

CAPÍTULO 8

ESTABLECIENDO UNA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE RESTAURACIÓN DE BOSQUES (FORRU)

La restauración de bosques y la investigación van de la mano. A lo largo de este libro, hemos enfatizado la necesidad de aprender de los proyectos de restauración, tanto de los exitosos como de los que han fracasado, y hemos proveído los protocolos estándar de investigación, que permitirán realizarlas. En este capítulo, asesoramos para el establecimiento de una Unidad de Investigación de Restauración de Bosques (FORRU, por sus siglas en inglés), en la que llevar a cabo la investigación, organizar e integrar la información derivada de ésta, e implementar actividades educativas y de entrenamiento. El objetivo debe ser, hacer llegar los resultados a las manos de aquellos involucrados en la restauración de bosques, desde los alumnos de colegio hasta los grupos de comunidades y autoridades de gobierno.

8.1 Organización

¿Quién debería organizar una Unidad de Investigación de Restauración de Bosque?

El éxito de una Unidad de Investigación de Restauración de Bosques (FORRU), depende del fuerte apoyo de una institución respetada. Sin algún anfitrión consistente, a largo plazo, es difícil atraer financiamiento y asegurar la participación local en programas de restauración de bosques. Una FORRU se organiza mejor a través de una institución reconocida, que tiene procedimientos administrativos establecidos. Ésta podría ser el departamento forestal estatal, una facultad o departamento de una universidad, un jardín botánico, un banco de semillas, un centro de investigación gubernamental o una ONG reconocida.

El fuerte apoyo institucional es esencial para establecer y mantener buenas relaciones, entre las diversas organizaciones involucradas y las partes interesadas, como los grupos de comunidades, departamentos gubernamentales, ONGs, agencias patrocinadoras, organizaciones internacionales, asesores técnicos e institutos de educación. Unos acuerdos claros y mutuamente aceptados, que gobiernen el manejo de una FORRU establecidos por la institución, pueden asegurar su funcionamiento fluido y prevenir disputas entre las partes interesadas.

Implementación de personal de una FORRU

Se requiere un jefe inspiracional, un conservacionista comprometido con experiencia en silvicultura tropical, para manejar una FORRU. Aparte de tener una educación científica y experiencia relevante, él o ella debe ser hábil en la administración de proyectos, el manejo de personal y relaciones públicas. Si una FORRU es auspiciada por una universidad, el jefe de la unidad podría ser un científico principal del personal de la facultad. En un centro de investigación forestal gubernamental, un oficial forestal principal podría asumir este papel. Al comienzo, podría ser a medida que adecuada la asistencia de una secretaria a media jornada para apoyar al jefe, pero a medida que la unidad crezca, se hará necesaria una ayuda administrativa a tiempo completo.

El acceso a un taxonomista de plantas profesional y facilidades de herbario, es esencial para asegurar que las especies de árboles sean identificadas con exactitud. Aunque la organización anfitriona, podría no contar con un taxonomista en su plantilla, es esencial establecer una buena relación con un taxonomista que pueda ser llamado según se necesite, para identificar los especímenes, quizás a tiempo parcial.

Al comenzar con una FORRU, deben ser ocupados dos puestos de investigación claves:

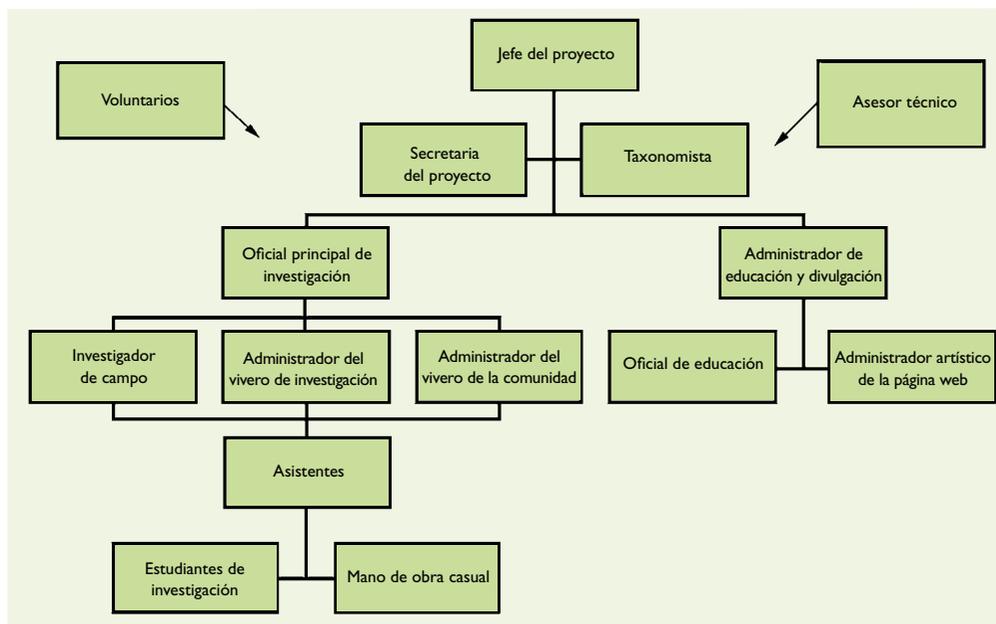
- se necesitará un administrador del vivero para implementar la investigación de vivero, administrar los datos, supervisar el personal del vivero y en última instancia, producir árboles de buena calidad para las pruebas de campo;
- se debe emplear un oficial de campo, para mantener y monitorear las pruebas de campo, así como para procesar los datos de campo. Inicialmente, este puesto puede ser de tiempo parcial, pero se hará permanente conforme el sistema de parcelas de prueba de campo se expanda.

La investigación de restauración de bosques no es una ciencia complicada y, con un poco de entrenamiento, cualquiera puede llevar a cabo los protocolos descritos en este libro. De modo que, aparte de los puestos claves mencionados arriba, el resto del personal puede ser reclutado de las comunidades locales, sin importar las cualificaciones en educación. Los pobladores locales, colaborarán con más probabilidad con una FORRU, si algunos de ellos son empleados directamente por ésta y si son los primeros en beneficiarse del nuevo conocimiento y las

8.1. ORGANIZACIÓN

habilidades generadas por éste. Algunos pobladores locales, pueden ser empleados a tiempo completo como asistentes de investigación de vivero o de campo, o a tiempo parcial o por temporadas, cuando se requiera mano de obra adicional, como durante la preparación de eventos de plantación o el mantenimiento de los árboles plantados. Incluir a pobladores locales en el monitoreo, de modo que puedan compartir el éxito del proyecto, es crucial.

A medida que el proyecto va avanzando, la diseminación directa de los resultados de la investigación a aquellos responsables para la implementación de la restauración de bosques, se vuelve más importante. Se debe diseñar e implementar un programa de educación y divulgación. Se deben producir materiales de educación, organizar talleres y seminarios, y alguien debe estar disponible para tratar con la inevitable afluencia de visitantes interesados a la unidad. Al comienzo, el equipo de investigación puede ser capaz de manejar algo de trabajo educacional, pero eventualmente, se debe contratar a un administrador educacional; de lo contrario, los resultados de la investigación irán disminuyendo, en la medida que el personal de investigación sea distraído de su trabajo principal.



Una estructura de organización sugerida para una FORRU. Los voluntarios y asesores técnicos pueden contribuir en todos los niveles.

Adicionalmente a la investigación de rutina de la propagación y plantación de árboles (llevada a cabo por el personal a tiempo completo), una FORRU provee excelentes oportunidades para estudiantes de investigación, para realizar proyectos de tesis sobre aspectos más especializados de la restauración. Por ejemplo, los estudiantes podrían estudiar la influencia de las micorrizas en el crecimiento de los árboles, la mejor manera de controlar plagas en el vivero, qué especies de árboles atraen a aves dispersoras de semillas, o fomentar el establecimiento de plántulas de árboles, o la acumulación de carbono en las áreas restauradas ... por nombrar sólo algunas posibilidades de estudio. Es importante que la FORRU tenga libre acceso, para los estudiantes e investigadores de otras instituciones. De esta manera, la unidad genera rápidamente una lista impresionante de publicaciones que pueden ser usadas para fomentar el financiamiento y apoyo institucional adicional.



Estudiantes midiendo la acumulación de carbono en una parcela establecida de restauración de bosque. Un vivero y un sistema de parcelas de la FORRU proveen posibilidades de investigación para estudiantes.

Requerimientos de capacitación

Es poco probable que alguien que solicite trabajar en una FORRU, posea todo el conjunto de habilidades necesario para desarrollar técnicas eficientes de restauración de bosques. Por ello, la mayoría de los nuevos contratados requerirán entrenamiento, en al menos algunas de las siguientes especialidades:

- manejo y administración de proyectos y redacción de propuestas, informes y contabilidad;
- diseño experimental y estadísticas;
- ecología de bosques tropicales;
- taxonomía de plantas;
- manejo de semillas;
- manejo del vivero y técnicas de propagación de árboles;
- administración de pruebas de campo y silvicultura;
- técnicas de estudio de biodiversidad;
- educación medioambiental;
- trabajo con comunidades locales.

Inicialmente, los mismos jefes de proyecto, deben proporcionar el entrenamiento adecuado a todo el personal recién contratado de la FORRU, pero conforme van aumentando los niveles de las destrezas requeridas entre el personal, los administradores de campo y vivero pueden empezar a entrenar a los asistentes y al personal casual. Adicionalmente a este libro, la serie de seis volúmenes: "Tropical Trees: Propagation and Planting Manuals" ("Árboles Tropicales: Manuales de Propagación y Plantación") publicada por el Consejo Científico de la Commonwealth, Londres, puede ser un recurso útil para los programas de entrenamiento. Organizaciones exteriores también pueden proveer asesoría importante o llevar a cabo cursos de entrenamiento para el personal de la FORRU. La ventaja de involucrar asesores extranjeros, es la oportunidad de forjar enlaces de colaboración, que pueden resultar en proyectos conjuntos, respaldados por agencias patrocinadoras internacionales. También puede haber oportunidades para el personal de la FORRU, para asistir a cursos de entrenamiento en otras instituciones, tanto locales como extranjeras.

Personal del Jardín Botánico Real, Kew, entrenando al personal de la FORRU-Camboya, en técnicas de manejo de semillas.



Facilidades

Una FORRU comprende una gama de facilidades, que se necesitan para conducir las actividades de investigación descritas en las **Secciones 6.6, 7.5 y 7.6**. Éstas incluyen:

- acceso a un área del tipo de bosque-objetivo (ver **Sección 4.2**);
- un sendero de fenología a través del tipo de bosque-objetivo (ver **Sección 6.6**);
- acceso a un herbario;
- un vivero de árboles de investigación, en el que se estudia la propagación de árboles y se producen los árboles para las pruebas de campo (ver **Sección 6.6**);
- un vivero de árboles de la comunidad, en el que las partes locales interesadas, prueban la viabilidad de las técnicas de propagación de árboles;
- una oficina para la administración del proyecto, el manejo de datos, una biblioteca, el almacenamiento de los especímenes etc.;
- un sistema de parcelas de prueba (ver **Sección 7.5**);
- una sub-unidad de educación y divulgación (ver **Sección 8.6**).

8.2 Trabajando a todos los niveles

Establecer una FORRU, requiere trabajar con gente de todos los sectores de la sociedad, desde altas autoridades del gobierno hasta los pobladores locales.

Contribución de las FORRUs a las políticas forestales

Para satisfacer a las agencias patrocinadoras, así como a los administradores de las instituciones anfitrionas de las FORRUs, podría ser necesario justificar el establecimiento de una FORRU en términos de sus contribuciones a:

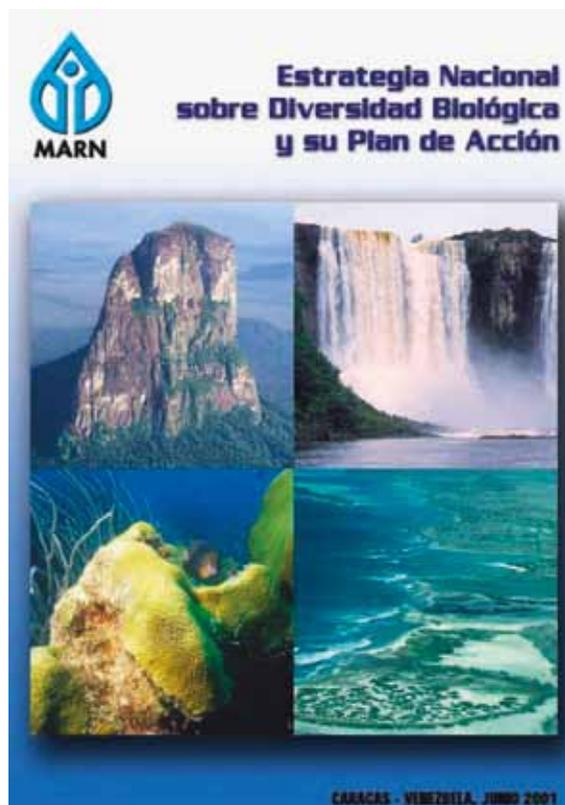
- implementación de las políticas nacionales en silvicultura o conservación de biodiversidad;
- cumplir con las obligaciones de los gobiernos bajo acuerdos internacionales.

Si un gobierno es parte de la Convención de Diversidad Biológica (CDB) (www.cbd.int), está obligado a implementar las políticas y programas para cumplir con las provisiones de la convención; por ejemplo, podría haber contraído compromisos para:

- “rehabilitar y restaurar ecosistemas degradados y promover la recuperación de las especies amenazadas ...” (Artículo 8 (f));
- “apoyo a las poblaciones locales para desarrollar e implementar acciones correctivas en las áreas degradadas, donde la diversidad biológica haya sido reducida ...” (Artículo 10 (d));
- “promover y fomentar la investigación, que contribuye a la conservación y al uso sostenible de la diversidad biológica ...” (Artículo 12 (b)).

Además, bajo los términos de la convención, cada país asociado debe preparar un Estrategia Nacional de Biodiversidad y Plan de Acción (ENBPA). Estos planes, normalmente incluyen provisiones para la restauración de ecosistemas de bosque, para la conservación de la biodiversidad, que pueden ser usados para justificar el establecimiento de una FORRU. El texto completo se puede descargar de <http://www.cbd.int/convention/text/> y los PNEABs para la mayoría de los países se pueden encontrar en www.cbd.int/nbsap/search/.

CAPÍTULO 8 ESTABLECIENDO UNA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE RESTAURACIÓN DE BOSQUES (FORRU)



Las FORRU pueden contribuir a lograr las metas de los planes de estrategia y acción de biodiversidad, según los requerimientos bajo la Convención de Diversidad Biológica.

Si el país en el que estás trabajando es un miembro de la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT), debes consultar las “directrices y normativas de la OIMT para la restauración, el manejo y la rehabilitación de bosques secundarios degradados” (http://www.itto.int/es/policypapers_guidelines/). Aunque este documento no tenga el peso legal de una convención internacional, sí representa un consenso de opinión internacional, que las organizaciones nacionales tienden a respetar. Incluye 160 acciones recomendadas, muchas de las cuales podrían ser respaldadas por información generada de una FORRU.

La mayoría de países ha publicado políticas forestales nacionales, que estipulan programas y proyectos forestales en periodos de 5–10 años. Muchas de estas declaraciones políticas, incluyen recomendaciones sobre la rehabilitación de áreas degradadas, que se pueden citar para justificar el establecimiento de una FORRU.

Finalmente, la REDD+ de la ONU¹ y varios esquemas del mercado de carbono (tanto voluntarios como obligatorios, bajo el Protocolo de la ONU de Kyoto, por ejemplo, el Mecanismo de Desarrollo Limpio) apuntan a limitar la acumulación de dióxido de carbono en la atmósfera, canalizando los fondos de los emisores de carbono a los proyectos que absorben carbono, para reducir las emisiones (ver **Sección 1.4**). Los proyectos de captura de carbono son ahora requeridos para conservar la biodiversidad y hay, por ello, actualmente un creciente requerimiento por el tipo de resultados de investigación generados por las FORRU.

¹ www.scribd.com/doc/23533826/Decoding-REDD-RESTORATION-IN-REDD-Forest-Restoration-for-Enhancing-Carbon-Stocks

Trabajar con personal de áreas protegidas

Ya que la recuperación de la biodiversidad es una de las metas principales de la restauración de bosques, las reservas naturales y los parques nacionales son lugares ideales para viveros y pruebas de campo para las FORRU. Debería ser más fácil obtener el apoyo de la persona encargada de un área protegida (ÁP) y de su personal, después de que las autoridades gubernamentales locales hayan sido persuadidas del valor de una FORRU. Se debe entonces, cultivar una estrecha relación de trabajo, entre la autoridad del ÁP y el personal de la FORRU.

La autoridad del ÁP podría ser capaz de otorgar el permiso para la construcción de un vivero y el establecimiento de pruebas de campo en la tierra del ÁP, siempre y cuando tales pruebas estén en concordancia con el plan de manejo del área. Esta autoridad, también podría ser capaz de proveer personal o mano de obra casual, para asistir a las actividades de la unidad, así como de apoyar logísticamente. Cuando se está haciendo un borrador de solicitud de financiamiento, considera incluir el salario de uno o más miembros del personal del ÁP, que será secundado por la FORRU. Si las pruebas de campo contribuyen a incrementar la cobertura, extensión o calidad del bosque dentro del ÁP, entonces el personal del ÁP probablemente querrá involucrarse en los eventos de plantación de árboles y en el mantenimiento de los árboles plantados. Los vehículos propiedad del ÁP podrían estar disponibles para transportar árboles, suministros de vivero y materiales de plantación alrededor del área. A veces, el costo total de proporcionar esa ayuda, puede correr a cargo del presupuesto de la FORRU, pero algunas ÁPs podrían elegir absorber los costos en su presupuesto principal. En estos casos, incluye una contribución a los gastos generales del ÁP, en la solicitud de financiamiento.

El apoyo del personal de un ÁP se puede mantener, invitándolos a asistir a talleres y programas de entrenamiento conjuntos, en el vivero y las parcelas de campo de la FORRU. Asegúrate de que el jefe o la jefa del ÁP y su personal, también sean invitados a seminarios y conferencias en que se presenten los resultados de la FORRU y que el ÁP sea reconocida en todas las publicaciones. Finalmente, provee al jefe del ÁP con informes regulares del progreso, aunque no fueran requeridos. Esto ayudará a asegurar la continuidad, cuando se den cambios de personal en la jefatura del ÁP.



Oficiales del Parque Nacional se juntan con miembros de comunidades locales y personal de la FORRU-CMU para plantar un área dentro del Parque Nacional Doi Suthep-Pui.

La importancia de trabajar con comunidades

La mayoría de las ÁP están habitadas. Desarrollar relaciones de trabajo con las comunidades es por ello esencial, para prevenir malentendidos sobre los objetivos del trabajo, y disolver cualquier conflicto potencial, sobre el posicionamiento de las parcelas de restauración del bosque. Una buena relación con los pobladores locales provee a la FORRU con tres recursos importantes:

- conocimiento indígena;
- una fuente de trabajo;
- una oportunidad de probar la practicabilidad de los resultados de la investigación.

El conocimiento indígena ayuda en la selección de las candidatas a especies 'framework'. Los pobladores a menudo saben qué especie coloniza las áreas de cultivo abandonadas, cuáles atraen la vida salvaje y dónde se localizan los árboles semilleros adecuados (ver **Sección 5.3**).

Las parcelas de campo establecidas, el mantenimiento y monitoreo de los árboles plantados, y la prevención de incendios, son actividades intensas en mano de obra. Los pobladores locales deben ser los primeros a los que se les ofrezcan estos trabajos y beneficiarse con los pagos por ellos. Esto ayuda a formar un sentido de 'mayordomía' de las parcelas de restauración de bosque, que incrementa el apoyo para el trabajo a nivel de la comunidad. Por ello, será más probable que los árboles plantados sean cuidados y protegidos.

La elección de las especies y los métodos de propagación desarrollados por una FORRU, deben ser aceptados por los pobladores locales. Establecer un vivero de árboles comunitario, donde los pobladores locales puedan probar las técnicas desarrollados por la investigación, es por ello

Incluso los miembros más jóvenes de una comunidad, pueden participar en la restauración de bosques. Con un largo futuro por delante, los niños tienen la mayor ganancia de la recuperación medioambiental.



8.2. TRABAJANDO EN TODOS LOS NIVELES

ventajoso y les da otra oportunidad a los pobladores locales de beneficiarse de un ingreso del proyecto. Adicionalmente, los viveros comunitarios pueden producir árboles cerca de los sitios de plantación, reduciendo así los costos de transporte.

Desarrollar una relación cercana con la gente que vive dentro de un AP no es siempre fácil, especialmente si se sienten marginados por el establecimiento del AP. No obstante, las comunidades son muchas veces las primeras en beneficiarse de la restauración del medioambiente local, particularmente del restablecimiento de los suministros de productos del bosque y del mejoramiento de los suministros de agua. Una FORRU puede animar a los pobladores locales y al personal del AP a trabajar juntos, para establecer campos de prueba y viveros, que pueden ayudar a estrechar lazos más estrechos entre ellos. Esto beneficia tanto a los pobladores locales, como a la administración del AP. Enfatizar tales beneficios puede ayudar a persuadir a los pobladores locales, a participar en la actividades de una FORRU.

Celebra reuniones frecuentes con el comité del pueblo, para asegurar que la comunidad local esté involucrada en todas las fases de un programa de FORRU, particularmente en el posicionamiento de los experimentos de campo, para no crear conflictos con el uso existente de la tierra. Asigna a alguien de la comunidad local, para que sea la persona de contacto principal que transmita información entre el personal de la FORRU y los habitantes del pueblo. En las solicitudes de financiamiento, prepara provisiones para el empleo de pobladores locales, tanto para el manejo de un vivero de árboles comunitario, como para mano de obra casual para la plantación, el mantenimiento y monitoreo de las parcelas de plantación de árboles; y para la prevención y supresión de incendios. Invita a los pobladores locales a conocer a los visitantes al proyecto, de modo que sean concientes del creciente interés en su trabajo e involúcralos en la cobertura mediática del proyecto, de modo que se beneficien de una imagen pública positiva.

Trabajar con instituciones y asesores extranjeros

El conocimiento especializado y la asesoría de organizaciones extranjeras, pueden acelerar significativamente el establecimiento de una FORRU y prevenir la duplicación de trabajos, que ya se han hecho en otro lugar. Las instituciones extranjeras, podrían también ser capaces de contribuir a los talleres de la FORRU o técnicas de producción de vivero, manejo de semillas y otros tópicos. Algunas instituciones podrían estar en condiciones de aceptar personal de la FORRU para cortos periodos de entrenamiento. También se podría comprometer a asesores, según se requiera, para proveer conocimientos en disciplinas especiales, como la taxonomía de las plantas.

Es poco probable que una FORRU tenga los fondos necesarios, para pagar los honorarios de asesoría internacional a expertos extranjeros. Por consiguiente, es importante formar sociedades de colaboración, de modo que los costos que involucran a asesores extranjeros, puedan ser cubiertos por sus propias instituciones, por las agencias de patrocinadores internacionales, o de subvenciones de proyectos de colaboración.

Un beneficio adicional de involucrar a instituciones internacionales y su personal, es que se tenga acceso a fuentes nacionales de financiamiento, que están únicamente disponibles para proyectos que trabajan en sociedad con el país donante. Es importante trabajar con asesores extranjeros, que entiendan el carácter de la FORRU y que no traten de cambiar la dirección del trabajo, para adecuarlo a ideas preconcebidas que no concuerden con las condiciones ecológicas o socio-económicas del país en el que la FORRU está operando.

Cuadro 8.1. Política y relaciones públicas: motivaciones alternativas para participar en la restauración de bosques.

Ban Mae Sa Mai es el mayor pueblo Hmong, en el norte de Tailandia con 190 hogares y una población total de más de 1,800. Los Hmong son una de las muchas minorías étnicas en el norte de Tailandia, que son colectivamente conocidas como 'las tribus de las colinas'. El pueblo de Ban Mae Sa Mai fue originalmente fundado a una altura de 1,300 m, pero fue desplazado valle abajo a su localidad actual en 1967, después de que la deforestación causara que el suministro de agua del pueblo se secara. La relocalización dejó a los habitantes del pueblo, con una fuerte sensación del vínculo entre la deforestación y la pérdida de los recursos de agua.

En 1981, el pueblo y los campos agrícolas circundantes, fueron incluidos en los límites del recientemente declarado Parque Nacional Doi Suthep-Pui. Esto hizo que la comunidad se viera enfrentada a una amenaza legal de desalojo, ya que no tenía los derechos de propiedad formal sobre la tierra.

Para evitar la posible aplicación de esta ley, unos cuantos habitantes del pueblo formaron el 'Grupo de Conservación de los Recursos Naturales de Ban Mae Sa Mai' y formaron un consenso a nivel de la comunidad, para gradualmente reducir el cultivo de la cuenca de agua superior y replantar el área con árboles de bosque. El comité del pueblo designó un resto de bosque primario, más arriba del pueblo, como el 'bosque comunitario', protegiendo así los manantiales que suministraban tanto al pueblo, como a los campos de cultivo por debajo con agua.

Los pobladores también decidieron contribuir al proyecto nacional para celebrar la Jubilación Dorada de Su Majestad el Rey Bhumibol Adulyadej, que ayudaba a restaurar bosques en más de 8,000 km² de tierra deforestada en toda la nación. Se pusieron de acuerdo con la autoridad del parque, de que irían gradualmente eliminando el cultivo de un área de 50 ha en la cuenca superior y la replantarían con árboles de bosque; a cambio, se les permitiría intensificar la agricultura en el valle bajo. El Departamento Real Forestal proveyó árboles de eucalipto y pinos, para ser plantados en la cuenca superior, pero los habitantes del pueblo se decepcionaron con la limitada elección de especies y los resultados. De modo que, cuando en 1996 la FORRU-CMU se acercó al comité del pueblo, con la propuesta de probar especies 'framework' en parcelas de prueba cerca del pueblo, el comité lo aceptó con entusiasmo (**Estudio de caso 6**). Los habitantes del pueblo colaboraron en todos los aspectos del proyecto, desde la planificación hasta la recolecta de semillas, la producción de árboles en un vivero comunitario, la plantación de árboles, mantenimiento, prevención de incendios y monitoreo.



Los niños del pueblo muestran los árboles que han sembrado en macetas, en el vivero comunitario. Ocho meses más tarde, ayudaron a plantarlos en la cuenca más arriba del pueblo.

En el 2006, se usaron cuestionarios para evaluar las percepciones del proyecto y explorar sus motivaciones para la participación. Aunque los aldeanos expresaron una satisfacción general con los resultados tangibles del proyecto, valoraron el impacto en la mejora de las relaciones por encima de todo: tanto las relaciones dentro del pueblo, como las relaciones exteriores con autoridades y público en general.

Alrededor del 80% de los encuestados, estuvieron de acuerdo en que el proyecto había reducido los conflictos sociales internos, causados por la escasez de recursos naturales, particularmente de agua. Los entrevistados expresaron que habían notado una mejora en la calidad del agua y que la cantidad de agua había aumentado (particularmente durante la estación seca), así como una reducción de la erosión del suelo y la mejora del clima local.

Cuadro 8.1. continuación.

La mayoría de los aldeanos apreciaron que el proyecto tuviera como resultado, una relación más estrecha entre el pueblo y la autoridad del parque nacional, con la que ellos habían previamente tenido problemas, y por consiguiente se sintieron más seguros viviendo dentro del parque. Los aldeanos también apreciaron enormemente, que el proyecto hubiese mejorado su imagen pública, atrayendo cobertura mediática positiva. Esto permitió que el pueblo recibiera otras formas de apoyo, tales como el de la Organización de Administración del Sub-distrito (90% de los habitantes del pueblo reconocieron este beneficio) y de las unidades locales del Departamento Real Forestal y la autoridad del parque nacional (el 60% de los aldeanos percibió esto como beneficio). Estimados de la cantidad de apoyo atraída de estas otras fuentes, variaban entre US\$ 360 y US\$ 1,070 por año.

En general, los beneficios que afectaron los ingresos fueron menos apreciados, que aquellos que afectaron las relaciones. No obstante, los habitantes del pueblo apreciaron los salarios y los jornales, el cuidado de las parcelas de reforestación y el apoyo para el desarrollo comunitario, es decir, las mejoras de acceso por carretera, suministro de agua, los trabajos de prevención de incendios y las ceremonias religiosas.

Alrededor del 40% de los entrevistados, estuvo de acuerdo en que el número de naturalistas y ecoturistas que visitaba el pueblo, había aumentado marcadamente en los dos años previos, mayormente debido al programa de restauración de bosque, y que este ecoturismo estaba generando un ingreso de aproximadamente US\$ 350–1,250 al año, mayormente a través de la provisión de alojamiento.

Con respecto a los productos del bosque no maderables, los habitantes del pueblo reconocieron que la restauración del bosque había contribuido a incrementar la producción de productos, tales como brotes y tallos de bambú, hojas y flores de banano, vegetales de hojas comestibles (mayormente hojas jóvenes de brotes de árboles), otras flores y frutos (mayormente de árboles) y algunos hongos.

Beneficios tangibles (US\$)	US\$/año/hogar
Empleo directo por el proyecto	25.50
Fondos atraídos por el gobierno local	3.83
Ingresos del ecoturismo	4.46
Productos del bosque	208.93
Aumento medio de ingreso por hogar	242.72
Beneficios intangibles	% de los entrevistados atribuyen un alto valor
Relaciones mejoradas con:	
Departamento Forestal	74
ONGs	85
Otros en la comunidad	93
Imagen de comunidad mejorada	86
Calidad del agua mejorada	83
Habilidad mejorada para atraer fondos del gobierno local	90

Cuadro 8.1. continuación.



Los escarpados campos marginales de col, encima del pueblo, han sido en su mayoría restaurados de vuelta a los bosques. La intensificación de la agricultura en el valle bajo ha mejorado el sustento de los aldeanos, y fue posible gracias a la mejora del suministro y de la calidad del agua desde la cuenca restaurada.



Una parcela de restauración establecida en un campo de col abandonado, fotografiado 16 meses después de plantar 30 especies 'framework'.

Las parcelas y el vivero del pueblo se han convertido ahora en facilidades vitales para la educación, atrayendo frecuentes visitantes y talleres. Los representantes de otras comunidades visitan el pueblo, para descubrir cómo ellos pueden también establecer proyectos exitosos de restauración. Así, los habitantes de Ban Mae Sa Mai han convertido sus campos de col, en un salón de clase para la restauración de bosques, mientras que simultáneamente ha asegurado su suministro de agua y mejorado, tanto su imagen pública como sus sustentos. En general, esta colaboración entre la FORRU-CMU y la comunidad de Ban Mae Sa Mai, ha demostrado cómo la investigación científica y las necesidades de una comunidad, pueden combinarse para crear un sistema modelo para la educación medioambiental.



El pueblo recibió un premio del gobierno tailandés, reconociendo sus esfuerzos en restaurar el bosque alrededor de su pueblo. Una relación mejorada con las autoridades, fue un factor principal de motivación en este proyecto.

8.3 Financiamiento

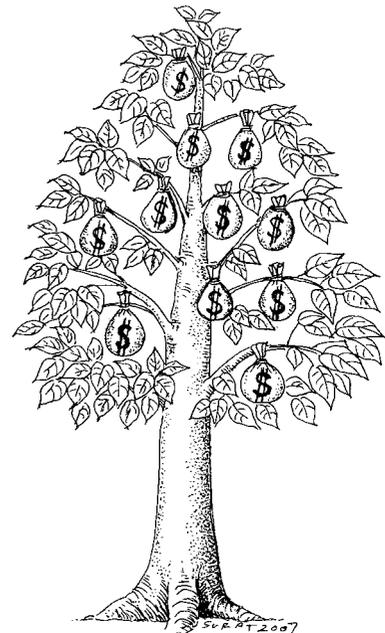
Obtener financiamiento

Si una FORRU está establecida dentro de una institución existente, centralmente financiada, puede ser posible hacer uso del personal y las facilidades existentes, para iniciar un programa de investigación. Sin embargo, a medida que el programa de investigación se va expandiendo, se deberá encontrar financiamiento independiente.

Las fuentes de financiamiento para proyectos de restauración de bosques, ya han sido comentadas en la **Sección 4.6** y todas son adecuadas para financiar una FORRU. Siendo las FORRUs esencialmente facilidades académicas de investigación, podrían sin embargo, aprovechar subvenciones de investigación también, particularmente si están basadas en una universidad. Para la estabilidad financiera, es mejor mantener un 'portafolio' variado de diferentes fuentes de financiamiento de investigación, dividiendo el trabajo de la unidad en áreas de investigación claramente definidas, (por ejemplo, ecología forestal, propagación de árboles y recuperación de biodiversidad), cada uno apoyado por un mecanismo financiero diferente, con diferentes fechas de comienzo y fin. De esta manera, el fin de un periodo de una subvención en particular, no resulta en redundancias de personal y colapso de la unidad.

El financiamiento de investigación, se puede obtener de una amplia gama de diferentes organizaciones. Agencias de ayuda multinacionales o internacionales (por ejemplo, la Union Europea (UE) o la Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT)) pueden dar sustanciosas subvenciones para grandes proyectos, pero normalmente imponen aplicaciones y complicados procedimientos de elaboración de informes, que consumen mucho tiempo, para mantener la contabilidad y la transparencia con sus países donantes. Por ello, solamente organizaciones con un personal administrativo altamente entrenado, que sea capaz de hacer frente a los engorrosos procedimientos burocráticos, pueden esperar lograr financiamiento internacional.

Las subvenciones dadas por gobiernos extranjeros individuales, pueden también ser muy generosas (por ejemplo, bajo el Darwin Initiative del Reino Unido o la Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GTZ) de Alemania). Están normalmente administradas a través de instituciones en el país donante, que también pueden recibir algún apoyo de la subvención. La involucración de asesores extranjeros del país donante es, muchas veces, una condición de la subvención. Esta opción es adecuada, cuando se ha desarrollado ya una buena relación con una institución en el país donante y la necesidad de involucración de expertos extranjeros, se haya claramente identificado. Las subvenciones de mecanismos nacionales, que apoyan la investigación en el país al que pertenece el proyecto, pueden ser más fáciles de obtener y requieren menos burocracia que los financiamientos del extranjero, aunque normalmente otorgan cantidades menores. "La colección de fuentes sobre financiación de la gestión forestal sostenible" ("CPF Sourcebook on Funding for Sustainable Forest Management"), mencionado en la **Sección 4.6**, también cubre muchas agencias que apoyan la investigación forestal (www.cpfweb.org/73034/es/).



Desafortunadamente el dinero no crece en los árboles, de modo que la obtención de fondos, la contabilidad y los informes, son actividades vitales cuando se maneja una FORRU. Por suerte, el interés de financiar proyectos de restauración de bosques, particularmente para mitigar el cambio global del clima, está creciendo. Los financiadores principales deben estar interesados en apoyar la investigación y en asegurar que los proyectos de gran escala, sean implementados usando los métodos más rentables.

8.4 Gestión de la información

Bases de datos informáticos

Una vez establecida, una FORRU genera grandes cantidades de datos de diversas fuentes. Uno de los papeles más importantes de la unidad, es organizar e integrar estos datos, para generar asesoría para practicantes. Las bases de datos informáticos proveen la manera más apropiada para i) almacenar grandes conjuntos de datos diversos y ii) analizarlos para responder a una amplia gama de diferentes preguntas. Por ejemplo, si un sitio a una altura de 1, 300 m se vuelve disponible para la restauración de bosque, las preguntas dirigidas a una base de datos pueden incluir:

- ¿Qué especie de árbol crece en sitios y alturas similares?
- De estas especies, ¿cuáles tienen una pulpa carnosa que atrae a animales dispersores de semillas?
- De estas especies, ¿cuáles estarán fructificando en el siguiente mes, de modo que se pueda empezar con la recolecta de semillas?
- De estas especies, ¿cuáles han germinado previamente bien en el vivero?

Para generar listas de especies que correspondan a criterios específicos, es necesario construir una base de datos relacional, que integre todos los datos producidos por una FORRU junto con los datos publicados y los datos del conocimiento indígena local. Las hojas de cálculo no permiten la búsqueda, clasificación y las facilidades de integración sofisticadas, de los programas de bases de datos dedicados, y cuanto más largas sean las hojas de datos, más difícil se hará trabajar con ellas. Por ello, la mayoría de los datos cruciales deben ser extraídos de las hojas de cálculo (tal y como se describe en la **Secciones 6.6, 7.5 y 7.6**) y re-ingresados a un sistema de datos relacional.

¿Quién debe establecer la base de datos?

Establecer un sistema de base de datos relacional, involucra una intensiva colaboración entre el personal de investigación de la FORRU, que tiene el conocimiento de primera mano de los datos que se están generando y sabe cómo quiere que lo analicen, y un colega o asesor con experiencia específica, en el trabajo con el programa de base de datos elegido.

Estructura de la base de datos

Las bases de datos son como sistemas sofisticados de ficheros. Un 'archivo de base de datos' es el equivalente de un cajón que contiene muchas fichas. Un 'registro' es el equivalente de una ficha y un 'campo' representa uno de los encabezamientos en la ficha y la información asociada con ésta. No es práctico almacenar toda la información disponible sobre una especie en un solo registro: para algunos tipos de información, habrá una sola entrada (por ejemplo, el nombre y las características de una especie de árbol, que no cambian), mientras que para otros tipos de información disponibles sobre la especie, habrá varias entradas (por ejemplo, pruebas de germinación para cada lote de semillas). Por ello, la base de datos consiste de varios archivos de base de datos, cada uno almacenando una categoría particular de información.

Adicionalmente, los registros que se refieren a especies en particular, en cada archivo de la base de datos, deben ser enlazables con otros registros referentes a la misma especie, en todos los demás archivos de la base de datos. Los enlaces se logran asignando códigos de enlace a cada registro; estos convenientes códigos de enlace, son el número de la especie (E. núm.) y el número del lote de semillas (L. nr) (ver **Sección 6.6**), de modo que es de suma importancia, que el sistema de especies y los números de lotes sean mantenidos a lo largo del proceso de

investigación, desde la recolecta de semillas hasta la plantación. Estos números de identificación son cruciales para la integración de los datos, de modo que deben aparecer en todas las hojas de datos y etiquetas de las plantas, tanto en el vivero como en el campo. El sistema de base de datos debe ser capaz de reconocer estos códigos y agrupar todos los registros que compartan los mismos códigos, de todos los archivos de la base de datos. Por ello, la base de datos debe ser capaz de generar informes de especies, enumerando toda la información registrada sobre cada especie. No es una buena idea usar los nombres de las especies (o las abreviaciones de éstos) como códigos de enlace, porque puede tomar tiempo identificar correctamente algunas especies, y aún entonces, los taxonomistas estarían constantemente cambiando los nombres científicos de las plantas.

En las siguientes páginas, sugerimos algunas estructuras de registro, que contienen la información más básica generada por una FORRU. Esta estructura básica de base de datos, se puede expandir con nuevos campos y archivos de base de datos si es requerido. Considera añadir campos para mantener datos resumidos sobre los experimentos de almacenamiento de semillas, el atractivo de cada especie a la vida salvaje, o el conocimiento indígena sobre los usos de cada especie de árbol. Pero ten en cuenta, que ingresar datos consume tiempo, de modo que, antes de embellecer la base de datos con campos o archivos extras, considera primero si los datos al ser ingresados serán realmente usados para apoyar la toma de decisiones — si los resultados realmente justifican el tiempo necesitado para el ingreso de esos datos.



Software de base de datos

Los programas de base de datos varían, dependiendo de su sofisticación y facilidad de uso. Desafortunadamente, cuánto más sofisticado es el programa, menos 'amigable' es su uso. Microsoft Access es probablemente el sistema de base más ampliamente usado, pero es caro y hay varios programas de base de datos de código abierto que están disponibles gratuitamente (por ejemplo, Open Office).

Sea cual fuere el paquete que elijas, asegúrate de que apoye las siguientes características esenciales, enumeradas abajo:

- la habilidad de enlazar los registros en los diferentes archivos de la base de datos, que se refieren a la misma especie;
- que busque texto dentro los campos, que se den en cualquier posición en el campo (por ejemplo, encuentra septiembre (i.e. "sep"), que se den en cualquier parte dentro de una lista de meses de fructificación "jul ago sep oct nov");

Guardabosques en las Filipinas aprenden sobre el manejo de datos, antes de establecer su propio vivero de árboles y parcelas de restauración, demostrativos para la investigación en las universidades de todo el país.

CAPÍTULO 8 ESTABLECIENDO UNA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE RESTAURACIÓN DE BOSQUES (FORRU)

- la habilidad de generar información en un campo a partir de cálculos, usando números almacenados en otros campos, por ejemplo, la duración mediana de la latencia, se podría calcular restando la fecha de recolecta de semillas, de la fecha mediana en la que las semillas germinaron.

También considera si el paquete de base de datos, apoya la escritura de tu idioma y/o la inserción de imágenes (si fuera necesario). La tecnología de base de datos tiene otras aplicaciones para una FORRU, aparte de almacenar datos experimentales. Considera armar una base de datos, que almacene los nombres y los detalles de contacto de cada persona que tiene contacto con la unidad, de manera que puedas fácilmente organizar invitaciones a talleres o eventos educativos, así como una lista de circulación para el boletín informativo de la unidad. Otra base de datos, podría ser usada para catalogar los libros que se guardan en la biblioteca de la unidad, o las fotos tomadas por el personal de la unidad.

Archivos, registros y campos

Archivo de base de datos "ESPECIE.DBF"

Un registro para cada especie de árbol. Este archivo almacena la información básica sobre cada especie, que puede ser enlazada a los registros y otros archivos de la base de datos a través del campo: "NÚMERO DE ESPECIE:". La mayor parte de esta información, se puede sacar de una flora. Modifica la lista de los meses de floración y fructificación, en la medida en que los datos del estudio fenológico se hagan disponibles (ver **Sección 6.6**).

NÚMERO DE ESPECIE: <i>p.ej. E71</i>	
NOMBRE CIENTÍFICO: <i>p.ej. Cerasus cerasoides</i>	FAMILIA: <i>Rosaceae</i>
NOMBRE LOCAL: <i>Nang Praya Seua Krong</i>	
SIEMPREVERDE/DE HOJA CADUCA: <i>D</i>	
ABUNDANCIA: <i>p.ej. 0 = Probablemente extinguida; 1 = hasta unos pocos ejemplares, en peligro de extinción; 2 = Raro; 3 = Abundancia media; 4 = Común, pero no dominante; 5 = Abundante.</i>	
HÁBITAT: <i>desarrolla tus propios códigos para los tipos de bosques, p.ej. bsv = bosque siempreverde; las especies pueden darse en más de un solo tipo de bosque, enuméralas todas en cualquier orden.</i>	
ALTITUD MÁS BAJA:	ÁLTITUD MÁS ALTA: <i>de observaciones directas</i>
MESES DE FLORACIÓN:	<i>ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic</i>
MESES DE FRUCTIFICACIÓN:	<i>ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic</i>
MESES DE FOLIACIÓN:	<i>ene feb mar abr may jun jul ago sep oct nov dic</i>
TIPO DE FRUTA: <i>p.ej. secal/carnosa drupa/nuez/samara etc.</i>	
MECANISMO DE DISPERSIÓN: <i>p.ej. viento/animal/agua etc.</i>	
NOTAS:	
INGRESOS A LA BASE DE DATOS COMPROBADOS POR:	FECHA:

Archivo de base de datos "Recolecta de Semillas.DBF"

Esta base de datos contiene un registro para cada lote de semillas colectadas. Los registros para los diferentes lotes de semillas, están enlazados a un solo registro en "ESPECIES.DBF" a través del campo de "NÚMERO DE ESPECIE:". Transcribe la información de las hojas de datos de la recolecta de semillas (ver **Sección 6.6**).

NÚMERO DE ESPECIES: <i>p.ej. E71</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>p.ej. E71L1</i>	
FECHA DE RECOLECTA:	NÚMERO DE ETIQUETA DEL ÁRBOL:	PERÍMETRO DEL ÁRBOL:
RECOLECTADO DE: <i>p.ej. suelo/árbol</i>		
LUGAR: <i>p.ej. Cueva de Rusii</i>	COORDENADAS DE GPS:	
ALTURA:		
TIPO DE BOSQUE: desarrolla tus propios códigos para los tipos de bosques, p.ej. bsv = <i>bosque siempreverde.</i>		
NÚM. DE SEMILLAS RECOLECTADAS:	ALMACENAMIENTO/DETALLES DE TRANSPORTE:	
FECHA DE SIEMBRA:		
VOUCHER ESPÉCIMEN RECOLECTADO: <i>p.ej. Sí/no</i>		
NOTAS PARA LA ETIQUETA DEL VOUCHER DE HERBARIO:		
INGRESOS EN LA BASE DE DATOS COMPROBADA POR:	FECHA:	

Archivo de base de datos "GERMINACIÓN.DBF"

Esta base de datos contiene un registro, para cada tratamiento aplicado a cada sub-lote de semillas. Múltiples registros para cada especie o cada lote, respectivamente, están enlazados a un solo registro en "ESPECIES.DBF" a través del campo del "NÚMERO DE ESPECIE:" a un solo registro en "COLECTA DE SEMILLAS.DBF" a través del campo "NÚMERO DE LOTE:". Extrae los datos de germinación de las hojas de datos de germinación (ver **Sección 6.6**) Usa los valores medios de todas las réplicas.

NÚMERO DE ESPECIE: <i>p.ej. E71</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>p.ej. E71L1</i>
TRATAMIENTO PREGERMINATIVO: <i>ingresa solo un tratamiento (o control) p.ej. escarificación.</i>	
FECHA MEDIANA DE GERMINACIÓN: <i>fecha en la que la mitad de las semillas germinó.</i>	
DML = GERMINACIÓN.DBF/FECHA MEDIANA DE GERMINACIÓN: <i>menos RECOLECTA DE SEMILLAS.DBF/ FECHA DE SIEMBRA:</i>	
PORCENTAJE PROMEDIO DE LA GERMINACIÓN FINAL:	
PORCENTAJE PROMEDIO QUE GERMINÓ, PERO MURIÓ: <i>como porcentaje del número de semillas que fueron sembradas.</i>	
INGRESOS A LA BASE DE DATOS COMPROBADOS POR:	FECHA:

Archivo de base de datos "CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS.DBF"

Esta base de datos contiene un registro para cada tratamiento aplicado a cada lote. Múltiples registros para cada especie, están enlazados a un solo registro en "ESPECIES.DBF" a través del campo de "NÚMERO DE ESPECIE:". El registro para cada lote de semillas recolectadas, está enlazado a un solo registro en "RECOLECTA DE SEMILLAS.DBF", a través del campo de "NÚMERO DE LOTE:". Extrae los datos para el crecimiento de plántulas, de las hojas de datos de crecimiento de plántulas (ver **Sección 6.6**).

NÚMERO DE ESPECIE: p.ej. E71

NÚMERO DE LOTE: p.ej. E71L1

FECHA DE TRASPLANTE:

TRATAMIENTO: *introduce solo un tratamiento (o control) p.ej. Osmocote una vez cada 3 meses.*

NÚM. DE PLÁNTULAS: *número total de plántulas sometidas al tratamiento (réplicas combinadas).*

SUPERVIVENCIA: *como porcentaje, entre el trasplante y justo antes de plantar afuera.*

FECHA OBJETIVO: *fecha en la que las alturas medias de las plántulas, alcanzan el valor objetivo (p.ej. 30 cm para las pioneras de crecimiento rápido y 50 cm para las especies de bosque clímax de crecimiento más lento). Derivado de la interpolación, entre los puntos en la curva de crecimiento de las plántulas (Parte 3 Sección 3).*

FECHA DE PLANTACIÓN OPT: *la primera fecha óptima de plantación, después de la fecha objetivo (normalmente 4-6 semanas después de las primeras lluvias).*

TTV: *tiempo total de vivero = CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS.DBF/FECHA OPT. DE PLANTACIÓN: menos RECOLECTA DE SEMILLAS.DBF/FECHA DE RECOLECTA:*

TA: *tiempo de almacenamiento = CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS.DBF/FECHA OPT. DE PLANTACIÓN: menos CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS.DBF/FECHA OBJETIVO. Este valor es útil, para identificar las especies para los experimentos de almacenamiento de semillas.*

TCR: *tasa de crecimiento relativo, basada en las mediciones de altura, desde justo después del trasplante, hasta justo antes de ser llevadas a plantación.*

TCR DCR: *tasa de crecimiento relativo, basada en las mediciones del diámetro del cuello de raíces, desde justo después del trasplante hasta justo antes de llevar a plantación.*

RELACIÓN RAÍZ/BROTE: *de plantas sacrificadas justo antes de llevar a plantación.*

NOTAS SOBRE PROBLEMAS DE SALUD: *descripciones de pestes y enfermedades etc.*

INGRESOS A LA BASE DE DATOS COMPROBADOS POR:

FECHA:

Archivo de base de datos "DESEMPEÑO DE CAMPO.DBF"

Esta base de datos contiene un registro para cada tratamiento silvicultural aplicado a cada lote. Se pueden enlazar registros múltiples, para cada especie o cada lote, con un solo registro en "EPECIES.DBF" a través del campo del "NÚMERO DE ESPECIE:", y con los registros en los otros archivos de la base de datos, a través del campo "NÚMERO DE LOTE:". Extrae los datos de las hojas de datos de análisis de campo (ver **Sección 7.5**). Inserta los valores medios para las réplicas combinadas para un solo tratamiento silvicultural.

NÚMERO DE ESPECIE: <i>p.ej. E71</i>	NÚMERO DE LOTE: <i>p.ej. E71L1</i>	
FECHA DE PLANTACIÓN:		
LUGAR SPPC*:	NÚMERO(S) DE LOTE:	
TRATAMIENTO: <i>ingresa solo un tratamiento (o control) p. ej. mulch de cartón</i>		
NÚM. DE ÁRBOLES PLANTADOS: <i>número total de árboles plantados y sometidos a tratamiento (réplicas combinadas).</i>		
FECHA DE MONITOREO 1: <i>justo después de plantar.</i>		
SUPERVIVENCIA 1: <i>como porcentaje.</i>		
ALTURA MEDIA 1:	DCR MEDIO 1:	DOSEL MEDIO:
ANCHO 1:		
FECHA DE MONITOREO 2: <i>después de la primera estación de lluvia.</i>		
SUPERVIVENCIA 2: <i>como porcentaje.</i>		
ALTURA MEDIA 2:	DCR MEDIO 2:	DOSEL MEDIO:
ANCHO 2:		
ALTURA MEDIA TCR 2:	TCR DCR MEDIO 2:	
FECHA DE MONITOREO 3: <i>después de la segunda estación de lluvia.</i>		
SUPERVIVENCIA 3: <i>como porcentaje.</i>		
ALTURA MEDIA 3:	DCR MEDIO 3:	DOSEL MEDIO:
ANCHO 3:		
ALTURA MEDIA TCR 3:	TCR DCR MEDIO 3:	
FECHA DE MONITOREO 4: <i>añade campos adicionales, según sea necesario para cada evento de monitoreo posterior.</i>		
ETC.....		
NOTAS: <i>descripciones de plagas y enfermedades observadas.</i>		
INGRESOS A LA BASE DE DATOS COMPROBADOS POR:		FECHA:

*SPPC = 'sistema de parcelas de prueba de campo'

8.5 Seleccionando especies de árboles adecuados

Una base de datos relacional tiene muchas funciones, pero una de las más útiles es seleccionar las especies de árboles más adecuadas, para restaurar el bosque en cualquier sitio particular. Para fases de degradación 3 a 5 (ver **Sección 3.1**), las especies de árboles deben ser seleccionadas, de acuerdo a los criterios que definen las especies 'framework' y/o especies de cultivo nodrizas (**Tabla 5.1** y ver **Sección 5.5**), combinados con todas las demás consideraciones específicas de la situación. Esta selección puede ser muy subjetiva o involucrar análisis complejos de base de datos. Por ello, sugerimos dos métodos simples semi-cuantitativos, para facilitar el proceso de selección de especies: el enfoque de los 'estándares mínimos' y un 'índice de adecuación', que está basado en un sistema de clasificación de puntuación. Pueden ser usados independientemente o en conjunto, usando los estándares mínimos para crear una lista breve de especies, que sea posteriormente clasificada por el índice de adecuación. Estos dos métodos hacen el mejor uso de los datos disponibles, a la vez que retienen la flexibilidad para satisfacer los objetivos varios de diferentes proyectos.

Aplicando los estándares mínimos aceptables del desempeño de campo

Los criterios más importantes del desempeño de campo, son las tasas de supervivencia después de la plantación. Sin importar lo bien que la especie se desempeñe en otros aspectos (por ejemplo, podría tener un crecimiento rápido y/o atraer dispersores de semillas), no tiene mucho sentido seguir plantándola, si su tasa de supervivencia después de 2 años, cae por debajo del 50% o algo así. Se pueden aplicar estándares mínimos adicionales, aceptables a las tasas de crecimiento, ancho de copa, supresión de maleza etc., pero todos son subordinados de la supervivencia. Los valores de los estándares mínimos aceptables, son en su mayoría subjetivos, aunque los valores sensibles pueden normalmente decidirse, revisando los grupos de datos y buscando las divisiones que apartan las especies, particularmente los valores que contribuyen al cierre de copas dentro del plazo deseado.

Extrae los datos de campo después de 18–24 meses (a finales de la segunda estación de lluvia en los bosques estacionales), de la base de datos a una hoja de cálculo, con los nombres de las especies en la columna a mano izquierda, y con los datos de los criterios de desempeño seleccionados, dispuestos en la columna a la derecha. Usa los valores medios de las parcelas de control plantadas (ver **Sección 7.5**) o los valores medios de sea cual fuere el tratamiento silvicultural, que haya producido los mejores resultados.

Ten en cuenta, que si una especie excede o no los estándares mínimos, puede depender de i) los tratamientos silviculturales aplicados, ii) la variabilidad climática (algunas especies exceden los estándares en un año, pero no al siguiente) y iii) las condiciones del sitio. De modo, que una especie no tiene necesariamente que ser rechazada, si marginalmente fracasa en alcanzar los estándares mínimos en una sola prueba. Preparaciones intensas del sitio o de los tratamientos silviculturales, podrían convertir una especie rechazada en una aceptable.

La aplicación de los estándares mínimos, resulta en tres categorías de especies:

- especies de categoría 1: las que quedan por debajo de la mayoría o todos los estándares mínimos aceptables (es decir, las especies rechazadas);
- especies de categoría 2: las que exceden algunos estándares mínimos aceptables, pero quedan por debajo de otros, o aquellas que quedan por debajo de varios estándares por solo una pequeña cantidad (es decir, las especies marginales);
- especies de categoría 3: aquellas que exceden en gran medida, a la mayoría o todos los estándares mínimos (es decir, especies excelentes o aceptables).

8.5. SELECCIONAR ESPECIES DE ÁRBOLES ADECUADOS

Las especies de la categoría 1 son descartadas en futuras plantaciones. Las especies de la categoría 2 pueden, o bien ser descartadas, o bien ser sometidas a una experimentación adicional, para mejorar su desempeño (por ejemplo, mejorar la calidad del material de plantación o desarrollar tratamientos silviculturales más intensos), mientras que las especies de la categoría 3, están aprobadas para el uso en los futuros trabajos de restauración de bosques.

Ejemplo:

Tres estándares mínimos son aplicados a los datos sobre el desempeño de campo, recolectados al final de la segunda estación de lluvia después de plantar:

- supervivencia >50%;
- altura >1 m (puesto que las plántulas deben ser plantadas cuando tienen una altura de 30–50 cm, esto representa una altura de más del doble);
- ancho de la copa >90 cm (es decir, la copa ha alcanzado más del doble del ancho requerido, para el cierre de copas a un espaciamiento de 1.8 m (equivalente a 3,100 árboles por hectárea)).

En la tabla de abajo, los datos que no alcanzan los estándares mínimos están indicados en rojo.

Especie	% Supervivencia	Altura media (cm)	Copa media ancho (cm)	Categoría	Acción
E001	89	450	420	3	Aceptar
E009	20	62	65	1	Rechazar
E015	45	198	255	2	Investigar para mejorar la supervivencia
E043	38	102	20	1	Rechazar
E067	78	234	287	3	Aceptar
E072	90	506	405	3	Aceptar
E079	65	78	63	2	Investigar para mejorar el crecimiento
E105	48	82	77	2	Investigar para mejorar el crecimiento y la supervivencia

¿Qué sucede si muy pocas especies exceden los estándares mínimos aceptables?

Hay varias opciones:

- mejorar la calidad general del material de plantación: revisa los datos del vivero, para ver si hay algo que se pueda hacer para incrementar el tamaño, la salud y el vigor del material de plantación.
- experimenta con tratamientos silviculturales intensificados (por ejemplo, desmaleza o aplica fertilizantes con más frecuencia), particularmente si crees que las condiciones del sitio pueden resultar limitantes.
- prueba diferentes especies: revisa las fuentes de información sobre las especies de árboles (Tabla 5.2) y empieza recolectando las semillas de especies que todavía no hayan sido probadas.

Desarrollar un índice de idoneidad

Se puede usar un sistema de puntuación semi-cuantitativo, para clasificar las especies según un índice de adecuación, que combine una amplia gama de criterios. Se puede aplicar, tanto para refinar la lista breve de especies aceptables (o marginales) que emergen de la aplicación de los estándares mínimos, como para todas las especies para las que hay datos disponibles. Ten en cuenta, que las especies con bajas tasas de supervivencia en el campo, deben siempre ser eliminadas primero, antes de calcular un índice de adecuación.

Un índice de idoneidad puede tomar en cuenta, tanto los datos fácilmente cuantificables de rendimiento, como criterios más subjetivos, tales como el atractivo de cada especie de árbol para animales dispersores de semillas. El enfoque más simple, es notar si las especies producen frutos carnosos o no. En parcelas más antiguas, esto se podría refinar adicionalmente, usando el número de años para la primera floración y fructificación, o el número de especies de animales que se sienten atraídos por una especie de árbol.

Extrae los datos relevantes de la base de datos y añade información adicional a una hoja de cálculo, según se requiera.

Ejemplo

Antes de que los datos de biodiversidad estén disponibles, la habilidad de producir frutos carnosos se podría usar como indicador de 'atractivo', para animales dispersores de semillas.

TTV = "tiempo total en el vivero" que es requerido para producir material de plantación, es usado aquí para indicar la facilidad de propagación. El % de germinación o las tasas de crecimiento de las plántulas, también se pueden usar.

Especie	% Supervivencia	Altura media (cm)	Ancho de copa (cm)	Frutos carnosos	TTV (años)
E001	89	450	420	Sí	<1
E015	45	198	255	Sí	<1
E067	78	234	287	Sí	1 a 2
E072	90	506	405	No	<1
E079	65	78	63	Sí	1 a 2
E105	48	82	77	Sí	>2

En este ejemplo, las especies que fueron descartadas, como resultado de la aplicación de los estándares mínimos fueron removidas, mientras que los valores marginales para algunos criterios, permanecen indicados en rojo.

Encuentra la especie con la altura media más alta. Asigna un valor del 100% a esa altura máxima media y convierte las alturas medias de todas las demás especies, en porcentajes de ese valor máximo, para proveer una 'puntuación' de altura para cada especie. En este ejemplo, E072 tiene la altura máxima media (506 cm) de modo que, las alturas de todas las demás especies, son multiplicadas por 100/506. Realiza el mismo cálculo, para proveer puntuaciones para otros criterios cuantificables, incluyendo criterios de rendimiento (por ejemplo, germinación, supervivencia de plántulas etc.).

8.5. SELECCIONAR ESPECIES DE ÁRBOLES ADECUADOS

Añade peso extra a los criterios que creas más importantes, multiplicando sus puntuaciones por un factor de ponderación (por ejemplo, la supervivencia se ha duplicado en el ejemplo abajo). Suma las puntuaciones y, como antes, conviértelas en un porcentaje de puntuación máxima (puntuación ajustada). Luego, clasifica las especies en el orden de disminución de la puntuación general.

Ejemplo

Especie	Supervivencia puntuación	Altura puntuación	Ancho copa punt.	Frutos carnosos punt.	Facilidad propagación punt.	Total punt.	Ajustado punt.
Punt. Max	200	100	100	100	100	600	–
E001	178	88.9	100.0	100	100	566.9	100.0
E015	90	39.1	60.7	100	100	389.8	70.0
E067	156	46.2	68.3	100	75	445.6	80.0
E072	180	100.0	96.4	0	100	476.4	85.6
E079	130	15.4	15.0	100	75	335.4	60.2
E105	96	16.2	18.3	100	50	280.5	50.4

Basados en las puntuaciones de idoneidad arriba, S001, S015, S067 y S072, son las mejores especies para plantar, aún cuando S015 requiera algún esfuerzo adicional para incrementar la supervivencia. La falta de frutos carnosos en S072 es compensada por las excelentes puntuaciones en relación a otros criterios. El rechazo de ambos, S079 y S105, que marginalmente no alcanzaron los estándares mínimos, se confirma, ya que sus puntuaciones ajustadas de idoneidad son solo, más o menos, la mitad de los de la mayoría de las especies adecuadas.

La interpretación de tal sistema de puntuación es últimamente subjetiva, ya que el usuario debe decidir qué criterios de desempeño incluir, cómo son cuantificados y cómo de baja o alta debe ser la puntuación ajustada, para indicar el rechazo o la aceptación de una especie.

Decidir sobre la mezcla de especies

Una de las desventajas de aplicar estándares o un sistema de puntuación con demasiado rigor, es que podría resultar en la selección de, únicamente, especies pioneras de crecimiento rápido. Esto crearía un dosel de bosque más bien uniforme (ver **Sección 5.3**). Plantar árboles de bosque pioneros y clímax juntos, crea más diversidad estructural, incluso cuando algunos árboles clímax puedan no alcanzar los estándares mínimos, o sean clasificados como bajos en un sistema de puntuación.

De modo que, al recopilar las mezclas finales de especies a ser plantadas cada año, usa las puntuaciones de estándares para proveer pautas, antes que reglas absolutas. Sé flexible y ten en mente la necesidad de diversidad. Por ejemplo, unas pocas especies de crecimiento más lento, podrían ser aceptables para plantar si sus puntuaciones fueran aptas en otros criterios (por ejemplo, una fructificación temprana) y donde la mayoría de las otras especies que se están plantando son de crecimiento rápido. Similarmente, unas cuantas especies con copas estrechas podrían ser deseables para añadir a la diversidad estructural del dosel del bosque, siempre y cuando se planten juntos con otras especies, que hayan tenido una puntuación alta en el ancho de sus copas. En última instancia, la mezcla de especies es seleccionada por un juicio subjetivo, que es modificado y mejorado cada año, como resultado de un manejo adaptativo.

¿Qué es el manejo adaptativo?

Idealmente, la selección de especies, al igual que otras decisiones de manejo, no se tomaría hasta que todos los datos hayan sido recolectados y analizados. Sin embargo, podrían pasar muchos años antes de que se produzcan todos los datos. Por ello, en los primeros años de una FORRU, las decisiones están inevitablemente basadas en los datos que son producidos al comienzo del proyecto, tales como las observaciones fenológicas o la recolecta de semilla y datos del vivero. Los datos del rendimiento de los árboles de pruebas de campo vienen más tarde, mientras que los datos sobre la recuperación de la biodiversidad y el establecimiento de especies de árboles reclutas, sólo se volverán significativos después de varios años. Por ello, los cálculos de las puntuaciones de la idoneidad de las especies, deben ser continuamente actualizados, en la medida en que se hacen disponibles nuevos datos. Mantener y actualizar la base de datos de la FORRU es crucial en este proceso.

La continua evaluación de la idoneidad de especies, es solo uno de los componentes de la 'dirección adaptativa', un concepto central a la implementación de la restauración del paisaje de bosque (ver **Sección 4.3**). Los resultados de la investigación deben servir para el enfoque del aprendizaje social, que está basado en un proceso de toma de decisiones y monitoreo experimental. La base de datos actúa efectivamente, como un archivo de los resultados de pruebas de dirección y monitoreo previas, tanto buenos como malos, de modo que las tomas de decisiones futuras puedan ir mejorándose gradualmente.

El proceso solo funciona, si todas las partes interesadas tienen acceso a la base de datos y pueden entender los resultados. Los resultados deben por ello, ser presentados en formatos 'amigables' para el usuario y también es necesario dirigir un programa de educación y divulgación, para asegurar que todas las partes interesadas puedan trabajar con los resultados de la base de datos y estar así, bien equipados para participar de manera significativa en las decisiones de la dirección. Para más información sobre la dirección adaptativa, ver Capítulo 4 en Rietbergen-McCracken *et al.* (2007).

8.6 Divulgando: educación y servicios de extensión

Una vez que se ha adquirido un cuerpo de conocimiento apreciable, una FORRU debería usarlo para proveer servicios de educación y extensión exhaustivos, con el propósito de mejorar la capacidad de todas las partes interesadas en contribuir juntas, a las iniciativas de restauración de bosques. Estos programas de divulgación, pueden incluir cursos de entrenamiento, talleres y vistas de extensión, apoyados por publicaciones y otros materiales de educación, cada uno elaborado para satisfacer las diferentes necesidades, de cada uno de los muchos grupos de partes interesadas (por ejemplo, autoridades gubernamentales, ONGs, comunidades locales, profesores, alumnos etc.)

Equipo de educación

Para empezar, el personal de investigación de una FORRU, puede ser llamado para proveer entrenamiento a grupos interesados, cuando sea necesario. Cuando el proyecto se vuelva más ampliamente conocido, deberás de estar preparado, para que haya un rápido incremento de demanda de servicios de educación y entrenamiento, que empezará a abrumar al personal de investigación, distrayéndolo de las actividades vitales de la investigación. Es mejor contratar a un equipo de profesionales de educación, con experiencia especializada en técnicas de educación medioambiental, que estén dedicados a dar a las partes interesadas, el conocimiento y el apoyo técnico que necesitan para implementar los proyectos de restauración de bosques.

El personal de educación recién contratado, no estará familiarizado con la base de conocimiento adquirida, por el personal de investigación. Por ello, el equipo de investigación debe primero familiarizar al equipo de educación con los resultados de la investigación y debe continuar proveyendo frecuentes actualizaciones, a medida que la investigación va arrojando nueva información. El equipo de educación debe entonces decidir, cómo presentar el conocimiento a las partes interesadas, en formatos 'amigables' para el usuario.

Programa de educación

Una vez que los educadores estén familiarizados con la base de conocimiento de la FORRU, deben diseñar currículos para satisfacer las diferentes necesidades de las varias partes interesadas, involucradas en la restauración de bosque. Lo mejor es un sistema modular, con material sobre el tema presentado de diferentes maneras para corresponder i) al público objetivo y ii) al lugar donde se enseñará el módulo. Por ejemplo, enseñar a los guardabosques sobre el concepto de las especies 'framework' en una parcela de campo, requiere un enfoque muy diferente al de enseñar a niños de un colegio sobre el mismo concepto en el aula.

Un programa de educación puede incluir las siguientes actividades:

- talleres para introducir el concepto general de restauración de bosques y para presentar técnicas y resultados; éstos son normalmente para funcionarios del gobierno, ONGs y grupos de la comunidad, que estén considerando iniciativas de restauración de bosques;
- entrenamiento más detallado en las mejores prácticas de restauración de bosques, para practicantes que son responsables del manejo de viveros y la implementación de los programas de plantación;
- visitas de extensión a proyectos de reforestación, que apuntan a proveer apoyo *in situ* directamente a las personas involucradas en implementar proyectos;
- albergar visitantes interesados en la unidad, tales como científicos, donantes, periodistas, etc.;
- ayudar con la supervisión de proyectos de tesis de estudiantes de universidad;
- presentar resultados de investigación en conferencias.

También se podrían emprender programas de eventos especiales para niños de colegio y entrenamiento de profesores (½ día hasta varios días, para campamento y entrenamiento de profesores), ya que los niños son los que más ganan con la restauración de bosques.



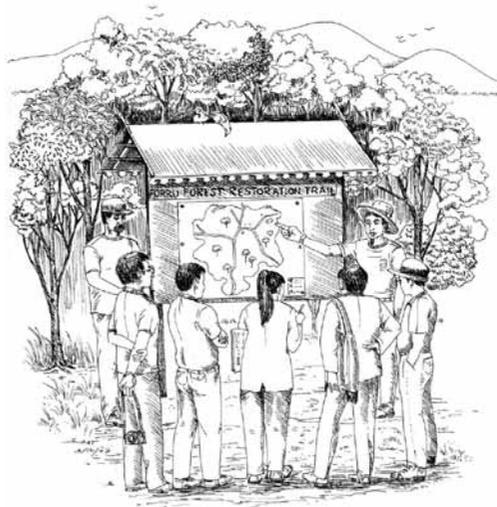
Un miembro del personal del vivero de la FORRU-CMU, enseña a los participantes del taller de Elephant Conservation Network cómo extraer las semillas de higos. Posteriormente, los participantes establecieron su propia FORRU en el oeste de Tailandia, que se está usando para restaurar el hábitat de elefantes. (www.ecn-thailand.org/).

Materiales de educación

El equipo de educación de una FORRU, produce una amplia gama de materiales de educación para satisfacer las necesidades de todas las partes interesadas. Se necesitará material didáctico para cada módulo.

Un video puede dar una concisa visión de conjunto de la FORRU y su trabajo, como introducción a las sesiones de los talleres y programas de entrenamiento, mientras que un boletín informativo y una página web, pueden mantener interesadas a todas las partes, regularmente informadas sobre los rendimientos de la FORRU.

Las publicaciones son importantes producciones educacionales de una FORRU. Producirlas puede incluir un componente participatorio, que involucra consultas y aportes de los participantes de los talleres. Esto asegura que la información provista por una FORRU, sea del máximo beneficio para los pobladores locales y también que se haga el mejor uso del conocimiento indígena. La mayor parte de este material, puede ser fácilmente preparado y diseñado con la ayuda de computadores y software de publicación de escritorio, particularmente si se contrata a alguien con experiencia en diseño gráfico, para que se aúna al equipo de educación.



Un sendero a través de las pruebas de campo con letreros informativos, convierte una facilidad de investigación en un recurso educacional de inmenso valor.

Panfletos y folletos

Los panfletos y folletos son una de las primeras producciones de una FORRU. Son útiles para el equipo de la unidad y los visitantes (particularmente patrocinadores existentes y potenciales). Deben informar y ayudar a hacer pública la unidad. Uno de los primeros panfletos producidos, podría simplemente describir a los visitantes el programa de investigación de la FORRU. A medida que el programa de investigación se va desarrollando, se puede producir literatura más técnica, como hojas de datos de especies y cronogramas de producción. Una vez que este material ha sido redactado, se puede usar de otras maneras, por ejemplo en carteles expuestos en sitios prominentes en la unidad de investigación, para propósitos educacionales.

Manuales prácticos

Uno de los primeros manuales producidos por una FORRU, debe ser un resumen de las mejores prácticas para la restauración de bosques, que combina las habilidades y el conocimiento original, derivados del programa de investigación de la FORRU, con el conocimiento existente y el sentido común. El manual sirve como un libro de texto para entrenamiento, tanto para

8.6. DIVULGANDO: EDUCACIÓN Y SERVICIOS DE EXTENSIÓN



Un colorido cartel del cronograma de producción, ayuda al personal del vivero a mantenerse informado sobre las especies de semillas que se deben coleccionar y cuándo.

Convierte la información de especies en formatos 'amigables' para el usuario, como esta tarjeta de perfil de especie para *Magnolia baillonii*. Luego, recopila la información para todas las especies del bosque-objetivo, en un cartel de cronograma de producción.

Thai Name: Jahmbee Bah
Scientific name: *Magnolia baillonii*
(Michelia baillonii)
Family: Magnoliaceae

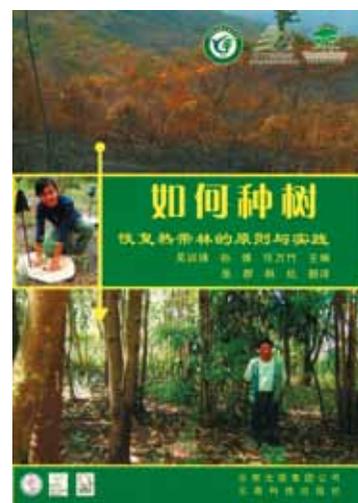
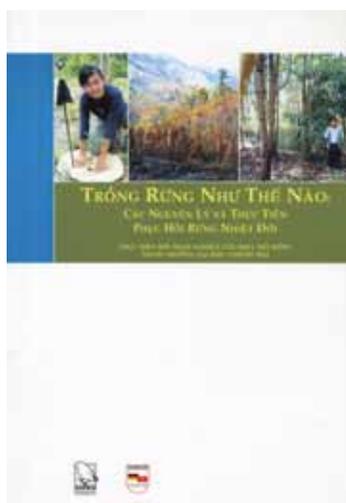
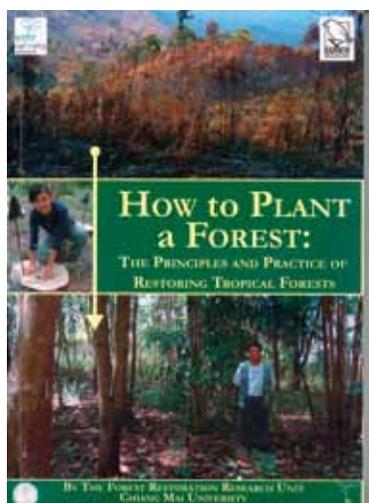
How to grow saplings from seed?
 Cut fruits from trees in July-August, just as parts of the fruits are beginning to fall. Soften the fruits in water, and then remove the seeds. Rub off the red-orange arils (fleshy extra seed cover) and soak seeds in water for 24 hours. Remove any non-viable seeds that float. Sun-dry seeds for 1-2 days then sow them shallowly in trays in sunlight in 1:1 forest soil: sand to prevent damping off. Protect trays from rodents. Germination is slow. Pick out seedlings after first true leaf expands. If aphids attack them, destroy affected ones and spray insecticide on remaining seedlings. Usually ready for planting by 3rd planting season after seed collection (total nursery time is 11 months).

How should saplings be planted and cared for?
 Responds well to cardboard mulch at planting time.

Uses
 Timber is used for construction and furniture. Its fragrant flowers make it a popular garden tree.

Framework Species Checklist	
High Survival	MEDIUM
High Growth	HIGH
Shade Crown	HIGH
Resilient to Fire	HIGH
Attractive to wildlife	HIGH

las partes interesadas durante los talleres como para eventos de extensión y personal recién contratado o trabajadores visitantes. Típicamente, este manual debe contener i) los principios básicos y las técnicas de restauración de bosques, ii) descripciones de tipos de bosques-objetivo, y iii) descripciones de los métodos de propagación, para aquellas especies de árboles consideradas adecuadas para proyectos de restauración. Debe estar escrito en un formato accesible para un amplio público lector. Por ejemplo, ver "How to Plant a Forest"² de la FORRU-CMU. Este volumen resultó ser tan popular, que ahora ha sido traducido y adaptado para su uso en países del sudeste asiático.



Los manuales prácticos deben ser traducidos a los idiomas de los países vecinos, para permitir la exportación de las habilidades y el conocimiento desarrollado por una FORRU y sus adaptaciones a diferentes tipos de bosques y condiciones socio-económicas.

² www.forru.org/FORRUEng_Website/Pages/engpublications.htm

Artículos de investigación y una audiencia internacional

Los resultados científicos originales, deben ser publicados en revistas internacionales o presentados en conferencias y publicados en actas. El propósito de las publicaciones que apuntan a una audiencia internacional, es compartir los resultados con otras personas que trabajan en un campo similar. Los artículos de investigación también promueven la correspondencia, discusión y visitas de intercambio. Asisten a otros investigadores en el desarrollo de sus propios programas de investigación. Además, las publicaciones internacionales mejoran el estatus de la unidad de investigación, tanto dentro como fuera del país.

La aceptación de artículos por revistas internacionales y actas de conferencias, es importante para las carreras del personal científico (ya que ahora la seguridad del trabajo en el mundo académico, depende cada vez más del registro de publicaciones) y sitúa el perfil de la FORRU, a la vista de las agencias donantes. Los artículos de investigación refuerzan las ofertas de nuevos fondos.

Desarrolla una estrategia de comunicación

Además de informar y entrenar a las partes interesadas, que están directamente involucradas en la restauración de bosque, el equipo de educación también debería ser responsable de llegar a un público general más amplio, comprometiendo a los medios masivos. El reconocimiento público del trabajo de una FORRU, ayuda a formar la aceptación pública de la restauración de bosques, y atrae apoyo y financiamiento. También ayuda a establecer una red de contactos con otras organizaciones que, de otra manera, podrían no enterarse del trabajo de la FORRU. De manera que, vale la pena invertir tiempo en planificar una estrategia efectiva de comunicación, que enfatice aquellos elementos del proyecto que son apropiados para cada una de las diferentes audiencias a las que se desea llegar.

¿Qué preguntas debe responder una estrategia de comunicación?

Primero, determina cuál es el propósito de la comunicación, qué recursos están disponibles, y cómo evaluar si el mensaje ha sido comunicado eficazmente. Decide cuál es la audiencia a la que se intenta llegar. Por ejemplo, podría ser el público general, propietarios de tierra, personal de agencias gubernamentales, organizaciones medioambientales, profesores y estudiantes, organizaciones industriales, etc. Ten una idea clara sobre los temas que conciernen a la audiencia, qué mensaje comunicarles, qué herramientas van a ser usadas, quién será responsable de la comunicación en la FORRU y cuándo.

Escribir para una audiencia

Desarrolla las habilidades necesarias para presentar una información concisa y clara. Los artículos en periódicos, folletos, boletines informativos y en paneles de exposición, serán leídos por gente con una amplia variedad de antecedentes, y con diferentes niveles de experiencia técnica y habilidades de lenguaje.

8.6. DIVULGANDO: EDUCACIÓN Y SERVICIOS DE EXTENSIÓN

Desarrollar un logo y estilo de promoción

Desarrolla un logo de la FORRU y un estilo de firma (esquema de color, estilo de fuente etc.) para presentaciones, publicaciones, uniformes etc. Esto ayudará a las audiencias a reconocer la 'marca' de la FORRU.



Un logo reconocible, ayuda a formar un sentido de identidad de la unidad y reconocimiento del proyecto.

Fotografía

Se pueden usar buenas fotografías digitales, para una amplia gama de actividades de comunicación. Fotos claras y atractivas incrementan la probabilidad de aceptación de la publicación de los artículos. Usa una base de datos para catalogar y organizar la colección de fotos, simplificando la selección de las más apropiadas para cada propósito.



Nunca podrás tener suficientes fotos. Aprende cómo tomar buenas fotos.

Herramientas de comunicación

Jornadas de puertas abiertas, talleres y otros eventos en la unidad, son buenas maneras de comunicación con un público general, pero darle publicidad a tu trabajo en encuentros internacionales, puede tener un impacto más amplio. Acepta invitaciones para hablar en conferencias y simposios o presenta pósters, que posteriormente pueden ser usados alrededor de la FORRU. Haz los pósters breves y simples, con más imágenes que texto. Diseña folletos que tengan más detalles.

Aprende a usar los medios masivos para hacer públicos los rendimientos de la FORRU, más allá de las páginas de revistas científicas.



Usa los medios. Invita a periodistas a eventos de plantación e inauguración de talleres etc. Escribe un comunicado de prensa o prepara paquetes de información para periodistas por adelantado, de modo que tengan los hechos y las figuras exactas a mano, cuando escriban sus artículos. Pídele a una compañía de TV que haga una película sobre la unidad, que se pueda usar como un video de introducción, en talleres y eventos de entrenamiento etc.

Mantén un sitio web para las comunicaciones regulares con una red de organizaciones y personas individuales interesadas. Además de una descripción general de la unidad y su investigación y actividades educativas, incluye páginas con los anuncios de los próximos eventos, una galería de imágenes de los eventos recientes y una pizarra informativa interactiva. También se pueden subir publicaciones y materiales educativos en la página web, de modo que cualquiera que pregunte por una publicación, pueda simplemente remitirse a la página web para su descarga. Esto ahorra fortunas en gastos de envío.

Se puede encontrar inspiración para el diseño de una página web de restauración de bosque en: www.forru.org, www.rainforestation.ph y www.reforestation.elti.org

Para aquellos que no tienen la posibilidad de acceder a la web, un boletín informativo trimestral impreso, sirve para una función similar. Mantén un lista de direcciones para el boletín y también sube copias de éste a la página web. El correo electrónico hace fácil la comunicación personal con un gran número de personas, pero no permitas que tu FORRU se gane la reputación de generar correos no deseados. Una página en una de las redes de medios sociales basadas en la web, es una manera menos intrusiva de mantener a la gente informada de las actividades y los últimos hallazgos de la FORRU.

ESTUDIO DE CASO 6 Unidad de Restauración de Bosque de la Universidad de Chiang Mai (FORRU-CMU)

País: Tailandia

Tipo de bosque: Bosque tropical montano bajo siempreverde.

Propietario: Gobierno, parque nacional.

Manejo y uso comunitario: 'Bosque comunitario' para la protección del suministro de agua, tanto para el pueblo Ban Mae Sa Mai, como para la tierra agrícola debajo de éste; algunas cosechas de productos no maderables.

Nivel de degradación: Despejado para la agricultura, intentos de restauración anteriores habían incluido la plantación de pinos y eucaliptos.

Como todos los países tropicales, Tailandia ha sufrido una severa deforestación. Desde 1961, el reino ha perdido casi dos tercios de su cobertura forestal (Bhumibamon, 1986), con una disminución de los bosques naturales a menos del 20% del área del país (9.8 million ha) (FAO, 1997, 2001). Esto dio lugar a la pérdida de la biodiversidad y al incremento de la pobreza rural, a medida que los pobladores locales fueron forzados a comprar, en los mercados locales, los sustitutos para los productos anterioremente recolectados en el bosque. Los incrementos en la frecuencia de deslizamientos de tierra, sequías e inundaciones súbitas, también han sido atribuidos a la deforestación, mientras que los incendios forestales y otras formas de degradación, contribuyen aproximadamente al 30% del total de las emisiones de carbono de Tailandia (Departamento de Parques Nacionales, Conservación de Vida Silvestre y Plantas (DNP) y el Departamento Real Forestal (RFD), 2008).

Una parte de la respuesta del Gobierno tailandés a estos problemas, ha sido la prohibición de la tala y el intento de conservar los bosques restantes, en áreas protegidas que cubren el 24% del área del país (125,082 km²) (Trisurat, 2007). No obstante, muchas de estas áreas 'protegidas' fueron establecidas en ex concesiones de explotación maderera, de modo que grandes partes ya habían sido deforestadas, antes de que fueran oficialmente declaradas protegidas (alrededor de 20,000 km² (derivado de Trisurat, 2007)). Un informe del 2008 realizado por el Centro de Servicio Académico de la Universidad de Chiang Mai (CMU), encontró que alrededor 14,000 km² de los bosques del país, estaban en "necesidad de urgente recuperación" (Panyanuwat *et al.*, 2008).

Intentos anteriores de reforestación, involucraron el establecimiento de plantaciones de pinos y eucaliptos. Para la protección medioambiental y la conservación de la biodiversidad, la restauración de bosques (tal como está definida en la **Sección 1.2**) es más apropiada, pero su implementación ha estado limitada, por la falta de conocimiento sobre cómo producir y plantar especies de bosque nativas.

Por ello, en 1994, el departamento de Biología de la Universidad de Chiang Mai estableció la Unidad de Investigación de Restauración de Bosque (FORRU-CMU, por sus siglas en inglés), en la que se desarrollarían las técnicas apropiadas para la restauración de ecosistemas de bosques tropicales. La unidad consiste en un vivero experimental de árboles y un sistema de parcelas de prueba, en el Parque Nacional de Doi Suthep-Pui, que colinda con el campus de la universidad.

En 1997, la FORRU-CMU empezó la investigación para adaptar el enfoque de las especies 'framework' (es decir, de marco), para restaurar el bosque siempreverde en el parque, habiendo aprendido cómo este concepto se había usado en Australia (ver **Cuadro 3.1**). Una colección de herbario y base de datos de la flora de árboles locales, establecidas por J. F. Maxwell en el Herbario del Departamento de Biología de la CMU (Maxwell & Elliott, 2001), proveyó un punto de partida invaluable, así como un servicio de identificación de especies e información sobre la distribución de las especies de árboles nativos.

CAPÍTULO 8 ESTABLECIENDO UNA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN DE RESTAURACIÓN DE BOSQUES (FORRU)

La unidad estableció una oficina y un vivero de investigación, en lo que fue la sede de la jefatura del parque, cerca de ejemplos intactos de los bosques-objetivo. Allí, un estudio de fenología determinó los tiempos óptimos de recolecta de semillas y proveyó oportunidades, para una recolecta regular de semillas.

De los experimentos en el vivero, se desarrollaron métodos para la producción de árboles en contenedores, de un tamaño adecuado para plantar en la fecha óptima de plantación, que es a mediados de junio en el clima estacionalmente seco del norte de Tailandia. Se usaron pruebas de germinación (Singpetch, 2002; Kopachon, 1995), experimentos de almacenamiento de semillas y pruebas de crecimiento (Zangkum, 1998; Jitlam, 2001), para desarrollar cronogramas de producción de especies (ver **Sección 6.6**). La facilidad de la investigación también fue usada por los estudiantes de investigación de la CMU, quienes abordaron una investigación más detallada de la propagación por esquejes. (Vongkamjan *et al.*, 2002; ver **Cuadro 6.6**), el uso de plántulas silvestres (Kuarak, 2002; ver **Cuadro 6.4**) y el papel de las micorrizas (Nandakwang *et al.*, 2008).

Durante cada estación de lluvia desde 1997, las parcelas experimentales, que varían en tamaño de 1.4 a 3.2 ha han sido plantadas con varias combinaciones, de 20–30 candidatas a especies de árboles 'framework' para: i) evaluar el potencial de las especies de árboles plantadas para actuar como especies 'framework'; ii) probar la respuesta de las especies a los tratamientos silviculturales, diseñados para maximizar el rendimiento de campo; y iii) evaluar la recuperación de la biodiversidad.



Las pruebas de campo probaron varios tratamientos silviculturales, incluyendo aplicaciones de fertilizantes, desmalezado y aplicación de mulch. Las alfombrillas de mulch de cartón, resultaron ser particularmente efectivas en sitios secos, degradados.

En las parcelas experimentales, todos los árboles están etiquetados y medidos 2–3 veces cada: altura, diámetro del cuello de raíces y el ancho de la copa, son registrados cada vez. Esto ha resultado en una gran base de datos, que contiene la información del rendimiento de campo de las especies de árboles de bosque nativo, y ha permitido que se identifique a aquellas que funcionan como especies de árboles 'framework'.

Las parcelas fueron establecidas en estrecha cooperación con los pobladores del Ban Mae Sa Mai (ver **Cuadro 8.1**). Esta sociedad con una comunidad local, proveyó a la FORRU-CMU con tres recursos importantes: i) una fuente de conocimiento indígena; ii) una oportunidad para los pobladores locales, de probar si los resultados de la investigación eran prácticos; y iii) un suministro de mano de obra local. A petición de los habitantes del pueblo, la FORRU-CMU financió la construcción de un vivero comunitario de árboles en el pueblo y entrenó a los pobladores locales, en los métodos básicos de propagación de árboles y del manejo del vivero. Los habitantes del pueblo ahora venden plántulas de árboles de bosque nativo, a otros proyectos de restauración.

El rendimiento del proyecto fue un procedimiento eficaz, que se puede usar para restaurar rápidamente los bosques bajo-montanos siempreverdes en el norte de Tailandia. Se identificaron las especies de árboles de mejor rendimiento (Elliott *et al.*, 2003) y se determinaron los tratamientos silviculturales óptimos (Elliott *et al.*, 2000; FORRU, 2006). El cierre de las



ESTUDIO DE CASO 6 – UNIDAD DE RESTAURACIÓN DE BOSQUE (FORRU-CMU)



Niños de colegios de todo el mundo, visitan ahora el vivero y las parcelas de campo de la FORRU-CMU, para aprender las técnicas de restauración de bosques.

copas se puede ahora lograr 3 años después de plantar (con una densidad de plantación de 3,100 árboles por hectárea). También se logró la rápida recuperación de la biodiversidad. Sinhaseni (2008) informó de que 73 especies de árboles no plantadas, re-colonizaron las parcelas en 8–9 años. Combinadas con las 57 especies de árboles ‘framework’, la riqueza total de especies de árboles en las parcelas muestradas, sumaron 130 (85% de la flora de árboles del bosque-objetivo siempreverde). La riqueza de especies de la comunidad de aves, se incrementó de alrededor de 30 de los que existían antes de la plantación, a 88 después de 6 años de plantar, incluyendo el 54% de las especies encontradas en el bosque-objetivo (Toktang, 2005).

Las técnicas desarrolladas se publicaron en un manual para practicantes, ‘amigable’ para el usuario, con el título “How to Plant a Forest” (“Cómo Plantar un Bosque”), tanto en tailandés como en inglés (FORRU, 2006), y que posteriormente fue traducido a otros cinco idiomas locales. El proyecto también resultó en un conjunto de protocolos, que pueden ser aplicados por investigadores en otras regiones tropicales, para desarrollar técnicas de restauración de cualquier tipo de bosque tropical, tomando en cuenta la flora nativa y las condiciones locales climáticas y socio-económicas. Éstos fueron publicados en un manual para investigadores, bajo el título “Research for Restoring Tropical Forest Ecosystems” (“Investigación para la Restauración de Bosques Tropicales”)(FORRU, 2008), también en varios idiomas. Ambos libros se pueden descargar gratis en www.forru.org. Estos manuales fueron usados posteriormente, para duplicar el concepto de la FORRU en la restauración de otros tipos de bosques, en gran parte con el apoyo de Darwin Initiative del Reino Unido: en el sur de Tailandia (<http://darwin.defra.gov.uk/project/13030/>), China (<http://darwin.defra.gov.uk/project/14010/>) y Camboya (<http://darwin.defra.gov.uk/project/EIDPO026/>).



El aporte más importante del proyecto fue un conjunto de técnicas de restauración de bosques tropicales siempreverdes, en campos agrícolas abandonados, a altitudes superiores a 1,000 m sobre el nivel del mar. Ocho años y medio después de plantar 29 especies ‘framework’, se había eliminado la maleza, acumulado el humus, desarrollado un dosel de múltiples niveles y la recuperación de la biodiversidad estaba bien encaminada.