

# Permacultura En Zonas Áridas

Por Bill Mollison

Panfleto III del Curso de Diseño de Permacultura

Traducción: Joaquim Ballabrera-Poy

Publicado Por Yankee Permaculture

Centro de Permacultura Barking Frogs

Editor y Distribuidor de Permaculture Publications

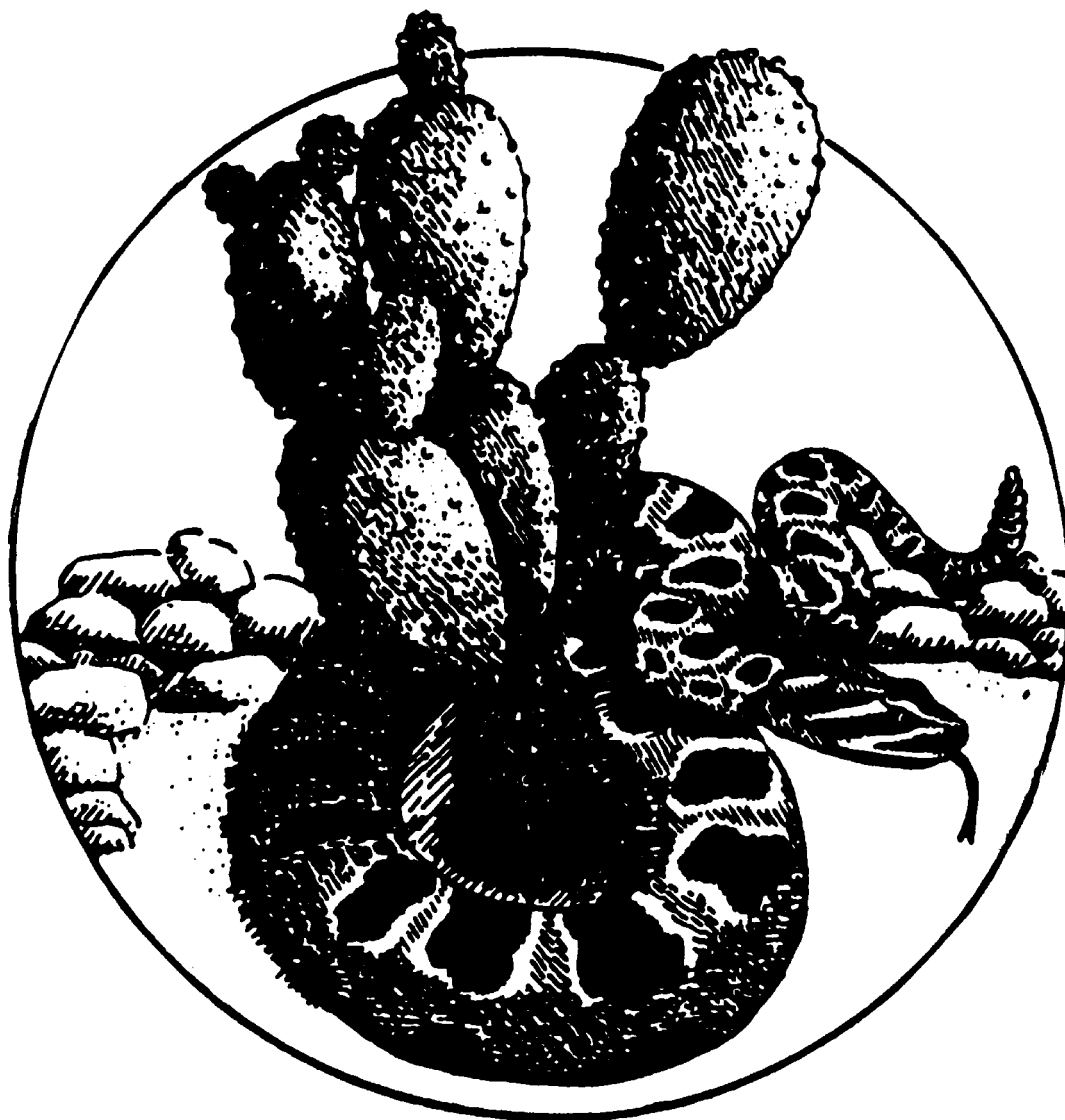
POB 69, Sparr FL 32192-0069 USA.

[YankeePerm@aol.com](mailto:YankeePerm@aol.com)

[www.barkingfrogspermaculture.org](http://www.barkingfrogspermaculture.org)

Editado a partir de la transcripción del Curso de Certificado de Diseño de Permacultura realizado en The Rural

Education Center, Wilton, NH USA 1981



### PERMACULTURA EN ZONAS ÁRIDAS - III

En el paisaje árido habitual, hay dos niveles de erosión. Está el escarpe (o cortado) de erosión, que retrocede con el tiempo. Hay la caída por el escarpe, la pendiente trasera, y la pendiente a la pendiente trasera. El escarpe es un sitio con una pendiente muy pronunciada. En medio del desierto hay mesetas, vestigios residuales de escarpes, dejados atrás a medida que el escarpe fue retrocediendo. A veces conectan con pedimentos, a veces se hallan aisladas, erigiéndose en medio de la planicie. Pueden tener alturas de 10 a 100 metros. El Gran Cañón, de un kilómetro y medio de profundidad, presenta un perfil enorme. Escarpes y restos de escarpes aparecen secuencialmente a través del desierto. Son los únicos relieves que pueden encontrarse a través de grandes extensiones desérticas.



En un desierto, a pleno sol, sólo hay un lugar en el que se pueda vivir. A pie de un escarpe siempre hay una hendidura, justo antes del descenso del pedimento, causada por la salpicadura del agua que cae desde arriba del escarpe. Cuando el agua impacta sobre el pedimento, salpica y corta la hendidura, justo en la base del pedimento. En general, los escarpes de un desierto son de roca relativamente suave. Independientemente del tipo de roca

inicial, ésta se degrada a óxidos de aluminio, óxidos férricos y, a medida que se erosiona, se forma una dura corteza rojiza de hierro llamada laterita. Esta capa tiene un grosor de unos 15 centímetros. Cubre la parte de arriba del escarpe a lo largo de las zonas altas y mesetas del desierto. El resto del escarpe suele ser de un material bastante suave. Muchas rocas del desierto se excavan fácilmente. En Anatolia, Turquía, el sur de Irán y Egipto, los habitantes han excavado la roca desértica. Estas

rocas son suaves y se endurecen al ser expuestas al aire. En estos escarpes pueden labrarse grandes cantidades de moradas con herramientas rudimentarias. Desde hace mucho tiempo, los americanos nativos de las zonas desérticas del suroeste han construido sus viviendas en los escarpes y los nichos a pie del escarpe. Mientras, las viviendas se mantienen confortablemente protegidas del sol veraniego, el diseño permite la entrada del sol de invierno. De todas maneras, cuando se está 35 metros por debajo del suelo, las fluctuaciones de temperatura son prácticamente nulas. Y es allí donde se vive.

Las viviendas en el desierto se hallan bajo los acantilados. Si los desiertos son muy calurosos, siempre se hallarán en la parte de sombra. Si los desiertos son fríos, la morada se situará de manera que entre el sol de invierno, pero no el de verano.

Estas viviendas son muy secas, incluso cuando llueve. La única agua que cae es la que cae por el precipicio. Mediante la adecuada canalización, se puede desviar esa agua en la parte de arriba para evitar su caída donde no nos interese.

En general, cuando llueve en el desierto lo hace con mucha intensidad. Y también llueven peces y sapos. Los agujeros se llenan de agua, peces y ranas. Cuando el agua cae por el borde de los escarpes, puede hacerlo en forma de cascadas, precipitándose sobre un tipo de canal, conocido como *swale* (Nota del Trad.: zanja de infiltración en curva de nivel), que transcurre tras el escarpe y desemboca en los guadis, transportando gran cantidad de arena hacia el fondo del guadi. Después, el agua llega al suelo del desierto,

donde el agua se dispersa rápidamente. Cuando sale del guadi, el curso de agua puede tener de uno a tres metros de altura.

Este agua es absorbida por el suelo del guadi. Durante un corto periodo de tiempo la vegetación presente da muestras del nuevo aporte de agua. Así, estas estructuras geológicas permiten la pervivencia de un cierto número de especies vegetales, incluyendo árboles tales como el pino del desierto y acacias resistentes. Estos árboles proporcionan verdor y pueden llegar a ser bastante grandes.



*La segunda ilustración muestra las curvas de nivel de la meseta, la escarpa y el barranco.*

El mejor lugar para ubicar un asentamiento es en las paredes de estos cañones encajonados. Una ventaja de estos lugares es que una sola valla, en la entrada del cañón, permite mantener fuera a los grandes animales salvajes.

En el desierto Australiano hay camellos que llegaron junto con un grupo de gente a los que llaman *Afganos*. En realidad no eran afganos. Venían del lado pakistaní del paso de Khyber Pass. Trajeron los

camellos para transportar mercancías desde la costa hasta los mineros tierra adentro. Cuando, con el tiempo se construyó una línea de ferrocarril conocida como *la Afgana*. El tren llega hasta Alice Springs. El tren llevó a todos los afganos a la bancarrota. Pero estos se habían establecido y casado con mujeres aborígenes. Por todo el desierto se pueden encontrar los descendientes de estos aborígenes árabes. Han vuelto a un estado agreste. Los camellos también. Hay miles de dichos camellos, y los malos son los machos. Son animales peligrosos. En el desierto hay muchos animales peligrosos, pero los camellos macho tienen muy mal temperamento.

Así que se pone una valla en la entrada del guadi. La gente vive dentro, en la zona segura. Alrededor del guadi se alzan los abruptos acantilados. Los cañones suelen ser más bien estrechos. Estos cañones cerrados pueden tener de 300 a 400 metros de anchura. Los pedimentos salen del suelo y suben para encontrarse con la base de los acantilados. Un cañón cerrado puede contener, dentro de él, otros cañones cerrados. En el suelo, hay un pequeño reguero de agua donde los pedimentos se encuentran formando una "V". El drenaje original saldría por delante, donde hay líneas más débiles, reduciendo el drenaje por la parte frontal y dirigiéndolo hacia esas líneas más débiles. A menudo son así, casi perpendiculares un cañón respecto a otro. El proceso empieza a cortar el pedimento y finalmente aísla estos residuos. Se separan y empiezan a bajar y bajar hasta que se desmigajan a trocitos. Buena parte de la roca pierde su consistencia con el continuo calentamiento enfriamiento característico de los desiertos. Entonces llueve y todo ese material

suelto es llevado por el agua y distribuido a lo ancho de la parte llana. El agua en el desierto mueve toneladas y toneladas de material porque de golpe, cae un aguacero de fuerte intensidad.

Una vez, 12 hippies me convencieron, en un acto compulsivo, para que los acompañara a una región de Western Australia. Viajamos en una gigantesca camioneta vieja. Nos encontrábamos a más de 1.100 kilómetros del último puesto habitado, que tampoco era gran cosa. Era un molino de viento. Me dijeron que estaban pensando instalarse ahí. Estaban comprando 1.100 kilómetros cuadrados por 21.000 euros, y pensaban que era una baratija. Así que allí estábamos, dando vueltas por esa desolación sin carreteras a bordo de esa vieja furgoneta. Nos detuvimos e intentamos encontrar agua.

Las palomas y los pájaros que se alimentan de semillas del desierto deben beber y, si los sigues, puedes encontrar agua. Un día volaban desde un guadi en particular y fuimos. En lugar de encontrar agua en el fondo del guadi, donde pasamos un día o dos buscando, la encontramos cuando llegamos arriba al escarpe, justo ahí donde el agua de lluvia está a punto de precipitarse por el borde. Son aguas arremolinadas. Se crean agujeros de agua en el escarpe. Esta es la norma en este tipo de desiertos. También sucede en los desiertos americanos. El agua se encuentra ahí, justo antes del límite de la caída. A veces, se pueden encontrar los agujeros llenos de arena ahí arriba. Si se escarba en ellos, se puede encontrar el agua. La arena puede contener la mitad de su volumen de agua. En la arena, es posible almacenar agua sin que se evapore.

Se puede construir un tanque y llenarlo de arena. El agua entre los granos de arena es buena. No puede evaporarse, y otras cosas no se la beberán, de manera que es una buena manera de almacenar agua.

Aquel día encontramos agua en ese escarpe. Nos pasamos la mayor parte del día sentados en el agua. A partir de las once de la mañana, el desierto es verdaderamente hostil para el ser humano.

Sin embargo, la vegetación del desierto crece rápidamente si es posible hacer llegar agua a las plantas. El suelo no ha sido explotado; contiene gran cantidad de minerales; muchas clases; toneladas de ellos. Cuando se dispone de agua, la respuesta de la vegetación es muy rápida. Allí se pueden obtener jugosas uvas en abundancia a partir de un esqueje en tan sólo 15 meses. El tipo de cosas a plantar ahí son cítricos y uvas. Los albaricoqueros son típicas plantas del desierto. También lo son almendros y pistacheros. En el desierto pueden crecer muchas clases de vegetales, particularmente melones. Todos los desiertos tienen su tipo de melón. El desierto de Australia tiene la sandía espinosa, localmente conocida como *Paddy Melon* (*Cucumis myriocarpus*). Hasta unos tres kilómetros de los asentamientos donde la gente cultiva sandías y melones, se pueden encontrar cosas que son medio melón y medio sandía espinosa. Se pueden encontrar de todos los tamaños y formas, pero todos tienen el mismo sabor que la sandía espinosa – ¡Amargo!

Así que, si hay agua, el potencial de crecimiento es enorme. Cuando el agua llega al guadi, el agua desaparece tras empapar el terreno

tras la inicial acometida. Durante un tiempo, el suelo queda saturado y esa agua se mantiene largo tiempo. El suelo puede permanecer húmedo más de dos años después de la lluvia. Es el lugar para plantar dátiles. En estas arenas empapadas del desierto, la vegetación llega a su máximo.

En el suroeste americano, los pinos piñoneros proporcionan el alimento base de los nativos americanos. En un año de bonanza, una familia de nativos americanos podía recolectar 60 fanegas (más de 3300 litros) de piñones de pino en un sólo día.

Sólo hay unas pocas situaciones en las que hay suficiente agua, donde la recogida de agua es lo suficientemente grande para mantener a un pequeño grupo de gente y una agricultura modesta. El factor limitante en el desierto no es la comida. De ninguna manera es la comida; es el agua. Pero no se puede aumentar la reserva de agua si la gente no acepta realizar cambios drásticos en el medio.

Sin embargo, es muy sencillo realizar sistemas de drenaje en las mesetas altas y llevar el agua a la cabeza, sobre el suelo del guadi. O realizar sifones sobre el límite del guadi. O hacer un pozo hasta llegar al agua y sacarla. Hasta un pequeño escarpe, sobre el tejado de la casa puede recolectar suficiente agua limpia para las duchas.

Pienso que la única manera de recolectar suficiente agua para mantener una agricultura extensiva consiste en combinar un conjunto de trampas de sedimentos, junto a una presa que permita una pequeña balsa permanente. He visto un par de sitios que habían construido lagos permanentes, claro que en grandes

guadis. Debían ser bastante permanentes, ya que los árboles parecían tener muchos años. Así que hace falta aprovechar todas las posibilidades naturales del desierto.

Tenéis que situar a vuestro cliente por encima del suelo del guadi pero por debajo del escarpe. El escarpe no es terreno para la agricultura. Es de dura roca de hierro. Cualquier actividad agrícola debe realizarse en niveles inferiores, y debe protegerse de las inundaciones. Los campos pequeños deben vallarse. Los árboles no tienen problemas. A los árboles no les importan las inundaciones. En estos lugares es posible una arboricultura limitada, con un gran número de especies.

Todos los habitantes del desierto secan su comida. En el escarpe opuesto, que recoge el ardiente sol, pueden excavar habitaciones de secado. Las cosas se secan rápidamente. Dátiles, albaricoques secos, y otros alimentos de largo almacenamiento como los frutos secos del desierto son los principales alimentos de la gente del desierto.

En los desiertos hay unas ecologías muy sencillas. En el desierto del norte de África, la ecología es básicamente el dátil, el melón, la cabra y el café. La cabra se come el melón, el dátil y el matorral del desierto. Es un sistema ecológico completo. Es una especie de ecología de seis especies, y puede funcionar durante miles de años. Todo lo que se necesita está ahí. Hay que fermentar unas cuantas cosas y hacer queso de cabra.

En el desierto también pueden encontrarse una gran variedad de pájaros que se alimentan de semillas. En particular, palomas. Pero también hay un interesante población de

codornices. El desierto descansa durante años en la forma de semillas y cápsulas. Hay una enorme producción de semillas.

Existe otro tipo de almacenaje en los desiertos. Se trata de los gigantescos tubérculos, a menudo procedentes de leguminosas. Hay un enorme órgano de almacenamiento en una legumbre llamada *Yala* o patata de arbusto (*Ipomoea costata*). Pesa entre 130-180 kg. Vive en las dunas. Puede que no suceda nada durante siete años. Entonces, un día llueve, y la yala sube y se expande pudiendo llegar a los 200 metros. Es una inmensa planta verde. Es una legumbre verde con una flor de guisante. Produce gran cantidad de semillas. Al morir, desaparece enterrándose dos metros bajo suelo. Los aborígenes la encuentran mediante adivinación psíquica. Pienso que se trata de adivinación psíquica. De todas maneras, si les pido que me encuentren una yala, buscan alrededor de una duna y le cantan a cada cara. Al final, hacen un agujero y la encuentran. Nunca he podido averiguar si es que se acuerdan de donde estaba la planta o si existe alguna señal en la superficie de la duna delatando su presencia. Mi comunicación con ellos se limita a unas pocas palabras en inglés. Los aborígenes comen este tubérculo, pero no muy a menudo. Escasean, y ellos los reservan para las épocas de vacas flacas. En general, su dieta se basa en otras fuentes de alimento, incluyendo insectos. Hay mucha cantidad de comida en el desierto. Nunca te quedas falto de comida. El elemento esencial que escasea es el agua.

Si excavamos pozos en el desierto encontramos agua cuando se excava cerca del pedimento. El agua se

mueve por ahí, aunque muy lentamente, y el agua no es muy salada. Cuando excavamos en la región llana del desierto, la salinidad aumenta. En general, se puede pasar de una concentración de salinidad de 200 a 300 partes de sal por millón, que es bastante baja y que no se detecta, a concentraciones de 1.100 partes por millón, a tan solo kilómetro y medio del escarpe. Agua con semejante concentración de sal no se puede utilizar. Así, con la maquinaria moderna, se pueden instalar molinos de viento cerca del escarpe y el problema de la falta de agua se puede paliar en esas zonas locales. Sin embargo, no se debería recurrir a los molinos de viento a excepción de que los sistemas de agua natural se hayan agotado. El agua no debe utilizarse sin parar. No debería usarse ni para hacer crecer césped ni para la cisterna del lavabo.

Se debe ahorrar y conservar el agua. Se pueden hacer vallas de troncos y ramas, ligeramente reforzadas, y construir bancales de diversión a través del guadi y afuera en el desierto de manera que se disponga de cubetas de absorción.

En *Permacultura II*, se habló de otra forma de desierto, con sifones que iban de uno a otro de estas cubetas de absorción. Cuando llueve y una área se llena, el sifón pasa el agua a la otra y, así, sucesivamente, cuando la tierra del depósito se ha cargado completamente de humedad, el agua sobrante pasa por el sifón hacia al área siguiente hasta que todo está lleno. Si la lluvia es ligera, solo tres de estos depósitos se habrán llenado. En uno de mis viajes, tuvimos 75 centímetros de lluvia, de las cuales, diez fueron en un solo día. Ese desierto tiene un promedio de 25 centímetros de lluvia. No llueve en el

desierto. No había llovido nada los tres años anteriores. Cuando promedias los 75 centímetros por tres años, te da un promedio de 25.

Puedes extender este sistema tanto como quieras. Algunos de ellos raramente se irrigarán. Las plantas más resistentes se ponen en los más alejados. Las plantas más delicadas y necesitadas de humedad se sitúan cerca de la fuente de agua. El gran secreto de hacer crecer plantas en el desierto es usar algún sistema de irrigación gota a gota. Este puede ser primitivo o todo lo sofisticado que se quiera. La forma primitiva es algo así como un huevo de avestruz, con un agujero, enterrado muy cerca de la planta. El agua se escapa por la base del huevo en pequeñas gotas. También puede ser tan primitivo como una botella de plástico de las que hay tiradas por ahí, puesta del revés y con un pequeño agujero en el tapón. O tan sofisticado como las modernas líneas de irrigación que se usan en Israel.

Si hubierais escuchado a Richard St. Barbe Baker (1889-1982), le hubierais oído decir que tres o cuatro piedras alrededor de un árbol pueden ser la diferencia de que el árbol sobreviva o no. Nadie entiende muy bien por qué el acolchado de piedras funciona. Hay dos puntos de vista, y yo estoy de acuerdo con ambos. Si pones un montículo de piedras en el desierto, en general el suelo debajo está húmedo. Los aborígenes utilizan piedras en pozos para recolectar húmeda. Tienen pequeños cuencos de arcilla debajo. Los aborígenes pocas veces revelan sus fuentes de agua, especialmente las de emergencia. Tienes que saber exactamente donde se hallan, insertar una pajita y sorber el agua. Esta agua nunca se almacena como agua

visible. En los pozos, bajo las piedras, suele haber humedad. Se han dado dos explicaciones. Una es que durante el día las piedras se calientan rápidamente, haciéndose más calientes que el suelo a su alrededor, induciendo una mayor evaporación del suelo en ese lugar. Por la noche, las piedras se enfrían más rápidamente que la arena de los alrededores. Significativamente más frías. A veces, durante las noches del desierto hay una humedad positiva y cualquier tipo de humedad se condensa en esas piedras y gotea hacia el suelo. Así que seguramente ambos procesos tienen lugar. Es posible plantar una higuera o algún otro tipo de árbol y ponerle un acolchado de piedras. Y el árbol no tendrá problemas. Las higueras del desierto, en su hábitat natural, siempre se encuentran entre montones de piedras y rocas. Los cítricos también prosperan entre los montones de piedras. Así que el acolchado de piedras es una valiosa estrategia.

En el desierto abundan los materiales para hacer acolchados. Los aborígenes tapan los agujeros de agua con gruesas cubiertas de "Spinifex" (Nota del Traductor: En Australia, se conoce como "Spinifex" a las hierbas del género *Triodia*, nativa de los desiertos Australianos. No se debe confundir con la especie *Spinifex* propia de las zonas desérticas costeras de Australia y Nueva Zelanda). También se hacen tejados de "Spinifex" en sus refugios diurnos. En todos los desiertos hay una gran cantidad de material para hacer coberturas, excepto en los desiertos de dunas, los cuales son los menos comunes de los desiertos. Casi todos los desiertos tienen mucha vegetación. La mayoría se rompe y el aire la lleva de un lado para otro.

Pueden atraparse fácilmente con vallados. Muchas de estas plantas del desierto se expanden por sí mismas, desprendiendo bolas rellenas de semillas que ruedan por el suelo. Estas se acumulan en los vallados. De esta manera se puede acumular una gran cantidad de cobertura vegetal. Todas las plantas del desierto, y en particular las casuarinas (*Casuarina sp.*), y muchos de los pinos, depositan grandes cantidades de material vegetal en el suelo. No hay manera de quedarse sin material de acolchado. Sin acolchado, el pH del suelo en el cual se aplique un goteo o se ponga alguna pequeña cantidad de agua, aumenta rápidamente y se vuelve tóxico para las plantas. Si se aplica el goteo sobre el acolchado vegetal, se crea una zona que hace de tampón químico gracias a los ácidos húmicos que previenen la rápida subida del pH.

Se debe tener una parcela relativamente grande –unas 1,2 hectáreas – para proporcionar suficiente material de acolchado que cubra unos 1.000 m<sup>2</sup>. Una de las estrategias utilizadas en el desierto es la de sembrar especies altamente productoras de material de acolchado para formar barreras o cortavientos en taludes. Es necesario plantar los taludes para que se mantengan. Una de las mejores plantas para eso es el tamarisco o pino salado (*Tamarix*). Este árbol produce mucho material de acolchado. Otras plantas que producen mucho material vegetal son las casuarinas y, por supuesto, las coníferas del desierto (*Callitris sp.*). Se pueden plantar estacas de tamarisco en el desierto tras haberlas tenido en remojo tres días. Sólo hay que clavar las estacas y ellas crecerán. Muchas de las casuarinas se propagan de este modo. Tienen



sistemas de raíces muy profundos. Un grupo de plantas muy útiles es el mezquite (*Prosopis*). Las raíces pueden penetrar profundamente, más de 30 metros, que, cerca de un guadi, supone estar por debajo de la tabla del agua. Así, muchas plantas con raíces profundas no carecen de agua y pueden transpirar con bastante libertad. Los mezquites dan una gran producción de vainas.

Un grupo de plantas que el mundo occidental no ha considerado son los cactus (*Cactaceae*). Algunos cactus han sido cultivados desde hace mucho tiempo, dando productos de gran calidad agrícola. Algunos de ellos han sido continuamente seleccionados durante, por lo menos, cuatro o cinco mil años. Esto es verdad por los cactus frutales. Hay otro grupo de cactus que produce pequeños frutos en abundancia, parecidos a las fresas. Hay un cactus que produce pequeños botones comestibles. Hay las chumberas, que pertenecen al grupo *Opuntia*. Llegaron al sur de Europa traídas por los españoles y ahora son elementos habituales en los jardines italianos y griegos, a menudo utilizados como setos. Varían en calidad, pero si uno hurga por los emplazamientos tradicionales italianos, como en los que tenemos en las zonas residenciales de Adelaida, Australia, y Melbourne, encontrará un variado rango de chumberas productoras de semillas que producen centenares de grandes frutos parecidos a los higos. Los segmentos (cladiolos) de las chumberas son vegetales muy buenos, que se propagan rápidamente. Estas plantas también son buenas para hacer de barrera. Estas son una de las plantas de barrera recomendadas para desiertos. Tanto las chumberas como

los mezquites pueden mantener a raya a grandes animales ungulados.

También utilizamos los cardos del desierto en sus varias especies y formas. Cada vez que vuelves del desierto, tienes que tirar las chancletas. Llevan clavadas tantas espinas que al final las atraviesan completamente. Los cardos pueden plantarse profusamente alrededor de plantas aisladas para evitar que cosas como las liebres se acerquen a los árboles. Puedes construir defensas del desierto en lo que yo llamo "estrategia guerrillera de plantaciones", una zona rocosa defendida por cardos y otras plantas espinosas.

Tenemos una serie de plantas, animales y personas que se han adaptado y que conviven bien en este ambiente. Todos los pueblos de los desiertos han desarrollado hortalizas muy específicas. No falta la vida vegetal o animal en asentamientos con restricciones. Pero hay una absoluta falta de agua, y debes hacerte con reservas de agua para tres años.

Al igual que en otras regiones, es fácil aumentar el número de animales en el desierto. Por cada cueva artificial que construimos, obtenemos un huésped. Palomas mensajeras y palomas domesticadas descienden de la paloma bravía (*Columba livia*). Las puedes ver en casa en las regiones áridas de India e Irán, viviendo en pequeñas oquedades en las rocas. Las verás en zonas costeras, y en cualquier lugar donde la erosión haya creado agujeros en la roca. Lo único que debes hacer es cavar más agujeros en las rocas para atraer más palomas, ya que en el desierto no faltan semillas y agua para estos animales con tan ligeros

requisitos. Por ello, la ganadería más importante en el desierto es la de las palomas.

Algunos habréis visto fotografías de palomares en Egipto. Se trata de construcciones grandiosas, como pequeños castillos, cubiertas por miles de agujeros. Enormes cantidades de palomas viven en estos castillos. Los excrementos de las palomas son el mejor fertilizante en el desierto. De todos los fertilizantes animales, es el de mayor precio de mercado. Los egipcios hacen el agujero suficientemente grande para dos huevos, pero para un sólo polluelo, así que cuando crecen, uno acaba por caer al suelo. Cualquiera tiene el derecho de recoger polluelos caídos. El otro polluelo crecerá. Así que estos nidos son sistemas diseñados para auto-limpiarse. Excrementos y palomas sobrantes caen al suelo. Los huevos también se pueden recolectar. Una gran ventaja de criar palomas en el desierto es que, debido a sus hábitos de anidamiento, carecen casi por completo de predadores, con la salvedad de algunos halcones. Pero los halcones escasean en el desierto. Así que las palomas proporcionan un recurso natural bueno y útil.

En el desierto, otra fuente de comida son los reptiles. Ellos son al desierto lo que los peces son a los habitantes de la costa. Muchos nombres en el desierto dan fe de ello. Hay salmonetes del desierto, pero son reptiles. Los reptiles son grandes y numerosos porque la segunda cosa francamente común y numerosa en los desiertos son los insectos, algunos nocturnos, pero muchos diurnos. Así que hay muchos animales insectívoros. Como siempre, el número de reptiles por unidad de área dependerá de la escasa sombra

proporcionada por las aleatorias grietas o salientes rocas. No está limitada por la comida. Así que proporcionando cobijo rocoso se puede aumentar el número de reptiles. En algunos desiertos, la sombra es tan escasa, que millares de reptiles pasan el invierno en un simple montón de rocas. Por ejemplo, los montones de piedras son conocidos por albergar nidos de serpientes, donde centenares de ellas pueden invernar a la vez.

En Australia tenemos enormes lagartijas. Se sientan y te miran fijamente durante largo rato. Pero a la que te mueves, salen corriendo a más de 60 kilómetros por hora sobre sus patas traseras. Los correccaminos no son un rival. Se convierten en una imagen borrosa. No te lo puedes ni creer. Lo único que se distingue es un pequeño rastro que se pierde en el desierto.

Los problemas en el desierto son evidentes. Uno de esos problemas es el transporte de mercancías. Los camellos son los típicos animales de carga, pero cualquier persona familiarizada con los camellos no quiere saber nada de ellos. Te llenan de babas, te muerden, se escapan, te patean, se arrodillan, y te agarran por la ropa para zarandearte. Los machos son unos animales muy salvajes, raramente mansos. Pero aunque las hembras son bastante buenas, los machos pueden interesarse en ellas y puede pasar que, cabalgando una hembra, el macho se acerque para montarla, encontrándote en medio de sus cosas. Creedme, no es una situación en la que uno quiera encontrarse.

Así que una posible solución es la de navegar el desierto a vela. Les propuse a mis amigos hippies la

construcción de un enorme trampolín con ruedas, unas ruedas muy grandes, izar velas y suavemente rodar por el desierto. Casi todos los desiertos tienen vientos constantes. Suaves, pero persistentes. Trabajamos en el diseño del proyecto pero nunca encontramos los treinta mil dólares, o hubiéramos cogido y nos hubiéramos largado. Mala suerte. Un mal diseño. Planeamos una ruta para navegar con el viento de través. Me imaginaba rodando bajo una enorme luna del desierto con una banda de hippies y aborígenes, y bebiendo zumo de cactus. Nunca sucedió. Pero podría pasar. Podríamos retomar la idea cuando seamos ricos.

No sé de ningún desierto que no tenga problemas con las termitas. Las termitas son al desierto lo que los gusanos a las zonas húmedas. Las termitas son los descomponedores principales. Las termitas pueden suponer un problema mayor en el desierto. Hay muy pocos problemas mayores en el desierto. La falta de agua y las termitas son los dos principales problemas. Las termitas deben pasar desapercibidas. Las gallinas son de gran ayuda, permitiéndonos cultivar algunas cosas, ya que escarban alrededor, descubriendo y buscando, con entusiasmo, las termitas. Las termitas merodean en estrechos túneles de barro que las gallinas destrozan fácilmente. También creemos que este sistema de inundación, por infrecuente que sea, ayuda a controlar las termitas en las zonas de cultivo. Hemos observado que no son muy numerosas después de tener un par de inundaciones. Pensamos que la lluvia habrá colapsado sus pequeños túneles de barro y ahogado algunas de ellas. Sin embargo, con el tiempo vuelven a reinfestar, ya que se

trata de adultos voladores. Hay unos ciertos tipos de árboles que no se pueden plantar porque las termitas acaban con ellos. Esto es bastante triste, porque algunos tipos de árboles, como el algarrobo, son los preferidos de las termitas. Les encantan los algarrobos. Atacan los árboles vivos. Así que la resistencia a las termitas es uno de los temas importantes en los que hay que trabajar.

La característica principal de los jardines secos son las caléndulas. Aún en situaciones de semi-aridez, como el suroeste de Asia o la meseta del Decán en la India, se pueden ver caléndulas en los jardines nativos donde hacen de protección contra los nematodos.

Estas cosas cuyo origen es muy antiguo, a veces se convierten en costumbres, incorporándose en las religiones de la gente. La vaca en India es tratada como un animal sagrado, pero solo porque la vaca es capaz de convertir la hierba del monzón en combustible para cocinar. La gente en la India simplemente no puede darse el lujo de comerse las vacas. Casi el 90% del combustible doméstico en la India rural es el excremento de las vacas. A escala de todo el país, el 70% de todo el combustible para cocinar son bostas. Así que las vacas deben mantenerse con vida hasta que caen. En la India, debes portarte bien con las vacas.

Podríamos depender de las termitas para la rotación general de un sistema ecológico del que se puede extraer mantillo y semillas. Pero debemos mantenerlas apartadas de nuestra huerta, y de nuestros naranjos. Así que podríamos disponer de gallinas alrededor de las caléndulas. Todas estas estrategias

son muy sencillas. Ponemos mantillo vegetal y de piedras, conservamos el agua, y no extendemos nuestro sistema más allá de la capacidad de nuestro almacenamiento de agua para poder soportar un periodo de sequía de hasta tres años.

Alrededor de nuestra pequeña cápsula de vida, nuestro guadi, también tenemos un sistema de comida, como los pinos de arena y los dátiles, que se extiende a gran distancia. Algunos dátiles crecen a 3-5 km de distancia.

En zonas muy secas, debemos prestar mucha atención a las sombras altas. Podemos construir espaldados altos con madera a prueba de termitas como la Robinia (*Robinia pseudoacacia L.*) o la “acacia” de tres espinas (*Gleditsia triacanthos*). Podemos cultivar en espaldera las uvas, melones, habichuelas, sandías, calabazas y demás plantas trepadoras, poniendo mucho material de acolchado en la base. Bajo la espaldera podemos plantar vegetales normales, ya que estos no soportan bien el fuerte calor del verano, y pueden obtener suficiente luz a través de la espaldera.

En el suelo podemos poner una barrera de humedad, láminas de plástico verticales enterradas en trincheras que luego se rellenan. Lo deseable es que penetren un metro o más. Si no hubiera plástico, se puede utilizar una barrera de arcilla apisonada. En este caso, el sistema de irrigación por goteo que utilizamos no debe regar fuera de la zona delimitada por la barrera de humedad. Esto es esencial. Se pone la barrera alrededor de nuestra huerta. Entonces, el agua que se aporte quedará dentro de la huerta, desplazándose arriba y abajo.

La barrera alrededor, el acolchado dentro y la espaldera arriba – Esto es una huerta del desierto.

Los aborígenes construyen pequeños refugios con espesos techos de paja, refugios sombríos en los que uno se puede sentar dentro. Cuando renuevan el tejado, la antigua paja se utiliza como material de acolchado. También barren el desierto, utilizando escobas, amontonando las barreduras en forma de montículos. Alrededor de cada poblado de aborígenes existe una línea de montículos de material de acolchado. Las semillas descartadas se hallan debajo de este montículo. Así, cuando llueve, la comida crece desde estas líneas de acolchado. También barren bajo sus árboles favoritos, llevando material de acolchado hacia las líneas de goteo. Se hacen tejados de paja y mantillo para cubrir el agua, y se pone material de acolchado sobre la arena húmeda para retener la humedad del suelo.

Sólo hay dos tipos de desiertos en los que la gente vive. Sólo en periodos de lluvia la gente cruza las grandes extensiones de los desiertos llanos hacia los oasis. Los oasis son principalmente oquedades creadas por la desviación del viento. La gente no vive en ellos durante mucho tiempo. La gente vive en esos nichos en el desierto, como la mayoría de las otras formas de vida. Estos nichos pueden extenderse más de mil kilómetros. No escasean.

El segundo tipo de desierto es el desierto con cerros residuales. Grandes rocas pueden sobresalir, enormes domos, muy duros y, en este caso, nada suaves. Habitualmente granito, que casi no se erosiona. O losas enormes que salen

y se hunden en la arena. Hay muchos de este tipo de desiertos en el mundo.

Si en el desierto cae una lluvia de unos 25 cm y se tiene una losa de granito de 16 hectáreas, las 1,6 hectáreas que lo circundan recibirán el equivalente de 250 cm de lluvia, ya que ninguna de esa lluvia penetra en el granito, y su única salida es desplazarse a los alrededores y durante horas tras la lluvia, el agua fluye de esas losas. A menudo se pueden encontrar depresiones en esas losas que se convierten en pequeñas presas de agua muy limpia.

En los límites de las secciones montañosas de estos desiertos, las montañas de roca dura, hay innumerables oportunidades de erigir pequeñas presas. Las presas en el desierto se construyen con roca y cemento y no con muros de tierra. También se pueden volar las rocas para cavar agujeros. Esas pequeñas presas de paredes de roca pueden sacarte de un apuro. No es difícil almacenar cerca de 40 metros cúbicos en estas presas de roca. Se pueden construir pequeñas canalizaciones de agua con unos pocos centímetros de cemento moldeado, o pequeños muros de piedra, y concentrar dos o tres de estos canales en uno solo.

Se necesita que el área de recogida de lluvia sea veinte veces el área cultivada. Así que si se quiere vivir con media hectárea, se necesitan ocho hectáreas de recogida de lluvia. Es posible crear áreas de recogida de lluvia sellando el suelo, con betún o cemento.

El desierto es un sitio con encanto, pero duro. Las necesidades básicas son muy sencillas y los resultados valen la pena. El crecimiento y la

producción de las plantas son excelentes.

Una de las tareas del diseñador de permacultura es la planificación de la estrategia. Deberás sentarte a trabajar en casa unas ocho semanas para establecer un plan que tenga en cuenta las necesidades para que tres hippies puedan vivir durante un año y medio y prepara su transporte en un único envío. Estos hippies se instalarán en el desierto con una radio. Este pequeño grupo de hippies pioneros comerá dátiles y cuidará de sus plantas y antes de 15 meses tendrá una sólida huerta. Entonces el grupo estará preparado para permitir que más gente se instale de manera permanente para llevar a cabo las tareas más pesadas del sistema. Como diseñador, impartir la estrategia y la gestión, son tan importantes como el resultado final.

Hoy en día no es raro que el diseñador de permacultura se encuentre, cada vez más, trabajando para un grupo de clientes. La mayoría de la gente no desea una existencia solitaria en el campo, sólo dos de vosotros allí instalados, tal vez desollándoos el uno a otro. Mucha gente prefiere un relación social con otros. Así cuando una persona consiga 80 hectáreas de tierra, buscará la manera de compartirla. Esta es el escenario en el que a menudo nos movemos los diseñadores de permacultura. Diseñamos donde otros irán, qué funciones tienen que llevar a cabo, y cómo se relacionarán como grupo. Hay varias estrategias que carecen de sentido como "*Vayamos todos a vivir a esta casa y compartámoslo todo*", receta que lleva al desastre a la mayoría de nosotros.

La observación es esencial para un buen diseño. Buscad alrededor árboles que dejen caer muchas hojas. Entonces, colocad este tipo de árbol como seto cortavientos y fuente de material de acolchado. Observad como se almacena naturalmente el agua. Si hay una laguna de tres kilómetros, preguntaos cómo se ha formado. Si se busca bien, se puede llegar a encontrar que se trata de una roca bloqueando el lecho arenoso de un río. El río debe estrujarse a su alrededor, aportando una carga aún mayor. Es posible copiar esta simple estrategia para construir un foso de socavación, construyendo diques para que el agua se re-encauce. También es posible hacer que el viento nos cree una hondonada.

Cuando tienes un acuífero lleno, tienes agua permanente. En los márgenes de las tierras áridas, algunas de estas simples estrategias dirigen a las fuerzas de la naturaleza para llevar a cabo, ellas mismas, la excavación. Los indios Papago, en lugar de utilizar muros a través del guadi, usan vallas y matorrales para mantener las aguas que inundan la llanura hasta que filtra completamente en lugar de dejar pasar el agua por la llanura y salir. Los egipcios también hacían estos, dejando que las aguas de las inundaciones sedimentaran en los campos. Para los egipcios la construcción de la presa de Asuán fue un desastre. Pero es un evento transitorio. Al final la presa se llenará de sedimentos y el agua fluirá sobre la presa otra vez. Pero mientras dure, será un problema. Una presa en un desierto se llenará de sedimentos a no ser que esté en la cabecera del río. Las presas de los valles normales sencillamente se llenan de sedimentos porque no hay vegetación para contener el terreno. La misma definición de terreno árido es que solo

hay tierra desnuda entre plantas. Así, que podemos utilizar muros de desviación, pequeñas presas para hacer nuestros fosos de socavación. Hay que observar lo que tiene lugar naturalmente e imitarlo, adaptando estrategias que ya han evolucionado por accidente.

Con un molino de viento, se puede devolver agua al sistema. Los vientos del desierto raramente son tormentosos. Siempre hay vientos ligeros debido al efecto amortiguador del continente. Y la velocidad del viento suele ser muy constante. Un molino de viento de 6-7 metros de diámetro puede retornar unos 75 metros cúbicos de agua al día. Esto es agua para un asentamiento de quinientas personas.

En escarpes y en cualquier colina residual hay una abrupta línea de penetración de la helada que no fluctúa más de dos metros. Puede haber hielo por encima de esa línea, pero no por debajo de ella. Entonces, poned un pequeño depósito de agua allí y regar por goteo el área por debajo. En menos de seis metros en la vertical se puede pasar de tener lirios de agua a nogales. La sombra puede modificar la intensidad de las heladas. Se puede disponer de toda clase de mini-sistemas desde la helada intensa, requerida por algunas plantas, hasta un ambiente tropical libre de heladas, todo en la misma pendiente de una colina. En algunas de las colinas alrededor de Australia central, donde hicimos estas cosas deliberadamente, plantamos tomateras perennes por encima de la línea de heladas y las plantas anuales normales, como pimientos y melones, por debajo.

Las estrategias holísticas para plantar en el desierto son interesantes, en

particular, porque una de nuestras principales tareas es la de empezar a replantar los desiertos. El desastre natural que mayor extensión de terreno se cobra cada año es el aumento de la extensión de los desiertos. De manera que, para mí, nuestra principal tarea, como diseñadores medioambientales, es la de reducir sus efectos. Incluso pequeños cinturones de árboles tiene la capacidad de reducir el viento en el desierto. Y no se necesita hacerlo a lo grande. Quinientos metros o mil metros de un cinturón de árboles, si puede establecerse, humedecerá el aire, viento abajo, durante una considerable distancia. Pienso que se debe, en parte a la transpiración viento abajo y, en parte, porque obtenemos un mejor retorno de la humedad en la atmósfera de la humedad del suelo. De todas maneras, los efectos se manifiestan rápidamente a la que instalamos el sistema.

Evidentemente, debemos empezar viento arriba. Debemos observar el régimen de vientos y empezar desde el sector por donde viene el viento que, delante de nosotros, lleva la humedad hacia el desierto. Esto es lo que pasa en Marruecos y otras regiones. Esa es la estrategia.

Otra estrategia es la de hacerse con las aguas en la parte superior y evitar que se pierdan por escorrentía o en salares o llanuras alcalinas. En África llaman *Alkali* al sodio, potasio, potasa. Empezamos nuestro sistema en la cabecera de un río, en una cima, o en la parte de arriba de una colina. Podríais seguir los riachuelos del desierto hacia sus orígenes y encontrar en un paisaje exótico, semi-húmedo. Ahí es el punto de partida, empezando por reforestar desde allí hacia abajo. Esto rápidamente

canaliza agua hacia el desierto. Agua limpia, agua corriente. Puede obtenerse rápidamente. Reforestad el curso del río y seguid el agua que se genera hacia el desierto.

Una tercera estrategia evidente es utilizar el oasis y esos núcleos dispersos y multitudinarios a lo largo de los escarpes como núcleos a partir de los cuales empezamos a crear zonas. Aquí, el problema principal es el de controlar los animales salvajes y los ungulados. Instala algunos hippies alrededor de los pozos de agua. Mantén los animales ungulados alejados de las plantaciones en general. Un número excesivo de cabras, camellos, burros, cerdos o ganado contribuye a la expansión de los desiertos. Veinte mil caballos es una carga enorme para cualquier paisaje.

Sólo por el hecho de construir un campamento resulta, a menudo, en un bosque cerrado alrededor del campamento. Vemos estos asentamientos con perros que alejan los animales silvestres y alrededor se crea un terreno verde.

Estas son los tres planes de ataque que se pueden utilizar como estrategias generales.

Y aún hay otra estrategia. Victor Papanek (1927-1998) hizo una imitación en plástico de una planta del desierto. Inventó una espiral de plástico con una semilla encapsulada, junto con algunos nutrientes. Esto debía ser lanzado desde aviones. Imitaba la manera en la que las semillas del desierto llegan al suelo. Cuando el viento sopla son enterradas. En los años setenta, Papanek hizo miles de ellas, proponiendo que se dispersaran sobre los desiertos con aeroplanos,

dejándolas caer sobre la arena de manera que los animales no se las comieran. Las semillas germinarían al llover. Muchas de las semillas del desierto tienen un pequeño apéndice parecido al papel secante que forma un pequeño recipiente. Cuando llueve, este se llena de agua, convirtiéndose en una reserva de agua suficiente para el desarrollo del aparato radical de la semilla. A pesar de ser una gran idea, su éxito depende en la capacidad de controlar que los animales que pacen no coman los nuevos brotes.

Así que tenemos el enfoque de hippie, el enfoque de gran escala, el enfoque de viento arriba, y el enfoque de aguas arriba. Todos estos enfoques son bastante válidos. Todos pueden generar agua y vegetación localmente, cosa que parece generar, también, agua colina abajo. Hay mucho espacio allá en el desierto, para todos nosotros.

A medida que el desierto invade, el agricultor empieza a empobrecerse. El proceso es bien visible, desde Yugoslavia hasta Tailandia y hacia el sur a través de África. Los agricultores combaten en una batalla que no pueden ganar. A medida que el agua se seca y que los animales invaden los huertos, la gente sin recursos que no pueden vallar sus huertos empiezan a perder terreno frente a los animales. Es entonces cuando pastores y vaqueros empiezan a proliferar, con el aumento asociado del número de cabezas de ganado. Cuando la ganadería se convierte en la actividad económica principal, es entonces el momento inmediatamente anterior en el que todo acaba en un abrir y cerrar de ojos. Al final, no queda más opción que una larga migración, la extinción de los animales delgados y

ganaderos moribundos con la mirada fija en la puesta de sol. Esto está sucediendo en África hoy en día. Los rebaños son demasiado grandes en las regiones semi-áridas. En particular, la presencia de ungulados es completamente inadecuada.

Echemos un vistazo a otra característica del desierto. Las dunas y el paisaje de dunas. Las dunas tienen una capa freática. La base de las dunas y las alturas son buenos sitios para emplazar la vegetación. El problema es que las dunas se mueven. Cambiando la distribución de la vegetación se puede aumentar o disminuir el movimiento de la arena. El método chino es típicamente chino. En el, se llevan esteras de arroz al desierto. En los arrozales hay miles de personas tejiendo esteras. Las enrollan en enormes rollos y las cargan en trenes que las llevan hacia el desierto. Al llegar, se cubre el desierto con las esteras de arroz. A través de las esteras se plantan grandes árboles, tamariscos, y acacias australianas. Tienen esos árboles creciendo en recipientes llenos de humus – recipientes grandes que requieren cuatro seres humanos para moverlos. Hacen un agujero en la estera y dejan caer estos cestos, formando así bosques instantáneos en el desierto. Estos árboles son propios del desierto y todo lo que necesitan es un buen principio. Y entonces empiezan a generar agua. Tiene buena pinta. Seguramente tienen todos estos árboles en espera, y cuando hay una fuerte lluvia, entonces los plantan, y los árboles siguen el agua hacia la capa freática.

Vallas y barreras de cestos son esenciales para detener el deslizamiento de la arena, particularmente en el oasis. No se



necesitan grandes barreras. Lo esencial es que los cercados sean pequeños. Mantened las parcelas con menos de 30 metros cuadrados. No se pueden tener parcelas más grandes o la arena empezará a moverse. Cuando los niños vuelven de la escuela, que se queden en casa y vayan clavando palos en el suelo para formar barreras cerrando secciones de 15 metros cuadrados, de manera que rápidamente se pueden estabilizar la arena durante centenares de metros alrededor del asentamiento, y empezar a trabajar en la reforestación. Estas pequeñas barreras de palos deberían ser penetrables en un 60%. Se pueden hacer de ramas con espinas, clavadas formando cuadrados. Frenarán el avance de la arena. No deben hacerse cercas muy apretadas. Deben tener huecos del 40% o más.

Curiosamente, los desiertos pueden servir para la acuicultura. Un asentamiento en el desierto es básicamente una isla. El continente australiano es básicamente un atolón. La gente vive sobre el perímetro. La laguna central es el desierto, y los oasis en la laguna son las islas. Así que es posible probar cosas atrevidas en el desierto, experimentar con plantas y especies animales de maneras que uno no osaría en las zonas más habituales situadas entre ríos. En estas situaciones de carácter más aislado, no hay peligro de que se vayan. Si tienes una laguna de 8 kilómetros en medio del desierto, será un área de acuicultura con mayor potencial de riqueza, si hay un volumen suficiente de agua.

Hay un mezquite espinoso que los Australianos occidentales han proclamado como una planta nociva. La razón es que triunfa en el desierto.

Ha empezado a tapizar partes de Australia occidental. Así que no beberíamos verlo como nocivo. Se le considera nocivo porque allí las posesiones de ganado son tan grandes que nadie nunca ha domesticado el ganado. No hay vallas. Puedes preguntar a un ganadero “¿Cuántas cabezas de ganado tiene?”

*“Bueno, no sé. Llevo un par de años buenos. Podría tener unas 27.000 allí fuera”.*

Intentan rodearlos con helicópteros. Pero el ganado se ha acostumbrado a los helicópteros, y se esconden bajo los árboles. Así que ahora intentan agruparlos utilizando perros con fuertes mandíbulas. Pero ahora el ganado se ha acostumbrado a perros y caballos. Son difíciles de desplazar. Cuando se refugian entre los espinosos mezquites, no hay manera reunirlos fuera. No se puede entrar con caballos, los perros no los sacan, los helicópteros no los sacan. Así que la razón que este crecimiento en el desierto sea nocivo es porque no se puede sacar el ganado de ahí. Todo esto es ridículo. El mezquite proporciona una gran cantidad de hojas caídas, ayudando a estabilizar el desierto. Solo cuando la atención se centra en el ganado, el mezquite es nocivo. Pero es realmente bueno para el paisaje, al contrario que el ganado, que no es bueno para el paisaje. De cualquier manera, los ganaderos están desapareciendo porque no pueden seguir pagando el combustible para sus helicópteros. En el desierto podemos introducir cosas que crecerán exuberantemente. Lo que queremos en las primeras fases de crecimiento en el desierto es un cierto nivel de exhuberancia, así que buscaremos plantas de crecimiento descontrolado

de materiales orgánicos en el desierto – cosas exuberantes de crecimiento rápido. Tuvimos una invasión de chumberas en North Queensland en la región de veranos secos, y todo el sotobosque se convirtió en chumberas. El ganado se quedó fuera por las chumberas, así que en el interior de las chumberas se originó un nuevo bosque. Pero eliminaron las chumberas para que el ganado pudiera volver. La gente no suele pensar en los efectos a largo plazo de la exhuberancia. Los efectos a largo plazo del crecimiento descontrolado deben ser benéficos.

Podemos experimentar con muchos tipos de acuicultura en el desierto. Los desiertos son pobres en especies acuáticas. Todas las especies acuáticas que se encuentran en los desiertos presentan una fuerte adaptación. Ranas y peces estivan- Se llenan ellos mismos de agua, se sepultan en el barro, hacen un pequeño tazón de barro y viven en él. Puedes desenterrarlos y llevarlos de un lugar a otro. Hay muchos de estos pequeños tazones. Los aborígenes insertan una caña puntiaguda y

beben el agua que contienen. Puedes cortar un pedazo de barro del tamaño de un ladrillo de uno de estos lagos secos, llevarlo a casa en una bolsa de plástico y meterlo en un acuario. Toda la vida se desata. Los grandes lagos se rellenan, de manera temporal. Puede durar cinco años. El lago también se llena de peces. En las cuevas con agua debe haber enormes renacuajos, porque cuando se convierten en ranas, deben ser ranas muy grandes. Las ranas pequeñas se secan. En esas cuevas viven toda clase de pájaros. Los pájaros marinos llegarán y parece como si te miraran y esperaran antes de andar hacia el agua y empezar a beber.

De manera que puedes llevar al lago, juncos, lirios de agua, raíces de plantas de pantanos, peces, mejillones, cangrejos de río, e intentar toda clase de experimentos porque todos quedarán allí. Así, cuando lleguemos al capítulo de acuicultura, todo lo que se dirá allí, se podrá aplicar a las cuevas de agua permanente.

---

## **PERMACULTURA EN ZONAS ÁRIDAS**

Éste es el tercero de una serie de 15 panfletos, basados en el Curso de Diseño de Certificado de Permacultura, dado por Bill Mollison en 1981 en el Rural Education Center, en Wilton, New Hampshire, EEUU. Elizabeth Beyor, sin ninguna compensación económica hizo la transcripción de las grabaciones del curso y la posterior edición de los 15 panfletos. Después, Thelma Snell hizo la mecanografía de todos los panfletos. Dawn Shiner realizó los dibujos de este panfleto, de igual forma, sin ninguna retribución económica. Lisa Barnes realizó el diseño de la edición original. Más recientemente, Meara Culligan digitalizó los panfletos. Desde entonces, yo he hecho algunas ediciones para facilitar la lectura de este material.

Por la Madre Tierra  
Dan Hemenway, Dahlonega, Georgia, Diciembre de 1994.

Introducción a la traducción al español por Joaquim Ballabrera-Poy revisada por Dan Hemenway, Barking Frogs Permaculture, Sparr FL 2011.

## **Apuntes del Curso de Diseño de Permacultura**

- I Una Introducción a la Permacultura.**
- II Aplicación de la Permacultura en los Paisajes Húmedos.**
- III Aplicación de la Permacultura en los Paisajes Áridos.**
- IV Aplicación de la Permacultura en Islas Bajas.**
- V Aplicación de la Permacultura en Islas Altas.**
- VI Aplicación de la Permacultura en los Paisajes Graníticos.**
- VII Aplicación de la Permacultura para el Control de Incendios.**
- VIII El Diseño en la Permacultura.**
- IX Técnicas de Permacultura.**
- X Aplicaciones Forestales de la Permacultura.**
- XI Tratamiento del Agua en Permacultura.**
- XII La Permacultura Aplicada a las Zonas Urbanas y las Conexiones Urbano-Rural.**
- XIII La Comunidad de Permacultura.**
- XIV La Alternativa de la Permacultura.**
- XV Permacultura para Millonarios.**

La serie completa de Apuntes del Curso de Diseño de Permacultura solo está disponible por Yankee Permaculture en la versión original en inglés y en portugués, desde el 1 de enero de 2011. Las traducciones al español se irán publicando en nuestra página web, [www.barkingfrogspermaculture.org](http://www.barkingfrogspermaculture.org) conforme nos vayan llegando. Cualquiera de las versiones de los apuntes de Yankee Permaculture puede descargarse gratis de esa web. En el caso de que desee solicitar los apuntes en CD o impresos, consulte el formulario de solicitud de Yankee Permaculture, que está también disponible en esa misma web. Sin embargo, como hemos colocado estos apuntes en el dominio público, usted es libre de crear su propio CD y/o reproducir copias impresas sin tener que pagar derechos de autor. Todo el trabajo sobre estos apuntes ha sido realizado por voluntarios, sin recibir compensación económica alguna. Aceptamos colaboraciones de personas calificadas para traducirlas a más idiomas.