la única aplicación de este principio.

La diversidad de los diferentes sistemas cultivados refleja la naturaleza única del lugar, situación y contexto cultural. La diversidad de estructuras, ya sean vivas y/o construidas, es un importante aspecto de este principio, como lo es la diversidad dentro de las especies y las poblaciones,

incluyendo las comunidades humanas. La conservación de, al menos, parte de la gran diversidad de lenguas y culturas en el planeta es un aspecto tan importante como la conservación de la biodiversidad. Aunque las respuestas inapropiadas y destructivas al declive energético impactarán tanto en los humanos como en la biodiversidad, a largo plazo el declive energético pondrá freno a la maquinaria económica que destruye de la biodiversidad, y estimulará la nueva diversidad local y bioregional. Mientras muchos movimientos sociales y ambientales sólo consideran la diversidad biológica y cultural previa, la permacultura se compromete activamente con la creación de nueva biodiversidad regional, a partir del crisol de la naturaleza y la cultura que hemos heredado.

El proverbio “no pongas todos los huevos en la misma cesta”, encarna el sentido común que entiende que la diversidad proporciona seguridad contra los imponderables de la naturaleza y de la vida diaria.



Principio 11

Usar los bordes y valorar lo marginal

‘No pienses que estás en el buen sendero sólo porque hay muchas pisadas’

El ícono del sol saliendo por encima del horizonte con un río en primer plano nos muestra un mundo compuesto de bordes.

Los deltas son complejas superficies interconectadas entre la tierra y el mar, que pueden considerarse como un gran mercado de intercambio ecológico entre esos dos dominios de la vida. Las aguas poco profundas permiten la penetración de la luz del sol para el crecimiento de las algas y las plantas, así como proporcionan áreas para rebuscar comida a las zancudas y otros pájaros.

El agua fresca de los afluentes discurre sobre las aguas más salinas que pulsan de vuelta atrás con las mareas diarias y así sucesivamente, redistribuyendo nutrientes y comida para la rebosante vida de la zona.

Dentro de cada ecosistema terrestre, el suelo vivo, que puede tener sólo unos pocos centímetros de profundidad, es un borde o interfaz entre la tierra mineral inerte y la atmósfera. Para toda vida terrestre, incluida la humana, éste es el borde más importante de todos. Sólo un número limitado de especies resistentes pueden prosperar en suelos poco profundos, compactados y pobremente drenados, que tienen una interfaz insuficiente. Un suelo profundo bien drenado y aireado es como un esponja, una gran interfaz que mantiene/apoya/sustenta la vida productiva y sana de las plantas.

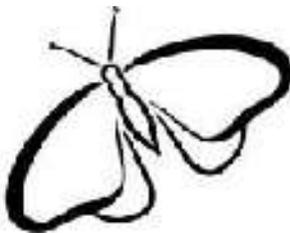
Las tradiciones espirituales de oriente y las artes marciales, consideran la visión periférica como un sentido esencial que nos conecta al mundo de manera muy diferente de la visión concentrada. Cualquiera que sea el objeto de nuestra atención, necesitamos recordar que es en el borde de algo (de algún sistema o medio), donde tienen lugar los eventos más interesantes. Diseñar ese borde o margen, como una oportunidad más que como un problema, le otorga más posibilidades de éxito y adaptación. En el proceso descartamos las connotaciones negativas asociadas con la palabra “marginal” para ver el valor de los elementos que sólo contribuyen periféricamente a una función o sistema.

En el trabajo de desarrollo rural, el foco en las cosechas de alimentos básicos, la preparación de la tierra y los propósitos y valores claramente articulados dentro de las comunidades, frecuentemente conducen a infravalorar, ignorar y destruir las especies silvestres, los espacios marginales, así como

las necesidades menos visibles de las mujeres, los desafortunados y los sin tierra. De modo similar, en política económica, el foco en los grandes negocios y en las ciudades prósperas ignora el hecho de que estos sistemas aplican los frutos de innovaciones pasadas, y que los negocios pequeños, junto con los sistemas y lugares más reducidos y humildes, son la fuente de la innovación futura.

Este principio trabaja desde la premisa de que el valor y la contribución de los bordes, y los aspectos marginales e invisibles de cualquier sistema, no solamente deberían reconocerse y conservarse, sino que además la expansión de esos aspectos puede incrementar la productividad y estabilidad del sistema. Por ejemplo, incrementando el borde entre el campo y el estanque se puede incrementar la productividad de ambos. El cultivo forestal y los cinturones de abrigo con estructuras forestales (como los rompevientos) pueden verse como sistemas en los que el incremento del borde entre el campo y bosque ha contribuido a la productividad.

El proverbio “No pienses que estás en el buen camino sólo porque hay muchas pisadas”, nos recuerda que lo más común, obvio y popular no es necesariamente lo más significativo o influyente.



Principio 12

Usar y responder creativamente al cambio

‘La visión no es ver las cosas como son sino como serán’

Este principio tiene dos aspectos: el diseño para hacer uso del cambio de un modo deliberado y cooperativo, y la respuesta o adaptación creativa a un cambio sistémico de gran escala, que esta más allá de nuestro control e influencia. La aceleración de la sucesión ecológica dentro de los sistemas cultivados es la expresión más común de este principio en la práctica y la literatura de la permacultura, e ilustra el primer aspecto. Por ejemplo, el uso de árboles fijadores de nitrógeno de crecimiento más rápido para mejorar el suelo y proporcionar refugio y sombra para los árboles más valiosos de crecimiento lento que dan comida, refleja un proceso de sucesión ecológica: de los pioneros al clímax. La eliminación progresiva de algunos o de todos los fijadores de nitrógeno para obtener forraje y combustible cuando el sistema madura, revela el éxito. La semilla en el suelo capaz de regeneración después de un desastre natural o de un cambio de uso de la tierra (por ejemplo en una fase anual del cultivo) proporciona la seguridad de restablecer el sistema en el futuro.

Estos conceptos también se han aplicado para comprender cómo el cambio social y organizativo puede alentarse creativamente. Del mismo modo que el uso de una amplia variedad de modelos ecológicos sirve para mostrarnos cómo podemos usar la sucesión, ahora veo esto en el contexto más amplio de nuestro uso y respuesta al cambio.

La adopción de innovaciones exitosas en comunidades a menudo sigue un patrón similar a la sucesión ecológica en la naturaleza. Individuos visionarios y obsesivos muchas veces (a menudo) son pioneros en las soluciones, pero, en general, se requieren líderes más influyentes y establecidos/sólidos para empezar la innovación antes de que sea ampliamente vista como apropiada y deseable. Algunas veces, el cambio generacional es, necesario para que las ideas radicales sean adoptadas, pero ello puede acelerarse a través de la influencia de la educación escolar sobre el entorno del hogar. Por ejemplo, los chicos que llevan a casa árboles, que han criado en el vivero de la escuela, pueden conducir al cuidado y establecimiento exitoso de valiosos árboles de larga vida, que de otra manera serían ignorados o comidos por el ganado.

La permacultura trata de la durabilidad de los sistemas naturales vivos y de la cultura humana. Pero esta durabilidad, paradójicamente, depende en gran medida de la flexibilidad y el cambio. Muchas historias y tradiciones tienen el tema de que en la mayor estabilidad yace la semilla del cambio. La

ciencia nos ha mostrado que lo aparentemente sólido y permanente es, a nivel atómico y celular, una bulliciosa masa de energía y cambio, similar a la descripciones de varias tradiciones espirituales.

La mariposa, que es la transformación de la oruga, es un símbolo para la idea de un cambio adaptativo que es esperanzador más que amenazante.

Aunque sea importante integrar esta comprensión de la impermanencia y del cambio continuo en la conciencia diaria de nuestras vidas cotidianas, la aparente ilusión de estabilidad, permanencia y sostenibilidad se resuelve reconociendo que la naturaleza del cambio depende de la escala. En cualquier sistema concreto, los cambios a pequeña escala, rápidos y de corta duración de los elementos, de hecho contribuyen a un sistema con una estabilidad de orden superior. Vivimos y diseñamos en un contexto histórico de movimiento y cambio en sistemas de múltiples y mayores escalas, y esto genera nueva ilusión de cambios interminables sin posibilidad de estabilidad o sostenibilidad. Un sentido contextual y sistémico del equilibrio dinámico entre estabilidad y cambio contribuye al diseño, que es evolutivo más que aleatorio.

El proverbio "la visión no es ver las cosas como son, sino como serán" enfatiza que comprender el cambio es mucho más que la proyección de las tendencias estadísticas. También hace un enlace circular entre este último principio acerca del cambio y el primero acerca de la observación.

CONCLUSIÓN

El desarrollo sostenible para cubrir las necesidades humanas, dentro de los límites ecológicos, requiere una revolución cultural más grande que cualquiera de los tumultuosos cambios del último siglo. El diseño y la acción permacultural en el último cuarto de siglo, han mostrado que esta revolución es compleja y multifacética. Mientras continuemos forcejeando con las lecciones de los éxitos o fracasos pasados, el mundo emergente en declive energético adoptará muchas estrategias y técnicas de permacultura como formas naturales y obvias de vivir dentro de los límites ecológicos, una vez el bienestar se vea reducido.

Por otro lado, el declive energético demandará respuestas en tiempo real a nuevas situaciones y una adaptación progresiva de los sistemas inapropiados existentes, así como lo mejor de la innovación creativa aplicada a los problemas de diseño más ordinarios y pequeños. Todo ello tiene que hacerse sin los grandes presupuestos e infraestructuras asociados a la innovación industrial actual.

Los principios de diseño permacultural no pueden ser nunca sustitutos de la experiencia práctica relevante y del conocimiento técnico. Sin embargo, ofrecen un marco para la generación y la evaluación continuada de las soluciones específicas para el lugar y la situación necesarios, para superar los éxitos limitados del desarrollo sostenible y situarse hacia una reunificación de la cultura y la naturaleza.

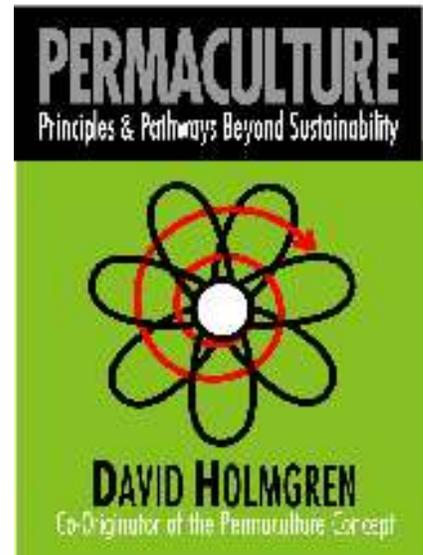
OBRAS DE REFERENCIA

- (1) B.Mollison, & D.Holmgren Permaculture One, Corgi 1978 publicado en 5 idiomas.
- (2) H.T. Odum Environment, Power & Society, John Wiley 1971 fue un libro que influyo a muchos ambientalistas clave en los 70 y fue la primera referencia escrita en Permaculture One. Las prodigiosas publicaciones de Odum desde hace tres décadas, así como el trabajo de sus alumnos y colegas, han continuado influyendo mi trabajo.
- (3) David Holmgren: Colección de escritos 1978-2006, (e-book) Holmgren Design services 2002. Artículo 11 El desarrollo del concepto de permacultura y Artículo 25 Energía y eMergía: Reevaluando Nuestro Mundo son especialmente relevante para explicar la influencia del trabajo de Howard Odum en permacultura. Para una evaluación y comparación reciente del concepto de eMergía de Odum para otras herramientas de sostenibilidad ver Ecosystem, Properties and Principles of Living Systems as Foundation for Sustainable Agriculture: Critical reviews of environmental assessment tools, key findings and questions from a course process by Steven Doherty and Törbjörn Rydberg (editors) Jan 2000.
- (4) Richard Heinberg The Party's Over: Oil, War and the Fate of Industrial Societies. New society publishers 2003. (publicado en español como "se acabó la Fiesta" en 2007, ISBN84-95744-80-5)
- (5) Para una exploración de las limitaciones evolutivas de las comunidades tribales/organización tribal en el mundo moderno ver Artículo 29 Tribal Conflict: Proven Pattern, Dysfunctional Inheritance en David Holmgren: Collected Writings 1978-2006 (e-book).
- (6) Para una articulación actual del valor de las culturas indígena y el valor de una respuesta eco-espiritual al descenso energético ver Last Hours of Ancient Sunlight. Waking up to personal and global transformation by Thom Hartmann 1999. Harmony Books
- (7) Más conocido por acuñar el término "pensamiento lateral".
- (8) Norbert Wiener Cybernetics: Control and Communication in the Animal and the Machine, 1948, es el texto base. General Systematics, de John Gall (Harper & Row 1977), proporciona una guía accesible y útil para diseñadores de permacultura.
- (9) Ver Farmers of Forty Centuries, de F.H. King, para una descripción de la agricultura china en el umbral del siglo XX como ejemplo de sociedad sostenible dependiente del uso máximo del trabajo humano.
- (10) Es una reformulación del principio de "máxima potencia" de Lotka. H. Odum ha sugerido que el principio de "máxima potencia" Maximum power principle (o al menos su versión basada en la emergía) debería ser reconocido como la cuarta ley de la emergía.
- (11) El retorno de parte de los productos de un circuito a los insumos, de una forma que afecta su funcionamiento/ejecución.
- (12) J. Lovelock Gaia: A New Look At Life Oxford University Press 1979.
- (13) B. Mollison Permaculture: A Designer's Manual Tagari 1988.
- (14) B. Mollison Permaculture: A Designer's Manual Tagari 1988.
- (15) El énfasis de Charles Darwin en las relaciones competitivas y predatorias de la naturaleza se basaba en algunas excelentes observaciones de la naturaleza salvaje, pero también estuvo influenciado por sus observaciones de la sociedad a su alrededor. La temprana Inglaterra industrial era una sociedad de rápido cambio explotando nuevas fuentes de energía. Las relaciones económicas predatorias y competitivas desbordaban las normas sociales y convenciones previas. Los darwinistas sociales usaron los trabajos de Darwin para explicar y justificar el capitalismo industrial y el libre mercado. Peter Kropotkin fue uno de los primeros críticos ecológicos del darwinismo social. Él proporcionó extensa evidencia, tanto en la naturaleza como en la sociedad, de que las relaciones cooperativas y simbióticas eran al menos tan importantes como la competencia y la predación. Los trabajos de Kropotkin han tenido una fuerte influencia en mi temprano pensamiento al desarrollar el concepto de permacultura.
- (16) Ver Schumacher "Lo Pequeño es hermoso", Small is beautiful: A Study of Economics as if people mattered 1973.
- (17) El policultivo consiste en el cultivo de muchas especies y variedades de plantas y/o animales dentro de un sistema integrado.

Lectura recomendada:

“Permaculture – Principles & Pathways Beyond Sustainability”
2002, Holmgren Design Services

David Holmgren – Collected Writings & Presentations 1978 –
2006, E-Book, 2007, Homgren Design Services



Anexo 3: Bibliografía recomendada

Edit 2 (Agosto 2009)

Nota: La selección está lejos de ser completa. Gran parte de estos recursos son en inglés. Mejorar el flujo de información útil en español, y facilitar el acceso a ella, puede ser una tarea para las redes de permacultura en México y Latinoamérica.

=> Permacultura y diseño integrado

„Permaculture One“

Bill Mollison y David Holmgren; 1978, Corgi Press, Australia

El libro, con el cual todo comenzó - Fruto de una breve pero intensa colaboración entre Bill Mollison y el joven David Holmgren, este libro desató de manera sorpresiva el movimiento de permacultura. Según David, este libro originalmente fue escrito para servir como obra referencial de su tesis universitaria. La obra reúne de una manera formidable el genio conceptualizador de Holmgren con el espíritu revolucionario y carismático de Bill Mollison. Este libro ha sido traducido en cinco lenguas, pero es un poco difícil encontrar copias de estos ahora. Holmgren Design Services distribuye los últimos ejemplares de la edición original en inglés a través de su sitio web www.holmgren.com.au

„Permaculture Two“

Bill Mollison, 1979, Tarigari

Un año después de "Permaculture one", Mollison toma las riendas del movimiento de permacultura. Este libro refleja mucho este espíritu emprendedor después de la respuesta extremadamente positiva a "Permaculture One". Lleno de diseños novedosos y propuestas prácticas a la Mollison, con énfasis en soluciones para climas áridos y desiertos. Contribuyó en su momento a cementar el estatus de Bill como el "abuelo de la permacultura".

Protocolo de un curso de diseño de permacultura

"Permaculture Design Course Series"

Bill Mollison, 1981

Esta transcripción de un curso de 15 días que impartió Bill Mollison en el año 1981 en Wilton, Estados Unidos, ha aparecido en inglés, alemán y otros idiomas. Ya que no nos tocará a lo mejor tomar un entrenamiento completo con este abuelo de la permacultura, este libro nos puede dar una idea del tipo de personaje es. Presenta a Bill Mollison, con toda su polémica y genio, en uno de sus mejores momentos, a principios de los años ochenta.

„Permaculture - A Designers Manual“

Bill Mollison con Andrew Jeeves y Reni Mia Slay, 1988, Tarigari, Australia

El enciclopédico "Designers manual" es la máxima expresión de la permacultura mollisoniana. Publicado en 1988, después de 10 años de maduración del concepto a partir de "Permaculture one", este libro no debe faltar en ninguna biblioteca de diseño integrado. A veinte años de su publicación, este libro sigue siendo una referencia acerca de los alcances y posibilidades del diseño permacultural. Con increíbles gráficas de Andrew Jeeves.

„Introduction to Permaculture“

Bill Mollison y Reni Mia Slay, 1991, Tarigari, Australia

Una versión más accesible del diseño permacultural. Este libro es básicamente una condensación de los conceptos y ejemplos del "manual de diseñadores" y pretende sustituir los dos tomos iniciales "permaculture one" y "permaculture two". Es una muy buena introducción a la permacultura mollisoniana. Interesante- en este libro se presentan por primera vez los doce principios de diseño "clásicos", presuntamente formulados por John Quinney a partir de las enseñanzas de Mollison. Estos principios se utilizaron en muchos cursos de permacultura durante los años noventa.

„Introducción a la Permacultura“

Bill Mollison y Reni Mia Slay, 1994, Tarigari, impreso en EEUU

La versión en español del libro mencionado anteriormente, publicado por Tarigari en EEUU - , sufre de muchas fallas ortográficas y de estilo. Tarigari ofrece una versión revisada de esta obra en su sitio web.

„The Permaculture Way“

Practical steps towards a self sustaining world

Graham Bell, 1992 Thorsons, HarperCollins Publishers Ltd., Inglaterra

En Inglaterra encontramos actualmente quizás las actividades más fuertemente articuladas y contundentes de permacultura en el continente europeo. Parte de este éxito se debe al trabajo que han realizado pioneros como Robert Hart, Patrick Whitefield o Graham Bell, autor de este valioso libro, con su práctica, enseñanza y sus libros durante los años ochenta y noventa. Una buena explicación del concepto de la permacultura, pero está muy enfocada a la clase media europea, y escrito para los climas de las zonas templadas del mundo, esto resta importancia a esta obra en contextos latinoamericanos.

Permaculture in a Nutshell

Patrick Whitefield, 1993 Permanent Publications, Inglaterra, distributed in the USA by Chelsea Green

El mejor libro de introducción a la permacultura jamás escrito - en ochenta páginas el autor explica en lenguaje claro, sencillo y contundente, de que se trata la permacultura. El único punto débil de esta obra (para mexicanos) es quizás su enfoque a los contextos culturales europeos, pues Patrick es inglés y ha sido uno de los pioneros de la permacultura en su país.

„Agricultura Sostenible - Un acercamiento a la permacultura“

Alejandra Caballero y Joel Montes (Compiladores),

Primera ed. 1991 Programa de Formación en la Acción y la Investigación Social, A. C. PRAXIS, México, segunda ed. 1994, tercera edición 1998 Semarnap

Durante los años 90a, este libro fue una referencia importante en la promoción de la permacultura en México. Recopila una variedad de artículos muy didácticos y extremadamente interesantes, que reflejan expresiones prácticas de permacultura campesina durante los años ochenta y noventa, realizadas en México y Centroamerica. Con sus dos re- impresiones en 1994 y 1998, el libro de Alejandra es hasta ahora el único libro que se ha publicado en México, que hace referencia directa al concepto permacultural.

„Permaculture - Principles and pathways beyond sustainability“

David Holmgren , 2002, Holmgren Design Services, Australia. www.holmgren.com.au

Poderosa rearticulación de los principios de la permacultura, incorporando conceptos sistémicos y energéticos, llenando el "vacío teórico", que algunos académicos siempre criticaron en el concepto permacultural. El resultado es un libro desafiante, donde Holmgren utiliza principios de la permacultura para



desarrollar una visión de adaptación creativa a un mundo, donde los recursos naturales y energéticos serán cada vez mas escasas- Altamente recomendado! (Alejandro Noguerra de Venezuela ha traducido este libro al español, parece que se va a publicar próximamente en Venezuela)

„Permacultura Criolla“

Maria Caridad Cruz, Roberto Sánchez Medina, Carmen Cabrera

2006, Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre, La Habana, Cuba

<http://www.fanj.org>

En obra aporta la versión cubana a la biblioteca permacultural. Cuba es probablemente el país con más amplia experiencia permacultural en Latinoamérica, por el papel crucial que permacultura ha tenido en el rediseño de las políticas de producción alimenticia urbana durante y después del „periodo especial“ al principio de los años noventa. Uno de los pocos libros en español recientes de permacultura, se cubre todo lo básico de teoría y práctica permacultural, ofreciendo una interesante síntesis entre los conceptos de Holmgren y Mollison.

„Se recogen traducciones y conceptos clásicos acerca del tema. Sirve de promoción y conocimiento de buena parte del trabajo realizado en el plano teórico y en la práctica, de lo que se ha llamado Permacultura criolla: que se construye colectivamente y se corresponde con la idiosincrasia, necesidades, experiencias y realidad cubanas. Se hace énfasis en aquellas cuestiones de la Permacultura más directamente relacionadas con sus componentes agrícolas y de seguridad alimentaria, adaptados a condiciones urbanas, debido a que ésta fue la puerta de entrada de la Permacultura en Cuba. No obstante, se ha incorporado algunos aspectos como la vivienda, el saneamiento ecológico y otros en correspondencia con la visión más holística e integradora que ofrece este sistema. “

„The Holistic Life“

Sustainability through Permaculture

Ian Lillington, 2007, Axiom Publishing, Australia, [www. axiompublishing.com.au](http://www.axiompublishing.com.au)

Lillington, un experimentado y apasionado practicante de la „vida permacultural“, nació en Inglaterra y emigró a Australia hace dos décadas. Vive con su familia muy cerca del proyecto de David Holmgren. En esta obra cuenta la historia de él y su familia y su transformación hacia una „vida holística“. Muchas fotos a todo color, descripciones de prácticas cotidianas, bosques comestibles, agua, energías renovables, trabajo con casa, niños, animales. Escrito en lenguaje sencillo, que sin embargo refleja un entendimiento profundo de la permacultura. Concluye con una revisión sencilla y accesible de los principios éticos y de diseño, lo que hace esta obra un complemento ideal para acompañar a "Principles & Pathways" de Holmgren.

=> Agricultura ecológica, orgánica, natural...

"La vida en el campo"

John Seymour

Este libro ha sido una inspiración para generaciones de neo-rurales. Excelente recurso para conocer el estilo de vida y las prácticas cotidianas de la vida autosuficiente en la era preindustrial de Inglaterra y otras partes de Europa. Quizás un poco "old fashioned", sin embargo contiene valiosísima información para re-aprender muchas prácticas que a lo mejor necesitaremos en el futuro...

„Cultivo biointensivo de alimentos“

John Jeavons, 1974, 1982, 1990, 1991, 1995, 2001, 2002 por Ecology Action of the Midpeninsula, www.growbiointensive.org, EEUU, en México el manual es distribuido por el proyecto agroecológico Las Cañadas, Huatusco, Veracruz, <http://www.bosquedeniebla.com.mx>

El manual más completo sobre el cultivo biointensivo de alimentos, escrito por su gran practicante metodológico y conceptualizador, el californiano Jon Jeavons. Esta metodología ha probado ser altamente exitosa, especialmente en sitios, donde la gente dispone de poca extensión de tierra. Una muy buena guía



para el diseño y manejo de la "zona 1" en la permacultura. Además, el libro EXISTE EN ESPAÑOL!!!

The complete book of Edible Landscaping

Home landscaping with food-bearing plants and resource-saving techniques

Rosalind Creasy, 1982, Sierra Club Books

Rosalind Creasy fue pionera en hacer el cultivo de verduras, hierbas culinarias y árboles frutales nuevamente popular en los traspatios y los espacios verdes de la clase media americana (por lo menos en un cierto grupo de personas)- este libro contiene una amplia y muy completa recopilación de plantas comestibles y una introducción legible a los principios de la horticultura orgánica familiar, bajo un cierto enfoque "nice", sin embargo incluye mucha información muy interesante y también práctica.

„Designing and maintaining your edible Landscape Naturally“

Robert Kourick, 1986, Metamorphic Press, California, este libro ha sido re-editado en 2004 por Permanent Publications/y en 2005 por Chelsea Green Publishing

Diseño y establecimiento de la "zona 1" como espacio productivo que rodea la casa. Una evolución de „paisajismo comestible“ desarrollado por Rosalind Creasy. Muchas graficas, tablas, información detallada y práctica. Un „clásico“, muy valioso, tanto para el principiante como para el experimentado.

„The One Straw Revolution“

Masanobu Fukuoka; 1978, Rodale Press en español: "La revolución de una brizna de paja", editado por el Instituto de Permacultura Montsant-
www.permacultura-montsant.org

El "Zen" de la agricultura alternativa. Fue publicado el mismo año que "Permaculture One" y los dos libros son complementarios en su enfoque radicalmente opuesto a la agricultura industrial. Fukuoka presenta en este libro una forma de manejo agrícola que llama la "agricultura natural". Un libro más filosófico que práctico, ofrece el fundamento para lo que más tarde será refinado y redefinido para otros climas y contextos por autores como Emilia Hazelip („agricultura sinérgica“), Robert Hart ("bosque huerto") o Patrick Whitefield („bosque comestible“).

„Forest Gardening“

Robert A. de J. Hart, 1991, Green Books, Inglaterra

Robert Hart fue el pionero en adaptar el concepto del bosque-huerto (o „bosque comestible“), originalmente una práctica en zonas tropicales del mundo, a las zonas templadas de Europa. Es un libro más filosófico y algunos critican la falta de aspectos prácticos. En capítulo 1 se puede leer, que una de las primeras inspiraciones que llevaron a Hart a desarrollar este tipo de bosques productivos, fue un artículo en Mother Earth Review, que describía la arquitectura y diversidad de plantas productivas en los traspatios tradicionales del México rural.

„How To Make A Forest Garden“

1996, Patrick Whitefield, Permanent Publications, Hyden House Limited, Inglaterra

Guía práctica para principiantes, que se desarrolla a partir de las filosofías de R. Hart. Escrito en lenguaje claro, bien organizado, con ejemplos atractivos de Inglaterra. El libro cubre diseño, control de plagas y hierbas, técnicas de siembra y propagación para climas templados. Descripción de 125 plantas útiles.

„Edible Forest Gardens“

Vol.1: Vision and Theory

Vol.2: Design and Practice

David Jacke/ Eric Toensmeier, 2005, Chelsea Green Publishing, www.chelseagreen.com

Esta *magna obra* explica el *¿por qué?* y *¿cómo?* de los „bosques comestibles“.



Da una idea de la evolución que ha experimentado el concepto en la década entre 1995 y 2005. Lleno de ilustraciones, tablas, incluyendo artículos específicos sobre temáticas importantes como salud de suelos, plantas nativas y exóticas, ecología de bosques...

Volumen 1 cubre diseño y teoría, y está lleno de ejemplos. Ofrece una exploración memorable de suelos y actividad microbiana en la zona de raíces, incluye entrevistas con personas quienes establecieron y mantienen bosques comestibles. Cierra con una lista de 100 plantas importantes, buenísimo!!!

Volumen 2 no provee con una guía detallada para diseño, siembra y establecimiento con tablas comparativas de especies. Por lo pronto, el texto definitivo y referencial acerca de esta temática. (Solo hace falta ahora su contraparte en español y enfocado a nuestros climas)

„Manual Práctico: ABC de la Agricultura orgánica y Harina de Rocas“

Jairo Restrepo Rivera, 2006, Fundación Produce Jalisco

La agricultura orgánica de Jairo Restrepo y Sebastao Piñedo ha asistido a miles de productores y campesinos en Latinoamérica para salirse de la trampa de la agricultura industrial corporativa. Ayuda a revivir los suelos y a recuperar su dignidad humana como productores de alimentos.

La obra cubre el llamado **ABC** de la agricultura orgánica: los **A**bonos orgánicos fermentados, los **B**iofertilizantes preparados, y los **C**aldos minerales. En su conjunto ofrecen una poderosa herramienta, que pueda proveer una alternativa viable a los productores para iniciar la transición hacia una agricultura realmente productiva.

Existen varias versiones de este libro. La edición de México incluye un capítulo interesante sobre harina de rocas y la importancia de remineralizar los suelos. Buena herramienta, especialmente para el trabajo con campesinos.

=> Recursos para el diseñador

„The Gardeners Handbook of edible Plants“

An encyclopédia of food-bearing Plants for the home garden, Hundreds of the best varieties, How to grow them, how to use them in landscape design and cooking

Rosalind Creasy, 1986, Sierra Club Books

Una excelente enciclopedia de plantas comestibles - con mucha información muy detallada acerca de diferentes especies y variedades, detalles sobre su crecimiento, cultivo y usos.

„Permaculture Plants“

Jeff Nugent, Julia Boniface , 1996, 2004 Permanent Publications, Inglaterra, distributed in the USA by Chelsea Green, www.chelseageen.com

Buena referencia para diseñadores de permacultura, incluye plantas y especies para todos los ambientes, climas, tipos de suelos, plantas productivas para rehabilitación de suelos, información nutricional y mucho más. Valioso, con sus índices para encontrar especies adecuadas para todo tipo de situaciones, con énfasis por supuesto en las plantas perennes.

„Seed to seed - Seed saving techniques for the vegetable gardener“

Suzanne Ashworth , 1991, reimpresión actualizada 2002, Seed Savers Exchange Inc.

Este es el LIBRO para el ambicioso horticultor, quien quiere aprender a producir y guardar sus propias semillas. Un libro potencialmente muy importante, la edición de 2002 tiene material nuevo y actualizado. ¡¡Recomendado!!

„Cornucopia II“

A sourcebook of edible plants

Stephen Facciola, 1998, Kampong Publications; Vista, CA



Enciclopédica recopilación de plantas comestibles de todo el mundo, recurso inagotable e indispensable para el diseñador avanzado

„Perennial Vegetables“

Eric Toensmeier, 2007, Chelsea Green Publishing, www.chelseageen.com

Trabajo pionero de investigación para vegetales perennes en América de Norte, con notas acerca de su historia, ecología, cultivo, cosecha, almacenamiento, usos, contexto cultural y climático. Define el terreno de una investigación similar que urge realizar en México. Aunque con su enfoque en climas templados es útil esta guía para un diseñador con capacidades para „traducir“ estos conceptos a climas tropicales.

=> Agua - Captación, almacenamiento, uso eficiente

„Create an Oasis with Grey Water“

Choosing, building and using Greywater Systems, incl. Branched Drain

Art Ludwig, 1991 - 2007, Oasis Design, www.oasisdesign.net

Desde hace más de quince años, estos sistemas sencillos y económicos, han tenido reconocimiento y éxito cada vez más amplio en California y otros estados de la EEUU, también en muchos países del Europa. Un libro básico para aprender del diseño creativo de sistemas de re-utilización de aguas grises en el contexto de una casa familiar, aunque, como en casi todos los libros que provienen de país vecino, hay que "mexicanizar" la información...

„Water Storage - Tanks, Cisterns, Aquifers and Ponds“

For domestic supply, fire and emergency use, incl. How to make Ferrocement Water Tanks

Art Ludwig, 2005, OasisDesign, www.oasisdesign.net

Un buen recurso para todas las personas, quienes quieren investigar acerca de diferentes sistemas para almacenar agua- contiene información útil para construir tanques de ferrocemento. Los anexos contienen tablas y formulas que ayudan a diseñar y calcular bien su sistema de almacenamiento.

Rainwater Harvesting for Drylands

Vol. 1 - Guiding Principles to Welcome Rain into your Life and Landscape

Brad Lancaster, 2006, Rainsource Press, <http://www.harvestingrainwater.com/>

Un buen recurso para aprender le los principios básicos para cosechar aguas pluviales de una manera pasiva en las zonas secas del planeta. Partiendo del ejemplo de "Mr. Phiri", la persona quien "siembra agua" en Zimbabwe, Brad Lancaster recopila en este primer tomo de tres volúmenes proyectadas, los principios básicos para diseñar sistemas de cosecha de aguas pluviales y convertir escasez de agua en abundancia. Recomendado, no solo por lo claro y didáctico de presentar la temática.

Rainwater Harvesting for Drylands and Beyond

Vol. 2 - Water harvesting Earthworks

Brad Lancaster, 2008, Rainsource Press, <http://www.harvestingrainwater.com/>

Segundo volumen de la trilogía sobre Cosecha de Aguas pluviales de Brad Lancaster. Un libro muy completo, que describe una amplia gama de estrategias para almacenar agua donde más se necesita: Adentro de la tierra. Este libro me ha proporcionado muchas nuevas ideas y prácticas para mejorar los arreglos que hemos implementado en la Granja Tierramor, y extiende por mucho el alcance de los principios y prácticas para "rehidratar" paisajes, que hemos desarrollado de una forma muy condensada en nuestros manuales. Muy recomendado, especialmente para quienes trabajan en las zonas áridas y desiertos en México. Casi 400 páginas llenas de dibujos, gráficas y tablas, una abundancia de material meticulosamente recopilado por un



eco-diseñador entusiasta y muy experimentado en diseño de sistemas ecológicos para climas secos...

=> Construcción ecológica

„Manual del arquitecto descalzo como construir casa y otros edificios“

Johan van Lengen

Un clásico de la autoconstrucción: Esta obra es ideal tanto para quien decide proyectar su propia vivienda como para las personas que asumen el desafío de trabajar por mejores condiciones edilicias para su comunidad. El manual del arquitecto descalzo presenta un conjunto de ideas ingeniosas para aprovechar al máximo los materiales y los espacios en creaciones funcionales, a la vez que estéticamente atractivas. Para construir una casa muchas veces no es necesario hacer planos previos, e incluso las técnicas tradicionales de la arquitectura pueden resultar demasiado estructurantes a la hora de dar vida a una edificación concebida desde la más profunda creatividad. El arquitecto descalzo es aquella persona que, con un número limitado de recursos, se propone construir edificios que combinen la funcionalidad con la belleza, en armonía con el ambiente en el que se emplazan.

El manual se puede bajar en internet:

<http://www.pdf-search-engine.com/manual-del-arquitecto-descalzo-pdf.html>

„La casa ecológica“

Jorge Calvillo Unna , 1999, Ed. tercer Milenio, Conaculta (Consejo Nacional para la Cultura y las Artes), México D.F.

Libro que estuvo masivamente a la venta en México, a un precio muy económico. Jorge Calvillo es uno de los pioneros de la arquitectura ecológica en México. Este libro introductorio trata de una manera muy general el asunto del diseño de las casas, se mencionan elementos de diseño importantes, como materiales, climatización, orientación, también integra aspectos de la „vida holística“, como la producción de alimentos, la temática del agua y la silvicultura. Interesante también las referencias y la bibliografía, también se recomiendan libros de la permacultura. Bien como introducción, le falta profundidad. Editado en México-

„The Hand - Sculptured House“

A Practical and Philosophical Guide to Building a Cob Cottage

Llanto Evans, Linda Smiley, Michael G. Smith, 2002, Chelsea Green Publishing,
www.chelseagreen.com

La "biblia" para la construcción con la técnica de „cob“. Construcciones sanas y económicas, empleando los materiales más antiguos y locales que existen: Tierra, paja, arena, agua. Poderosa guía para el autoconstruccionista, que rompe todas las esquemas corrientes de la construcción, invitándote a "esculturar" tu casa – tanto práctico, teórico y filosófico, inspirador, escrito por un pionero en rescatar esta antiquísima técnica británica y introducirla al movimiento de sustentabilidad y permacultura como expresión de vanguardia para establecer edificios-

=> Ecoaldeas, proyectos interesantes

„Eco hábitat - Experiencias rumbo a la sustentabilidad“

Arnold Ricalde y Laura Kuri (Compiladores), 2006, SEMARNAT, CECADESU, Organi-K, Mexico D.F.

Publicado en 2006 por SEMARNAT, esta obra recopila documentación interesante acerca de una gran diversidad de proyectos, iniciativas y experiencias alternativas, hechas principalmente en México. (También contiene un artículo y fotos de Granja Tierramor). Este libro se puede bajar en PDF desde:

<http://www.semarnat.gob.mx/educacionambiental/Documents/ecohabitat.pdf>



=> Ecología, historia ecológica, historia ambiental

„The Colombian Exchange“

Biological and Cultural Consequences of 1492

Alfred W. Crosby, 1972, 30th anniversary edition 2003 Praeger Publishers www.praeger.com

(Edición en español: El intercambio transoceánico: consecuencias biológicas y culturales a partir de 1492, México, UNAM, 1991, 270 p.)

Un libro que llevó a un cambio profundo en la forma como se puede interpretar la historia- ha sido el texto fundamental y pionero en el campo de la historia ambiental, o historia ecológica. Crosby explica la historia del 1492 como un movimiento de organismos tanto grandes como pequeños entre las dos direcciones del mar atlántico- este „intercambio colombiano“ conllevó a cambios profundos e irreversibles en la historia del planeta.

„Biological Imperialism“

The Biological Expansion of Europe

Alfred W. Crosby, 1986, Cambridge University Press

En español: Imperialismo ecológico. La expansión biológica de Europa, 900-1900, Madrid, Crítica, 1988.

Alfred Crosby explica en este libro altamente original y fascinante, que la expansión europeo y el „reemplazo“ de las poblaciones por invasores europeos, especialmente en las zonas templadas del planeta, fue resultado principalmente de factores biológicos en vez de político-militares. Obra maestra de historia ecológica.

„Guns, Germs and Steel“ („Armas, gérmenes y acero“)

Jared Diamond, 1999

Historia visto por la perspectiva de un "todólogo". Partiendo de y profundizando los conceptos de Crosby, este trabajo brillante busca contestar la pregunta de por qué la gente de cierto continente tuvo éxito en la invasión de otros continentes. Ganador del Premio Pulitzer, este libro hizo popular una nueva forma de interpretar a la historia. Incluye información acerca de la domesticación de las plantas comestibles, y capítulos sobre movimientos de especies entre los continentes que acompañaron la expansión europea- el libro existe en español bajo el nombre „Armas, Gérmenes Y Acero - La Sociedad Humana y sus Destinos“

„Something New Under the Sun“

An Environmental History of the Twentieth-Century World

J.R. McNeill, 2000

Guerras mundiales, subida y caída del comunismo, el crecimiento de las democracias. Muchas veces se cuenta la historia del siglo veinte alrededor de estos acontecimientos. McNeill escribe en este libro importante, que con el tiempo los cambios en clima, flora, fauna y recursos naturales serán la dimensión más significativa de la historia del siglo veinte. En una presentación contundente que entreteje anécdotas, data y análisis, McNeill nos provee con la cuenta completa del „experimento gigantesco, incontrolado sobre la tierra“ realizado por la especie humana durante en el plantea durante el siglo veinte.

„Collapse“

How societies chose to fail or succeed

Jared Diamond, 2005

Viking, Pinguin Books, New York

Jared Diamond busca descifrar y explicar los patrones que llevaron a las sociedades complejas e imperios al colapso en el pasado. Con importantes lecciones para el presente - el libro existe en español bajo el titulo:



„Colapso: Por Que Unas Sociedades Perduran Y Otras Desaparecen“

„Invasion Biology“-

Critique of a pseudoscience

David I. Theodoropoulos, 2003, Avvar Books, Blythe, California, EEUU

Este libro es "literatura obligatoria" para quienes quieren ver la polémica que se está dando dentro del movimiento ambientalista en torno al tema de las "Plantas nativas/ plantas exóticas" desde otro ángulo, el cual quizás refleja un poco mejor los principios de diseño de la permacultura.

Escrito por un etnobotánico muy experimentado en la observación de ecosistemas, este libro me ayudó mucho para despejar dudas respecto a esta temática, además provee argumentos científicos para contrastar a la propaganda de los "nativistas", que se ha vuelto muy fuerte y hasta dogmática en México durante los últimos años. Lectura importante acerca de una temática donde hay mucha controversia.

=> Teoría de sistemas, ecología de sistemas

„A Prosperous Way Down“

Principles and Policies

Elizabeth and Howard Odum, 2001, University Press of Colorado

Howard Odum (1924 - 2002) era un ecólogo de sistemas de origen norteamericano. Con sus investigaciones fue un importante inspirador para el desarrollo del concepto permacultural. Este, su último libro, escrito en un lenguaje accesible y claro, ofrece en su primera parte una visión casi profética del clímax cultural, al cual está llegando la sociedad moderna en su desarrollo híper-acelerado, y la necesidad de prepararla para un declive inminente. Partiendo de esta visión continúa con una explicación de las bases energéticas que están sosteniendo los procesos vitales en cualquier sistema. En el tercer capítulo, aplica estos principios sistémicos para desarrollar y proponer una serie de principios y políticas, que deben ser establecidos para apoyar a una sociedad en descenso. Una introducción legible que introduce al concepto de EMERGIA desarrollado por Odum.

„Thinking In Systems“

A Primer

Donella H. Meadows, edited by Diana Wright, Sustainability Institute, 2008, Chelsea Green Publishing, www.chelseageen.com

La autora principal del *bestseller* „Lo límites del crecimiento“ en 1972, ha permanecido en la vanguardia del análisis ecológico y social hasta su muerte en 2001. En esta obra importante y crucial, ofrece en lenguaje sencillo una mirada sistémica a la resolución de problemas, que puede aplicarse tanto a escala personal como global. Explica como pensamiento sistémico revela relaciones escondidas y muestra como sistemas complejos a veces producen resultados inesperados....

=> Crisis energética, transición

„The Party's over“

Oil, War and the Fate of Industrial Societies

Richard Heinberg, 2003; New Society Publishers

Richard Heinberg explica un fenómeno bastante conocido entre geólogos petroleros, llamado "Peak Oil". A Heinberg merece el reconocimiento por haber puesto con este libro la cuestión energética en la mirada de un espectro más amplio de la sociedad norteamericana y europea.

„Powerdown“



Options and Actions for a Post-Carbon World
Richard Heinberg, 2005, New Society Publishers

El segundo libro de Heinberg acerca del "Peak Oil"- igual como en "The party's over", por la capacidad analítica y su modo claro de explicar las realidades geológicas del planeta al lector, Heinberg brilla en su análisis, pero se queda relativamente corto cuando se trata de trazar senderos viables para reaccionar de una forma creativa ante estas realidades.

„The post-petroleum Survival Guide & Cookbook“

Recipes for changing times
Albert Bates, 2006, New Society Publishers

Un libro divertido y al mismo tiempo profundo sobre la vida después del cenit energético. No solo contiene recetas de cocina (para hacer el descenso un poco más sabroso), sino mucha información valiosa que vale la pena estudiar para prepararse creativamente para la era post-petróleo

„Peak Everything“

Waking Up to the Century of Declines
Richard Heinberg, 2007, New Society Publishers

Una colección de ensayos y artículos que cubren aspectos tecnológicos, económicos, culturales, sociales, psicológicos, filosóficos y hasta espirituales, que se relacionan con el clímax e inminente descenso energético. Mi labor favorito de Heinberg.

“The Transition Handbook“

Rob Hopkins, 2008, Chelsea Green Publishing

El libro de transición, el cual está causando mucho interés en el mundo anglosajón y mas allá. Rob Hopkins es un activista de permacultura inglés, quien ya tiene una trayectoria de muchos años organizando proyectos y capacitaciones en Irlanda e Inglaterra. Este libro se fundamenta en el extraordinario éxito del concepto de las aldeas de transición, que están surgiendo en los últimos años en el Reino Unido. Su contenido es una visión positivista, que propone involucrar activamente a las comunidades en la tarea de construir resiliencia frente a los multifacéticos cambios que enfrentamos con los dos desafíos más grandes para la humanidad durante el próximo milenio - El "pico de petróleo" y el cambio climático.

„The Long Descent“

A User's Guide to the End of the Industrial Age
John Michael Greer, 2008, New Society Publishers

John Michael Greer desafía en esta obra la creencia común que el descenso se manifestará de una forma abrupta al estilo "die off", que tanto se trata en los sitios web dedicados a esta temática. Como el título lo sugiere, el autor desarrolla a través de las páginas de este libro un escenario de "descenso lento", como el más probable, argumentando, que nos tenemos que preparar para un proceso que a lo mejor durará generaciones, hasta que nuestros bis-nietos nuevamente vivirán en una sociedad post-industrial.

„Future Scenarios“

How Communities Can Adapt to Peak Oil and Climate Change
David Holmgren, 2009, Chelsea Green Publishing

El texto también puede ser revisado en internet: <http://www.futurescenarios.org/>

Importante texto del co-fundador de la permacultura. Holmgren aplica la metodología de la *planeación de escenarios* y el *pensamientos sistémico* para explorar los dos desafíos más importantes para la humanidad durante el siglo 21 (el „pico de petróleo“ y el cambio climático) cuya interacción puede generar escenarios bastante distintos, dependiendo del lugar en donde nos encontramos en el planeta. Recomendado para activistas permaculturales y toda persona interesada en los cambios que están por venir.

