



Planificación de un Vivero Tropical

Kim M. Wilkinson y Thomas D. Landis

Cada vivero es único. Los viveros tropicales operan en un amplio rango de contextos ambientales, sociales y económicos. Cada vivero tiene un diseño único que se basa en necesidades, metas y recursos específicos (figura 2.1). Con tantos factores diversos para tener en cuenta, no existe un plano estándar para diseñar un vivero en particular. El diseño del vivero tendrá que coincidir con su ubicación específica, plantas, comunidad y metas.

A pesar de que la planificación de un vivero puede parecer un proceso algo complejo, la fórmula básica es responder las preguntas de por qué, quién, qué, cómo, dónde y cuándo. ¿Por qué crear un vivero? ¿A quién le brindará servicios este vivero? ¿Qué se plantará en el vivero? ¿Cómo se propagarán las plantas y cómo se administrará el vivero? ¿Dónde estará ubicado el vivero? ¿Cuándo será el mejor momento para llevar a cabo las tareas de producción? Este capítulo tiene el propósito de guiarlo a través del proceso de responder estas preguntas para planificar un vivero de plantas nativas.

Página opuesta: *El mejor diseño de vivero tendrá que coincidir con su contexto y metas específicos para satisfacer las necesidades de sus clientes. Foto de Samoa Americana por Diane Haase.*



Figura 2.1—Los viveros de plantas nativas tienen muchas características únicas, incluyendo cultivar una amplia diversidad de especies. Foto de Tara Luna.

La Importancia de la Planificación

La fase de arranque de los viveros que tienen éxito involucra razonamiento, investigación y planificación cuidadosa. Muy frecuentemente esta fase crucial de la planificación se apura o dirige erróneamente debido a ideas preconcebidas de cómo debe ser la apariencia de un vivero (por ejemplo, “todos los viveros deben tener un invernadero”) o qué debe hacer el vivero (como, “debemos cultivar plántulas de estas especies para reforestación”). Antes de tomar este tipo de decisiones, es importante hacer una planificación estratégica. La fase de planificación inicial es una oportunidad para dar un paso hacia atrás y aclarar la visión y metas del vivero y coordinar todos los componentes necesarios para alcanzar estas metas (figura 2.2). Por ejemplo, la primera idea puede ser construir una gran estructura como puede ser un invernadero. Sin embargo, el explorar a profundidad de las metas del vivero y las necesidades actuales de las especies que se van a cultivar puede revelar cómo crear un diseño de lugar adecuado de varios diferentes ambientes a pequeña escala que son finalmente más económicos, eficientes y efectivos para producir plantas.

La planificación es esencial debido a que cada aspecto del vivero afecta todos los demás aspectos. Por ejemplo, piense en el acto aparentemente sencillo de elegir qué tipo de contenedor utilizar para cultivar plantas. Los contenedores vienen en muchos tamaños y formas (ver el Capítulo 7, Contenedores) y determinarán la distribución del vivero y las mesas de cultivo



Figura 2.2—Tome un tiempo para visitar otros viveros, converse con clientes potenciales y aclare su visión y metas antes de empezar un vivero. Foto de Ronald Overton.

necesarias, qué tipos de sustratos se usarán, cómo se plantarán las semillas, cómo se regarán las plantas, cómo se hará la entrega de las plantas y más. El tipo y tamaño del contenedor también afectarán el cronograma y los costos de producción. No sería conveniente invertir en contenedores sin tomar en cuenta en profundidad otros factores. Puede ser útil revisar este manual antes de tomar cualquier decisión grande o hacer una compra importante. Este ejemplo con los contenedores es solo una ilustración de los aspectos interconectados involucrados en la planificación de un vivero. Se deberá tomar en cuenta tanto los factores directos como indirectos en el diseño del vivero (figura 2.3).

Definición de la Visión y Objetivos del Vivero

La mayor parte de los viveros se crean con una visión de cómo puede ser el paisaje y la comunidad en 10, 50, o 100 o más años en adelante como resultado de los esfuerzos de hoy. Esta visión constituirá una fuerza de orientación para el trabajo del vivero.

Parte del proceso de visión involucra ubicar su “estrella del norte,” la condición en el futuro que puede inspirarle a trabajar y tratar de alcanzar toda su vida, pero que a lo mejor no vive para ver. Tener una visión es la posibilidad de tener un gran sueño y también puede incluir aspectos muy personales, como podría ser cómo le gustaría que se su estilo de vida, sustento y rol en su comunidad.

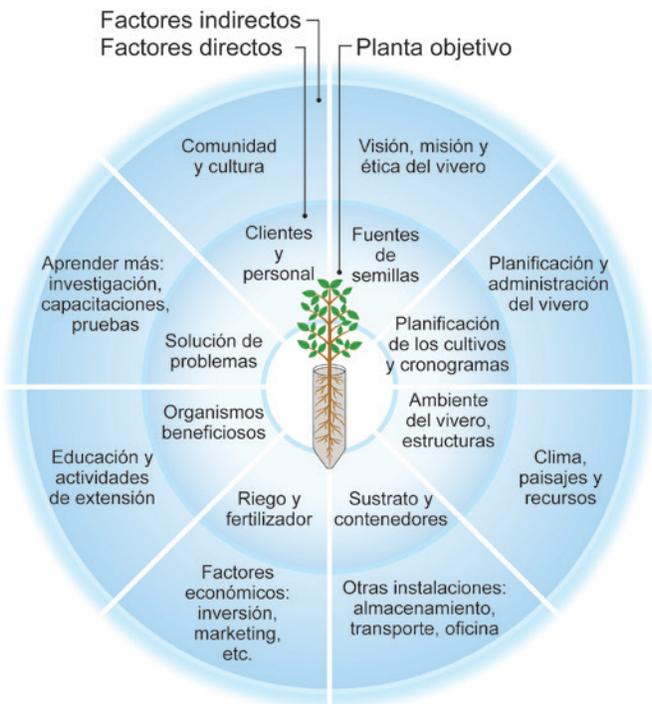


Figura 2.3—Un vivero es una red de factores interrelacionados. Obtener una buena vista general de los factores directos e indirectos para la producción de plantas en cualquier situación puede ayudar a diseñar el mejor vivero para satisfacer las necesidades locales. Ilustración de Dumroese y otros (2008).

Cualquier vivero creado para propagar plantas nativas o culturalmente importantes deberá tener conocimiento de su rol vital para proteger la salud del ecosistema y la diversidad. La biodiversidad se define en tres diferentes niveles (Wilson 1988, Landis y otros 1993):

- Nivel genético: la cantidad de alelos o genotipos dentro de una especie.
- Nivel de las especies: la cantidad de especies dentro de una población y el número de estas poblaciones dentro de una comunidad o ecosistema.
- Nivel del ecosistema: la cantidad de comunidades y ecosistemas en el mundo.

Los viveros juegan un rol clave para ayudar a preservar la biodiversidad en todos los tres niveles (figura 2.4). La concientización de la genética local y la diversidad permite que el trabajo del vivero sea de beneficio enorme para el entorno, la comunidad y las generaciones futura de plantas, animales y personas.

Determinación de Necesidades de la Comunidad

Las visiones se traducen en objetivos prácticos a través de interacciones con la comunidad local y el entorno local. El creador del vivero puede tener una visión, por ejemplo, de observar a muchas clases de personas plantando una amplia variedad de



Figura 2.4—Los viveros juegan un rol clave en ayudar a preservar la biodiversidad. Por ejemplo, cada vez que recolecta semillas para propagar, puede ayudar a proteger las especies locales y la diversidad genética. Fotos de Douglass F. Jacobs.

plantas nativas y culturalmente importantes proporcionadas por el vivero, mientras que los animales nativos desde los polinizadores a los pájaros y mamíferos también se benefician. Puede tener una visión amplia para el futuro, mientras trabaja prácticamente dentro del alcance que tiene sentido para el presente. Por ejemplo, en enfoque de “si lo cultivamos, ellos lo plantarán” puede resultar en un esfuerzo desperdiciado si la comunidad tiene poco deseo o conocimiento sobre cómo usar las plantas del vivero. Para ayudar a cerrar la brecha entre una visión y objetivos prácticos, empezar a formular preguntas tales como—

- ¿Qué es lo que realmente se necesita y desea en nuestra comunidad?
- ¿Quiénes son los clientes potenciales de nuestros materiales de plantas en este momento?
- ¿Quiénes pueden ser clientes probables en el futuro (si nos involucramos en extensión y educación)?
- ¿Cuáles con las necesidades y prioridades de los clientes potenciales?

Se deben usar varias vías para recopilar tanta información tanta información como sea posible. Los grupos de comercio, sindicatos, personas mayores e instructores que trabajan con productos de plantas son con frecuencia excelentes fuentes de información. Sostener una reunión, analizar las esperanzas para el futuro del entorno y comunidad local, entrevistas a las personas, publicar un artículo en el diario local y pedir respuestas o conducir una investigación de mercado formal puede

ser de utilidad en esta fase. También es imperativo entender los desafíos que las personas en la comunidad enfrentan en diversos sitios de trasplante (figura 2.5). Por ejemplo, si la intención es cultivar especies que beneficien a los agricultores locales por sus prácticas de conservación (tales como control de la erosión, barreras de protección contra el viento, o barreras.

Este “usuario final necesita evaluación” es clave para ayudar a un vivero a determinar no solo qué especies cultivar sino también el tamaño del contenedor (tipo de stock) que los clientes pudieran preferir. Con plantas culturalmente importantes, especialmente aquellas que se usan para medicina y artesanía, los clientes tienen con frecuencia especificaciones exactas. Es esencial evaluar estas expectativas durante la fase de planificación para asegurar que el vivero proporcionará lo que los clientes realmente necesitan y desean (figura 2.6). Además, una evaluación ayudará a determinar cuánto tiempo es probable que dure la demanda existente, lo que puede indicar si el vivero estará en una situación viable en el largo plazo.

El vivero también puede usar su propia visión para evitar verse envuelto en satisfacer los pedidos a corto plazo de un mercado cambiante. Por ejemplo, si el interés del público de plantar ciertas especies ornamentales exóticas es muy alto, es posible que un vivero espere beneficios financieros al satisfacer esta demanda. Sin embargo, ¿satisfacer esta demanda ayudaría a completar la visión del vivero? A lo mejor lo haría y a lo mejor no; decidir si satisfacer cierta demanda depende de las circunstancias y de los objetivos del vivero.



Figura 2.5—Entender los desafíos de los sitios de trasplante de su cliente es importante para poder cultivar las mejores plantas para sus necesidades. Un agricultor plantando árboles para forraje en un sitio seco en Timor Este (A); “tierras malas,” áreas mineras de bauxita, en la isla principal de Palau en las que la revegetación es muy desafiante (B); un pastizal abandonado en St. Croix, Islas Vírgenes de los Estados Unidos, infestado con invasivas enredaderas de coral (*Antigonon leptopus*) que destruyen otra vegetación (C). Foto A de J.B. Friday, foto B de George Hernández y foto C de Brian F. Daley.



Figura 2.6—La preservación de materiales de plantas culturalmente importantes es un objetivo clave para muchos viveros tropicales. El vivero deberá trabajar con usuarios finales en la comunidad a fin de asegurar que las plantas que se producen satisfarán las necesidades culturales, tales como la Kava, una importante planta medicinal y ceremonial de las Islas del Pacífico (A) o plantas para la tejeduría tradicional en Yap (B). Foto A de Ronald Overton y foto B de Megan Parker.

Tener presente que la comunicación de la comunidad de un vivero tiene dos direcciones. Si bien el vivero deberá escuchar las necesidades y deseos de su comunidad, también puede compartir sus visiones y metas participando en educación y extensión para compartir información con clientes y la comunidad sobre los beneficios y atributos de sus materiales de plantas. Por ejemplo, si lo agricultores locales o paisajistas considerando solo que cierta planta ornamental funciona bien como un cerco para los límites, es posible que sea que no saben que una especie nativa o tradicional puede cultivarse con éxito para la misma finalidad, mientras que proporciona otros beneficios. Una buena comprensión de la ecología local, los temas ambientales, historia, tipos de suelo y necesidades del sitio para los materiales de trasplante es importante para comunicarse eficazmente con los clientes potenciales (figura 2.7).

Definición de las Necesidades de la Planta Objetivo y Otros Servicios

Los viveros exitosos proporcionan plantas adaptadas localmente saludable y de alta calidad que tienen tasas de supervivencia después del trasplante. Además, los viveros deberán proporcionar las plantas listas para el trasplante en el campo cuando las condiciones ambientales y los sitios de trasplante sean óptimos para su supervivencia. La planificación del vivero es crítica para combinar los materiales de plantas producidos con las necesidades y condiciones de los sitios de trasplante de los clientes para asegurar que las plantas produzcan los materiales o productos (medicina, madera, alimento y más) que los clientes esperan. (Ver el Capítulo 3, Definición de la Planta Objetivo, para obtener mayor información sobre este tema). Estas necesidades determinan el tamaño, edad, fuente genética, tipo de contenedor y administración en el vivero para la planta.

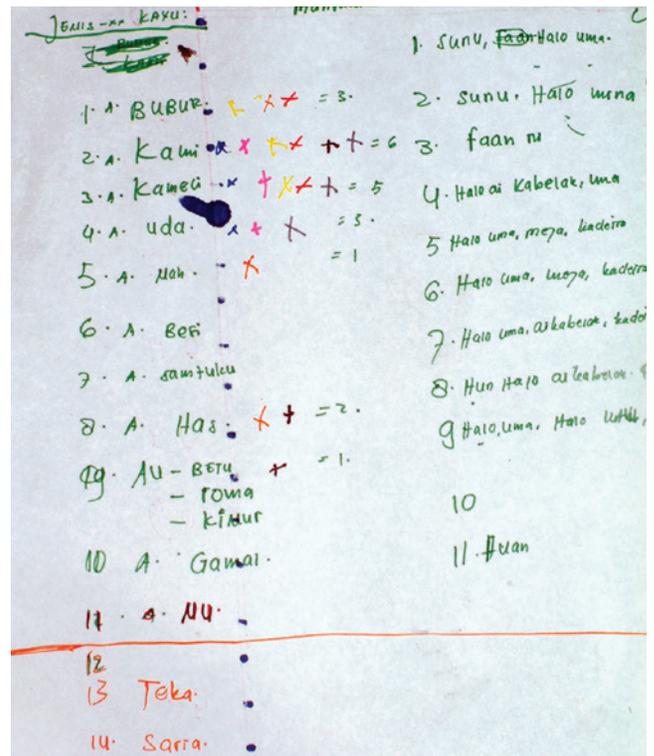


Figura 2.7—Recopilar información sobre las necesidades de la comunidad ayuda a aclarar lo que puede cultivar el vivero. Aquí, los pobladores en Baucau, Timor Leste, desarrollaron una lista de especies locales agroforestales y sus usos. Los pobladores usaron marcadores de colores para votar qué árboles les gustaría plantar. Los más populares fueron, la nuez de la india, Aleurites moluccana, cuyas nueces se pueden vender localmente y procesar para alimento o aceite. Ai kameli es el sándalo (*Santalum album*) y ai bubur el Eucalyptus alba, que es la leña local. Tomar nota que los árboles forestales típicos, teca (*Tectona grandis*) y toona (especie *Toona*), no recibieron voto alguno. El lenguaje se denomina Tetún. Foto de J.B. Friday.



Figura 2.8—Los viveros dedican tiempo y recursos para cultivar relaciones con los clientes, incluyendo visitas a los clientes meses o años después de que las plantas salieron del vivero para ver cómo están las plantas. Foto de Douglass F. Jacobs.

Algunos de los temas a considerar para decidir lo que se desea cultivar incluyen—

- Las especies que el vivero podría cultivar.
- Requisitos específicos del usuario final para cada especie (tal como medicinas, alimentos, madera, hábitat, estabilizadores de suelo, barreras de protección contra el viento y productos comerciales).
- Los tipos de entornos en los cuales se harán los trasplantes.
- El tamaño y edad del stock preferido.
- La estación durante la cual las personas prefieren plantar (en los trópicos, por lo general es al inicio de la estación lluviosa).
- La cantidad de cada especie que las personas puedan desear cultivar.
- La distancia que las personas están dispuestas a viajar para obtener los materiales vegetales.

Otra consideración a tener en cuenta es qué especies son las que más se necesitan desde un punto de vista ecológico. Por ejemplo, en algunas selvas tropicales, especies de sucesión más raras o posteriores necesitaban restaurar la diversidad de la selva podrían no regresar sin la ayuda humana, y estas especies podrían ser de mayor prioridad para el trabajo en el vivero (Holl y Aide 2011)

Los requisitos de las plantas objetivo serán diferentes entre especies y los sitios de trasplante e influenciarán todos los aspectos del diseño del vivero: ubicación, estructuras, tipos de contenedores, cronometraje, prácticas de administración, recolección de propágulos y de allí en más. Además de producir plantas, muchos viveros ofrecen una variedad de servicios tales como consultas y planes de cultivo, selección de

semillas y recolección, pruebas de nuevos métodos de propagación, entrega de plantas y apoyo para el trasplante (figura 2.8). Los viveros que tienen éxito también dedican tiempo y recursos a educar a la comunidad, comunicación con los clientes, marketing y establecer buenas relaciones con los agricultores, administradores de recursos naturales, paisajistas y planificadores.

Evaluación de Recursos y Costos

¿Cómo empezaremos un vivero? ¿Cómo serán los aspectos financieros? ¿Qué recursos y costos están involucrados? ¿Empezar un vivero es factible? En las siguientes secciones, se analiza cada una de las preguntas.

Empezar con un Vivero Piloto Pequeño

Con frecuencia es inteligente empezar con un vivero piloto pequeño para entender mejor cómo producir plantas nativas y manejar con éxito un vivero en sus condiciones para satisfacer las necesidades de la comunidad. Una fase piloto es una oportunidad de probar la producción en pequeña escala con menos riesgo (figura 2.9). El diseño de un vivero piloto es esencialmente su “mejor predicción informada” sobre qué tipo de organización sería óptima para producir plantas, en base a este manual y a sus experiencias personales. Usted puede esperar una gran curva de aprendizaje al desarrollar métodos para cultivar plantas nativas y culturalmente importantes. Durante algunas de las primeras estaciones podrían ocurrir altas pérdidas de cultivos, así como también más pérdidas por motivos de experimentación (figura 2.10). Unas cuantas estaciones de cultivo y observación en un vivero piloto pueden evitar gastos innecesarios, desarrollar estrategias viables de propagación y eliminar mucho de lo que no se conoce sobre cómo producir plantas y administrar el vivero, con lo que se proporciona suficiente información detallada para planificar con eficacia



Figura 2.9—Empezar con una fase piloto de más pequeña escala reduce la cantidad de factores desconocidos y riesgos y es una parte clave del desarrollo de un vivero exitoso. Foto de Thomas D. Landis.



Figura 2.10—La fase piloto es el momento de poner a prueba ideas y aceptar el hecho de que los fracasos llevan a tener mejores resultados. Estos cultivadores trataron de darle otro uso a las copas de Styrofoam® como contenedores de vivero. Se dieron cuenta que, a diferencia de un contenedor guiador de raíz, la forma redonda permitía que las raíces crecieran en espiral, lo que podría ser un problema serio después del trasplante. Foto de J.B. Friday.

una instalación de mayor tamaño. Un vivero piloto también puede ser invaluable en la estimación de costos y para hacer una evaluación de factibilidad más precisa cuando llega el momento de expandirse.

Un pequeño vivero piloto puede ayudar a evaluar las siguientes prácticas:

- Cómo llevar los cultivos a través de todas las fases de desarrollo, desde la germinación al endurecimiento y distribución.
- Cómo desarrollar cronogramas y presupuestos realistas para la producción futura.
- Cómo planificar la infraestructura para la producción (y qué infraestructura es realmente necesaria versus opcional).
- Qué sustratos, tipos de contenedores y estrategias de propagación son óptimas para las plantas.
- Qué costos de mano de obra y materiales están involucrados.
- Qué tipo de desafíos pueden surgir.
- Cómo responden los clientes a las plantas que se produjeron.
- Cómo se desempeñan las plantas en diferentes sitios de trasplante.
- Qué aspectos de la visión del vivero es factible llevar a cabo en este momento.

La clave es empezar en escala pequeña, aprender a lo largo del camino, y modificar su sistema como corresponda. Siempre se debe recordar que ninguna persona que trabaja con plantas podrá creer en algún momento que ha aprendido todo

lo que necesita saber; aún los viveros muy bien establecidos siempre están aprendiendo más sobre cómo cultivar y perpetuar las plantas, cómo administrar las instalaciones y recursos de mejor forma y cómo mejorar las relaciones con los clientes y con la comunidad. En algún punto, sin embargo, usted se sentirá confiado de que ha llegado el momento de expandirse de acuerdo con el éxito alcanzado en el vivero piloto y continuar desarrollándose en una escala mayor.

Evaluación de los Aspectos Financieros

Las finanzas constituyen una parte esencial para determinar cómo empezará y funcionará un vivero. Los viveros difieren notablemente en cuanto a sus objetivos financieros. Algunos viveros pueden financiarse a través de subvenciones o programas de gobierno mientras que otros están alineados con un proyecto u organización particular. Algunos pueden tener dinero para el arranque o fase piloto, pero se espera que sean financieramente autosuficientes en el futuro. Los viveros privados con fines de lucro deberán tener suficientes ingresos provenientes de la venta de plantas para por lo menos pagar por el desarrollo, infraestructura, costos de producción y tiempo de personal. No importa cuáles sean las circunstancias, la parte financiera es una parte clave de la planificación de un vivero. Esto determina—

- Cuánto dinero puede invertirse en el vivero al inicio.
- Si es posible contratar personal.
- En qué marco de tiempo empezará el vivero a producir plantas para la venta.
- Cuántas plantas se pueden producir.
- Qué precio se puede cobrar por los materiales de origen vegetal.

Aun si las plantas se distribuyen libremente y no se venden, sigue siendo esencial saber el costo para producir cada tipo de planta para la planificación, evaluación de la factibilidad y asegurar la viabilidad financiera del vivero. Para un vivero nuevo, es complicado predecir el costo de las plantas y depende de la infraestructura, tamaño del vivero, habilidades del personal, base de conocimientos y muchos otros factores. Los viveros que han atravesado una fase piloto probablemente tienen un buen sentido de los costos de producción. Estos costos pueden revisarse para reflejar la producción a gran escala. Sin una fase piloto, estimar los costos de la producción es muy difícil realizar con precisión, especialmente debido a que se puede esperar altas pérdidas de los cultivos durante las primeras pocas estaciones mientras que se desarrollan métodos exitosos de propagación.

Puede ser muy útil visitar los otros viveros para tener una idea de procesos similares de la producción a medida que se evalúan los recursos. Los viveros del gobierno son una gran fuente de información ya que los miembros del personal comparten por lo general los detalles de la producción abiertamente,



Figura 2.11—Para estimar con precisión el tiempo y gastos requeridos para cultivar materiales de origen vegetal en un vivero, examinar todos los aspectos de la producción de las plantas, desde recolectar semillas hasta entregar las plantas. Foto de Thomas D. Landis.

y sus costos de producción constituyen información pública. Visitar viveros privados también es útil para evaluar todas las etapas que intervienen en la producción de las plantas, a pesar de que pueden ser menos abiertos sobre los detalles financieros y operativos. Estos detalles de producción se pueden usar entonces para estimar costos en el vivero planificado.

Estimar todos los costos de producción considerando todas las fases de la producción, desde recopilar la semilla hasta mezclar los sustratos para entregar las plantas (figura 2.11). Tomar en consideración el marco de tiempo para mejorar la precisión de los costos estimados para cultivar la cosecha, el tamaño del stock y los materiales necesarios y el hecho de que existirá alguna pérdida de los cultivos durante la producción. Recuerde tener en consideración los siguientes factores:

- Costos de producción de los materiales (por ejemplo, sustrato, agua, fertilizador, semillas, control de plagas).
- Costos de mano de obra para la producción, mantenimiento y entrega.
- Los costos y tiempo de envío necesarios para los suministros y equipo (el envío puede ser costoso y lento en áreas remotas e islas, hacer los pedidos con suficiente antelación).
- El tiempo y trabajo para las relaciones con los clientes (tal como ayudar a los clientes a determinar las necesidades de las plantas objetivo, responder los mensajes de correo electrónico o de llamadas telefónicas y visitar los sitios después del trasplante).
- Inventario necesario (por ejemplo, el tiempo, espacio y materiales que necesitará cada cultivo, tales como bancos de vivero, contenedores y bandejas).
- Estructuras (por ejemplo, área protegida de germinación, umbráculo y almacenamiento).

- Costos indirectos (tales como renta, seguro, agua, servicios públicos e impuestos).
- Tiempo y trabajo para la administración (contabilidad, planillas y relaciones con el personal).
- Tiempo y financiación para extensión, publicidad o programas educativos.

Es acertado estimar un rango de escenarios de producción que van desde el mejor caso (solución más económica) hasta el peor caso. Después de la producción esté en curso y que se conozcan los costos actuales, es imprescindible volver a revisar la estructura de precios de las plantas para asegurar que estén en línea con los costos actuales. En algunos casos, los costos de producir planta a una escala mayor serán más bajos por planta que durante la fase piloto a pequeña escala. Pero también es posible que los costos relacionados con la renta, servicios pública, mano de obra y otros puedan ser más altos.

Evaluación de la Factibilidad

Después de evaluar los recursos y costos, es el momento de evaluar si establecer un vivero es un emprendimiento realista y alcanzable. Nuevamente, empezar con una fase piloto pequeña es una buena manera para determinar la factibilidad de empezar un vivero. La evaluación de factibilidad necesita incluir las especies potencialmente disponibles para cultivarse, las necesidades de los clientes, los costos de producción, los precios de mercado y el sitio, metas y capacidades del vivero. ¿Se hará énfasis en plantas en cultivo de semillas o esquejes? ¿Cuánto tiempo demora el crecimiento de estas especies de acuerdo con las especificaciones meta? ¿Qué tamaño de plantas se necesita producir? Es necesario examinar varios escenarios, incluyendo una variedad de diseños de la instalación, tamaños y ubicaciones, para que se puedan identificar las necesidades identificadas.

Otras preguntas de factibilidad que es necesario formular incluyen, “¿Puede la visión y objetivos lograrse sin crear un nuevo vivero? ¿Existen alternativas?” Ser un distribuidor en lugar de un productor puede ser una alternativa económica para crear un nuevo vivero; esta alternativa tiene sus beneficios e inconvenientes (cuadro 2.1).

Selección de un Sitio para el Vivero

Después de haber tomado la decisión de proseguir con la fase piloto y desarrollar un vivero, se deberá seleccionar un sitio adecuado para hacerlo. Si fuera posible, el vivero piloto puede ubicarse en el sitio permanente propuesto para maximizar el conocimiento de la producción y administración en ese sitio. A veces, la ubicación para el vivero se elige después de la fase piloto, y esta forma también tiene sus ventajas pues podría tener más claro lo que está buscando para el sitio del vivero. Elegir el sitio para el vivero involucra trabajar con la naturaleza, más que contra la naturaleza, para lograr el

Cuadro 2.1—Los beneficios e inconvenientes de empezar un vivero o distribuir plantas de otro proveedor. Adaptado de Landis y otros (1994).

Beneficios	Inconvenientes
Compra de plantas	
<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo y capital disponible para otros usos • No se necesita personal para el vivero • Más flexibilidad a largo plazo • Corto plazo o no se requiere un compromiso 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin control en cuanto al proceso de cultivo • Menos control sobre la calidad, genética y disponibilidad de las plantas • Es posible que las plantas no puedan estar adaptadas al entorno local • Es posible que no se cumpla con las necesidades específicas de los clientes locales.
Establecer un vivero propio	
<ul style="list-style-type: none"> • Gran control sobre las prácticas de cultivo (se puede elegir métodos orgánicos, recursos locales y más) • Alto control sobre la calidad, genética y disponibilidad de plantas • Las plantas estarán adaptadas al entorno local • Se puede desarrollar experiencia local sobre el cultivo y manejo de plantas • Se puede usar métodos tradicionales o culturalmente adecuados si corresponde • No se depende de otros para suministrar plantas • Se crean oportunidades de empleo 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran inversión inicial, capital y tiempo • Compromiso profesional y económico a largo plazo • Los mercados de plantas nativas son conocidos por sus fluctuaciones de año a año • Una curva de aprendizaje para lograr dominio en la producción de plantas de calidad y administración de viveros



Figura 2.12—La buena evaluación del sitio y comprensión de las necesidades del cultivo ayudarán a determinar las mejores estructuras para un vivero. Aquí se muestra la construcción de un vivero en Samoa Americana. Foto de Thomas D. Landis.

diseño más eficaz y económico (figura 2.12). Lo menos que se tenga que modificar del entorno natural para producir plantas de gran calidad, cuantos menores sean los gastos que el vivero tenga que hacer para crear condiciones óptimas para el cultivo. Nuevamente, entender los métodos y costos asociados con la producción de plantas meta junto con la evaluación de las necesidades de los clientes, ayudará en la elección del sitio. La observación de las condiciones del sitio y una evaluación de registros climáticos pasados y presentes son importantes. Incluso en casos en los cuales el sitio ya está elegido, el proceso de la observación del sitio e inventario descrito aquí de utilidad para entender las fortalezas y desafíos de esa ubicación. Claro, que ningún lugar es perfecto.

Los factores críticos en la selección de un sitio para un vivero incluyen los siguientes—

- Acceso a agua de buena calidad, asequible y abundante.
- Acceso a la luz del sol sin obstrucciones.
- Área de fácil acceso y plana para entrega o procesamiento de material voluminoso y pesado como tierra, arena, mantillo y fertilizante.
- Acceso fácil y proximidad estrecha con el personal.

- Área de tierra apropiada
- Suministro de energía confiable (si se usan bombas de agua, ventiladores o luces).
- No tener preocupaciones ecológicas insuperables (tales como contaminación química, malezas dañinas e inmanejables, y otros).
- Ausencia de preocupaciones políticas problemáticas (tales como una zonificación problemática y temas históricos del uso de la tierra).

Los atributos climáticos y biológicos están en el tope de la lista en cuanto a importancia en la selección del lugar. El factor número uno es la abundancia de agua de buena calidad, confiabilidad y que sea asequible; siempre es necesario probar la calidad del agua cuando se está considerando un sitio para la construcción de un vivero. Ver el Capítulo 11, Calidad del Agua y Riego, para obtener más información sobre este tema. El acceso a la luz del sol sin obstrucciones también es esencial; las plantas necesitan sol para crecer. El acceso a la electricidad es importante solo si el vivero usa prácticas tales como bombas de agua eléctricas, ventilares para mover el aire por el vivero, luces en la noche o dispositivos de comunicación. Por lo menos

Cuadro 2.2—Matriz de decisión para evaluar posibles sitios para un vivero que usa contenedores. En este ejemplo, el Sitio A recibió el puntaje más alto y por lo tanto se considera la mejor opción para el sitio del vivero. Adaptado de Landis y otros (1994).

Criterios para la selección del sitio	Valores de peso	Sitio A		Sitio B		Sitio C	
		Calificación	Puntaje ponderado	Calificación	Puntaje ponderado	Calificación	Puntaje ponderado
Factores críticos							
Buen acceso solar	10	9	90	7	70	9	90
Calidad del agua	9	9	81	7	63	4	36
Cantidad de agua	8	10	80	8	64	9	72
Energía disponible	8	9	72	9	72	10	80
Área adecuada de tierra	7	8	56	8	56	10	70
Restricciones de la zonificación	7	10	70	6	42	8	56
Preocupaciones de contaminación	6	9	54	7	42	9	54
Factores secundarios							
Microclima	6	9	54	8	48	9	54
Topografía	5	10	50	9	45	10	50
Suministro de mano de obra	4	9	36	8	32	10	40
Accesibilidad	4	8	32	6	24	8	32
Distancias de envío	3	9	27	7	21	10	30
Puntaje total			702		579		664
Idoneidad del sitio			#1		#3		#2



Figura 2.13—La planificación en cuanto a las condiciones ambientales y riesgo es esencial durante el proceso de diseño del vivero. Este vivero en Guam utiliza barreras para el viento naturales para reducir el uso del agua y protección del sitio del vivero (A); este vivero en Palau captura agua de lluvia como suministro de agua de reserva (B). Foto A de Tara Luna y foto B de George Hernández.

necesita tener acceso rápido al vivero en caso de una emergencia; si el sitio del vivero está ubicado alejado de donde viven las personas, podría ser aconsejable construir una vivienda para un cuidador en el sitio. La extensión de tierra seleccionada para el vivero deberá ser lo suficientemente grande para las áreas de producción y de los edificios de apoyo, y también permitir el movimiento eficiente de todo el equipo y materiales. Además de las necesidades inmediatas, los sitios potenciales para el vivero tienen que evaluarse sobre la base de un espacio disponible para una posible expansión. Los factores ecológicos para la selección del sitio, por lo general zonificación para el uso de la tierra y preocupación por usos de la tierra de los alrededores que pueda incluir herbicidas, pesticidas o potencial contaminación del agua del subsuelo, son también factores importantes para determinar sitios adecuados para el desarrollo de un vivero.

El microclima protegido puede hacer mejoras excepcionales en la productividad del vivero y reducir los costos. Un sitio con un clima protegido de extremos tales como vientos altos, tormenta y fluctuaciones graves de temperatura es ideal. Una topografía suave también hace que el montaje y administración

de un vivero sea mucho más fácil que en terreno accidentado o empinado. Acceso al vivero por el personal y los clientes también es útil para la producción económica de un vivero. En las áreas con riesgo de vientos fuertes, poder usar una barrera contra el viento natural (figura 2.13) o tener la habilidad de retirar rápidamente el plástico de un techo de un invernadero, puede salvar la estructura en una tormenta fuerte. Un suministro de agua de respaldo asegura la supervivencia del cultivo a través de periodos de sequía o incertidumbre. Las barreras para ralentizar o detener el progreso del fuego o un sitio seleccionado para minimizar los riesgos de fuego pueden impedir un desastre.

Cada sitio potencial para un vivero puede tener buenas y malas condiciones. Se puede construir una matriz para tomar decisiones (cuadro 2.2) haciendo un listado de los sitios potenciales para el vivero en la parte superior y los criterios de selección significativos del sitio en forma lateral. El siguiente paso es asignar a cada criterio de selección del sitio un valor de importancia en una escala de 1 a 10, siendo los factores más críticos los que tienen los valores más altos y los que son



Figura 2.14—La buena planificación examina el flujo de trabajo y establece estaciones de trabajo eficientes y agradables para la producción de plantas durante todas las fases del crecimiento. Foto de Kim M. Wilkinson.

menos importantes reciben progresivamente los valores más bajos. A continuación, las condiciones adecuadas de cada posible ubicación del vivero se evalúan y califican, nuevamente en una escala de 1 a 10, basándose en información que se ha recopilado. Este puntaje para cada celda en la matriz se calcula entonces multiplicando los valores para cada factor de selección del sitio por la calificación para cada sitio. Finalmente, los puntajes ponderados se suman para cada sitio, y, si los valores y clasificaciones se han asignado objetivamente, el sitio potencial para el vivero con la clasificación más alta será la mejor opción. Si todos los sitios potenciales tienen un puntaje cercano entre ellos, es necesario volver a repetir el proceso y prestar cuidadosa atención a los valores relativos para cada factor. Los criterios de selección también pueden adaptarse o extenderse para incluir otros factores que tengan importancia para usted. Si los puntales siguen estando cercanos, es probable que los sitios sean igualmente buenos.

Planificación del Flujo de Trabajo

La buena planificación de un vivero se realiza en tiempo y espacio (figura 2.14). La planificación general de un vivero examina el flujo del trabajo y materiales a través de todas las estaciones y fases de crecimiento.



Figura 2.15—La buena planificación da como resultado hacer un uso eficiente de los recursos y espacio. Este pequeño invernadero ahorra agua y mano de obra haciendo crecer juncias y pastos en humedales en bancas debajo para malezas de tierras áridas. Foto por Tara Luna.

Los requisitos para producir plantas objetivo a tiempo para la guía estacional de trasplante del cliente, guía todos los demás aspectos del diseño de un vivero. La buena selección del sitio y un conocimiento apropiado de los métodos de propagación, son importantes para crear los entornos más apropiados para las necesidades del cultivo. Más que una sola, gran estructura o área de vivero, es común tener una diversidad de áreas más pequeñas y algunas estructuras diseñadas para satisfacer las necesidades de los cultivos a medida que atraviesan las etapas de su desarrollo.

A pesar de que la producción de cultivos es el centro de las actividades de un vivero, es solo una parte de la imagen completa. También se deberá planificar bien la preparación, limpieza y almacenamiento. ¿Dónde se limpiarán, almacenarán, tratarán y probarán las semillas? ¿Dónde se limpiarán, esterilizarán y almacenarán los contenedores? ¿Dónde nos reuniremos con los clientes? El flujo de trabajo a través del tiempo y estaciones, y el diseño para facilitar el movimiento de las personas y plantas en una forma eficiente y segura son una parte importante del componente de planificación de un vivero (figura 2.14).

Tomar en consideración el efecto local del vivero también es importante. Por ejemplo, tomar en consideración no



Figura 2.16—Planificar un vivero es un proceso continuo que se facilita al visitar otros viveros y aprendiendo más continuamente. Foto por Kim M. Wilkinson.

sólo de dónde provendrá agua de buena calidad para la irrigación, sino a qué lugar podría ir el agua después de su uso en el vivero. El agua puede contener fertilizantes y ser una fuente potencial de contaminación, lo que podría crear problemas y temas legales para el vivero. Con buena planificación para flujo en el tiempo, sin embargo, esa misma agua podría usarse como un recurso, dirigirse a otros cultivos (figura 2.15) o reciclarse. El diseño reflexivo minimiza la cantidad de agua que se usa, cuida las necesidades de las plantas y se encarga del escurrimiento en forma adecuada, como se analizó en el Capítulo 11, Calidad del Agua y Riego. Tómese en consideración tantos elementos como pueda durante la fase de planificación y esté preparado para adaptarse a medida que se presentan nuevas oportunidades para lograr la eficacia después que el vivero esté operativo.

La Planificación como un Proceso Continuo

La fase inicial de planificación es una parte crucial del desarrollo exitoso de un vivero, pero el proceso de planificación no se detiene después que el vivero se encuentre operativo. Es necesario revisar la visión del vivero con regularidad. Disponga de tiempo para evaluar el progreso del vivero para lograr sus objetivos, visualizar nuevas posibilidades y adaptarse a las circunstancias cambiantes. También puede ayudar seguir aprendiendo más a través de visita a viveros,

conferencias y días en el campo con planificación y mejoras en curso (figura 2.16). Hacer el seguimiento a los clientes y volver a revisar las especificaciones de la planta objetivo también son esenciales para la planificación del éxito. Ver el Capítulo 18, Trabajar con Personas, y el Capítulo 19, Administración del Vivero para Analizar estos Temas con Mayor Profundidad.

Referencias

Holl, K.D.; Aide, T.M. 2010. When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*. 261(10): 1558–1563.

Landis, T.D.; Lippitt, L.A.; Evans, J.M. 1993. Biodiversity and ecosystem management: the role of forest and conservation nurseries. In: Landis, T.D., tech. coord. *Proceedings, Western Forest Nursery Association, 14–18 September 1992, Fallen Leaf Lake, CA*. Gen. Tech. Rep. RM-221. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station: 1–17.

Landis, T.D.; Tinus, R.W.; McDonald, S.E.; Barnett, J.P. 1994. *The container tree manual: volume 1, nursery planning, development, and management*. Agriculture Handbook 674. Washington, DC: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 188 p.

Wilson, E.O., ed. 1988. *Biodiversity*. Washington, DC: National Academies Press. 521 p.