



¿Por qué Empezar un Vivero Tropical para Plantas Nativas y Tradicionales?

Kim M. Wilkinson y Brian F. Daley

Los ecosistemas tropicales y los agroecosistemas son paisajes naturales de suma importancia que dan vida y albergan diversas plantas, animales y personas en un rango de contextos climáticos, geológicos, culturales y ambientales. Estos sistemas proporcionan servicios, tales como la limpieza del aire, la mejora de la calidad del agua, la estabilización del suelo y la regulación del clima. Los paisajes naturales ofrecen productos esenciales incluyendo madera, alimentos, fibras y medicinas.

Durante los últimos siglos, los paisajes naturales tropicales han experimentado muchos cambios. Entre estos cambios están selvas nativas destruidas, humedales desaguados, bosques agroforestales diezmados y prácticas administrativas indígenas. El uso agrícola e industrial de la tierra, el turismo, las urbanizaciones, los cambios climáticos y la introducción de nuevas plantas, animales, plagas y patógenos problemáticos han causado altos porcentajes de extinción (Carter y otros 2001). En la actualidad, las personas están trabajando para proteger y regenerar los ecosistemas y agroecosistemas tropicales (Robotham y otros 2004). Las tareas clave para revitalizar estos sistemas son cultivar, proteger y perpetuar las especies nativas y tradicionales, y hacer conocer estas plantas a todas las personas. Este es el trabajo del administrador de un vivero tropical.

Los viveros en los trópicos varían en tamaño desde un único propietario-operador que cultiva unas cuantas plantas para sus vecinos y organizaciones comunitarias, universidades o grupos culturales que cultivan plantas para ciertos propósitos hasta viveros comerciales grandes y gobiernos que financian programas de cultivo de plantas nativas para sus regiones. Independientemente de la escala, los viveros tropicales constituyen un enlace clave en la restauración ecológica, la agricultura sostenible y la renovación cultural (figura 1.1) proporcionando plantas nativas y tradicionales.

Página opuesta: *Vivero en Pohnpei, Estados Federados de Micronesia. Foto de Ronald Overton.*



Figura 1.1—Los viveros en los trópicos tienen muchas formas y tamaños para satisfacer diversas necesidades. Aquí se muestran plántulas de árboles nativos en un vivero en Guam (A), un vivero en un patio en México (B) y un vivero comercial en Puerto Rico (C). Foto A de J.B. Friday, foto B de Thomas D. Landis y foto C de Ronald Overton.



Figura 1.2—Los viveros tienen un rol clave en la restauración ecológica, renovación cultural, resiliencia económica y agricultura sostenible proporcionando plantas nativas y tradicionales. Las plantas que se cultivan en viveros se usan con frecuencia para plantar especies nativas en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos (A) y Hawái (B). Foto A de Brian F. Daley y foto B de J.B. Friday.

Ejemplos de estos enlaces incluyen—

- **Restauración del ecosistema y Protección de la Biodiversidad:** arrancando o acelerando la sucesión en sitios problemáticos; enriqueciendo bosques secundarios con escasez de especies raras o sucesorias posteriores; asociándose con agricultores y trabajadores agroforestales para facilitar la recuperación forestal; trayendo plantas nativas para los polinizadores y vida silvestre nativos en las partes agrícolas, paisajes urbanos y traspatios; propagando plantas amenazadas y en peligro de extinción para su conservación y reintroducción en los bosques; y la restauración a gran escala de las comunidades de plantas nativas en las áreas de conservación.
- **Agricultura Sostenible y Resiliencia Económica:** mejora de las formas de vida de los agricultores y la seguridad alimentaria de la comunidad con prácticas agroforestales;

volviendo a descubrir diversas especies nativas y tradicionales para madera, artesanías, fibras, alimentos y otros usos; diversificación de campos con un solo cultivo con especies de árboles, matorrales y enredaderas; usando plantas nativas y tradicionales en siembras de conservación, tales como protectores del viento, árboles urbanos de la calle e instalaciones de control de erosión.

- **Aprendizaje y Renovación Cultural:** volviendo a promover prácticas y tecnologías de plantas adaptadas localmente; cultivando plantas culturalmente significativas en la capa de vegetación subyacente para obtener productos del bosque que no sean madera; reemplazando plantas exóticas ornamentales con especies locales en los paisajes; cultivando jardines de especies tradicionales en los patios escolares; revitalizando y preservando las conexiones humanas con las plantas y ecosistemas locales (figura 1.2).

El Contexto Ambiental y Social en las Islas Tropicales Asociadas de EE. UU.

Uno de los desafíos más grandes de la administración de un vivero es cómo hacer para que tus esfuerzos brinden el mayor beneficio a la tierra y a los habitantes locales. Entender nuestro contexto requiere el integrar una “vista panorámica” y una “vista aérea de la superficie interior.” En el cuadro 1.1 se muestra una rápida vista panorámica de las Islas Asociadas de los Estados Unidos; nosotros mismos somos los únicos que podemos describir nuestro contexto único local (la “visión de la superficie interior”).

Las Islas Tropicales Asociadas de los Estados Unidos albergan una inmensa diversidad de ecosistemas, incluyendo los pantanos, los manglares, los humedales, las áreas ribereñas, las selvas tropicales, los bosques secos, los bosques montañosos, los bosques nublados y más (cuadro 1.2). Estos ecosistemas albergan muchas plantas endémicas únicas que no se encuentran en ningún otro lugar de la tierra y que se consideran hotspots de biodiversidad de significado local y global en áreas relativamente pequeñas (figura 1.3). La salud de las áreas terrestres afecta diversos sistemas marinos que incluyen estuarios, pozas

de sal y arrecifes de coral. Estos sistemas proporcionan recursos para una serie tremenda de animales marinos y campos de cría importantes para pájaros migratorios y residenciales. La rica y única diversidad biológica de estas islas constituyen un legado internacional.

Las islas son especialmente susceptibles a cambios ambientales y trastornos. Las pequeñas poblaciones de plantas y animales endémicos que evolucionaron estando aislados no pueden cambiar ubicaciones o adaptarse rápidamente cuando ocurren grandes cambios. Los cambios que enfrentan los ecosistemas de las islas incluyen la destrucción del hábitat debido al desarrollo humano (expansión urbana, agricultura, uso industrial y uso recreativo) y pérdida del hábitat debido a la introducción de especies exóticas invasivas (plantas, animales y enfermedades). Las islas son extremadamente vulnerables a los cambios de temperatura, regímenes de tormenta modificados o aumentados, inundaciones y sequías asociados con los cambios climáticos. Muchas plantas y animales nativos están en peligro en las islas; las islas se encuentran en una crisis de extinción, sufriendo los más altos grados de extinción en los Estados Unidos (Carter y otros 2001).

En todos los trópicos, se despejaron los bosques nativos para trabajar la agricultura y luego se abandonaron, lo que

Cuadro 1.1—Características de las Islas Tropicales Asociadas de los Estados Unidos. Adaptado del Comité de Rediseño del Programa USDA FS SPF (2007), Carter y otros (2001), Oficina del Censo de los Estados Unidos (2014a, 2014b) y Brandeis y Oswalt (2007).

Nombre	Situación con los Estados Unidos	Descripción geológica	Área total (acres)	Área forestal (acres)	Población humana estimada (2010)
Estado Libre Asociado de Puerto Rico	Territorio	Una isla volcánica principal compuesta de rocas sedimentarias elevadas y varias islas más pequeñas	2,199,901	710,156	3,721,208
Islas Vírgenes de los Estados Unidos	Territorio	Tres islas volcánicas principales (St. Croix, St. John y St. Thomas) compuestas de rocas sedimentarias elevadas y varias islas y cayos más pequeños	85,587	52,477	106,267
Islas Hawaianas	Estado	Ocho islas volcánicas (Kaua'i, O'ahu, Moloka'i, Lana'i, Maui, Kaho'olawe, Ni'ihau, y Hawai'i) y varios atolones	4,110,720	1,490,000	1,360,301
Samoa Americana	Territorio	Cinco islas volcánicas y dos atolones de coral (Ofu, Ta'u, Swains Island, Tutuila, Olosega, Rose Island, and Aunu'u)	49,280	28,686	55,467
Mancomunidad de las Islas Marianas del Norte	Territorio	14 islas volcánicas	113,280	40,000	53,517
República de las Islas Marshall	FAS*	Cinco islas volcánicas de altura baja y 29 atolones de coral (cada uno está conformado por muchos islotes)	44,800	No trazado	65,859
República de Palau	FAS*	Varios cientos de islas volcánicas y unos pocos atolones de coral (ocho islas deshabitadas)	114,560	77,241	20,879
Estados Federados de Micronesia	FAS*	607 islas pequeñas formadas de islas volcánicas y atolones de coral	149,804	76,527	107,154
Guam	Territorio	Una isla volcánica compuesta de rocas sedimentarias elevadas	135,680	65,005	159,434

* Estado Libremente Asociado en un Pacto de Libre Asociación con los Estados Unidos.

Cuadro 1.2—Algunos ecosistemas en las Islas Tropicales Asociadas de los Estados Unidos, presentes o presentes históricamente. Adaptado de Oficina de Asistencia Técnica (US OTA) (1987).

	Estados Federados de Micronesia											
	Puerto Rico	Islas Vírgenes de los Estados Unidos	Samoa Americana	Hawái*	Guam	Marianas del Norte	Islas Marshall	Palau	Kosrae	Pohnpei	Yap	Truk
Bosque nuboso	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓		
Bosque tropical submontano	✓		✓	✓					✓	✓		✓
Bosque tropical bajo	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Bosque ribereño y pantanoso	✓		✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓
Bosque subtropical húmedo /estacional	✓	✓		✓								
Bosque seco subtropical	✓	✓		✓								
Matorrales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Humedales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bosque de manglares	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Atolón/ bosque de playa y matorrales	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Lagunas/fondos poco profundos	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

*Hawái también tiene ecosistemas alpinos y subalpinos.

llevó a la creación generalizada de bosques secundarios. En el Caribe, donde las áreas de tierra son limitadas y la densidad poblacional es alta, los bosques secundarios en tierra agrícola antigua constituyen ya hoy los bosques más importantes y de rápida expansión de tipo cubierta forestal (Lugo y Helmer 2004). Los bosques secundarios cuentan con composiciones nuevas de especies, menor diversidad de especies nativas y mayor influencia de especies exóticas. En muchas áreas en las Islas del Pacífico, los bosques secundarios se componen exclusivamente de especies exóticas. Es probable que los bosques secundarios jueguen un papel mayor en la conservación de la diversidad forestal, especialmente en paisajes fragmentados (Brown and Lugo 1990; Chazdon y otros 2009).

Enlazados inseparablemente a estos diversos ecosistemas se encuentran las culturas tradicionales de las islas. Unos pocos ejemplos incluyen las culturas Chamorro de Guam y de las Islas Marianas, las culturas de Samoa y Hawái, la cultura boricua de Puerto Rico y los grupos culturales que hablan diferentes idiomas y denominan hogar a las islas de los Estados Federados de Micronesia (Carter y otros 2001). La mayor parte de las islas tienen poblaciones significativas que practican formas de vida tradicionales, incluyendo las prácticas agroforestales, caza, pesca, recopilación y administración de recursos. Los sistemas agroforestales son, en algunas islas, un tipo de bosque clave (figura 1.4). La administración tradicional de recursos en las islas presenta una perspectiva de protección al área de la costa,

cuya sabia decisión cuenta con lecciones para la protección de las cuencas en cualquier parte del mundo (USDA FS SPF 2007).

En los últimos siglos, la inmigración y la migración han hecho sus aportes a la diversidad cultural de las islas. La cultura local ahora está impregnada con, por ejemplo, la influencia de los africanos, daneses, franceses y españoles en el Caribe; los asiáticos y americanos en Hawái; los españoles en Guam; e innumerables otros en otras islas. Los estilos de vida en las islas van desde áreas urbanas densamente pobladas a pueblos remotos en islas exteriores (Carter y otros 2001). Muchas islas tienen áreas urbanas, agricultura, bosques y barrios residenciales en cercana proximidad unos con otros. La mayor parte de las islas dependen altamente de las economías del continente para alimentos, energía y otros recursos, pero muchas mantienen también una fuerte base y conocimientos de la agricultura de subsistencia y administración de recursos tradicionales.

Las interconexiones entre las condiciones sociales y ecológicas son más evidentes para los isleños que para las personas que viven en grandes continentes. Los viveros pueden proporcionar plantas nativas, especies tradicionales y otras especies para beneficio de los seres humanos y de la naturaleza. Los viveros operan en entornos urbanos, rurales y de pueblos, integrando con frecuencia las metas de resiliencia económica, protección y restauración del ecosistema, renovación cultural y otras necesidades de la comunidad y del ecosistema.



Figura 1.3—Las Islas Tropicales Asociadas de los Estados Unidos albergan una inmensa diversidad de ecosistemas incluyendo pantanos de manglares, humedales, selvas tropicales, bosques submontanos, bosques nubosos y más: mezcla de bosques nativos e introducidos en Oahu (A), bosque seco en Hawái (B), bosque costero de pandanus (pandán) en Hawái (C) y las Islas de Roca de Palau (D). Fotos A, B y C de J.B. Friday y foto D de Thomas D. Landis.



Figura 1.4—Los diversos agroecosistemas, tales como los sistemas agroforestales, son importantes para la salud ambiental y vida en los trópicos. La nieve en Mauna Kea (altitud de 14,000 pies [4,600 m]) enmarcada por palmeras y frutos del árbol del pan a una altura de 700 pies (215 m) en la Isla Grande de Hawái (A); un sistema agroforestal en Palau con una bóveda de vegetación de palmas de nuez de betel (*Areca catechu*), bambú para materiales de construcción, bananas y aguacates para fruta y taro para almidón (B); uso combinado de la tierra en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos con áreas residenciales, pastizales, bosques y zonas comerciales en las cercanías (C); y la Isla del Coco en Hawái (D). La mayoría de los visitantes a los trópicos no se dan cuenta que una gran cantidad de los paisajes que disfrutan incluyen especies de plantas que los seres humanos introdujeron y cultivaron por siglos en el área. Fotos A, B y D de J.B. Friday y foto C de Brian F. Daley.



Figura 1.5—Distribuir una diversidad de plantas nativas adaptadas localmente ayuda a apoyar y regenerar los ecosistemas para la flor y fauna local. En la foto el iiwi (*Vestiaria coccinea*) libando néctar de una flor de *Ohia lehua* (*Metrosideros polymorpha*) en Hawái. Foto ©Jack Jeffrey Photography.

¿Por Qué Cultivar Plantas Nativas?

Las plantas nativas constituyen la espina dorsal de la función del ecosistema e integridad desde el ciclo de nutrientes del suelo, agua limpia y secuestro de carbón hasta interacciones más altas de la vida silvestre. Las especies individuales han evolucionado durante las condiciones locales incluyendo el milenios a las condiciones climáticas y edáficas donde ahora crecen en asociación con una miríada de otras especies. La colección resultante de plantas y animales es lo que hace cada ecosistema único y contribuye al sentido de lugar de las personas. Cuando las asociaciones de especies se deterioran, pueden ocurrir extinciones locales (figura 1.5), llevando al deterioro de la función del ecosistema o hasta su colapso (Hawkins y otros 2008, USDI BLM SOS 2011). La restauración de ecosistemas duraderos, autosostenidos y resilientes depende de las plantas nativas para (Erickson 2008, 2010)—

- Recuperar la composición vegetativa, estructura y patrones de sucesión naturales.
- Proteger la biodiversidad y los recursos genéticos de las plantas.
- Proporcionar conectividad del hábitat.
- Mantener las interacciones entre las plantas y los polinizadores.
- Sostener las poblaciones de vida silvestre.
- Aumentar la resiliencia del sistema en cuanto a trastornos y factores estresantes.
- Proporcionar bienes, servicios y beneficios deseados.
- Proporcionar beneficios económicos a las comunidades rurales.

En este manual, se define a las plantas nativas como materiales de plantas nativas genéticamente apropiadas adaptadas localmente. A pesar de que suena sencillo, no se trata de una definición evidente (ver la siguiente sección). El problema del nacimiento de las plantas se analiza acaloradamente en algunas áreas y este manual no tiene la intención de resolver esos debates, sino solamente proporcionar una definición para el trabajo. En general, elaborar una lista de plantas nativas para una región o una isla puede no contener suficiente información debido a que no indica su capacidad de adaptación local. Muchas especies nativas distribuidas ampliamente cuentan con poblaciones adaptadas a condiciones locales incluyendo el clima, los suelos, la altitud, las precipitaciones y los factores estresantes ambientales como el viento o la sequía. Los materiales de plantas locales nativas, recolectados del mismo hábitat o similares como el sitio de trasplante exterior, han probado desempeñarse mejor que las que provienen de fuentes que no son locales. El uso de fuentes de semillas adaptadas localmente es un factor clave para asegurar la supervivencia de las plantas nativas y de la fauna nativa que depende de estas plantas. Además, distribuir una diversidad de plantas nativas adaptadas localmente crea comunidades y ecosistemas que son más adaptables y resistentes a los cambios climáticos (Horning 2011, Erickson y otros 2012). Para algunas especies, se pueden haber definido zonas de semilla o pautas de transferencia (como se indica en el Capítulo 3, Definición de la Planta Objetivo), pero el establecimiento de zonas de semillas es poco frecuente para la mayoría de las especies tropicales nativas. Para la mayoría de los proyectos, los cultivadores deberán decidir, de acuerdo con cada caso, lo que será apropiado para sus sitios de trasplante exterior (Withrow-Robinson y Johnson 2006). Las pautas genéticas proporcionadas en el Capítulo 8, Recolección, Procesamiento y Almacenamiento de Semillas, hacen una descripción esencial de la recolección de semillas para asegurar su habilidad de adaptación y diversidad genética.

¿Por Qué Cultivar Plantas Tradicionales?

Este manual reconoce que las plantas tradicionales constituyen un recurso sostenible y regenerativo en los trópicos y que los viveros tropicales trabajan para atender esas necesidades adicionalmente a la conservación de plantas nativas. Muchas personas definen “nativa” como aquellas especies que estuvieron allí antes que cualquier ser humano habitara un área, pero los seres humanos han vivido en muchas partes del trópico por milenios y han influenciado la flora. Las investigaciones están revelando que muchas de los bosques tropicales que una vez se consideraron como bosques primarios no perturbados (como en la Amazonía brasilera) son actualmente el resultado de la administración humana en curso y que los eventos de perturbación se remontan, en algunos casos, a miles de años (Berkes 1999). Los primeros pobladores que migraron a una nueva área, trajeron muchas plantas con ellos.

Por ejemplo, en el Caribe, los indios americanos con centros culturales en Venezuela viajaron en pequeños botes en dirección norte, trayendo con ellos importantes cultivos alimentarios, incluyendo árboles como quenepa (*Melicoccus bijugatis*) y el zapote (*Manilkara zapota*), que en ese entonces eran apreciados por sus frutos, tanto como lo son ahora. Ambas especies se encuentran ahora aclimatadas en todas las Islas del Caribe. Cuando los primeros polinesios llegaron a las islas de Hawái, encontraron pocas plantas nativas comestibles. Los abundantes agroecosistemas de frutos del árbol del pan, coco, bananas, taro y otras especies que los europeos pensaron que eran nativas, fueron en realidad especies intencionalmente introducidas en los sistemas agroforestales polinesios. Los habitantes de las Islas del Pacífico y del Caribe disfrutaron un alto nivel de seguridad alimentaria y autosuficiencia antes de tener contacto con Europa (Thaman y otros 2000). Sus agroecosistemas se construyeron alrededor de una base diversa de especies nativas e introducidas

(Elevitch y Wilkinson 2000). Muchos de estos agroecosistemas fueron desplazados por entidades de la colonia y corporativos, para convertir las tierras para desarrollo o para exportar cultivos tales como azúcar, café o ganado. Hoy en día, las personas están trabajando para revitalizar y reintroducir especies y agroecosistemas tradicionales para la salud personal y por razones económicas, ambientales y políticas (figura 1.6). Por ejemplo, las Islas Vírgenes de los Estados Unidos han experimentado un resurgimiento de la cocina Ital, la cual sigue las prácticas rastafari tradicionales usando hierbas y vegetales cultivados localmente y sin carne. Los hawaianos nativos están superando con éxito los trastornos relacionados con la nutrición, tales como obesidad y diabetes, volviendo a consumir los alimentos tradicionales. La forma ancestral de comer se cultiva de manera interdisciplinaria, integrando enseñanzas culturales y apoyo familiar (Shintani y otros 1994). En las islas, la tendencia general se enfoca en los alimentos cultivados localmente, en respuesta a los altos costos

Figura 1.6—Las especies de plantas tradicionales mantienen formas de vida y sustentos en las áreas tropicales, proporcionando seguridad alimentaria, materiales de construcción, medicinas, artesanías y más: una muestra de cultivos de un sistema agroforestal en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, incluyendo una enredadera de maracuyá nativa, las hojas del árbol medicinal nim (introducido originalmente de la India) y batatas (A); estas plantas alimenticias forman parte de la cocina tradicional y de la seguridad alimentaria en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos (B). Las especies tradicionales también proporcionan material para el sustento económico, tales como materiales de tejido para este tejedor tradicional de canastas en Yap (C). Se usan árboles nativos específicos para la construcción de los techados de paja tradicionales en Samoa Americana (D y E). Fotos A y B de Brian F. Daley, foto C de Thomas D. Landis y fotos D y E de Diane L. Haase.

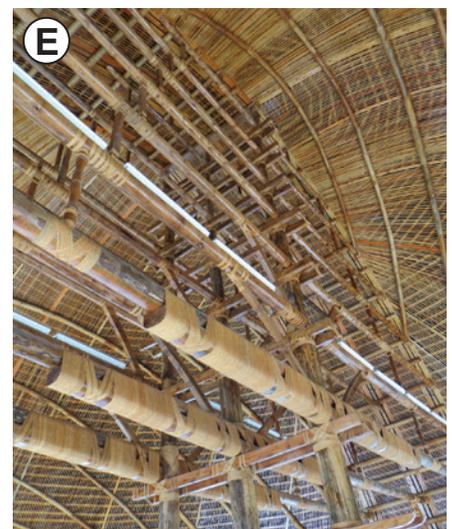




Figura 1.7—Cultivar especies tradicionales en viveros ayuda a fortalecer y renovar los agroecosistemas sostenibles: campo de taro en el Valle Waipio, Hawái (A), café cultivado a la sombra de bosque nativo de ōhi‘a, Kona, Hawái (B). Fotos de J.B. Friday

de los alimentos, el deseo de comer más comida orgánica y saludable para aumentar la seguridad de los alimentos de la familia, y para apoyar el predominio de los movimientos de soberanía alimentaria. En cuanto a lo último, los pobladores locales reclaman poder determinar sus propios sistemas de alimentos como un derecho humano básico, en lugar de permitir que fuerzas del mercado global controlen los sistemas de alimentos (Whittman y otros 2010). Cultivar especies tradicionales en viveros ayuda a fortalecer y renovar los agroecosistemas sostenibles (figura 1.7).

Ayudar a satisfacer las necesidades humanas usando especies tradicionales probadas en el tiempo también reduce la presión en ecosistemas tropicales más intactos, sin el riesgo de especies recientemente introducidas y potencialmente invasivas o dañinas. Las especies tradicionales pueden también ser una parte integral de la restauración del bosque tropical usando lo que se conoce como un enfoque de restauración agrosucesional (Vieira y otros 2009, Holl y Aide 2010). En este enfoque, se emplea la agroforestación y otras prácticas agroecológicas como fase de transición para la restauración forestal. Los agricultores comparten los esfuerzos de restauración para mejorar los suelos, plantar árboles y quitar malezas mientras cumplen con sus propias necesidades para la seguridad de los alimentos y sustento (Vieira y otros 2009). En el presente manual los términos que incluyen “tradicional,” “culturalmente significativo” y “culturalmente importante” se usan indistintamente para referirse a este tipo de especies de plantas; existen algunas dudas sobre qué especies están en esta categoría. Algunas especies culturalmente significativas también son especies nativas; algunas son especies introducidas. De las especies introducidas, algunas llegaron con los primeros pobladores de un lugar; otras vinieron con otras olas de habitantes. Algunas se adoptaron después de tener contacto con Europa. Por ejemplo, los africanos esclavizados llegaron por barco al Caribe durante los siglos de colonización europea. A pesar de que la mayoría de los esclavos viajaban sin posesiones personales, de alguna manera contrabandeaban artículos que

eran cultural y espiritualmente importantes, incluyendo semillas de árboles. El árbol africano baobab (especie *Adansonia*) llegó al Caribe de esta manera. Actualmente, en las Islas Vírgenes de los Estados Unidos, los árboles gigantes baobab (figura 1.8) son una conexión tangible entre los habitantes modernos de las Islas Vírgenes y los primeros habitantes que llegaron del África y plantaron las semillas de estos árboles. Una especie tradicional puede no ser de uso indígena, pero todavía puede ser culturalmente significativa. Como administrador de vivero, se deberá



Figura 1.8—Las semillas del árbol baobab (*Adansonia digitata*) fueron traídas por primera vez al Caribe por africanos, que de alguna forma se las arreglaron para traer semillas viables de árboles a través de las vicisitudes de la esclavitud y viajes en barcos de esclavos, y quienes plantaron sus semillas a la llegada. Hoy, el baobab es un árbol culturalmente importante en el Caribe, que conecta a los isleños actuales con siglos de legado africano en la región. Foto por Brian F. Daley.

tomar en cuenta el alcance para determinar qué especies son apropiadas para priorizar y perpetuar en base al contexto ambiental y cultural único de nuestra área.

Por supuesto que no es inteligente introducir en una isla cualquier especie que sea dañina (invasiva, dañina o que no haya sido probada en el área). En la mayoría de los casos, introducir intencionalmente nuevas especies también es innecesario, dada la diversidad de plantas probadas que ya están allí.

El Rol de los Viveros en la Restauración del Ecosistema y la Renovación Cultural

Los Viveros Proporcionan Materiales Vegetales de Calidad para Facilitar Prácticas Sostenibles y Regenerativas

El entorno del vivero es un lugar para germinar, cultivar y proteger plántulas adaptadas localmente hasta que estén saludables, fuertes y suficientemente grandes para poder sobrellevar los desafíos de los sitios de trasplante exterior y lograr las metas del proyecto (Evans 1996). El trabajo que hacen los viveros para producir plantas nativas y tradicionales de alta calidad ayuda a perpetuar estas especies (figura 1.9). Las plantas nativas cultivadas en un vivero sobrepasan las barreras de la recolonización natural, como la competencia de las malezas, la depredación animal y la carencia de un banco natural de semillas. Las especies tradicionales cultivadas en un vivero aseguran las variedades del patrimonio y las características culturalmente importantes se pasan a la siguiente generación. El buen trabajo del vivero hace que establecer con éxito plantas nativas y tradicionales sea más eficaz, económico y con mayores probabilidades de que suceda, sin importar que los clientes del vivero sean agricultores, jardineros, ecologistas de restauración, grupos comunitarios u otros. Las plantas de calidad pueden significar la diferencia entre las personas que consideran que es muy difícil plantar especies nativas y tradicionales, y tener una actitud de que pueden hacerlo (figura 1.10).

Los Viveros Constituyen Pilares de la Restauración Ecológica

Sin los desarreglos humanos que atacan su salud, los ecosistemas tropicales se regeneran naturalmente después de las perturbaciones a través del proceso de sucesión. Sin embargo, los seres humanos pueden degradar o dañar los bosques hasta el punto en que requieren algo de ayuda, y es allí donde ayudan los viveros. Con frecuencia,



Figura 1.9—Los viveros tienen un papel clave en la conservación y restauración de especies y ecosistemas. Este vivero del Departamento de Recursos Naturales en Puerto Rico está cultivando especies amenazadas y en peligro de extinción. Foto de Ronald Overton.

la intensidad, duración o extensión de las perturbaciones resultan en una carencia de propágulos nativos (las plántulas, los bancos de semillas en el suelo, entre otros) en el sitio o a una distancia en la que ellos se dispersarían naturalmente para regenerar el sitio de vegetación degradada o dañada (Holl y Aide 2010). Adicionalmente, los factores limitantes en el sitio, tales como la toma de control por maleza altamente competitiva, baja fertilidad del suelo, suelo excesivamente



Figura 1.10—El trabajo que realizan los viveros para producir plantas nativas y tradicionales de alta calidad ayuda a vencer los obstáculos para la siembra y perpetuación de estas especies. El buen trabajo del vivero hace que los trasplantes sean más efectivos y asequibles para los clientes. En la imagen: sembradores de árboles se dirigen a plantar árboles nativos en Brasil (A) y Hawái (B). Fotos de Douglass F. Jacobs.

compactado o animales no nativos que comen semillas y las plantas jóvenes, pueden detener la sucesión natural hasta que se superen estas condiciones (Vieira y otros 2009). En estos escenarios, el cultivo de stock de los viveros constituye un pilar del trabajo ecológico.

Las plantas de los viveros se pueden usar para (Holl y Aide 2010, Vieira y otros 2009)—

- Iniciar la sucesión (por ejemplo, plantar árboles para dispersar la maleza agresiva o mejorar el suelo con especies nativas pioneras que mejoran el contenido de nitrógeno).
- Estabilizar las áreas altamente alteradas y minimizar el daño ambiental posterior, como la erosión.
- Enriquecer los bosques secundarios carentes de especies o los sitios pioneros con especies más raras, más diversas o especies de sucesión posterior.
- Funcionar como “islas” para actuar como puntos de dispersión para los propágulos a tierras adyacentes con necesidad de restauración.
- Establecer árboles a través de un enfoque agrosucesional.
- Completar proyectos de restauración a gran escala.

Los Viveros Proporcionan Sustento y Oportunidades de Aprendizaje a las Personas

Los viveros y los administradores de los viveros son un puente entre el mundo natural y las necesidades humanas. Por ejemplo, a lo mejor una planta culturalmente importante se ha vuelto rara, y, debido a que las personas mayores no pueden recogerlas, los niños no están aprendiendo sobre estas especies y la economía local ya no se beneficia. El vivero puede identificar la especie, aprender cómo propagarla y ayudar a las

personas a volver a plantarla, beneficiando de esta manera la cultura, economía y ecología local.

Algunos viveros proporcionan plantas, empleo y conocimientos para el beneficio de ciertos grupos, culturales, tales como mujeres, jóvenes o agricultores. En muchas áreas, los viveros tienden a convertirse en centros y lugares de reunión para que las personas se conecten unas con otras y aprender sobre las especies nativas y tradicionales (PRAP 1999) (figura 1.11).

Uno de los objetivos de mayor satisfacción para cultivar y trasplantar plantas nativas y tradicionales es la educación de la gente joven. Algunos viveros de plantas nativas se operan en escuelas con un objetivo principal de educación ambiental, y otros viveros simplemente se ponen a disposición de los grupos escolares. Los niños jóvenes pueden aprender los nombres y usos de plantas nativas y culturalmente importantes y los niños mayores pueden disfrutar el arte y ciencia involucrados en el cultivo y trasplante de las diferentes especies. Familiarizarse con las especies constituye una forma útil para tener una comprensión más profunda del conocimiento ecológico tradicional y la administración de recursos.

Los Viveros Constituyen un Enlace Clave en la Conservación de la Biodiversidad

La pérdida de la biodiversidad tropical es un motivo de gran preocupación. Los altos niveles de endemismo en espacios relativamente pequeños significan que la destrucción local del hábitat puede hacer que las especies que ya son vulnerables tengan mayor riesgo de extinción. El trabajo de los viveros para propagar y aumentar especies raras es esencial para la conservación y volver a introducir estas especies (Prance 2005).

La restauración de los sitios dañados es vital para tener éxito en la conservación, pero también lo es el establecimiento de



Figura 1.11—Los viveros pueden ser lugares maravillosos para trabajar y aprender sobre las plantas (A) y también para pasar estos conocimientos y valores a la siguiente generación (B). Foto A de Brian F. Daley y foto B de Megan Parker.

Miradas en Lapsos de Tiempo del Área de Sabana del Río Tarzán de la Reserva Cotal, Guam

La Dra. Margie Cushing Falanruw recuerda sus conocimientos ancestrales que se convirtieron en una base para una estrategia de vegetación para el sur de Guam. Ella escribe (2002 p. 11):

“En los años de 1950 y a principio de los 1960, la sabana arriba y a lo largo del sendero que lleva a las caídas de agua superiores de Tarzán en Guam era un mundo maravilloso de arbustos para los niños. Algunos, tales como el extraño *Geniostoma micranthum* y el bello *Decaspermum fruticosum* de hojas brillantes, crecían a una altura de aproximadamente 7 pies y formaban un denso laberinto donde podían caminar los niños y los adultos. Los matorrales ‘Abas duendes’ *Glochidion* con hojas de borde de rojo vivo producían pequeñas ‘guabas para los elfos’. La planta *Myrtella bennigseniana* similar al bonsai, y *Melastoma malabathricum* de flores rosadas crecían de tamaño más pequeño que un niño entremezcladas con lavandas, orquídeas terrestres *Spathoglottis*, *Curculigo orchioides* de flores amarillas y lilas *Dianella* de flores azules. El ‘árbol miniatura iba’, *Phyllanthus saffordi*, estaba presente junto con la ‘planta pie de lobo’ *Lycopodium cernuum*, que se usaba en esos días para decorar escenas de la natividad. Hicimos guirnaldas de *Cassytha*, *Lygodium* o enredaderas *Gleichenia* para proteger nuestras cabezas del sol, refrescamos nuestros ojos con gotas isotónicas de líquido de bayas *Scaevola taccada* y bebimos néctar de las flores de *Stachytarpheta*. Aprendimos a detener la hemorragia con hojas trituradas de *Glochidion* y a curar morsetones y torceduras con hojas de *lada Morinda* calentadas en una fogata. Caminamos en el suave pasto *Dianella*, disfrutamos la fragancia de la menta salvaje y el ‘olor de la goma de mascar’ de las raíces de *Polygalla* envueltas en salicilato de metilo. Descansamos debajo de la casuarina, el ‘árbol cantante’ *Casuarina equisetifolia* y escuchamos el ‘sonido del silencio’ cuando el viento pasaba a través de sus ramas de agujas.

La mayor parte de estas especies estuvieron presente en los años de 1970 cuando mi clase de flora y fauna recopiló una lista de especies en el área el 18 de julio de 1970. Sin embargo, para los años 1980, el área se vio cubierta por el pasto invasivo *Pennisetum*, lo que puede haber aumentado su vulnerabilidad a los incendios forestales que se informa arrasaron el área. El área arrasada por el fuego se plantó en forma subsiguiente con árboles de *Acacia*. Yo ya no vivía en Guam para ese entonces. Cuando visité la zona del río Tarzán con mis nietos el sábado, 27 de agosto de 2002, la mayor parte de las especies de la sabana ya no tenían la misma abundancia y no crecían ni tan altas ni tan lujuriosas como lo hacían antes que el área se viera invadida por *Pennisetum* y el fuego.

El área de río Tarzán de la Reserva Cotal ha refrescado a cinco generaciones de mi familia y tengo esperanzas de que pueda restablecerse a su condición anterior para que los hijos de mis nietos y sus hijos también puedan experimentar lo poco que queda del antiguo Guam.”

Usando el conocimiento ancestral, se desarrolló la estrategia de restauración que aparece en el cuadro 1.3.

Cuadro 1.3—Estrategia de la revegetación. Adaptado de Bell y otros (2002).

Tipo de lugar	Problema	Objetivos de restauración/responsabilidad
Barreras cortafuego herbáceas	Las cuencas dominadas por el pasto constituyen extensiones forestales intactas que se queman rápidamente y a alta intensidad.	Dividir en secciones los combustibles que estén cercanos para reducir la magnitud del fuego y proporcionar mejores oportunidades de control. Establecer barreras cortafuego herbáceas de la especie <i>Acacia</i> en un patrón estratégicamente diseñado para compartimentar los combustibles.
Pastizales de hierba espada	La hierba espada es altamente inflamable, el fuego tiene la tendencia de matar otra vegetación y contribuir a la propagación de la hierba espada.	Convertir partes de pastizales con predominio de hierba espada en bosques. Plantar y mantener barreras de árboles nativos. Plantar las plantaciones de <i>Acacia</i> con árboles nativos pequeños. Plantar <i>Callophyllum inophyllum</i> , <i>Intsia bijuga</i> , <i>Hibiscus tiliaceus</i> , <i>Neiosperma oppositifolia</i> y <i>Pandanus tectorius</i> nativos cultivados en vivero adyacentes a bosques existentes de las quebradas.
Matorrales nativos de sabana y bosque de la quebrada.	Erosión de la biodiversidad como resultado de fuego, animales salvajes y especies invasivas.	Protección y restauración. Eliminar las plantas invasivas, proteger del fuego. Asistir o mejorar la regeneración de árboles, matorrales y plantas nativas. Propagación en el vivero de especies nativas para ayudar con la regeneración natural de especies no comunes y raras.

bancos de semillas, incluyendo viveros como bancos de semillas vivas, para atender las necesidades futuras. Los bancos de semillas convencionales pueden conservar solo las especies que tengan semillas “ortodoxas” que pueden secarse y colocarse en almacenamiento a largo plazo. Sin embargo, la mayor parte de las especies tropicales tienen semillas “recalcitrantes,” lo que quiere decir que no pueden secarse y almacenarse durante periodos extendidos (Kettle y otros 2011). Por lo tanto, la exitosa restauración y conservación de bosques tropicales necesita que los viveros propaguen y mantengan bancos vivos y genéticamente diversos de especies recalcitrantes (Kettle y otros 2011, Merritt y Dixon 2011).

Cultivar plantas en el vivero es mucho más eficiente que intentar arraigar semillas a través de la plantación directa de semillas en el campo. Los viveros hacen el más eficiente uso de semillas limitadas asegurando que cada una reciba el cuidado y atención necesarios para sobrevivir y desarrollarse en una planta madura. Asimismo, la propagación en el vivero no agota las áreas que se regeneran naturalmente ya que no involucra sacar las plantas salvajes para el trasplante.

La buena administración del vivero apoya la diversidad genética y sexual para asegurar la conservación de las plantas y de todas las demás formas de vida que dependen de ellas, desde polinizadores a primates. La diversidad genética también es esencial para la futura adaptabilidad y resistencia frente a los cambios climáticos. Proteger la biodiversidad local y la resistencia del ecosistema también protege la diversidad cultural y la resiliencia económica locales.

Desafío y Oportunidad

Hay mucho que hacer para restablecer los bosques tropicales, recargar los acuíferos, regenerar los humedales, revitalizar las economías locales, volver a incentivar prácticas tradicionales, reclamar páramos y renovar las conexiones humanas con la naturaleza. Los desafíos pueden parecer abrumadores. Es afortunado que se puedan lograr incluso las metas más elevadas con trabajo práctico y persistente de todos los días (figura 1.12). Empezar y



Figura 1.12—Laulima: “Muchas manos trabajando juntas.” El nuevo cartel acuñado para Hakalau Forest National Wildlife Refuge’s Native Plant Nursery, Hawái. Foto de J.B. Friday.

operar un vivero para especies nativas y tradicionales constituye un esfuerzo vital y positivo de desafío y oportunidad. El buen trabajo del vivero contribuye a la conservación de las especies, la resiliencia del ecosistema, la diversidad cultural, el mejor sustento para los seres humanos y una mayor salud y productividad de la tierra.

Referencias

Bell, F.; Falanruw, M.; Lawrence, B.; Limtiaco, D.; Nelson, D. 2002. Vegetation strategy for southern Guam. Draft (September 2002). Honolulu, HI: U.S. Department of Agriculture, Forest Service and Natural Resources Conservation Service; Government of Guam Division of Forestry.

Berkes, F. 1999. Sacred ecology: traditional knowledge and resource management. London: Taylor and Francis. 209 p.

Brandeis, T.; Oswalt, S. 2007. The status of the U.S. Virgin Island’s forests 2004. Resource Bulletin SRS-122. Ashville, NC, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Research Station. 62 p.

Brown, S.; Lugo, A. 1990. Tropical secondary forests. Journal of Tropical Ecology. 6: 1–32.

Carter, L.M.; Shea, E.; Hamnett, M.; Anderson, C; Dolcemascolo, G; Guard, C; Taylor, M.; Barnston, T; He, Y; Larsen, M.; Loope, L.; Malone, L.; Meehl, G. 2001. Potential consequences of climate variability and change for the U.S.-affiliated islands of the Pacific and Caribbean. In: The potential consequences of climate variability and change: foundation report. Report by the National Assessment Synthesis Team for the U.S. Global Change Research Program. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press: 315–349. Chapter 11. <http://www.usgcrp.gov/usgcrp/Library/nationalassessment/11Islands.pdf>. (December 2011).

Chazdon, R.L.; Peres, C.; Dent, D.; Shell, D.; Lugo, A.E.; Lamb, D.; Stork, N.E., Miller, S.E. 2009. The potential for species conservation in tropical secondary forests. Conservation Biology. 23: 1406–1417.

Elevitch, C.R.; Wilkinson, K.M., eds. 2000. Agroforestry guides for Pacific Islands. Holualoa, HI: Permanent Agriculture Resources. <http://www.agroforestry.net/afg/book.html>. (December 2011).

Erickson, V.J. 2008. Developing native plant germplasm for national forests and grasslands in the Pacific Northwest. Native Plants Journal. 9: 255–266.

Erickson, V.J. 2010. Personal communication. Pendleton, OR. Geneticist/Native Plant Program Manager, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Region.

Erickson, V.J.; Aubry, C.; Berrang, P.; Blush, T.; Bower, A.; Crane, B.; DeSpain, T.; Gwaze, D.; Hamlin, J.; Horning, M.; Johnson, R.; Mahalovich, M.; Maldonado, M.; Sniezko, R.; St. Clair, B. 2012. Genetic resource management and climate change: genetic options for adapting national forests to climate change. Internal document. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. http://www.fs.usda.gov/Internet/FSE_DOCUMENTS/stelprdb5368468.pdf. (September 2012).

- Evans, J. 1996. *Plantation forestry in the Tropics*. Oxford, United Kingdom: Clarendon Press. 403 p.
- Falanruw, M. 2002. Appendix 3. Time-lapse glimpses of the Tarzan River savanna area of the Cotal Reserve. In: Bell, F.; Falanruw, M.; Lawrence, B.; Limtiaco, D.; Nelson, D. *Vegetation strategy for southern Guam*. Draft (September 2002). Honolulu, HI. U.S. Department of Agriculture, Forest Service and Natural Resources Conservation Service; Government of Guam Division of Forestry.
- Hawkins, B.; Sharrock, S.; Havens, K. 2008. *Plants and climate change: which future?* Richmond, United Kingdom: Botanic Gardens Conservation International. 96 p.
- Holl, K.D.; Aide, T.M. 2010. When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*. 261(10): 1558–1563.
- Horning, M. 2011. Personal communication. Bend, OR. Plant Geneticist, U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station.
- Kettle, C.J.; Burslem, D.F.R.P.; Ghazoul, J. 2011. An unorthodox approach to forest restoration. *Science*. 333: 36.
- Lugo, A.; Helmer, E. 2004. Emerging forests on abandoned land: Puerto Rico's new forests. *Forest Ecology and Management*. 190: 145–161.
- Merritt, D.J.; Dixon, K.W. 2011. An unorthodox approach to forest restoration—response. *Science* 333: 36–37.
- Pacific Regional Agricultural Programme [PRAP]. 1999. *Pacific agroforestry: an information kit*. Suva, Fiji Islands: Pacific Regional Agricultural Programme.
- Prance, G. 2005. Foreword. In: Lilleeng-Rosenberger, K.E. *Growing Hawai'i's native plants*. Honolulu, HI: Mutual Publishing.
- Robotham, M.P.; Mas, E.; Lawrence, J.H.; Eswaran, H. 2004. The Tropical Natural Resources Technology Consortium: working together for tropical conservation. In: Raine, S.R.; Biggs, A.J.W.; Menzies, N.W.; Freebairn, D.M.; Tolmie, P.E. eds. *Conserving soil and water for society: sharing solutions*. ISCO International Soil Conservation Organisation Conference, July 2004, Brisbane, Australia: ASSSI/IECA. http://www.ttc.nrcs.usda.gov/news/TTC_paper_ISCO.pdf. (June 2011).
- Shintani, T.; Beckham, S.; O'Connor, H.K.; Hughes, C.; Sato, A. 1994. The Waianae diet program: a culturally sensitive, community-based obesity and clinical intervention program for the native Hawaiian population. *Hawai'i Medical Journal*. 53: 136–147.
- Thaman, R.R.; Elevitch, C.R.; Wilkinson, K.M. 2000. *Multipurpose trees for agroforestry in the Pacific Islands. Agroforestry guides for Pacific Islands #2*. Holualoa, HI: Permanent Agriculture Resources. <http://www.agroforestry.net/afg/book.html>. (December 2011).
- U.S. Census Bureau. 2014a. International Programs, International Database. Midyear population and density: Puerto Rico, USVI, American Samoa, Commonwealth of the Northern Mariana Islands, Republic of the Marshall Islands, Republic of Palau, Federated States of Micronesia, Guam. <http://www.census.gov/population/international/data/idb/region.php> (March 2014)
- U.S. Census Bureau. 2014b. State & County QuickFacts: Hawai'i. Population 2010. <http://quickfacts.census.gov/qfd/states/15000.html> (March 2014)
- U.S. Congress, Office of Technology Assessment [US OTA]. 1987. *Integrated renewable resource management for U.S. insular areas*. OTA-F-325. Washington, DC: U.S. Government Printing Office. <http://www.princeton.edu/~ota/disk2/1987/8712/871201.pdf>. (November 2011).
- U.S. Department of Agriculture, Forest Service, State and Private Forestry [USDA FS SPF], Program Redesign Committee. 2007. *Tropical forests of the United States: applying U.S. Department of Agriculture, State and Private Forestry programs*. <http://www.hawaii.stateassessment.info/library/tropicalforests-of-the-United-States-Final60607.pdf>. (November 2011).
- U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management, Seeds of Success [USDI BLM SOS]. 2011. *Seeds of success training, module 1: introduction and overview, seed collection for restoration and conservation*. Native Plant Materials Development Program. Internal document. Washington, DC: U.S. Department of the Interior, Bureau of Land Management. <http://www.nps.gov/plants/sos/>. (January 2014).
- Vieira, D.L.M.; Holl, K.D.; Peneireiro, F.M. 2009. Agro-successional restoration as a strategy to facilitate tropical forest recovery. *Restoration Ecology*. 17: 451–459.
- Withrow-Robinson, B.; Johnson, R. 2006. Selecting native plant materials for restoration projects: insuring local adaptation and maintaining genetic diversity. Corvallis, OR: Oregon State University Extension Service. <http://ir.library.oregonstate.edu/xmlui/bitstream/handle/1957/20385/em8885-e.pdf>. (August 2006).
- Wittman, H.; Desmarais, A.; Weibe, N., eds. 2010. *Food sovereignty: reconnecting food, nature and community*. Oakland, CA: Food First Books. 232 p.