



MÓDULO 3

SELECCIÓN DE ESPECIES POTENCIALES PARA LA RESTAURACIÓN

Andrea Terán-Valdez, Nina Duarte, Alvaro Pérez, Francisco Cuesta, Esteban Pinto



GUÍA PARA LA RESTAURACIÓN DE BOSQUES MONTANOS TROPICALES

MÓDULO 3

SELECCIÓN DE ESPECIES POTENCIALES PARA LA RESTAURACIÓN

@CONDESAN. 2018

ISBN: 978-9942-8662-6-4

Autores del módulo:

Andrea Terán-Valdez¹, Nina Duarte², Alvaro Pérez³, Francisco Cuesta¹, Esteban Pinto¹

¹CONDESAN, ²Fundación Imaymana, ³Pontificia Universidad Católica del Ecuador-PUCE

Editores generales de la guía:

Rossana Proaño¹, Nina Duarte², Francisco Cuesta¹, Gabriela Maldonado¹

¹CONDESAN, ²Fundación Imaymana

Corrección de estilo, diseño gráfico, diagramación e impresión de la guía:

Manthra Comunicación

Fotografías:

Nina Duarte, Archivo CONDESAN, Inty Arcos, Arturo Falchi, Andrea Terán.

Citar este documento de la siguiente forma:

Terán-Valdez A.; Duarte, N.; Pérez, A.; Cuesta, F.; Pinto, E. 2018. Selección de especies potenciales para la restauración. En: Proaño, R.; Duarte, N.; Cuesta, F.; Maldonado, G. (Eds.). 2018. Guía para la restauración de bosques montanos tropicales. CONDESAN. Quito-Ecuador.

Esta publicación ha sido realizada con el apoyo del Proyecto EcoAndes y el Programa Bosques Andinos ejecutados por CONDESAN. El Proyecto EcoAndes cuenta con el financiamiento del Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM), a través de ONU Medio Ambiente, y es ejecutado en coordinación con los Ministerios de Ambiente en Ecuador y Perú (www.condesan-ecoandes.org). El Programa Bosques Andinos es implementado en consorcio con Helvetas Swiss Intercooperation y financiado por la Cooperación Suiza COSUDE (www.bosquesandinos.org). Para la implementación de actividades de ambos proyectos en el noroccidente de Pichincha -Ecuador, CONDESAN estableció un asocio con la Fundación Imaymana.

Índice

PRESENTACIÓN	5
1. Generalidades de la selección de especies	12
2. Criterios para la selección de especies	13
3. Filtros para la selección de especies	16
3.1. Rango altitudinal	16
3.2. Uso destinado del área de intervención	16
3.3. Grupos sucesionales	20
3.4. Funciones de la restauración	26
3.5. Uso de las especies	29
4. Ejemplo de proceso de selección de especies	33
5. Referencias bibliográficas	37
6. Índice de especies	39
7. Glosario	42
8. Fichas	44



CONDESAN



ECOANDES



Con el apoyo de:

MINISTERIO DEL AMBIENTE



PRESENTACIÓN

En las últimas décadas, el acelerado proceso de pérdida de bosques montanos y degradación de la tierra en los Andes tropicales ha ocasionado una disminución de biodiversidad y de importantes servicios ecosistémicos de los que dependen los modos de vida de muchas comunidades rurales y urbanas en los países andinos. El estudio de Mulligan (2010) estimó que, para 2009, se perdió 560 499 km² de bosques montanos nublados en la región de los Andes tropicales (Tabla 1).

Tabla 1. Extensión y superficie que cubren los bosques montanos en los países de la región andina (2009).

País	Extensión potencial de bosques montanos (km ²)	Extensión potencial de bosques montanos respecto del territorio nacional (%)	Extensión bosques montanos al 2009 (km ²)	Extensión bosques montanos remanentes respecto del territorio nacional (%)	Bosques montanos deforestados al 2009 (km ²)
Perú	348,898	22.8	158,960	10	200,500
Colombia	300,751	22.6	152,281	11	157,181
Bolivia	151,878	11.4	64,900	5	90,387
Ecuador	108,466	36.4	63,323	21	52,086
Venezuela	219,445	20.4	165,853	16	60,345
Total	1,129,438		605,317		560,499

Fuente: adaptación de Mulligan (2010)

Estos ecosistemas constituyen la matriz predominante de los Andes tropicales y se extienden desde los 500 a los 3 500 msnm (Josse *et al.* 2011). Tienen especial importancia para la conservación de la biodiversidad, la regulación hídrica, la regulación climática regional y la captura y almacenamiento de carbono (Cuesta *et al.* 2009). Actualmente, los paisajes an-

dinos mantienen remanentes fragmentados de estos ecosistemas, sin una conectividad adecuada y rodeados de una matriz productiva en la que priman prácticas de manejo no sostenibles (Armenteras *et al.* 2011, Etter *et al.* 2006, Peralvo *et al.* 2015). Frente a esto, la restauración de los paisajes andinos y sus ecosistemas boscosos, así como el mejoramiento de la conectividad, es una necesidad cada vez más apremiante.

En un contexto internacional que promueve iniciativas de restauración a gran escala para revertir parte de la degradación ambiental que enfrenta el planeta, son necesarios procesos de reflexión y análisis que resulten en lineamientos para la acción concreta a nivel regional, nacional y local. Así, la planificación para la restauración es un ejercicio que idealmente se realiza a distintas escalas que se articulan entre sí. La práctica de la restauración no debe concebirse como una acción aislada que cumple un objetivo único al recuperar un ecosistema degradado, sino más bien como un abanico de oportunidades para revertir el deterioro ambiental, promover el uso sostenible de la tierra y empoderar a las poblaciones humanas para una toma de decisiones consciente, que comprenda y valore las interacciones y necesidades del paisaje.

En la región andina, existe mucho interés y diversas iniciativas para restaurar áreas degradadas, por parte de los tomadores de decisiones y las comunidades. Sin embargo, es necesario reforzar el conocimiento conceptual y técnico para facilitar la práctica de la restauración en campo e incrementar el éxito de las iniciativas en el largo plazo. Esta *Guía para la restauración de los bosques montanos tropicales* surge como una necesidad, evidenciada desde las escalas locales donde se implementa la restauración, y busca proveer de herramientas técnicas prácticas a planificadores y equipos técnicos de los gobiernos locales, así como a otros actores involucrados en los procesos de restauración. Estas herramientas establecen rutas de planificación para encaminar los procesos, facilitan la selección de las técnicas más adecuadas para conseguir los objetivos planteados, reúnen el conocimiento local y los resultados de investigaciones pasadas para dar pautas sobre la selección de especies potenciales, brindan métodos para el seguimiento que pueden ser adaptados a las realidades locales

y conjugan visiones desde las escalas local y del paisaje para una planificación integrada. Así, el objetivo de esta guía es facilitar la planificación, implementación y seguimiento de prácticas de restauración, además de brindar un apoyo conceptual sencillo y oportuno.

Los recursos presentados se basan en información bibliográfica relevante, pero, sobre todo, en experiencias prácticas desarrolladas en el noroccidente de la provincia de Pichincha, en Ecuador, por parte del Consorcio para el Desarrollo de la Ecorregión Andina (CONDESAN) y la Fundación Imaymana, en el marco del Proyecto EcoAndes y el Programa Bosques Andinos. Pensamos que varias de las lecciones aprendidas pueden adaptarse y aplicarse en procesos de restauración de bosques montanos tropicales en otras áreas de Ecuador y la región. Las recomendaciones que presenta esta guía constituyen un insumo para complementar y enriquecer los procesos locales de planificación, en los que se analizan, integran y adaptan las opciones más adecuadas para cumplir los objetivos de restauración específicos de cada territorio; no obstante, no son las únicas alternativas para llevar a cabo la práctica de la restauración.

La serie contempla cinco módulos que se complementan entre sí, aunque también pueden ser consultados de forma individual. Todos contienen un glosario de términos para facilitar la revisión y comprensión de algunos conceptos importantes. Estos términos están resaltados en negrita la primera vez que son mencionados en cada módulo.

Módulo 1.

Planificación para la implementación de prácticas de restauración a escala local

Brinda una visión integral y resumida de todos los aspectos que, idealmente, se debe definir antes de la implementación de prácticas de restauración en campo, como los objetivos de la intervención, el estado de degradación existente, el uso al que se va a destinar al área en el futuro y los ecosistemas de referencia, entre otros. Aporta con revisiones conceptuales básicas y resalta la posibilidad de contribuir a la recuperación de

un área degradada, tanto desde la conservación como desde la producción sostenible. Al final, contiene un ejemplo de planificación basado en todos los aspectos revisados. Este módulo es de utilidad para quien necesite generar un proyecto o plan de actividades de restauración para después coordinarlo, implementarlo o darle seguimiento.

Módulo 2.

Selección y establecimiento de estrategias y prácticas de restauración

Profundiza en la definición de una estrategia de restauración –aspecto fundamental de la planificación–, acorde a los objetivos y a las características específicas del área de intervención. Además, presenta varias alternativas de diseños y prácticas para implementar en campo. La información se complementa con consideraciones a tomar en cuenta durante la siembra de plantas. El módulo, además de contribuir a la planificación, es de utilidad para quien tenga interés en diversificar prácticas de restauración usadas actualmente o para quien necesite modificar las acciones realizadas para lograr mejores resultados.

Módulo 3.

Selección de especies potenciales para la restauración

Enfatiza en la importancia de hacer una selección adecuada de especies, cuando la estrategia de restauración considere la siembra de plantas. Propone un sistema de filtros para apoyar la selección de las especies que mejor se adaptarán al área de intervención, en concordancia con el uso al que será destinada el área y los objetivos de restauración. Como un aporte específico a la restauración de los bosques montanos occidentales del Ecuador, se presenta un listado de 95 especies potenciales adecuadas para estos ecosistemas, y caracterizadas en base a sus funciones ecológicas y usos. Además, se incluyen fichas con información estandarizada de 63 especies. Este módulo es complementario al Módulo 2, pues la selección de especies es un aspecto fundamental en el diseño de las prácticas de restauración.

Módulo 4.

Monitoreo y mantenimiento de áreas en proceso de restauración

Profundiza en el seguimiento y evaluación de la trayectoria de restauración del área intervenida como aspecto básico y necesario para la sostenibilidad de las prácticas y el manejo adaptativo para obtener aprendizajes y mejorar los resultados. El módulo presenta 12 indicadores de monitoreo, describe las metodologías respectivas y da lineamientos para el análisis. Adicionalmente, recomienda prácticas para el mantenimiento de las áreas intervenidas. Contribuye también a la planificación inicial de un proyecto y es de utilidad, sobre todo, para el personal técnico a cargo de implementar el monitoreo, ya sea mediante la toma de datos en campo o análisis posteriores.

Módulo 5.

El enfoque de paisaje en la planificación a mesoescala de la restauración

Da lineamientos concretos para realizar la planificación de la restauración a una escala más amplia, o de paisaje, recalcando la necesidad de una articulación entre los procesos de planificación realizados a distintas escalas. Para esto, describe en qué consiste el enfoque de paisaje y caracteriza las fases de planificación necesarias. También reflexiona sobre los mecanismos más relevantes para promover la sostenibilidad de los procesos de restauración, así como sobre los vínculos necesarios a procesos globales que promuevan la restauración de paisajes. Este módulo es relevante para técnicos, autoridades locales y planificadores en general, involucrados en procesos de ordenamiento territorial y restauración.

1. Generalidades de la selección de especies

Si no se comprende las características del área que se quiere recuperar, así como el comportamiento de las especies que se seleccionará, los resultados serán distintos a los esperados.

Este módulo retoma algunos conceptos de los módulos 1 y 2, y se enfoca en las estrategias de restauración que involucran siembra de plantas (**restauración asistida, agroforestería, sistemas silvopastoriles, forestería análoga y plantaciones forestales sucesionales**), desde la perspectiva de la selección de especies. El uso de especies adecuadas, por sus funciones ecológicas y por las características del área de intervención, es fundamental para tener resultados exitosos que permitan cumplir con el objetivo propuesto en la planificación del proyecto de restauración (ver Módulo 1).

Si no se comprende las características del área que se quiere recuperar, así como el comportamiento de las especies que se seleccionará, los resultados serán distintos a los esperados; por ejemplo, en lugar de eliminar una barrera para la restauración, como la presencia de una **especie invasiva**, se puede fomentar su reproducción (Funk *et al.* 2008). Por este motivo, en este módulo se presenta un grupo de especies nativas de los bosques montanos tropicales que pueden ser usadas en proyectos de restauración, ya sea bajo el enfoque de restauración de ecosistemas naturales o de recuperación de **servicios ecosistémicos** puntuales. Esta selección es el resultado de estudios previos realizados en bosques secundarios y maduros, así como en áreas en procesos de restauración, del noroccidente de Pichincha, realizados en el marco del proyecto binacional EcoAndes.

Cabe destacar que las especies que aquí se presentan no son las únicas opciones y se recomienda la búsqueda de otras que sean valiosas en procesos de restauración, especialmente aquellas que se encuentran en los ecosistemas de referencia seleccionados durante la planificación del proyecto (ver Módulo 1). Es importante conocer los bosques, ya sea que estén bien conservados, degradados o en proceso de recuperación, para obtener información sobre las especies que ahí crecen, pues éstas serán las que mejor se adapten a la zona de intervención y, por tanto, es muy probable que se desarrollen con éxito y den resultados positivos en áreas de restauración.

2. Criterios para la selección de especies

Para la selección de especies, algunas iniciativas de restauración (p. ej. el Programa Nacional de Restauración Forestal) se basan únicamente en que sean nativas de las zonas en que se realizará la siembra y en la disponibilidad de plantas en vivero. Aunque son relevantes, muchas veces estos criterios no son suficientes para obtener éxito en los procesos de restauración, ya que no se toma en cuenta criterios de adaptación de las especies según el nivel de degradación. Seleccionar especies sin considerar dichos criterios genera resultados negativos, que se evidencian en altos porcentajes de mortalidad de individuos, un crecimiento de diámetro y altura menor al esperado y la falta de eliminación de las barreras para la sucesión ecológica.

Para una selección adecuada de especies, en este módulo se propone criterios ecológicos, como las características de la zona de intervención y la ecología de las especies a plantar, así como parámetros socioeconómicos, como el uso futuro que se dará al área restaurada/rehabilitada y los intereses de los propietarios de la tierra (Romero 2005). Estos se describen a continuación:

Seleccionar especies sin considerar dichos criterios genera resultados negativos, que se evidencian en altos porcentajes de mortalidad de individuos, un crecimiento de diámetro y altura menor al esperado y la falta de eliminación de las barreras para la sucesión ecológica.



Características de la zona de intervención



Se debe contar con datos básicos del área, como su altitud y nivel de degradación. Esta información se obtiene a partir del diagnóstico del sitio, fase de la planificación de un proyecto de restauración (ver Módulo 1). El nivel de degradación se relaciona con la sucesión ecológica y, de acuerdo con la etapa de sucesión ecológica en la que se encuentre el área, se seleccionará especies con diferentes funciones en la restauración; esta relación se explicará con mayor detalle más adelante.

Ecología de las especies



Es necesario contar con información sobre la función ecológica que cumplen las especies en un ecosistema y, específicamente, en un proceso de restauración. Adicionalmente, es importante conocer en qué etapa de la sucesión ecológica aparecen y se desarrollan de manera óptima.

Uso destinado que se dará al área intervenida



Como se estableció en el Módulo 1, esta Serie se enfoca en tres usos principales: conservación, protección o producción sostenible. Conocer el uso futuro de la tierra permite priorizar algunas especies sobre otras.

Intereses de los propietarios de la tierra



Es fundamental que la selección de especies sea el resultado de un acuerdo con el propietario del área y que sea de su interés para coadyuvar a la sostenibilidad de la acción de restauración que se plantee. Si las especies son de interés socioeconómico, se promueve el involucramiento activo del propietario en el desarrollo del proyecto y que se encargue, por ejemplo, del mantenimiento de las áreas sembradas en el futuro. Al contrario, si las especies cumplen con criterios ecológicos, pero el propietario no tiene deseo de sembrarlas, es muy probable que, en el futuro, el área de restauración sea abandonada y los recursos invertidos se pierdan.

Estos criterios ecológicos y socioeconómicos se aplican para evaluar todas las especies que se hayan considerado inicialmente en un proyecto de restauración. Esta primera selección se hace a partir de distintas fuentes:

- Especies propuestas en la Tabla 3 y en las fichas de este módulo.
- Especies de conocimiento local. La gente que habita en el área de intervención o sus cercanías conoce especies valiosas por sus funcio-

nes ecológicas, como el mejoramiento del suelo, la estabilización de pendientes, entre otras.

- Especies presentes en ecosistemas de referencia, cercanos al área de intervención, que aporten en el proceso de restauración; por ejemplo:
 - Bosques en buen estado de conservación en los que se observe especies secundarias tardías y maduras (ver Capítulo 3.3).
 - Áreas que han sufrido **disturbios**, como los que ocurren en zonas de derrumbes, filos de carreteras, zonas donde han caído árboles, o áreas donde se ha dado cualquier disturbio que ha eliminado la cobertura vegetal, pueden tener especies pioneras y secundarias tempranas (ver Capítulo 3.3), las cuales crecerán después del disturbio.
 - Sistemas productivos sostenibles (agroforestales, silvopastoriles, forestería análoga, plantaciones forestales), que brinden información sobre las especies que se desarrollan con éxito y benefician los cultivos que se desea establecer.

Es fundamental que la selección de especies sea el resultado de un acuerdo con el propietario del área y que sea de su interés para coadyuvar a la sostenibilidad de la acción de restauración que se plantee.

La aplicación de estos criterios puede ser algo compleja por la gran cantidad de información sobre algunas especies y porque algunos se interrelacionan. Por esta razón, este módulo propone el uso de dos herramientas que facilitarán el manejo de información y la selección de especies:

Filtros de selección



Para simplificar los cuatro criterios descritos anteriormente, fueron divididos en cinco "filtros" que permitirán manejar la información disponible de cada especie. El uso de estos filtros se ejemplifica en la Tabla 3 (segunda herramienta), a partir de la que se puede descartar las especies que no cumplen con las características deseadas.

Tabla 3



Resume la información más importante sobre las especies propuestas y la presenta bajo los filtros antes mencionados para poder seleccionar a las especies más adecuadas. Adicionalmente, proporciona fichas para cada especie donde se brinda información adicional sobre cada una, y se provee fotos para su identificación en campo (ver Capítulo 8).

3. Filtros para la selección de especies

Se propone el uso de cinco filtros: rango altitudinal, uso destinado del área de intervención, grupos sucesionales, funciones en la restauración y uso de las especies. La información de las especies en cuanto a dichos filtros se registra en la Tabla 3, de manera que se pueda excluir aquellas especies que no cumplen con las características deseadas y se obtenga una lista de especies óptimas para la intervención. Los filtros, con excepción del rango altitudinal, están vinculados a las estrategias de restauración/recuperación de servicios ecosistémicos que involucran siembra de plantas.

Cabe recalcar que estos filtros pueden ser aplicados a otras especies de conocimiento local que no están en la Tabla 3; esta tabla representa un ejemplo del manejo de la información para realizar un proceso de selección de especies.

3.1. Rango altitudinal

El área de intervención debe encontrarse dentro del rango altitudinal en el que se distribuyen las especies. La elevación juega un rol importante en su desarrollo y sembrarlas en altitudes en las que no se ha reportado su presencia, reduce su probabilidad de supervivencia. En la Tabla 3, así como en las fichas, se presenta el rango de elevación óptimo en el que cada especie se desarrolla. Este filtro permite elegir un grupo de especies potenciales y descartar aquellas que no se desarrollen en la elevación a la que se encuentra el área de intervención.

3.2. Uso destinado del área de intervención

Las especies propuestas cumplen diferentes funciones, por lo que su selección depende también del uso que se vaya a dar al área en el futuro: conservación, protección o producción sostenible. Este filtro permite excluir más especies de la lista.

Conservación

La intervención se enfoca en recuperar todos los atributos del ecosistema (composición, estructura y funcionalidad); es decir, no se planea dar un uso productivo al área (ver Módulo 1).

- **Estrategias vinculadas:** restauración asistida.
- **Especies que se debe priorizar:** aquellas que cumplan funciones ecológicas que aceleren el proceso de sucesión ecológica, actuando como especies facilitadoras, atrayendo dispersores de semillas y contribuyendo a eliminar especies invasivas gracias a su capacidad de desarrollar el recubrimiento del suelo con rapidez (Figura 1).



Figura 1. Área con *Piper aduncum* (cordoncillo). Se prioriza dicha especie por su función como especie facilitadora, la cual desplaza el pasto por su rápido crecimiento y permite el desarrollo de otras especies de regeneración natural, promoviendo un proceso de sucesión ecológica.

Protección

El objetivo es recuperar servicios ecosistémicos puntuales, como la estabilidad del suelo o la provisión de agua; sin embargo, el área será protegida en el futuro y no se le dará algún uso.

- **Estrategias vinculadas:** restauración asistida.
- **Especies que se debe priorizar:** así como en el caso de la conservación, se prioriza especies por su función ecológica y no por su uso humano. Por tanto, son importantes aquellas especies que cumplen funciones específicas, dependiendo del servicio ecosistémico puntual que se desee recuperar (p. ej. protección del suelo para prevenir erosión, protección de riberas, protección de fuentes de agua, entre otros) (Figura 2).



Figura 2. A. Siembra de vetiver (*Chrysopogon zizanioides*). Sistema recién implementado para proteger la pendiente y evitar la erosión del suelo. B. Siembra de chíparos (*Zygia longifolia*) en la ribera del río Guayllabamba. Para protección de borde de río y evitar erosión. Las raíces profundas de ambas especies sujetan el suelo, evitando la erosión por falta de cubierta vegetal.

Producción sostenible

El enfoque de las prácticas que se realicen de acuerdo con este uso es recuperar servicios ecosistémicos puntuales; es decir, mejorar la calidad del suelo (estructura y fertilidad), reducir la vulnerabilidad de los cultivos ante plagas, recuperar la cobertura del dosel, fomentar la polinización, entre otros. La ventaja de este uso es que, además de recuperar dichos servicios, se incrementa la productividad de las fincas (Farfán Valencia 2014, Pagiola et al. 2004, Uribe et al. 2011).

- **Estrategias vinculadas:** agroforestería, sistemas silvopastoriles, forestería análoga y plantaciones forestales sucesionales.
- **Especies que se debe priorizar:** cobran gran importancia las especies que cumplen la función de mejorar el suelo, por ser nitrificantes o descompactadoras, o aquellas que aportan nutrientes al suelo a través de la producción de hojarasca. Además, la utilidad humana que tengan las especies es fundamental para el uso productivo sostenible.

En el caso de sistemas silvopastoriles, se debe seleccionar especies que sean capaces de desarrollarse en suelos empobrecidos y compactados (ej. pastos). Mediante el monitoreo de áreas de restauración, se ha observado algunas especies que crecen exitosamente en estas condiciones (Tabla 3) y, por lo tanto, su uso específico en sistemas silvopastoriles es recomendable (ej. laurel, *Cordia alliodora*, y aliso, *Alnus acuminata*) (Figura 3).



Figura 3. A y B. Sistema silvopastoril en Nanegal. Árboles de *Cordia alliodora* (laurel) sembrados en cercas vivas para dividir potreros; C. Sistema silvopastoril en Gualaes. Árboles de *Alnus acuminata* (aliso).

3.3. Grupos sucesionales

Los grupos sucesionales son una manera de clasificar las especies de acuerdo con la etapa de sucesión ecológica (Caja 1) en la que se encuentran en los ecosistemas y en la que se desarrollan de manera óptima; es decir, donde no existen barreras para su supervivencia ni su crecimiento. Por ejemplo, la luz intensa es una barrera para una especie (madura) que naturalmente aparece en bosques maduros conservados, que se caracterizan por una cobertura arbórea cerrada que produce mucha sombra; mientras que la sombra es una barrera para especies (pioneras) que aparecen en bosques muy degradados donde no hay cobertura de árboles y, por tanto, presentan luz intensa. Por este motivo, las primeras (maduras) no se pueden desarrollar en áreas con mucha luz y las segundas (pioneras), en áreas con mucha sombra.

El nivel de degradación de un ecosistema se relaciona directamente con la sucesión ecológica y, por tanto, con los grupos sucesionales.

El nivel de degradación de un ecosistema se relaciona directamente con la sucesión ecológica (Caja 1) y, por tanto, con los grupos sucesionales ya mencionados. De esta manera, en este módulo, se clasifica las especies en cuatro grupos sucesionales: especies pioneras, especies secundarias tempranas, especies secundarias tardías y especies maduras (Figura 4).



Especies pioneras

Toleran condiciones de degradación alta, como poca humedad y altas temperaturas. Crecen estimuladas por la abundancia de luz y están adaptadas a suelos pobres en nutrientes con baja fertilidad. Además, se caracterizan por una alta capacidad reproductiva, crecimiento rápido y dispersión efectiva.

- **Nivel de degradación con el que se relacionan:** alto.
- **Etapas de la sucesión ecológica con la que se relacionan:** etapa sucesional inicial.

Especies secundarias tempranas

Crecen gracias a la modificación del ambiente generada por parte de las plantas pioneras. Necesitan un poco de sombra para crecer, pero también soportan altos niveles de luz, y requieren una mayor cantidad de nutrientes en el suelo. Su velocidad de crecimiento es rápida, pero menor que la de las plantas pioneras.

- **Nivel de degradación con el que se relacionan:** medio.
- **Etapas de la sucesión ecológica con la que se relacionan:** etapa sucesional secundaria temprana.

Especies secundarias tardías

Requieren más sombra durante su fase inicial y no son capaces de tolerar niveles altos de luz. Necesitan un suelo relativamente de buena calidad, que no esté compactado y tenga gran cantidad de nutrientes. Su velocidad de crecimiento es más lenta que la de las secundarias tempranas.

- **Nivel de degradación con el que se relacionan:** bajo.
- **Etapas de la sucesión ecológica con la que se relacionan:** etapa sucesional secundaria tardía.

Especies secundarias maduras

Crecen en condiciones de degradación muy bajas y en ambientes bien conservados. Se desarrollan bajo la sombra y requieren un suelo de excelente calidad. Sus estrategias de reproducción y de dispersión son más complejas, por lo que crecen lentamente.

- **Nivel de degradación al que se relacionan:** nulo, ecosistema no degradado.
- **Etapas de la sucesión ecológica al que se relacionan:** etapa sucesional madura.

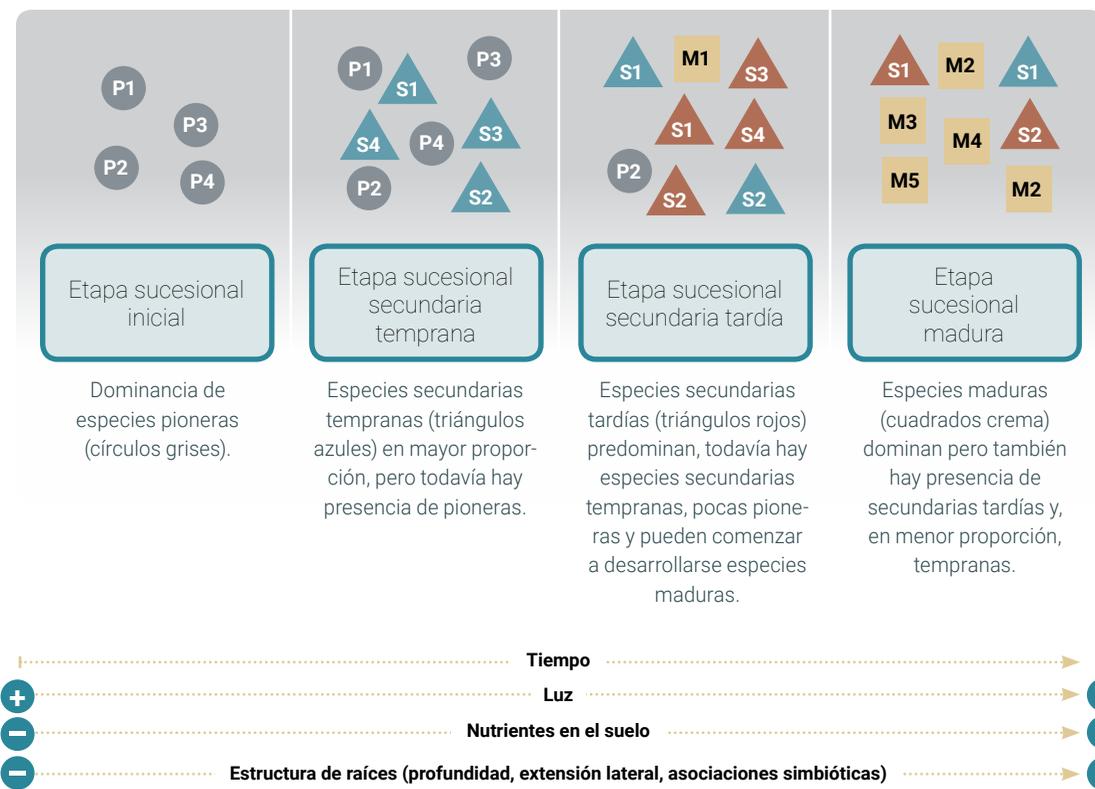


Figura 4. Etapas de la sucesión ecológica relacionada con los grupos sucesionales que se puede sembrar y a los requerimientos/características de cada uno (cantidad de luz, nutrientes y estructura de raíces). A medida que se el ecosistema se recupera, se reduce la abundancia de luz, los nutrientes disponibles en el suelo aumentan y la estructura del sistema radicular se complejiza. No todos los bosques tienen un alto contenido de nutrientes ya que

algunos suelos, por su naturaleza, presentarán baja cantidad de nutrientes. Sin embargo, esta figura hace referencia a la recuperación de bosques con un estado de degradación alto, por lo que, en contraste con los estados iniciales de la restauración, un bosque recuperado siempre tendrá mayor contenido de nutrientes que un área con un nivel de degradación más alto. P=pionera; S=secundaria temprana; S=secundaria tardía; M=Maduras.



Caja 1. La sucesión ecológica

La sucesión ecológica trata sobre los cambios en la composición y estructura de una comunidad vegetal y animal como resultado de la colonización y extinción de poblaciones de especies a lo largo del tiempo (Vargas 2007). En términos generales y simplificados, mientras el ecosistema se recupera desde niveles de degradación altos a niveles bajos, este pasa por cuatro etapas: etapa sucesional inicial, etapa sucesional secundaria temprana, etapa sucesional secundaria tardía y etapa sucesional madura.

La sucesión ecológica está estrechamente relacionada con el nivel de degradación de un ecosistema; esta relación comienza cuando se genera un disturbio (Tabla 2). Cuando hay un disturbio en un ecosistema (p. ej. incendios, derrumbes, introducción de especies exóticas invasivas, tala de árboles, entre otros), se produce una degradación del sistema que tendrá diferentes niveles (alto, medio y bajo). Sin embargo, habrá una tendencia a la recuperación a través del desarrollo de la regeneración natural. Este proceso ocurre cuando el ecosistema no ha perdido su capacidad de autorecuperación (ver Módulo 2) y se regenera siguiendo el proceso de sucesión ecológica (Figura 5).

Como se muestra en la Tabla 2, un ecosistema con un nivel de degradación alto estará en una etapa sucesional inicial; con un nivel medio, en etapa sucesional secundaria temprana; con un nivel bajo, en etapa sucesional secundaria tardía. Un bosque maduro puede considerarse como un ecosistema no degradado. La etapa de sucesión y el nivel de degradación no solo se reflejan en la vegetación, sino también en la estructura y calidad del suelo. A medida que avanza la sucesión ecológica, el suelo también se recupera.



Tabla 2. Características de los diferentes niveles de degradación, relacionados con las etapas sucesionales ecológicas y con el tipo de especies y estrategias que se puede aplicar

Atributos del ecosistema	Nivel de degradación/ etapa de sucesión ecológica		
	Alto/etapa sucesional inicial	Medio/etapa sucesional secundaria temprana	Bajo/etapa sucesional secundaria tardía
Vegetación	Pocas especies de plantas. Normalmente descubierto de vegetación (en caso de derrumbes o incendios), o dominado por una sola especie invasiva (p. ej. pastos).	Varias especies de arbustos dominan el sistema y desplazan a la especie invasiva. Presencia de árboles pequeños pioneros. En algunos casos, hay una sola especie de arbustos dominante que impide el crecimiento de otras especies. En este caso se debe manejar la especie dominante para permitir el desarrollo de otras especies.	Los árboles pioneros y secundarios tempranos han crecido y forman los estratos superiores del bosque. Hay más formas de vida (p. ej. lianas, palmas, arbustos). Las especies secundarias tardías se comienzan a desarrollar y hay presencia de unas pocas maduras.
Regeneración natural	Muy lenta o ausente.	Proceso de regeneración natural incipiente. Si hay una especie de arbusto dominante, la regeneración natural se detiene en esta etapa, impidiendo avanzar a la siguiente etapa sucesional.	Ritmo normal; el proceso no enfrenta impedimentos.
Suelo	Compactado y pocos nutrientes (porcentajes de materia orgánica y nitrógeno bajos). Ausencia de capa arable.	Aumento de materia orgánica en el suelo por el incremento de vegetación. El suelo sigue compactado, pero en menor grado, debido a la presencia de raíces más profundas. Se comienza a desarrollar una capa arable.	Estructura mejorada y presencia de una capa arable. Se esperaría que el suelo ya no esté compactado.
Ejemplos de áreas	Áreas con pastos invasivos (p. ej. pasto miel, <i>Setaria sphacelata</i>), zonas de derrumbes, incendios o cualquier área que haya sufrido un disturbio que haya eliminado la cobertura vegetal.	Pastos abandonados con presencia de plantas pioneras (inicio del proceso de regeneración natural); áreas agrícolas o deforestadas con presencia de arbustos o árboles dispersos.	Bosques en recuperación por más de 20 años; sistemas establecidos de forestería análoga.
Grupos funcionales que se puede plantar	Especies pioneras en mayor proporción y secundarias tempranas con raíces profundas.	Especies secundarias tempranas en mayor proporción y especies secundarias tardías en menor proporción.	Especies secundarias tardías; se puede sembrar especies maduras.
Estrategias asociadas a cada etapa sucesional	Restauración asistida, sistemas silvopastoriles.	Restauración asistida, agroforestería, forestería análoga, plantación forestal sucesional.	Forestería análoga.
Prácticas de restauración	Siembra de plantas en bloque, nucleación, franjas, cercas vivas, árboles dispersos en potreros, bancos forrajeros.	Enriquecimiento y manejo de la regeneración natural, erradicación de especies invasivas, diversificación de cultivos.	Enriquecimiento con especies de interés.

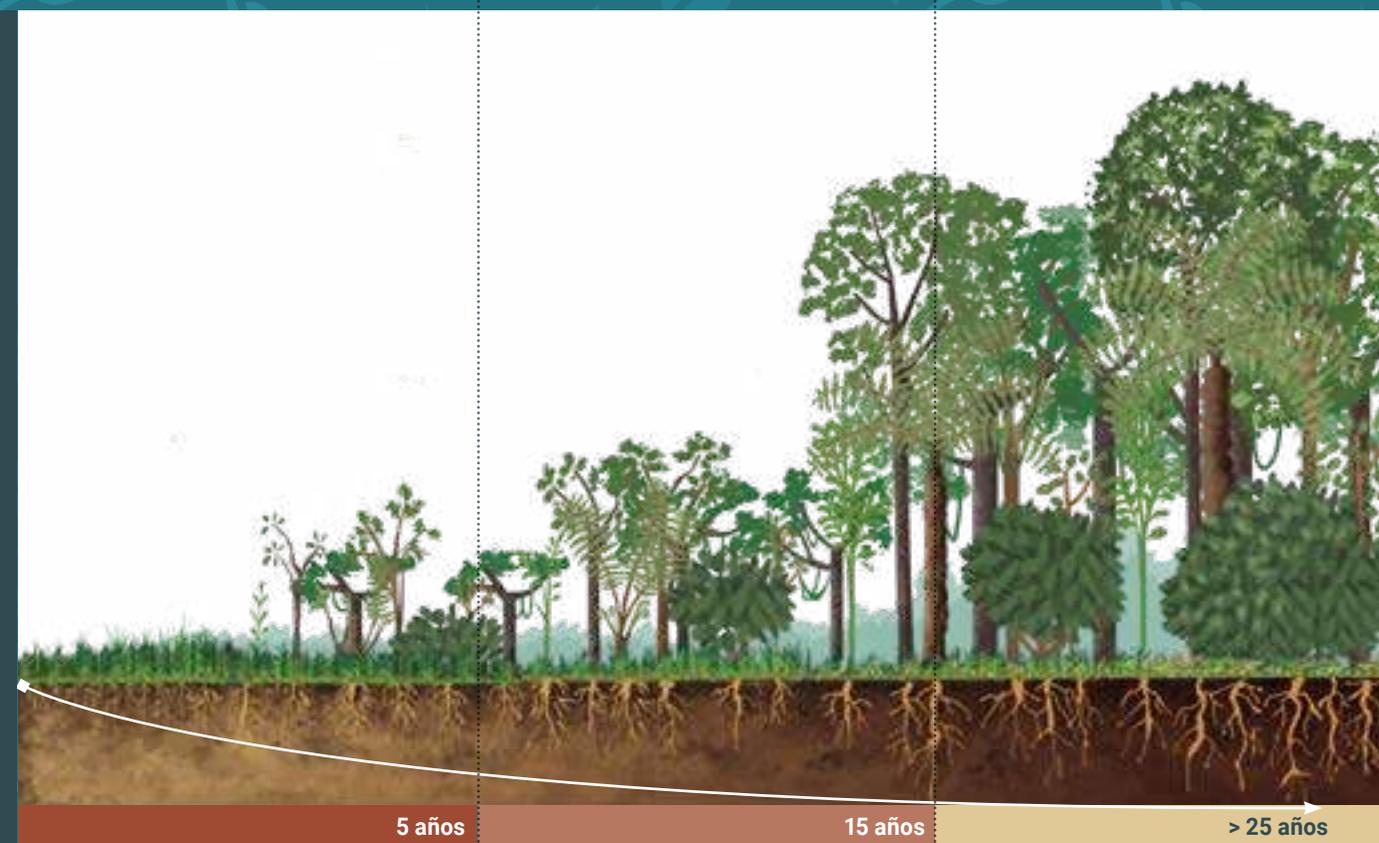


Figura 5. Etapas de la sucesión ecológica, desde un pasto hasta un bosque secundario tardío. Se observa el cambio en la composición (número y cantidad de especies) y estructura de la vegetación (estratos verticales y formas de vida como palmas, lianas, arbustos, árboles). También se refleja el cambio que ocurre a nivel de suelo, cuya estructura va mejorando con una mayor cantidad de raíces, así como su calidad, debido a la mayor cantidad de nutrientes aportados por la vegetación.

Nota: El filtro de grupos sucesionales aplica de mejor manera, y es muy útil, para la estrategia de restauración asistida. Sin embargo, realizamos una analogía entre los diferentes sistemas productivos sostenibles (cultivos tradicionales de café y cacao, agroforestería, sistemas silvopastoriles, forestería análoga y plantaciones forestales sucesionales) y la etapa de sucesión ecológica a la que se asemeja dicho sistema, para elegir las especies que se desarrollen de mejor manera en diferentes escenarios agrícolas.



3.4. Funciones de la restauración

Las especies cumplen diferentes funciones ecológicas durante el proceso de restauración. El requerimiento de estas funciones y, por tanto, la selección de especies, varía de acuerdo con las necesidades de recuperación del ecosistema o de determinados servicios ecosistémicos y con el nivel de degradación. Cabe recalcar que algunas especies cumplen varias funciones. A continuación, se describe las más relevantes en un proceso de restauración, que agrupan a diferentes especies.

Especies facilitadoras

La facilitación es un proceso de modificación del **hábitat** causado por una interacción positiva entre especies, en la que por lo menos una se beneficia, aumentando su probabilidad de éxito de supervivencia. Este proceso ocurre generalmente en áreas con un estrés físico alto (p. ej. lugares con alta temperatura y baja humedad) o en ambientes pobres en recursos, como nutrientes y agua (van de Koppel, van Andel y Biere 2012, Aguilar-Garavito y Ramírez 2015).

En el contexto de la restauración ecológica, se hace referencia a las plantas facilitadoras de la **regeneración natural**, que son especies que sobreviven en condiciones adversas

y modifican el hábitat reduciendo el estrés físico, ya sea por provisión de sombra, materia orgánica, protección del viento, entre otros. De esta manera, se generan condiciones más apropiadas para otras especies que no pueden sobrevivir en condiciones ambientales extremas. Es muy común la interacción de plantas nodrizas en las comunidades; en este tipo de facilitación en la que una especie actúa como protectora de otra, proveyendo los nutrientes y las condiciones necesarias para su desarrollo (p. ej. sombra, humedad) (Aguilar-Garavito y Ramírez 2015). Muchas especies pioneras actúan como especies facilitadoras.

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta.
- **Estrategias de restauración:** son particularmente importantes en la estrategia de restauración asistida, para promover y acelerar el proceso de regeneración natural.

Atracción de dispersores

Existe una **relación mutualista** entre plantas y animales; de hecho, la dispersión de semillas por animales es la forma predominante de diseminación de propágulos de plantas y, por eso, su presencia es un factor importante en el proceso de regeneración natural en áreas degradadas (Wunderle Jr. 1997, Neuschulz *et al.* 2016). Sin embargo, la relación planta-animal y, por tanto, la polinización y dispersión de semillas son los procesos ecoló-

gicos más afectados por los disturbios en los bosques (Neuschulz *et al.* 2016, García y Martínez 2012). Por eso y para acelerar la recolonización vegetal, se debe promover dicha relación mediante la atracción de dispersores a las áreas disturbadas. Una de las estrategias para lograr esta meta consiste en incrementar los recursos alimenticios atrayentes de aves o mamíferos (p. ej. plantas con frutos) (Wunderle Jr. 1997).

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta y media. Se debe considerar, sin embargo, que sembrar especies que atraen dispersores de semillas, toma particular importancia cuando hay remanentes de bosque cercanos y no hay barreras que impidan el establecimiento de nuevas especies. Estos dos hechos se deben tomar en cuenta en el momento de seleccionar las especies que cumplan con estas funciones.
- **Estrategias de restauración:** son particularmente importantes en la estrategia de restauración asistida y forestería análoga, en las que se requiere o es útil la llegada de otras especies desde fuentes semilleras cercanas.

Descompactación de suelo

Las prácticas agrícolas convencionales que incluyen el uso de maquinaria pesada, agricultura intensiva, rotación corta de cultivos y ganadería intensiva provocan la compactación progresiva del suelo. Los suelos compactados pierden su fertilidad porque la capacidad de almacenamiento de agua y nutrientes decrece; esto tiene consecuencias directas en el desarrollo de las plantas ya que disminuyen la capacidad de crecimiento de la raíz y la obtención de nutrientes, agua y aire (Hamza y Anderson 2005; González Cueto, Iglesias Coronel, y Herrera Suárez 2009). Esto, a su vez, genera una disminución de la productividad agrícola.

No todas las plantas son capaces de crecer en suelos compactados; aquellas que pueden crecer en este tipo de suelos tienen características particulares, penetran capas duras de suelo, tienen un menor número de raíces laterales, sufren cambios significativos en el diámetro de las raíces durante el día debido a la transpiración (que contribuyen a la ruptura del suelo compactado), entre otras. Se ha observado que las leguminosas cumplen algunas de estas características, por lo que tienen una gran capacidad para recuperar la estructura del suelo (Hamza y Anderson 2005), mejorar la infiltración de agua e incrementar la fauna edáfica.

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta y media, especialmente con un uso de suelo agrícola intensivo.
- **Estrategias de restauración:** son particularmente importantes en la estrategia de restauración asistida y en sistemas silvopastoriles, prácticas en las que generalmente se debe recuperar la estructura del suelo. También son útiles en cualquier suelo compactado.

Fijación de nitrógeno

Algunas especies tienen una **asociación simbiótica** (beneficio mutuo) con microorganismos (p. ej. bacterias, cianobacterias o actomicetos) que tienen la capacidad de fijar el nitrógeno del aire en el suelo para disponibilidad de la planta. Es muy común en las leguminosas (p. ej. familia Fabaceae), en las que se generan nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces, compuestos por colonias de bacte-

rias. Asimismo, otras familias (p. ej. Betulaceae, Casuarinaceae, Coriariaceae, entre otras) forman asociaciones con actomicetos que se aglomeran y forman raíces laterales modificadas (similares a nódulos) que también tienen la capacidad de fijar nitrógeno (Begon, Townsend, y Harper 2006; Mayz-Figueroa 2004).

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta y media, especialmente aquellos que provengan de un uso de suelo agrícola intensivo, que haya generado una reducción del nitrógeno presente en el suelo.
- **Estrategias de restauración:** incorporar especies con esta función será particularmente importante en las estrategias de agroforestería, silvopasturas y forestería análoga, en las que es importante la presencia de nitrógeno en el suelo para el desarrollo apropiado de cultivos y pastos.

Estabilización de suelo

En suelos con alta vulnerabilidad de erosión, ya sea por pendiente, riberas descubiertas de vegetación o pérdida total de la cobertura vegetal, hay especies que, por las ca-

racterísticas de sus raíces, son capaces de brindar agarre al suelo y, por tanto, estabilizarlo, previniendo la erosión.

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta, desprovistas de vegetación y, por tanto, susceptibles a la erosión del suelo.
- **Estrategias de restauración:** estas especies son útiles en la estrategia de restauración asistida, en áreas de pendiente o zonas riparias.

Aporte de materia orgánica al suelo

Aquellos suelos que, por su uso previo o características geológicas, son pobres en nutrientes, deben contar con

presencia de especies que tengan alta producción de hojarasca para incrementar la materia orgánica sobre ellos.

- **Nivel de degradación:** especies recomendadas en áreas con degradación alta, pobres en nutrientes.
- **Estrategias de restauración:** incorporar especies con esta función será útil en las estrategias de agroforestería, silvopasturas y forestería análoga, las cuales involucran la producción agrícola sostenible, donde se requiere el aporte permanente de nutrientes al suelo. También es importante sembrarlas en áreas de restauración asistida, en las que la fertilidad del suelo sea un limitante para su crecimiento.



Estos procesos descritos no ocurren de manera aislada; es decir, si se incrementa la cantidad de materia orgánica pero no hay microorganismos en el suelo que descompongan esta materia, entonces no habrá un aporte de nutrientes significativo. Por eso, se debe seleccionar diferentes especies al mismo tiempo: las que mejoren el suelo promoviendo la presencia de microorganismos (p. ej. plantas descompactadoras y nitrificantes) y aquellas que incrementen la materia orgánica sobre el suelo.

3.5. Uso de las especies

Este criterio es uno de los más importantes porque motiva el interés de los propietarios de las fincas. Los servicios de provisión que aportan las especies son alimento, madera, medicina, forraje para animales, combustible (leña o carbón), producción apícola, material para la elaboración de artesanías, así como otros menos comunes: fines cosméticos, tintes, abonos verdes, uso en rituales, control de plagas, insecticidas, aceites esenciales y materiales de construcción. Es común que una misma especie presente más de un uso (p. ej. leña y alimento), por lo que cuanto más diversa sea la selección de especies, mayor será la utilidad de la práctica de restauración (Tabla 3 y Tabla 4).

Tabla 3. Lista de especies que pueden ser plantadas en prácticas de restauración en los bosques montanos occidentales del Ecuador.

FICHA	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	DISTRIBUCIÓN RANGO ALTITUDINAL (msnm)	USO DESTINADO	GRUPO FUNCIONAL	FUNCIONES EN LA RESTAURACIÓN						OTRAS FUNCIONES	USOS						DESCONOCIDO				
						FACILITADORA	ATRACCIÓN DISPERSORES	DESCOMPACTACIÓN SUELO	FIJACIÓN NITRÓGENO	ESTABILIZACIÓN SUELO	MATERIA ORGÁNICA AL SUELO		MADERA	ALIMENTO	MEDICINA	FORRAJE	CARBÓN/LEÑA	PRODUCCIÓN APÍCOLA		ARTESANÍAS	OTROS		
1	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Pigua	0-3 000	Conservación, producción	Pionera	x	x	x						x	x	x							
2	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Escobo	0-2 500	Conservación	Pionera	x	x						x										
3	<i>Alnus acuminata</i> Kunth	Aliso rojo	1 500-4 000	Conservación, producción	Pionera	x			x				x					x					Sombra para cultivos (sistemas silvopastoriles)
4	<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.	Chilca	0-3 000	Conservación	Pionera	x									x								
5	<i>Banara regia</i> Sandwith	Banara	500-2 000	Conservación	Pionera	x	x	x															x
6	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C.Ulloa & P.Jörg.	Cascarillo, manzano	250-2 500	Producción, protección	Secundaria temprana					x			x										
7	<i>Blakea eriocalyx</i> Wurdack	Mata palo	1 000-1 500	Conservación, protección	Madura		x			x													Ornamental
8	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	Pucunero	500-3 500	Conservación	Pionera	x	x										x						Tinte para lana
9	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Ortiguilla	800-2 800	Conservación	Secundaria temprana	x											x						
10	<i>Brownea multijuga</i> Britton & Killip	Clavellín rojo	0-1 000	Conservación, producción	Secundaria temprana	x			x				x										
11	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Chiri guayusa	0-1 500	Conservación, producción	Secundaria temprana	x		x															Rituales, ornamental
SF	<i>Carapa megistocarpa</i> A.H.Gentry & Dodson	Tangaré	0-1 500	Conservación, producción	Madura		x																Cosmético, Repelente de insectos
12	<i>Cecropia angustifolia</i> Trécul.	Guarumo	500-2 500	Conservación	Secundaria temprana	x											x						
12	<i>Cecropia gabrielis</i> Cuatrec.	Guarumo	1 000-2 000	Conservación, producción	Secundaria temprana	x																	Fabricación de instrumentos musicales
12	<i>Cecropia reticulata</i> Cuatrec.	Guarumo	0-2 000	Conservación, producción	Pionera	x	x																x
13	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Cedro andino	1 000-3 500	Conservación, producción	Madura												x						Atracción de polinizadores
14	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	Sauco silvestre	0-1 500	Conservación, producción	Pionera		x																
15	<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	Duco	500-3 000	Conservación, producción	Secundaria temprana		x																
16	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Laurel	0-1 200	Producción	Pionera	x																	Cercas vivas
17	<i>Cordia cylandrostachya</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	Guácimo, salvia negra	1 000-3 000	Conservación	Pionera	x					x												Sombra para cultivos (sistemas silvopastoriles)
18	<i>Critoniopsis occidentalis</i> (Cuatrec.) H.Rob.	Juan negro	1 000-2 500	Conservación	Pionera	x																	
19	<i>Croton cf. cupreatus</i> Croizat	Candelerero	1 800-2 400	Conservación	Pionera	x																	x
20	<i>Croton floccosus</i> B.A.Sm.	Sangre de drago, sangre de gallina	600-3 300	Conservación, producción	Pionera	x	x																
21	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Teniche, yalomán	1 500-3 500	Construcción, producción	Secundaria temprana						x												Ornamental, Control biológico de plagas
22	<i>Erythrina edulis</i> Triana	Fréjol de monte, poroto, caraca	1 000-3 000	Conservación, producción	Secundaria temprana		x		x														Atracción de polinizadores
23	<i>Erythrina megistophylla</i> Diels	Porotillo	0-1 000	Conservación, producción	Secundaria temprana	x	x		x														
24	<i>Erythrina smithiana</i> Krukoff	Porotillo	0-1 200	Conservación, producción	Secundaria temprana				x														
25	<i>Eugenia florida</i> DC.	Arrayán blanco	0-1 500	Conservación, producción	Secundaria tardía		x																Cercas vivas
26	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Higuerón, matapalo	1 000-1 500	Conservación, producción	Pionera	x	x																x
27	<i>Geissanthus longistamineus</i> (A.C.Sm.) Pipoly	Capulí	0-1 500	Conservación, producción	Madura		x																
28	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp	Mata ratón, yuca de ratón	0-1 200	Conservación, producción, protección	Pionera				x	x													Abono verde, Cercas vivas, Control biológico de plagas
29	<i>Hellocarpus americanus</i> L.	Balsa blanca, balsilla, balsa macho	0-2 600	Conservación, producción	Pionera	x																	
SF	<i>Inga carinata</i> T.D. Penn	Guaba, guaba de mico	0-500	Conservación, producción	Secundaria temprana		x		x														
30	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Guaba	0-1 500	Conservación, producción	Secundaria temprana		x		x														
31	<i>Inga edulis</i> Mart.	Guaba de bejuco	0-2 000	Conservación, producción	Secundaria tardía		x		x														Atracción de polinizadores
32	<i>Inga spectabilis</i> Willd.	Guaba machetona	0-1 500	Conservación, producción	Secundaria temprana		x		x														Sombra para cultivos
33	<i>Miconia aeruginosa</i> Naudin	Coronilla, zagalita	500-2 500	Conservación	Pionera	x	x																
33	<i>Miconia asclepiadea</i> Triana	Colca	500-3 000	Conservación	Pionera	x	x																Ornamental
33	<i>Miconia barbinervis</i> (Benth.) Triana	Colca	0-1 500	Conservación	Pionera	x	x																
33	<i>Miconia brevitheca</i> Gleason	Colca, coronilla	0-2 800	Conservación	Pionera	x	x																x
33	<i>Miconia clathrantha</i> Triana ex Cogn.	Colca	1 200-3 000	Conservación	Pionera	x	x																
33	<i>Miconia goniostigma</i> Triana	Colca	100-2 200	Conservación	Secundaria temprana		x																x
33	<i>Miconia rivetii</i> Danguy & Cherm.	Colca	1 000-2 500	Conservación	Pionera	x	x																
34	<i>Morus insignis</i> Bureau	Mora	1 000-3 000	Conservación, producción	Secundaria tardía		x		x														
35	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Jigua	0-2 000	Conservación, producción	Secundaria tardía		x																
SF	<i>Nectandra laurel</i> Klotzsch	Canelón, canelo amarillo	1 000-3 500	Conservación, producción, protección	Secundaria tardía					x													
36	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Balsa	0-1 800	Conservación, producción	Pionera	x																	Atracción de polinizadores
37	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Carpeta, corazón rojo, jigua prieta	0-2 000	Conservación, producción	Secundaria tardía		x																
38	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Canelo chico	0-2 850	Conservación, producción	Secundaria tardía		x																

Tabla 4. Escenarios hipotéticos de disturbio donde se aplican cuatro filtros para seleccionar las especies más adecuadas para iniciar un proceso de restauración o recuperación de áreas degradadas.

	Filtro 1. Rango altitudinal (msnm)	Filtro 2. Uso destinado del área	Filtro 3. Grupo sucesional	Filtro 4. Función en la restauración	Filtro 5. Interés de los dueños de la tierra	Especies potenciales
Escenario 1: área con pasto miel en la que no ha se iniciado un proceso de regeneración natural. El objetivo es recuperar la vegetación nativa del bosque.	1 500	Conservación	Pasto miel sin cobertura arbórea, lo que corresponde a una etapa sucesional temprana, por lo que se debe seleccionar principalmente especies pioneras y, en menor proporción, secundarias tempranas.	Se requiere plantas facilitadoras (rápida y elevada producción de biomasa para debilitar el pasto), atrayentes de dispersores de semillas (si es que hubiera fuentes de bosque cercanas) y descompactadoras de suelo (por la actividad ganadera pasada).	Alimento y medicina.	<ul style="list-style-type: none"> <i>Acalypha diversifolia</i>* <i>Baccharis trinervis</i> <i>Bocconia integrifolia</i> <i>Bohemeria caudata</i> <i>Brunfelsia grandiflora</i> <i>Cecropia angustifolia</i> <i>Cordia cylindrostachia</i> <i>Croton floccosus</i> <i>Heliocarpus americanus</i> <i>Ochroma pyramidale</i> <i>Piper aduncum</i> <i>Piper obliquum</i> <i>Piptocoma discolor</i> <i>Solanum aff. albidum</i> <i>Solanum appressum</i> <i>Solanum ovalifolium</i> <i>Trema micrantha</i> <i>Vernonanthura patens</i> <p>Estas son algunas de las especies que se pueden seleccionar; sin embargo, también se pueden incluir otras que no tengan los usos específicos de alimento y medicina y que también aporten al proceso de restauración.</p> <p>*Especie que puede ser invasiva por su rápido crecimiento, por lo que puede detener el proceso de sucesión ecológica. Por esta razón se debe tener cuidado al sembrarla y darle un manejo frecuente para evitar su crecimiento descontrolado.</p>
Escenario 2: monocultivo de cacao.	700	Producción sostenible	Las condiciones del cultivo no son tan agrestes como un pasto abierto, por lo que equivale a un estado sucesional secundario. Se puede sembrar especies secundarias tardías y maduras (estas últimas en menor proporción). Se puede incluir especies pioneras o secundarias tempranas que sean de interés para el cultivo (p. ej. abonos verdes).	Se requiere plantas que mejoren las propiedades del suelo, con aporte de nutrientes o por fijación de nitrógeno. También se necesita especies que provean sombra. Se puede incluir otras especies que cumplan la función de mejorar el suelo, pero que sean de interés del propietario por su uso (filtro siguiente).	Alimento, madera, abono verde.	<ul style="list-style-type: none"> <i>Billia rosea</i> <i>Carapa megistocarpa</i> <i>Eugenia florida</i> <i>Geissanthus longistamineus</i> <i>Gliricidia sepium</i>** <i>Inga edulis</i>** <i>Inga spectabilis</i>** <i>Nectandra acutifolia</i> <i>Ocotea cernua</i> <i>Ocotea floribunda</i> <i>Ocotea insularis</i> <i>Persea americana</i> <i>Phytelephas aequatorialis</i> <i>Prestoea acuminata</i> <i>Sapium laurifolium</i> <i>Saurauia prainiana</i> <i>Saurauia tomentosa</i> <i>Sorocea jaramilloi</i> <i>Zanthoxylum formiciferum</i> <p>Además, se pueden incluir los árboles frutales, que se encuentran en la Tabla 3, porque podrán ser una fuente de alimentación o ingresos económicos adicionales para la finca.</p> <p>**Especies que se deben poner en mayor proporción porque ayudan a la recuperación y mejoramiento de suelo.</p>

Nota: Las especies fueron seleccionadas a partir de la Tabla 3.

5. Referencias bibliográficas

- Aguilar-Garavito, M. y W. Ramírez, eds.** 2015. Monitoreo a Procesos de Restauración Ecológica Aplicado a Ecosistemas Terrestres. Bogotá, Colombia: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Begon, M., C. R. Townsend y J. L. Harper.** 2006. Ecology: From Individuals to Ecosystems. 4ta Edición. Reino Unido: Blackwell Publishing.
- Cuesta, F., M. Peralvo y N. Valarezo.** 2009. Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Iniciativa Regional de Estudios Ambientales Andinos, CONDESAN, La Paz, Lima, Quito
- Farfán Valencia, F.** 2014. Agroforestería y Sistemas Agroforestales con Café. Caldas, Colombia: FNC-Cenicafé.
- Funk, J., E. Cleland, K. Suding y E. Zavaleta.** 2008. «Restoration through reassembly: plant traits and invasion resistance», 32 (12): 695-703.
- García, D. y D. Martínez.** 2012. «Species richness matters for the quality of ecosystem services: a test using seed dispersal by frugivorous birds» Publicación en línea: 1-8. <https://doi.org/10.1098/rspb.2012.0175>.
- González Cueto, O., C. Iglesias Coronel y M. Herrera Suárez.** 2009. «Análisis de los factores que provocan compactación del suelo agrícola» 18 (2).
- Hamza, M. A. y W. K. Anderson.** 2005. «Soil compaction in cropping systems. A review of the nature, causes and possible solutions» 82: 121-45.
- Josse, C., Cuesta, F., Navarro, G., Barrena, V., Becerra, M. T., Cabrera, E., Chacón-Moreno, E., Ferreira, W., Peralvo, M. y Saito, J.** 2011. Physical geography and ecosystems in the tropical Andes. Climate change and biodiversity in the tropical Andes, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) and Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE): 152-169.
- Koppel, Johan van de, J. van Andel y A. Bierre.** 2012. «Ecology of Ecosystems and Biotic Communities». En Restoration Ecology: The New Frontier, Segunda Edición, 59-86. Reino Unido: Blackwell Publishing.
- Mayz-Figueroa, J.** 2004. «Fijación biológica de nitrógeno» 4 (1): 1-20.
- Neuschulz, E. L., T. Mueller, M. Schleuning, y K. Böhning-Gaese.** 2016. «Pollination and seed dispersal are the most threatened processes of plant regeneration» 6 (29839).
- Pagiola, S., P. Agostini, J. Gobbi, C. de Haan, M. Ibrahim, E. Murgueitio, E. Ramírez, M.**

Rosales y J. P. Ruiz. 2004. Pago por Servicios de Conservación de la Biodiversidad en Paisajes Agropecuarios. Estados Unidos: The World Bank Environment Department.

Romero, A. 2005. «Propuesta metodológica para seleccionar especies pionera leñosas con fines de restauración ecológica, dentro de la Reserva Biológica Cachalú (Encino-Santander)» 9 (18): 52-59.

Uribe, F., A. F. Zuluaga, E. Murgueitio, L. Valencia, Á. Zapata, L. Solarte y C. Cuartas. 2011. Establecimiento y manejo de Sistemas Silvopastoriles. Manual 1, Proyecto Ganadería Colombiana Sostenible. Bogotá, Colombia: GEF, Banco Mundial, FEDEGAN, CIPAV, Fondo Acción, TNC.

Vargas, O.. 2007. Guía Metodológica para la Restauración Ecológica del Bosque Altoandino. Colombia: Universidad Nacional de Colombia.

Wunderle Jr, J. M. 1997. «The role of animal seed dispersal in accelerating native forest regeneration on degraded tropical lands» 99 (1-2): 223-35.

6. Índice de especies

Especies útiles para prácticas de restauración en el noroccidente de Pichincha. Cada especie está asociada a una ficha descriptiva, excepto las especies comunes y conocidas por el uso difundido en la zona; en la columna de No. Ficha, estas especies se encuentran con las siglas SF (sin ficha).

Nº de ficha	NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
1	Achotillo, sangrera	<i>Vismia lateriflora</i> Ducke
2	Aguacate	<i>Persea americana</i> Mill.
3	Aliso rojo	<i>Alnus acuminata</i> Kunth
4	Anís de monte	<i>Piper cf. obliquum</i> Ruiz & Pav.
5	Arrayán blanco	<i>Eugenia florida</i> DC.
6	Azufre	<i>Symphonia globulifera</i> L.f.
7	Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.
8	Balsa blanca, balsilla, balsa macho	<i>Heliocarpus americanus</i> L.
9	Banara, lengua de vaca	<i>Banara regia</i> Sandwith
10	Biso, buso, rey, chilco	<i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.
SF	Borojón	<i>Alibertia patinoi</i> (Cuatrec.) Delprete & C.H. Perss.
SF	Cacao	<i>Theobroma cacao</i> L.
11	Candelero	<i>Croton cf. cupreatus</i> Croizat
12	Canelo	<i>Ocotea insularis</i> (Meisn) Mez.
13	Canelo chilco	<i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez.
SF	Canelón, canelo amarillo	<i>Nectandra laurel</i>
14	Capulí	<i>Geissanthus longistamineus</i> (A.C.Sm.) Pipoly
15	Carpeta, corazón rojo, jigua prieta	<i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez.
16	Cascarillo, manzano, cucharillo	<i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.
17	Cauchillo	<i>Sapium laurifolium</i> (A. Rich.) Griseb
18	Cedro andino	<i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.
19	Cerezo, niguito, sapán de paloma	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume
SF	Chamburo	<i>Vasconsella pubescens</i> A. DC.
SF	Chicle	<i>Lacmellea oblongata</i> Markgr.

20	Chilca	<i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers
21	Chíparo	<i>Zygia longifolia</i> Britton & Rose
22	Chiri guayusa	<i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don
23	Chupaquinde	<i>Palicourea guianensis</i> Aubl.
24	Clavellín rojo	<i>Brownea multijuga</i> Britton & Killip
SF	Coca	<i>Erythroxylum coca</i> Lam.
SF	Coco	<i>Cocos nucifera</i> L.
25	Colca	<i>Miconia</i> spp
26	Cordoncillo, guaviduca dulce	<i>Piper carpunya</i> Ruiz & Pav.
27	Cordoncillo, matico de monte	<i>Piper aduncum</i> L.
SF	Cupuacu	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. Ex Spreng.) K. Schum.
28	Duco	<i>Clusia alata</i> Planch. & Triana
SF	Durian	<i>Durio zibethinus</i> Murr.
29	Encino	<i>Weinmannia pinnata</i> L.
30	Escobo	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.
31	Fernán Sánchez, muchina	<i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & Mey.
32	Fréjol de monte, poroto, caraca	<i>Erythrina edulis</i> Triana
33	Girasol de monte, botón de oro	<i>Tithonia diversifolia</i> A.Gray
34	Guaba	<i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
35	Guaba de bejuco	<i>Inga edulis</i> Mart.
36	Guaba machetona	<i>Inga spectabilis</i> Willd.
SF	Guaba de mico	<i>Inga carinata</i> T.D.Penn.
37	Guacimo, salvia negra	<i>Cordia cylindrostachya</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.
SF	Guanábana	<i>Annona muricata</i> L.
38	Guarumo	<i>Cecropia</i> spp
SF	Guayaba	<i>Psidium guajava</i> L.
39	Higuerón	<i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.
SF	Jabuticaba	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel
40	Jigua	<i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez.
41	Juan negro	<i>Critoniopsis occidentalis</i> (Cuatrec.) H.Rob.
42	Kujaco	<i>Solanum</i> aff. <i>albidum</i> Dunal
43	Laurel	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken
44	Limoncillo	<i>Siparuna echinata</i> (Kunth) A. DC.

45	Madre cacao, yuca de ratón, mata ratón	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp
SF	Mangostino	<i>Garcinia mangostana</i> L.
46	Matapalo	<i>Blakea eriocalyx</i> Wurdack
47, 48	Moquillo, moco	<i>Saurauia prainiana</i> Buscal.; <i>Saurauia tomentosa</i> (Kunth) Spreng.
49	Mora	<i>Morus insignis</i> Bureau
50	Ortiguilla	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.
SF	Paja toquilla	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.
51	Palmito de montaña, palmito de castilla	<i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H.E.Moore
SF	Papaya	<i>Carica papaya</i> L.
SF	Pata de gallo	<i>Shefflera sodiroi</i> Harms.
52	Pico pico	<i>Witheringia solanacea</i> L'Hér.
53	Pigua	<i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.
54	Piwi	<i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski
55, 56	Porotillo	<i>Erythrina megistophylla</i> Diels; <i>Erythrina smithiana</i> Krukoff
57	Pucunero	<i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.
SF	Roble	<i>Roupala monosperma</i> (Ruiz & Pav.) I.M. Johnst.
SF	Salac	<i>Salacca zalacca</i> (Gaertn.) Voss.
58	Sangre de drago, sangre de gallina	<i>Croton floccosus</i> B. A. Sm.
59	Sauco silvestre	<i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.
SF	Tachuelillo	<i>Zanthoxylum formiciferum</i> (Cuatrec.) P.G. Waterman.
60	Tagua, cade	<i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce
SF	Tangaré	<i>Carapa meristocarpa</i> A.H. Gentry & Dodson
61	Teniche, yalomán	<i>Delostoma integrifolium</i> D. Don
62	Tomatillo	<i>Solanum ovalifolium</i> Dunal
63	Uva de monte	<i>Pourouma bicolor</i> Mart.
SF	Yuca	<i>Manihot esculenta</i> Crantz.

7. Glosario

Agroforestería: sistema de producción sustentable en que se combina intencionalmente árboles y arbustos con cultivos para obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

Asociación simbiótica: relación estrecha y permanente entre organismos de especies diferentes que habitan en un mismo espacio. De esta interacción, por lo menos una de las dos especies obtiene un beneficio para su supervivencia y desarrollo.

Disturbio: evento destructivo de origen natural o antrópico, que rompe la estructura y la función de un sistema, cambiando la disponibilidad de recursos y las condiciones microclimáticas, en el espacio y tiempo.

Especie invasiva: especie que no es propia del ecosistema de origen y que se desarrolla con altas tasas de crecimiento, reproducción y dispersión. Su introducción amenaza el ecosistema, hábitat o a las especies locales, generando impactos ambientales, económicos y socioculturales negativos.

Estructura ecosistémica: composición del ecosistema (por ejemplo, especies y sus abundancias) y su organización física y biológica.

Forestería análoga: sistema de producción que imita la estructura y función de un ecosistema con vegetación original. El sistema es dominado por árboles, pero produce, a su vez, especies con valor comercial que proveen sustento económico a las personas. Es una forma más compleja de agroforestería.

Función ecosistémica: variedad de procesos e interacciones que ocurren entre los componentes ecosistémicos (individuos, especies, poblaciones, factores ambientales).

Hábitat: lugar que ocupa un organismo o población por las características ambientales presentes.

Plantaciones forestales sucesionales: Plantaciones forestales para aprovechamiento de madera, que incluyen especies con diferentes ciclos de corte; permitan mantener un cobertura arbórea permanente.

Regeneración natural: resurgimiento espontáneo de la vegetación en un sitio que ha sufrido un disturbio natural o antrópico.

Relación mutualista: interacción entre dos especies diferentes de la que ambas se benefician de forma permanente.

Restauración asistida: estrategia que se implementa para lograr la recuperación de un ecosistema cuando ha perdido su capacidad de autorecuperación.

Servicios ecosistémicos: son los beneficios que obtienen las poblaciones humanas del funcionamiento adecuado de los ecosistemas naturales (p. ej. el ciclaje de nutrientes, la provisión y regulación de agua).

Sistema silvopastoril: sistema de producción ganadera sustentable en que se combina intencionalmente árboles y arbustos forrajeros con pasturas, para obtener beneficios ambientales, económicos y sociales.

Zona riparia: área que se encuentra a los lados y a lo largo de un río, caracterizada por vegetación de ribera, también llamada “bosque de galería”.

8. Fichas

Ficha 1	Achotillo, sangrera	
	Nombre científico: <i>Vismia lateriflora</i> Ducke	Familia: Hypericaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 850 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.	
	Usos: madera para construcción.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Arturo Falchi		

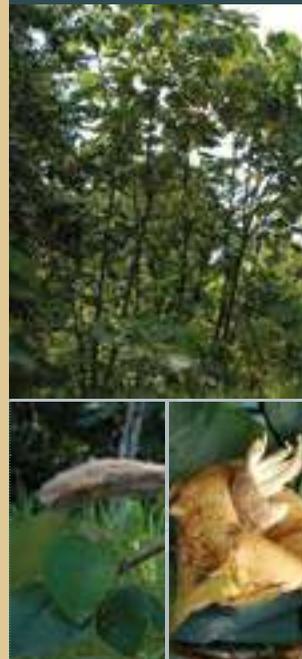
Ficha 2	Aguacate	
	Nombre científico: <i>Persea americana</i> Mill.	Familia: Lauraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Andes, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,2 Diámetro (cm/año): 0,4	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: alimento (fruto); producción apícola; uso cosmético; madera para construcción y muebles; medicina anticonceptiva, tratamiento para epilepsia, tuberculosis, resfríos, afecciones en la boca, inflamaciones, desinfectante, diurético, entre otras.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; Fern y Fern 2018; de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Nina Duarte		

Ficha 3	Aliso rojo	
	Nombre científico: <i>Alnus acuminata</i> Kunth	Familia: Betulaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 500-4 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 0,2	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: fijación de nitrógeno.	
	Usos: madera para construcción y elaboración de artesanías, producción de carbón y obtención de leña, sombra para cultivos.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Fern y Fern 2018. Foto: Frutos e inflorescencia: Roberto Castro-Cortés BY-NC-SA; Árbol: Nina Duarte		

Ficha 4	Anís de monte	
	Nombre científico: <i>Piper cf. obliquum</i> Ruiz & Pav.	Familia: Piperaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.	
	Usos: medicina para el hígado, analgésico, tratamiento para el insomnio.	
Método de propagación: raíz desnuda, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas: Leonora Enking-CC BY-SA-2.0; detalle hoja: Board of Trustees, RBG Kew-CC BY-3.0		

Ficha 5		Arrayán blanco	
	Nombre científico: <i>Eugenia florida</i> DC.	Familia: Myrtaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa	
Región: Costa, Andes, Amazonía		Rango altitudinal: 0-1 500 msnm	
Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6 Diámetro (cm/año): 0,6		Grupo sucesional: secundaria tardía	
Funciones ecológicas: atracción de dispersores.			
Usos: alimento (fruto), uso cosmético y artesanal (fruto), madera para construcción y fabricar cabos de hachas.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Fern y Fern 2018. Foto: Hojas: Eduardo Luis Hettweeer Giehl; frutos: Rodolfo Vásquez			

Ficha 6		Azufre	
	Nombre científico: <i>Symphonia globulifera</i> L. f.	Familia: Clusiaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa	
Región: Costa, Andes, Amazonía		Rango altitudinal: 0-1 500 msnm	
Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,3* Diámetro (cm/año): 0,7*		Grupo sucesional: secundaria temprana	
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas (mamíferos).			
Usos: alimento (fruto); madera para construcción, elaboración de pisos, cajones, durmientes y chapas; obtención de resina para bodoqueras y canoas; veneno de lanzas; medicina para dolor de cabeza; productos artesanales (productos para caza y pesca).			
Método de propagación: semilla, estaca.			
Información adicional: Para favorecer la germinación las semillas deben ser sumergidas durante 24 horas en agua fría. Crece bien a plena luz, en suelos húmedos; se desarrolla bien en tierras inundables y pantanosas. El distanciamiento sugerido en plantaciones es de 3 x 3 m.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; PROECEN 1999. Foto: Álvaro Pérez. Nota: *Valor obtenido a partir de 3 o menos individuos			

Ficha 7		Balsa	
	Nombre científico: <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	Familia: Malvaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada	
Región: Costa, Amazonía, Galápagos		Rango altitudinal: 0-1 800 msnm	
Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6* Diámetro (cm/año): 1,6*		Grupo sucesional: pionera	
Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores de semillas y polinizadores.			
Usos: fabricación de almohadas y colchones (algodón de las semillas); madera para juguetes, artesanías, embarcaciones, construcción, entre otros; medicina para calmar el dolor de parto y gonorrea.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Álvaro Pérez / *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.			

Ficha 8		Balsa blanca, balsilla, balsa macho	
	Nombre científico: <i>Heliocarpus americanus</i> L.	Familia: Malvaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa	
Región: Costa, Andes, Amazonía		Rango altitudinal: 0-2600 m	
Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,4* Diámetro (cm/año): 1,5*		Grupo sucesional: pionera	
Funciones ecológicas: planta facilitadora.			
Usos: elaboración de juguetes, artesanías, canoas, entre otros; medicina para estreñimiento y lavados intestinales; producción de carbón; producción apícola.			
Método de propagación: semilla			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; Fern y Fern 2018; de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas: Mary W. Farmer-CC-BY-NC; Flores: O.M. Montiel-BY-NC-N Nota: *Valor obtenido a partir de 3 o menos individuos			

Ficha 9	Banara, lengua de vaca	
	Nombre científico: <i>Banara regia</i> Sandwith	Familia: Salicaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa, endémica
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 500-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,4* Diámetro (cm/año): 1,2*	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas; descompactación del suelo.	
	Usos: desconocidos.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999. Crédito Foto: Álvaro Pérez; Fruto: Mac H. Alford / Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 10	Biso, buso, rey, chilco	
	Nombre científico: <i>Vernonanthura patens</i> (Kunth) H. Rob.	Familia: Asteraceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 3,0 Diámetro (cm/año): 3,2	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.	
	Usos: producción apícola; material de construcción; medicina desinfectante, tratamiento de hemorragias e infecciones, úlceras, dolores musculares, analgésico.	
Método de propagación: semilla, estaca, raíz desnuda.		
Información adicional: la estaca tiene un porcentaje de desarrollo alto.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Nina Duarte		

Ficha 11	Candelero	
	Nombre científico: <i>Croton</i> cf. <i>cupreatus</i> Croizat	Familia: Euphorbiaceae
	Hábito: arbusto o árbol pequeño	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 800-2 400 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 2,7 Diámetro (cm/año): 2,1	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; abundante en suelos degradados ganaderos.	
	Usos: desconocidos.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999. Foto: Diego Jiménez P. DMI-DVARC-Municipio de Itagüí		

Ficha 12	Canelo	
	Nombre científico: <i>Ocotea insularis</i> (Meisn.) Mez.	Familia: Lauraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: madera para construcción.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: J. González-La Selva Florula Digital		

Ficha 13	Canelo chilco	
	Nombre científico: <i>Ocotea floribunda</i> (Sw.) Mez	Familia: Lauraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 850 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 1,4	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: madera para viviendas y canoas, obtención de leña.	
	Método de propagación: semilla.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008, J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Álvaro Pérez		

Ficha 14	Capulí	
	Nombre científico: <i>Geissanthus longistamineus</i> (A.C.Sm.) Pipoly	Familia: Primulaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1500 m
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6* Diámetro (cm/año): 0,3*	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: atracción de dispersores.		
Usos: fruto comestible; obtención de leña.		
Método de propagación: semilla		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: B. R. Chambi . *Valor obtenido a partir de 3 o menos individuos		

Ficha 15	Carpeta, corazón rojo, jigua prieta	
	Nombre científico: <i>Ocotea cernua</i> (Nees) Mez	Familia: Lauraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 0,6	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.		
Usos: obtención de leña, madera, medicina para el dolor estomacal.		
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: R. Aguilar, La Selva Florula Digital		

Ficha 16	Cascarillo, manzano, cucharillo	
	Nombre científico: <i>Billia rosea</i> (Planch. & Linden) C. Ulloa & P. Jørg.	Familia: Sapindaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 250-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,1 Diámetro (cm/año): 0,7	Grupo sucesional: secundaria temprana
Funciones ecológicas: protección de quebradas, control de la erosión del suelo.		
Usos: madera para la construcción de muebles.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Álvaro Pérez		

Ficha 17	Cauchillo	
	Nombre científico: <i>Sapium laurifolium</i> (A.Rich.) Griseb.	Familia: Euphorbiaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,2 Diámetro (cm/año): 0,4	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: producción de caucho; madera para construcción.	
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Rogelio Quinatoa-CC BY-NC-2.0		

Ficha 18	Cedro andino	
	Nombre científico: <i>Cedrela montana</i> Moritz ex Turcz.	Familia: Meliaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-3 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,3 Diámetro (cm/año): 0,6	Grupo sucesional: madura
	Funciones ecológicas: atracción de polinizadores.	
	Usos: madera fina, prácticas apícolas.	
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Álvaro Pérez; Plántula: Nina Duarte		

Ficha 19	Cerezo, niguito, sapán de paloma	
	Nombre científico: <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Familia: Cannabaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): 0,3	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.	
	Usos: alimento (fruto), producción de carbón, madera para construcción, medicina para tratar heridas.	
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas y frutos: Reinaldo Aguilar-CC BY-NC-SA-2.0; plántula y árbol: Nina Duarte		

Ficha 20	Chilca	
	Nombre científico: <i>Baccharis trinervis</i> (Lam.) Pers.	Familia: Asteraceae
	Hábito: arbusto o liana	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 3,4 Diámetro (cm/año): 2,9	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.	
	Usos: producción apícola; obtención de leña; para lavar el menudo de los chanchos; medicina para dolor de cabeza, úlceras, golpes y heridas.	
Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Alex V. Popovkin -CC-BY 3.0		

Ficha 21	Chíparo	
	Nombre científico: <i>Zygia longifolia</i> Britton & Rose	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: protección de riberas y quebradas, atracción de dispersores de semillas.	
Usos: medicina desparasitante y depurativa.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Hojas: R. Aguilar- La Selva Florula Digital; frutos: Reinaldo Aguilar-CC BY-NC-SA; árbol: Nina Duarte		

Ficha 22	Chiri guayusa	
	Nombre científico: <i>Brunfelsia grandiflora</i> D. Don	Familia: Solanaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 0,8	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; descompactación del suelo.	
Usos: importante socialmente por su uso en numerosos rituales; medicina para tratar quemaduras, gripes y analgésico; ornamental.		
Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Fern y Fern 2018. Foto: Flores y hojas: Andrés Hernández-BY-NC-SA; arbusto: Inty Arcos		

Ficha 23	Chupaquinde	
	Nombre científico: <i>Palicourea guianensis</i> Aubl.	Familia: Rubiaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,7 Diámetro (cm/año): 0,4	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: atracción de polinizadores.	
Usos: obtención de leña.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Nina Duarte		

Ficha 24	Clavellín rojo	
	Nombre científico: <i>Brownea multijuga</i> Britton & Killip	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 0-1 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,3* Diámetro (cm/año): 0,7*	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; apta para suelos pobres en nutrientes y fijación de nitrógeno.	
Usos: madera para muebles y viviendas; medicina para regulación del ciclo menstrual, hemorragias y disentería.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Flor: Inty Arcos; árbol: Nina Duarte Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 25	Colca	
	Nombre científico: <i>Miconia</i> spp	Familia: Melastomataceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,1-1,0* Diámetro (cm/año): 0,3 -1,2*	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: ornamental (<i>M. asclepiadea</i>), alimento (fruto) (<i>M. aeruginosa</i>); obtención de leña; madera para encofrado.	
	Método de propagación: semilla, estaca, raíz desnuda.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Cerón y Muñoz 2015. Foto: A) Detalle de hojas y frutos, y plántula de <i>M. barbinervis</i> ; hojas: N. Zamora, La Selva Florura Digital; frutos: O. Vargas, La Selva Florura Digital. B) Plántula de <i>M. clathrantha</i> . Nina Duarte. C) <i>M. goniostigma</i> . Andreas Kay-CC- BY-NC-SA.	
	Nota: *Rango que incluye la tasa de crecimiento para todas las especies de <i>Miconia</i> incluidas <i>M. aeruginosa</i> , <i>M. asclepiadea</i> , <i>M. barbinervis</i> , <i>M. brevitheca</i> , <i>M. clathrantha</i> , <i>M. goniostigma</i> y <i>M. rivetii</i> .	

Ficha 26	Cordoncillo, guaviduca dulce	
	Nombre científico: <i>Piper carpunya</i> Ruiz & Pav.	Familia: Piperaceae
	Hábito: liana o hemiepífita	Origen: nativa
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: medicina antifúngica, antiinflamatoria y cicatrizante; aceite esencial.	
	Método de propagación: semilla, raíz desnuda, esquejes.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999. Foto: Nina Duarte	

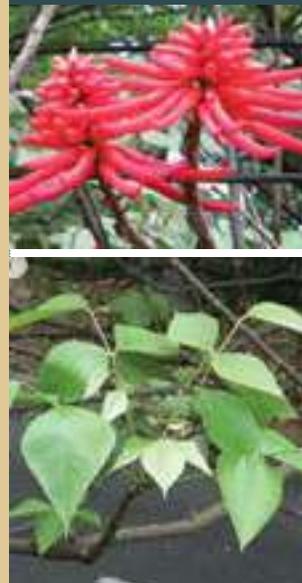
Ficha 27	Cordoncillo, matico de monte	
	Nombre científico: <i>Piper aduncum</i> L.	Familia: Piperaceae
	Hábito: arbusto o árbol pequeño	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Andes, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-3 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6 Diámetro (cm/año): 0,3	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; aporta gran cantidad de hojarasca al suelo; atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: medicina para tratamiento de úlceras, granos en la piel, cortaduras e inflamaciones, hemorragias, entre otros.	
	Método de propagación: semilla, estaca, raíz desnuda.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas e inflorescencia: University of Florida, IFAS.	

Ficha 28	Duco	
	Nombre científico: <i>Clusia alata</i> Planch. & Triana	Familia: Clusiaceae
	Hábito: arbusto	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 500-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,2 Diámetro (cm/año): 0,3	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: producción apícola, producción de carbón, madera, medicina para reumatismo, cerca viva.	
	Método de propagación: semilla.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Fundación Evaristo García	

Ficha 29	Encino	
	Nombre científico: <i>Weinmannia pinnata</i> L.	Familia: Cunoniaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-3 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: aporte de gran cantidad de hojarasca para el suelo.	
	Usos: producción de carbón, madera para construcción.	
	Método de propagación: semilla.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Scott.zona-CC BY-NC 2.0		

Ficha 30	Escobo	
	Nombre científico: <i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll. Arg.	Familia: Euphorbiaceae
	Hábito: árbol	Origen: Nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,8* Diámetro (cm/año): 1,4*	Grupo sucesional: Pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: madera para construcción.	
	Método de propagación: semilla.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Fern y Fern 2018. Foto: Flores y frutos: O.M. Montiel; Hojas: Rob Westerduijn. Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 31	Fernán Sánchez, muchina	
	Nombre científico: <i>Triplaris cumingiana</i> Fisch. & Mey.	Familia: Polygonaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Andes, Galápagos	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 0,7	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: atracción de polinizadores, asociación con hormigas, protección de fuentes de agua.	
	Usos: producción apícola, madera para construcción, medicina para problemas estomacales.	
	Método de propagación: semilla.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; Fern y Fern 2018; J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Scott.zona-CC BY-NC 2.0; individuo juvenil: Nina Duarte		

Ficha 32	Fréjol de monte, poroto, caraca	
	Nombre científico: <i>Erythrina edulis</i> Triana	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas y polinizadores, fijación de nitrógeno y recuperación de suelos.	
	Usos: madera, abono verde, ornamental, alimento, forraje de animales, medicina eliminar lombrices intestinales y afecciones nerviosas, cerca viva.	
	Método de propagación: semilla, estaca.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008, UEIA 2014. Fotos: UEIA-BY-CC-NC-SA		

Ficha 33	Girasol de monte, botón de oro	
	Nombre científico: <i>Tithonia diversifolia</i> A. Gray	Familia: Asteraceae
	Hábito: arbusto	Origen: introducida
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 350-1 900 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora; descompactación del suelo; aporte de nutrientes al suelo, especialmente, fósforo y materia orgánica.		
Usos: forraje para ganado, cerdos y cabras; medicina analgésica, antimicrobial, tratamiento para malaria, entre otros; producción apícola; abono verde; ornamental.		
Método de propagación: estaca.		
Información adicional: las estacas que se siembran deben ser de 2,5 a 3,5 cm de diámetro aproximadamente; la altura puede variar de acuerdo con la utilidad que se dará a la planta. Para ser utilizada como estrategia de erradicación de pastos, se recomienda que tenga una altura superior a la altura del pasto. Las estacas deben provenir de la parte más leñosa, de color café. La primera poda se realiza entre los cinco meses y el primer año de siembra. Cuando hay dominancia de esta especie, la sucesión ecológica se puede detener, por lo que, se debe podar el botón de oro para permitir el crecimiento de otras especies secundarias. Cuando estas especies secundarias provean sombra, la <i>Tithonia</i> morirá y saldrá del ciclo de sucesión ecológica, dejando un suelo enriquecido con materia orgánica y fósforo. En zonas calientes, los tallos y ramas residuales de la poda pueden rebrotar en el área de manera invasiva, lo que se debe tomar en cuenta en el momento del mantenimiento.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Nina Duarte		

Ficha 34	Guaba	
	Nombre científico: <i>Inga coruscans</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: Nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,4* Diámetro (cm/año): 0,7*	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas, fijación de nitrógeno.		
Usos: alimento (arilo del fruto); producción apícola; madera para encofrado; obtención de leña y producción de carbón.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Rolando Pérez- Smithsonian Tropical Research Institute. Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 35	Guaba de bejuco	
	Nombre científico: <i>Inga edulis</i> Mart.	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,1* Diámetro (cm/año): 0,2*	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas y polinizadores, fijación de nitrógeno.		
Usos: alimento (arilo del fruto); producción apícola; producción de carbón y obtención de leña; madera para construcción; medicina para cicatrización, afecciones nerviosas y resfríos; sombra para cultivos.		
Método de propagación: semilla, estacas de brotes nuevos, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas con flores: Alejandro Bayer Tamayo-CC-BY-SA; individuo subadulto: Arturo Falchi Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 36	Guaba machetona	
	Nombre científico: <i>Inga spectabilis</i> Willd.	Familia: Fabaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,4 Diámetro (cm/año): 0,6	Grupo sucesional: secundaria temprana
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas, fijación de nitrógeno.		
Usos: alimento (arilo de las semillas), producción de carbón, madera para construcción, sombra para los cultivos.		
Método de propagación: semilla, estaca de brote nuevo, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas: R. Araya-La Selva Florura Digital; fruto: O. Vargas- La Selva Florura Digital; árbol juvenil: Arturo Falchi		

Ficha 37	Guácimo, salvia negra	
	Nombre científico: <i>Cordia cylindrostachya</i> (Ruiz & Pav.) Roem. & Schult.	Familia: Boraginaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes y Amazonía	Rango altitudinal: 1 000-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,3 Diámetro (cm/año): 0,8	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora; aporta gran cantidad de hojarasca al suelo.		
Usos: medicina para la fiebre (cogollos), antibiótico (hojas).		
Método de propagación: semilla, esqueje, rebrote.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Ortega <i>et al.</i> 2007, UNAL 2018.		
Foto: Nina Duarte		

Ficha 38	Guarumo	
	Nombre científico: <i>Cecropia</i> spp	Familia: Urticaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 500-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,7 (<i>C. gabrielis</i>) Diámetro (cm/año): 1,1 (<i>C. gabrielis</i>)	Grupo sucesional: pionera o secundaria temprana
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: medicina para desinflamar las ubres de las vacas (<i>C. angustifolia</i>), fabricación de instrumentos musicales (<i>C. gabrielis</i>), elaboración de bolsos con la corteza (<i>C. reticulata</i>).	
Método de propagación: semilla y raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008.		
Foto: <i>C. angustifolia</i> . Hojas con espículas: Santiago Patino-Herbario Digital Xavier de Arizaga; árbol y hoja joven: Alejandro Bayer Tamayo-CC BY-SA 2.0		

Ficha 39	Higuerón	
	Nombre científico: <i>Ficus velutina</i> Humb. & Bonpl. ex Willd.	Familia: Moraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 1 000-1 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5* Diámetro (cm/año): 1,6*	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores.		
Usos: madera para encofrado.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Fern y Fern 2018.		
Foto: Canopeamx-BY-NC-SA		
Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.		

Ficha 40	Jigua	
	Nombre científico: <i>Nectandra acutifolia</i> (Ruiz & Pav.) Mez	Familia: Lauraceae
	Hábito: árbol	Origen: Nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,1 Diámetro (cm/año): 0,4	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.		
Usos: madera para elaboración de muebles.		
	Método de propagación: semilla.	
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008.		
Foto: Universidad Católica de Oriente		

Ficha 41	Juan negro	
	Nombre científico: <i>Critoniopsis occidentalis</i> (Cuatrec.) H. Rob.	Familia: Asteraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,0 Diámetro (cm/año): 0,5	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora.		
Usos: producción de carbón y obtención de leña; madera para encofrado.		
Método de propagación: semilla, raíz desnuda y estacas.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999. Foto: Nina Duarte		

Ficha 42	Kujaco	
	Nombre científico: <i>Solanum</i> aff. <i>albidum</i> Dunal	Familia: Solanaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 500-2 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,8 Diámetro (cm/año): 0,5	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora (especialmente nodriza), atracción de dispersores de semillas.		
Usos: medicina anticonceptiva y antibacterial.		
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Soto 2014. Foto: Nina Duarte		

Ficha 43	Laurel	
	Nombre científico: <i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	Familia: Boraginaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Amazonía, Galápagos	Rango altitudinal: 0-1 200 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5 Diámetro (cm/año): 0,9	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: planta facilitadora; crece en suelos degradados (p. ej. pastos ganaderos), por lo que es muy útil para sistemas silvopastoriles y agroforestales de café.		
Usos: producción apícola; madera para construcción y elaboración de muebles; sombra para los cultivos.		
Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Árbol pequeño: Andrea Terán; acercamiento hojas y flores: Karen Blix-CC-BY-NC-SA; árbol adulto: Nina Duarte		

Ficha 44	Limoncillo	
	Nombre científico: <i>Siparuna echinata</i> (Kunth) A. DC.	Familia: Siparunaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-4 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,1 Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana
Funciones ecológicas: atracción de polinizadores (dípteros).		
Usos: aguas aromáticas (hojas); medicina para curar la diarrea, tratar el frío en los niños, huesos lesionados; control biológico (plaguicida contra insectos).		
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; Döring 2017; Feil 1992; Foster y Environmental & Conservation Programs, s. f. Foto: Robin Foster		

Ficha 45		Madre cacao, yuca de ratón, mata ratón	
	Nombre científico: <i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp	Familia: Fabaceae	
	Hábito: Arbusto o árbol	Origen: Introducida y cultivada	
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 0-1200 m	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 2,2 Diámetro (cm/año): 2,1	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: reforestación de taludes; aporte de nutrientes al suelo, particularmente de fósforo, y nitrógeno.		
Usos: abono verde; forraje; producción apícola; control de plagas (roedores); producción de carbón y obtención de leña; insecticida; medicina para tratar la fiebre; usada como cerca viva y para dar sombra a cultivos.			
Método de propagación: semilla, estaca.			
Información adicional: las estacas se obtienen de árboles adultos; el diámetro y altura mínimo debe ser de 1,5 cm y 35 cm, respectivamente. La poda se realiza cada 3 meses aproximadamente.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; Fern y Fern 2018; de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas: David Stang-CC by NC-SA; Frutos: Gerrit Davidse-CC by NC SA.			

Ficha 46		Matapalo	
	Nombre científico: <i>Blakea eriocalyx</i> Wurdack	Familia: Melastomataceae	
	Hábito: arbusto o arbusto epífita	Origen: nativa, endémica	
	Región: Andes	Rango altitudinal: 1 000-1 500 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas (pavas de monte).		
Usos: alimento (fruto), medicina para afecciones indeterminadas, producción de carbón.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, J. C. Cerón y Muñoz 2015. Foto: Álvaro Pérez			

Ficha 47		Moquillo, moco	
	Nombre científico: <i>Saurauia prainiana</i> Buscal.	Familia: Actinidiaceae	
	Hábito: arbusto o árbol pequeño	Origen: nativa	
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,1 Diámetro (cm/año): 0,5	Grupo sucesional: secundaria temprana	
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas (pavas de monte).		
Usos: alimento (fruto), medicina para afecciones indeterminadas, producción de carbón.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Álvaro Pérez			

Ficha 48		Moquillo, moco	
	Nombre científico: <i>Saurauia tomentosa</i> (Kunth) Spreng.	Familia: Actinidiaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa	
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 500-3 500 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana	
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas (pavas de monte) y polinizadores (abejas).		
Usos: alimento (fruto), madera para construcción, producción de carbón.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; Fern y Fern 2018, C. E. Cerón y Environmental & Conservation Programs 2002. Foto: Álvaro Pérez			

Ficha 49	Mora	
	Nombre científico: <i>Morus insignis</i> Bureau	Familia: Moraceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 1 000-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria tardía
	Funciones ecológicas: fijación nitrógeno, atracción de dispersores.	
	Usos: forraje para ganado, madera.	
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Álvaro Pérez		

Ficha 50	Ortiguilla	
	Nombre científico: <i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Familia: Urticaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa y cultivada
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 800-2 800 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6 Diámetro (cm/año): 0,7	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: planta facilitadora, especialmente importante para debilitar y competir con pastos invasivos africanos, como <i>Setaria sphacelata</i> .		
Usos: medicina para tratamiento de acné.		
Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, Fern y Fern 2018. Foto: Detalle de hojas e inflorescencia: Dick Culbert-CC BY-NC; Arbusto: Nina Duarte		

Ficha 51	Palmito de montaña, palmito de castilla	
	Nombre científico: <i>Prestoea acuminata</i> (Willd.) H. E. Moore	Familia: Arecaceae
	Hábito: palma	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes y Amazonía	Rango altitudinal: 500-2 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,2 Diámetro (cm/año): 1,1	Grupo sucesional: secundaria tardía
Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas (mamíferos y aves); evita la erosión de las riberas de los ríos.		
Usos: alimento (palmito), condimentos y alimento para chanchos (frutos), madera para construcción, fabricación de artesanías (hojas).		
Método de propagación: semilla, raíz desnuda. Información adicional: se recomienda la siembra de plántulas en áreas expuestas al sol, junto con especies nodrizas.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; Escobar y Montúfar 2013; de la Torre <i>et al.</i> 2008; Vaile 2016. Foto: Nina Duarte		

Ficha 52	Pico pico	
	Nombre científico: <i>Witheringia solanacea</i> L'Hér.	Familia: Solanaceae
	Hábito: hierba, semiarbusto, arbusto	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6 Diámetro (cm/año): 0,6	Grupo sucesional: pionera
Funciones ecológicas: atracción de polinizadores (abejas).		
Usos: repelente de insectos; uso social para tratar el "mal aire" y para que los niños dejen de amamantar; medicina para afecciones de la piel y heridas, mordeduras de serpientes, tuberculosis y bronquitis, fiebre amarilla, gripe, paludismo, entre otros.		
Método de propagación: semilla.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008, Timothy 2008, Herbario Virtual Austral Americano 2018. Foto: Flores: Edward Gilbert; frutos: Andrés Hernández		

Ficha 53		Pigua	
	Nombre científico: <i>Acalypha diversifolia</i> Jacq.	Familia: Euphorbiaceae	
	Hábito: arbusto	Origen: nativa	
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-3 000 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas; descompactación del suelo.		
	Usos: tallo es comestible; producción de carbón; medicina para hemorragias y mordeduras de serpientes; producción apícola.		
	Método de propagación: semilla, estaca.		
Observaciones: tiende a extenderse rápidamente y colonizar el área en que se siembra porque es una fuerte competidora; por este motivo, impide el desarrollo de individuos de otras especies. Si se siembra esta especie, se debe considerar el mantenimiento, mediante podas y raleos, que resulta esencial para controlar su expansión y evitar que detenga el proceso de regeneración natural.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008.			
Foto: J. González-La Selva Florura Digital			

Ficha 54		Piwi	
	Nombre científico: <i>Piptocoma discolor</i> (Kunth) Pruski	Familia: Asteraceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa, cultivada	
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-2 600 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: planta facilitadora.		
	Usos: producción de carbón y obtención de leña; madera para muebles, viviendas y cajas de frutas; medicina para tratamiento contra mordedura de serpiente equis (<i>Bothrops atrox</i>); forraje para ganado.		
	Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; Hurtado y Guayara 2013.			
Fotos: Mary W. Farmer-CC-NC-2.0			

Ficha 55		Porotillo	
	Nombre científico: <i>Erythrina megistophylla</i> Diels	Familia: Fabaceae	
	Hábito: árbol	Origen: Nativa, endémica	
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 0-1 000 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,3 Diámetro (cm/año): 1,5	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores de semillas, fijación nitrógeno.		
	Usos: alimento (semilla).		
	Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008.			
Foto: flores: Andreas Kay-CC BY-NC-SA 2.0; frutos: yakovlev.alexey- CC BY-SA 2.0			

Ficha 56		Porotillo	
	Nombre científico: <i>Erythina smithiana</i> Krukoff	Familia: Fabaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa, endémica	
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 0-1 200 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana	
	Funciones ecológicas: fijación de nitrógeno.		
	Usos: forraje para conejos, madera para postes, abono verde, cercas vivas.		
	Método de propagación: semilla, estaca.		
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008.			
Foto: Andreas Kay-CC-BY-NC-SA			

Ficha 57		Pucunero	
	Nombre científico: <i>Bocconia integrifolia</i> Bonpl.	Familia: Papaveraceae	
	Hábito: arbusto	Origen: nativa	
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 500-3 500 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,7 Diámetro (cm/año): 1,4	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores de semillas.		
Usos: medicina para la cura de Leishmania (sarna brava) y producción de medicamentos homeopáticos; tinte para lana.			
Método de propagación: semilla.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999; Fundación ProYungas, s. f. Foto: Nina Duarte			

Ficha 58		Sangre de drago, sangre de gallina	
	Nombre científico: <i>Croton floccosus</i> B. A. Sm.	Familia: Euphorbiaceae	
	Hábito: árbol	Origen: nativa, endémica	
	Región: Andes	Rango altitudinal: 600-3 300 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 3,0* Diámetro (cm/año): 0,7*	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas.		
Usos: medicina para cicatrizar heridas y tratar problemas de próstata y hongos.			
			
		Método de propagación: semilla, raíz desnuda.	
		Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008 Foto: Álvaro Pérez Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.	

Ficha 59		Sauco silvestre	
	Nombre científico: <i>Cestrum racemosum</i> Ruiz & Pav.	Familia: Solanaceae	
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa	
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 500 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,7 Diámetro (cm/año): 2,2	Grupo sucesional: pionera	
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.		
Usos: producción apícola; medicina para tratar fiebre, viruela, dolores del hígado y cólicos menstruales.			
Método de propagación: semilla.			
		Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas: Daniel H. Janzen BY-NC-SA; frutos: William A. Haber	

Ficha 60		Tagua, cade	
	Nombre científico: <i>Phytelephas aequatorialis</i> Spruce	Familia: Arecaceae	
	Hábito: palma	Origen: nativa, endémica	
	Región: Costa, Andes	Rango altitudinal: 0-2 000 msnm	
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,5* Diámetro (cm/año): 0,03*	Grupo sucesional: secundaria tardía	
	Funciones ecológicas: atracción de dispersores de semillas.		
Usos: fruto comestible cuando está inmaduro (mococho); extracción de palmito; forraje para ganado (inflorescencia masculina); fabricación de botones y otras artesanías (semillas); techos para viviendas (hojas); medicina para tratar gastritis, inflamación de ovarios y problemas de vista.			
Método de propagación: semilla, raíz desnuda.			
Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Arturo Falchi. Nota: *Valor obtenido a partir de tres o menos individuos.			

Ficha 61	Teniche, yalomán	
	Nombre científico: <i>Delostoma integrifolium</i> D. Don	Familia: Bignoniaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes y Amazonía	Rango altitudinal: 1 500-3 500 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 0,6 Diámetro (cm/año): 0,6	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: hospedero de la avispa que controla la mosca blanca; aporta gran cantidad de hojarasca al suelo.	
	Usos: madera para construcción, obtención de leña, ornamental.	
	Método de propagación: semilla, raíz desnuda.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, UEIA 2014. Foto: Nina Duarte	

Ficha 62	Tomatillo	
	Nombre científico: <i>Solanum ovalifolium</i> Dunal	Familia: Solanaceae
	Hábito: arbusto o árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 500-3 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): 1,2 Diámetro (cm/año): 0,4	Grupo sucesional: pionera
	Funciones ecológicas: planta facilitadora; atracción de dispersores de semillas, especialmente aves.	
	Usos: medicina para afecciones indeterminadas, madera para construcción, producción de carbón, ornamental, cerca viva.	
	Método de propagación: semilla, raíz desnuda. Información adicional: El fruto es tóxico para el humano.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008; Mahecha <i>et al.</i> 2004. Foto: Álvaro Pérez	

Ficha 63	Uva de monte	
	Nombre científico: <i>Pourouma bicolor</i> Mart.	Familia: Urticaceae
	Hábito: árbol	Origen: nativa
	Región: Costa, Andes, Amazonía	Rango altitudinal: 0-1 000 msnm
	Tasa crecimiento: Altura (m/año): desconocida Diámetro (cm/año): desconocida	Grupo sucesional: secundaria temprana
	Funciones ecológicas: planta facilitadora, atracción de dispersores de semillas.	
	Usos: alimento (fruto), madera para construcción, pintura (resina).	
	Método de propagación: semilla.	
	Fuentes: Jørgensen y León-Yáñez 1999, de la Torre <i>et al.</i> 2008. Foto: Hojas y frutos: R. Aguilar-La Selva Florula Digital.	

Índice de Figuras

Figura 1. Área con <i>Piper aduncum</i> (cordoncillo).	17
Figura 2. A. Siembra de vetiver (<i>Chrysopogon zizanioides</i>). B. Siembra de chíparos (<i>Zygia longifolia</i>) en la ribera del río Guayllabamba.	18
Figura 3. Sistema silvopastoril en Nanegal.	19
Figura 4. Etapas de la sucesión ecológica relacionada con los grupos sucesionales.	22
Figura 5. Etapas de la sucesión ecológica, desde un pasto hasta un bosque secundario tardío.	25

Índice de Tablas

Tabla 1. Extensión y superficie que cubren los bosques montanos en los países de la región andina (2009)	5
Tabla 2. Características de los diferentes niveles de degradación	24
Tabla 3. Lista de especies que pueden ser plantadas en prácticas de restauración en los bosques montanos occidentales del Ecuador.	30
Tabla 4. Escenarios hipotéticos de disturbio donde se aplican cuatro filtros para seleccionar las especies más adecuadas para iniciar un proceso de restauración o recuperación de áreas degradadas.	35

Índice de Cajas

Caja 1. La sucesión ecológica	23
--------------------------------------	----



Con el apoyo de:

MINISTERIO DEL AMBIENTE



PERÚ
Ministerio del Ambiente

