

EL APORTE DE LOS SABERES COMUNALES ANDINOS EN LA REGENERACIÓN DE BOSQUES ANDINOS

en la mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay,
región Apurímac- Perú (1)

Janeth Huasasquiche Salvatierra (2) y Roberto Kómetter Mogrovejo (3)



Este documento es el resultado del trabajo del Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), facilitado por HELVETAS Swiss Intercooperation, y el Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) en el sitio de aprendizaje Apurímac, Perú.

www.bosquesandinos.org

El aporte de los saberes comunales andinos
en la regeneración de bosques andinos

© Janeth Huasasquiche Salvatierra
© Roberto Kómetter Mogrovejo
Enero 2018

Programa Bosques Andinos de la Agencia Suiza para
el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE)

Textos
Janeth Huasasquiche Salvatierra
Roberto Kómetter Mogrovejo

Fotografías
Janeth Huasasquiche Salvatierra

Diseño y diagramación
Andrea Cruzado Silva

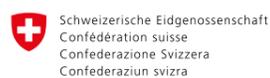


1. INTRODUCCIÓN



Manejo sostenible de paisajes de montaña frente al cambio climático

BOSQUES ANDINOS ES UN PROGRAMA DE:



Embajada de Suiza en el Perú

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

FACILITADO Y ASESORADO POR:



CONDESAN
Consorcio para el Desarrollo Sostenible
de la Ecorregión Andina

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito de la mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay, en la región Apurímac, las comunidades de San Ignacio de Kiuñalla y Ccerabamba han decidido restaurar sus bosques, lo que consta en Acta de Asamblea General de la comunidad San Ignacio de Kiuñalla. Esto debido a que sus bosques andinos están fuertemente degradados y segmentados, por el cambio en el uso de la tierra para la instalación de parcelas agrícolas y de pastos para ganadería (MINAM 2016 (1), Zutta et al. 2012, Gálmez y Kómetter, 2009).

Varias instituciones apoyan esta decisión, entre ellas, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR), la ONG local CEDES, la Municipalidad del Distrito de Huanipaca y el Programa Bosques Andinos, para lo cual han delimitado y demarcado un área piloto para la implementación y monitoreo de la restauración. Una de las necesidades priorizadas para el inicio de las actividades de restauración fue conocer los saberes comunales, es decir el conocimiento tradicional, sobre sus bosques, dentro de ello, en relación a la regeneración natural y propagación.

El conocimiento tradicional es la manera de explicar o interpretar la realidad que tiene un grupo de personas (UNESCO, 2012). También se define como la realidad social, cultural, política o ambiental, que incluye valores e interpretaciones, elaborado con base en la observación de los fenómenos de dicha realidad. Los conocimientos tradicionales e indígenas constituyen una base de información indispensable para numerosas sociedades que procuran vivir en armonía con la naturaleza (Ban Ki-Moon, 2015).

Los saberes comunales se refieren a los conocimientos generales y técnicos acumulados durante generaciones, y puestos a prueba y aplicados a lo largo de milenios, que guían a las sociedades comunales en su interacción con el medio ambiente que las rodea (Chianese 2016). En el caso particular de las culturas ancestrales de los andes, estas no utilizaban la escritura, por tanto todos los saberes comunales se transmitían de generación en generación a través de la tradición oral (CINDITEL 2012).

La mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, dentro de la cual se desarrolló este trabajo de investigación, está ubicada en la región Apurímac (Perú), y está constituida por los distritos de Curahuasi, San Pedro de Cachora, Huanipaca y Tamburco de la Provincia de Abancay y por el distrito de Pacobamba de la provincia de Andahuaylas.

Las comunidades en las cuales se ejecutaron las entrevistas y la observación en campo de las actividades de los comuneros, son la comunidad de San Ignacio de Kiuñalla y la comunidad de Ccerabamba.

La comunidad de San Ignacio de Kiuñalla está ubicada en el distrito de Huanipaca, provincia de Abancay, departamento de Apurímac (Perú). El territorio de la comunidad se sitúa a una altura promedio de 2 955 m.s.n.m., entre las coordenadas geográficas 13° 24' 14" y 13° 27' 34" latitud Sur y 72° 53' 55" y 72° 55' 24" longitud Este. La población está constituida por 276 familias. La principal actividad económica es la agricultura. (Landolt 2017)

La comunidad de Ccerabamba está ubicada en el distrito de Pacobamba, en la provincia de Andahuaylas, del departamento de Apurímac (Perú). El territorio de la comunidad se sitúa a una altura promedio de 3 057 m.s.n.m., entre las coordenadas geográficas 13°31'36" y 13°34' 29" latitud Sur y 73° 04' 41" y 73° 08' 29" longitud Este, La población está constituida por 244 familias. La principal actividad económica es la ganadería. (Valdivia-Díaz y Mathez-Stiefel 2015)



Flor de Samborgüe

1. Este artículo está basado en la información de campo obtenida dentro del trabajo "Rescate de Saberes sobre manejo de bosques en la Mancomunidad Saywite Choquequirao Ampay", financiado por el Programa Bosques Andinos.
2. Consultora en rescate de saberes. Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation
3. Coordinador de Validación de Esquemas y Herramientas de Manejo de Bosques. Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation.

4. El Programa Bosques Andinos forma parte del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y es facilitado por el consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation – CONDESAN, por un periodo de cuatro años en su primera fase (2014 – 2018)



2. METODOLOGÍA

2. METODOLOGÍA

La convivencia con las comunidades dentro de las cuales se ejecutó la investigación, desarrollando observación cotidiana y utilizando herramientas tales como: interrogar, escuchar, reflexionar, analizar, informar, moderar y confrontar, lo que, según Villegas y Gonzales (2011), forma parte del método etnográfico, dentro de la investigación cualitativa. Este marco conceptual sirvió para construir una metodología cuyas principales acciones son las siguientes:

1.

Selección de las comunidades en las cuales se desarrolla la investigación: se seleccionó las comunidades de San Ignacio de Kiuñalla y Ccerabamba dado que son las comunidades con mayor superficie de bosques en sus territorios dentro de la mancomunidad y porque con ellas se ha desarrollado un grado alto de confianza, a través de un historial de trabajos conjuntos, lo que facilitaba las coordinaciones y gestión del trabajo.

2.

Determinar la disponibilidad de las comunidades para facilitar la información requerida en la investigación, lo que se realizó a través de una reunión con los representantes de las comunidades, quienes mostraron una buena disponibilidad.

3.

Identificación de miembros de las comunidades depositarios de los conocimientos en relación a los bosques.

4.

Diseño de una entrevista semiestructurada efectiva para la recuperación de saberes comunales, a partir de una priorización de temas claves como biodiversidad, regeneración natural y propagación de especies arbóreas y arbus-

tivas nativas, funcionalidad y beneficios de servicios ecosistémicos del bosque, entre otros. Las entrevistas fueron grabadas con autorización de los/las comuneros/as de las comunidades que fueron entrevistados/as.

5.

Entrevistas a 66 comuneros depositarios de saberes comunales sobre el bosque (34 hombres y 32 mujeres) en las comunidades seleccionadas.

6.

Acompañamiento a los comuneros, depositarios de los saberes comunales, a sus chacras o fincas y al bosque en sus quehaceres diarios. En el campo se les preguntó sobre la regeneración natural y propagación de cada una de las especies observadas.

7.

Dos talleres participativos, en los que se asignó tareas a los comuneros para que colecten y caractericen las principales especies arbóreas y arbustivas de los bosques comunales. De cada una de las especies colectadas se les pidió que narraran la forma como es la regeneración natural y como ellos hacen la propagación.



8.

Premiación a las mejores colecciones y caracterizaciones. Este incentivo fue una manera de mostrar la valoración e importancia de los conocimientos locales, que logró despertar el interés de los miembros de la comunidad gracias al anuncio de premios y entrega de un diploma de reconocimiento.

9.

Sistematización de la información, lo que implicó la transcripción de las expresiones orales, el ordenamiento y organización de una base de datos.

10.

Validación de resultados, para lo cual se desarrolló un taller donde se presentaron los resultados de manera visual e interactiva, recibiendo las opiniones de los comuneros, corrigiendo y/o agregando información faltante.

11.

Revisión de literatura para conocer estudios anteriores en relación a los hallazgos realizados en campo.

Árbol leche leche



3. RESULTADOS

3. RESULTADOS

3.1. REGENERACIÓN NATURAL

Los comuneros de la mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, de acuerdo a las entrevistas realizadas, tienen conocimientos sobre las diferentes etapas en la regeneración natural de especies arbóreas y arbustivas de los bosques andinos, que pueden ser útiles en la restauración y manejo de estos bosques. Estos conocimientos están relacionados a la época de floración y a sus polinizadores, a la época de fructificación y a los dispersores de semillas, así como a las características y requerimiento de las plántulas, a la capacidad de rebrote y a la propagación de especies nativas.

3.1.1. POLINIZACIÓN DE FLORES Y DISPERSIÓN DE SEMILLAS

De acuerdo a los saberes comunales, los principales polinizadores de las flores son las abejas y los principales dispersores de las semillas son las aves, en razón que la mayoría de las aves son frutícolas.

En el cuadro N° 2 se presenta los saberes comunales respecto a la forma como se polinizan y dispersan las semillas de las especies que con mayor frecuencia están en la memoria de la población.



Cuadro N° 2: Saberes comunales respecto a la forma como se polinizan y dispersan las semillas de las especies que con mayor frecuencia están en la memoria de la población.

Nombre Común	Nombre Científico	Polinizador/Dispersor
“Ccalacto”	<i>Verbesina ochroleucotricha</i>	Flores visitadas por “abejas” (apicultura). Frutos alimento de “loros”.
“Chachacoma”	<i>Escallonia resinosa</i>	Flores visitadas por “abejas” (apicultura) y “picaflores”. Frutos alimento de varios tipos de aves.
“Chalán” (“Ollantay”)	<i>Myrsine manglilla</i>	Frutos alimento de varios tipos de aves.
“Chilca”	<i>Baccharis latifolia</i>	Flores visitadas por “abejas” (apicultura).
“Chumpi Chumpi”	<i>Vubirnum hallii</i>	Frutos alimento de aves como la “carcaca”.
“Chuyllor”	<i>Vallea stipularis</i>	Frutos alimento de “callaloros”
“Loccma loccma”	<i>Nectandra sp.</i>	Frutos alimento del “oso”
“Maqui maqui”	<i>Oreopanax cf. Microflorous.</i>	Frutos alimento de varios tipos de aves.
“Mojo mojoy”	<i>Piper sp.</i>	Frutos alimento de aves como “loros”
“Paccra”	<i>Prunus huantensis</i>	Frutos alimento de “callaloros”, “shihuaco”, “cuculí” y “accshi”.
“Palta Paltay”	<i>Nectandra sp.</i>	Frutos alimento del “oso” y de “loros”.
“Pancho pancho”	<i>Lepechinia sp.</i>	Frutos alimento de los “loros”
“Pantirhuey”	NN	Frutos alimento de la “cuculí”
“Pisonay”	<i>Erythrina falcata</i>	Frutos alimento de los “loros”
“Puca Piscgay”	<i>Prunus huantensis</i>	Frutos alimento del “shihuaco” y de la “carcaca”
“Quisa quisa”	<i>Phenax sp.</i>	Frutos alimento de los “loros”
“Tasta”	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Frutos alimento del “acshi”
“Unca”	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Frutos alimento de los “loros”
“Uspa uspa”	<i>Solanum sp.</i>	Frutos alimento de “murciélagos”
“Yoroma”	<i>Morella pubescens</i>	Frutos alimento de la “cuculí”
“Yuracc piscgay”	<i>Citharexylum laurifolium</i>	Frutos alimento de los “loros”

Elaboración propia
Fuente: entrevistas



Semillas en heces del ave "shihuaco" (izquierda)

Semillas en el suelo luego de ser tratadas y excretadas por el ave "shihuaco" (derecha)



3.1.2. FRUCTIFICACIÓN

Los saberes comunales de la mancomunidad respecto a la época de floración y fructificación, permite conocer en que época del año se tendrá disponibilidad y suministro de semillas de las especies que le son de utilidad en bienes y servicios.

De acuerdo a los saberes comunales, la mayoría de las especies presentan floración en época seca (junio - setiembre), sin embargo algunas lo hacen en época lluviosa (octubre – marzo), pero son las menos. En relación a la fructificación, manifiestan que la mayor parte de las especies lo hacen en época lluviosa. Sin embargo los comuneros manifestaron que siempre hay variaciones, es decir que no todos los individuos de una misma especie

florece o fructifican al mismo tiempo, las diferencias ocurren de acuerdo al lugar donde desarrolla el individuo, lo que está influenciado por el tiempo de luz que recibe o si está en una zona de mayor calor, de acuerdo a la altitud en que se encuentra. En el cuadro N° 1 se presenta los saberes de la población en relación a la floración y fructificación de las especies del bosque que mejor conocen.

Cuadro N° 1: Saberes de la comunidad en relación a la época de floración y fructificación de las especies del bosque que mejor conocen.

Nombre Común	Nombre Científico	Disponibilidad de Flores y Frutos
"Ceraca" ("huahua ceraca")	<i>Rubus robustus</i>	Fructificación en época de lluvia (diciembre)
"Chacaró"	NN	Fructificación en época de lluvia (diciembre)
"Chachacoma"	<i>Escallonia resinosa</i>	Floración de octubre a diciembre. Depende del sitio donde desarrolle.
"Chumpi chumpi"	<i>Viburnum hallii</i>	Floración en octubre. Frutos en abundancia en diciembre.
"Chuyllor"	<i>Vallea stipularis</i> 1	Fructificación en época de lluvia (febrero-marzo). Algunos tienen flores y otros frutos.
"Huayrascca"	<i>Baccharis quitensis</i>	Fructificación en febrero-marzo.
"Kera"	<i>Lupinus sp.</i>	Floración y fructificación todo el año.
"Lambras"	<i>Alnus acuminata</i>	Florece en cualquier época, pero la fructificación es entre marzo y mayo.
"Layán"	<i>Sambucus nigra</i>	Florece en época de lluvia a partir de octubre. La Fructificación es principalmente en diciembre, pero depende del sitio en el que desarrolle.
"Mazuca"	NN	Fructificación en abundancia en época de lluvia (octubre-marzo).
"Mojo mojoy"(dos tipos: rojo y blanco)	<i>Piper sp.</i>	Fructificación en abril.
"Paccra"	<i>Prunus huantensis</i>	Florece en agosto. Fructificación en setiembre, sin embargo también puede darse en enero a marzo.
"Palta paltay"	<i>Nectandra sp.</i>	Fructificación cuando está terminando la época de lluvia (abril-mayo)
"Panti pisccay"	<i>Niburnum sp.</i>	Fructificación en época de lluvia (febrero-marzo)
"Pantirhuey"	NN	Florece y fructifica en octubre
"Puca pisccay"	<i>Prunus huantensis</i>	Fructifica a partir de octubre, pero más intensidad entre diciembre-marzo. Influye el tipo de suelo, en suelos rojizos tiende a demorar.
"Unca"	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Florece a partir de octubre. Fructifica a partir de diciembre.
"Uspa uspa"	<i>Solanum sp.</i>	Fructifica en época de lluvia (diciembre-febrero).
"Yoroma"	<i>Citharexylum laurifolium</i>	Florece y fructifica todo el año, sobre todo cuando está ubicada cerca a puquiales.

Elaboración propia
Fuente: entrevistas



Fruto de "unca"
(izquierda)



Fruto de
"urpishka"
(derecha)

Fruto de "chuyllor"
visto en el mes de
diciembre
(derecha)



Fruto de
la "pacra"
(izquierda)



Fruto de
"palta paltay"
(izquierda)

Fruto de
"uspa uspa"
(derecha)



Semilla de
"puca piscay"
(derecha)



Fruto de
"layán"
(izquierda)

3.1.3. DESARROLLO DE LAS PLÁNTULAS

De acuerdo a los saberes comunales y de su observación cotidiana, las plántulas de la mayoría de las especies desarrollan mejor en suelos negros, que son los suelos más ricos en nutrientes. También indican que en época de lluvias generalmente las especies desarrollan un alto número de plántulas de regeneración natural, sin embargo conforme llega la época seca las plántulas mueren y sólo sobreviven las más resistentes. Estas plántulas por lo general desarrollan bajo sombra en sus primeros estadios y requieren luz directa cuando llegan a la madurez.

En el cuadro N° 3 se presenta la caracterización de las plántulas de regeneración natural, en relación a su abundancia y exigencia en tipo de suelo y humedad.

Cuadro N° 3: Saberes comunales sobre la abundancia y requerimientos de suelos y humedad de las plántulas de regeneración natural de especies de bosques andinos.

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia	Observaciones
“Ccalacto”	<i>Verbesina ochroleu-cotricha</i>	Media	Desarrolla en diversos tipos de suelos, principalmente rojizos y negros.
“Cedro”	<i>Cedrela sp.</i>	Alta	Desarrolla principalmente en suelos negros, en la parte baja de las quebradas.
“Chacarro”	NN.	Baja (2 o 3)	Desarrolla cerca de manantes, requiere sombra suave y suelos negros, en las zonas del bosque con mayor altitud.
“Chachacoma”	<i>Escallonia resinosa</i>	Alta	Tiene rápido crecimiento con luz directa. Con sombra dentro del bosque tiene crecimiento lento. Requiere de preferencia suelos negros. Mayor presencia en época de lluvia (noviembre-diciembre).
“Chamchi”	<i>Weinmania sp.</i>	Media	Desarrolla en suelos negros, arenosos y amarillentos. Requiere sombra suave. Prefiere zonas de manantes.
“Chalán” (“Ollantay”)	<i>Myrsine latifolia</i>	Baja	Difícil de ubicarlas. Desarrolla con sombra suave dentro del bosque y en suelos negros.
“Chilca”	<i>Baccharis latifolia</i>	Alta	Desarrolla en cualquier tipo de suelo.
“Chumpi chumpi”	<i>Viburnum hallii</i>	Media	

Nombre	Nombre Científico	Abundancia	Observaciones
“Chuyllor”	<i>Vallea stipularis</i> 1	Alta	Crecimiento rápido con luz directa; bajo sombra dentro del bosque tiene un crecimiento lento. Desarrolla en varios tipos de suelos, pero prefiere suelos negros.
“Huayrascca”	<i>Baccharis quitensis</i>	Alta	Plántulas en abundancia en zonas de altura. Desarrolla cerca al árbol madre, requiere sombra suave en los primeros años, pero luz directa en su estado adulto.
“Lambras”	<i>Alnus acuminata</i>	Alta	Desarrolla mejor en zonas húmedas (manantes), de preferencia en suelos negros. Requiere sombra suave. Mayor presencia en época de lluvia. Crecimiento rápido en suelos removidos, como derrumbes.
“Layán”	<i>Sambucus nigra</i>	Nula	No se observa plántulas.
“Lima lima”	<i>Clusia sp.</i>	Media	
“Loccma loccma”	<i>Nectandra sp.</i>	Baja	Desarrolla cerca al árbol madre. En sus estadios iniciales requiere sombra suave, en su estado adulto plena luz.
“Mazuca”	NN.	Media	Desarrolla en suelos negros, en las zonas del bosque con mayor altitud.
“Motoy”	<i>Senna birostris</i>	Alta	Desarrolla en zonas con sombra suave. Mayor presencia en época de lluvia.
“Pacca paccay”	<i>Myrsine coriacea</i>	Baja	Desarrolla en diversos tipos de suelo.
“Paccra”	<i>Prunus huantensis</i>	Baja	Tiene crecimiento rápido con luz directa y en suelos negros. Mayor presencia en época de lluvia.
“Palta paltay”	<i>Nectandra sp.</i>	Baja	Desarrolla en suelos negros y con sombra suave dentro del bosque.
“Pancho pancho”	<i>Lepechinia sp.</i>	Media	Desarrolla en zona de manantes, pero también en zonas secas.
“Panti pisccay”	<i>Niburnum sp.</i>	Media	Desarrolla en con sombra suave. En época de lluvia.
“Pantirhuey”	NN.	Alta	Desarrolla en suelos negros y con sombra suave, sin embargo también se adapta a plena luz.

Nombre	Nombre Científico	Abundancia	Observaciones
"Piscay"	NN.	Media	Desarrolla en suelos negros.
"Puca piscay"	<i>Prunus huantensis</i>	Alta	Desarrolla cerca al árbol madre y en época de lluvia.
"Quisa quisa"	<i>Phenax sp.</i>	Baja	Desarrolla cerca de zonas húmedas (manantes) y en suelos negros. Presencia todo el año.
"Tallanco"	<i>Baccharis sp.</i>	Media	Desarrolla en diversos tipos de suelos.
"Tele tele"	<i>Miconia sp.</i>	Baja	Reducido número de plántulas.
"Unca"	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Baja	Desarrolla cerca del árbol madre con sombra suave y en suelos negros.
"Yareta"	<i>Smallanthus parviceps</i>	Alta	Desarrolla cerca del árbol madre y en época de lluvia.
"Yoroma"	<i>Morella pubescens</i>	Alta	Desarrolla en suelos negros, cerca de zonas húmedas (manantes), con luz directa. Presencia en todo el año.
"Yura piscay"	<i>Citharexylum laurifolium</i>	Baja	Desarrolla con sombra suave.

Elaboración propia
Fuente: entrevistas

3.1.4. CAPACIDAD DE REBROTE

De acuerdo a los saberes comunales, los árboles que presentan un reducido número de plántulas de regeneración natural, son aquellas que son tolerantes a la sombra en sus primeros estadios de desarrollo y que generalmente, regeneran dentro del bosque; mientras que las especies que presentan plántulas en abundancia, son aquellas que prefieren sitios con mayor incidencia de luz solar y que regeneran principalmente en sitios abiertos, claros dentro del bosque, chacras abandonadas o al borde de caminos. En algunos casos existen especies que aparentemente no presentan plántulas, porque son muy difíciles de observar, como dicen los comuneros "casi no hay", como la especie "ollantay" o "chalán"; lo mismo sucede con la especie "layán", que es propagada a través de su "tallo" por estacas.

De acuerdo a los saberes comunales, algunas especies de árboles tienen la capacidad de rebrotar cuando son cortados, sin embargo deben ser cortados con hacha; según indican, si se corta con motosierra no rebrotan; así mismo, indican que generalmente retoñan cuando son jóvenes y en época de lluvias. La población también indica que algunas especies de árboles nativos, presentan individuos que rebrotan, mientras que otros no lo hacen; rebrotan generalmente sólo cuando son jóvenes, como por ejemplo las especies "tasta" y "chamchi". En el caso de las especies arbustivas, según los comuneros, no rebrotan, como por ejemplo la "kera".

En el cuadro N° 4 se presentan los saberes de la población en relación a la capacidad de rebrote de las especies que mejor conocen.



Plántula
"pucca piscay"
(izquierda)



Plántula
"pacca pacay"
(derecha)



Plántula
"palta paltay"
(izquierda)



Plántula
"yuracc piscay"
(derecha)

Cuadro N° 4: Saberes de la población sobre la capacidad de rebrote de especies del bosque andino.

Nombre	Nombre Científico	N° de Rebrotos	Observaciones
“Ccalacto”	<i>Verbesina ochroleucotricha</i>	Alto	4 a 5 rebrotos, generalmente en época de lluvia.
“Chacarro”	NN.	Alto	Abundantes.
“Chachacoma”	<i>Escallonia resinosa</i>	Alto	Abundantes en época de lluvias, 1 a 2 meses después del corte.
“Chalán” (“Ollantay”)	<i>Myrsine manglilla</i>	Bajo	Reducido número. 3 meses después del corte.
“Chamchi”	<i>Weinmania sp</i>	Bajo	Reducido número.
“Cedro”	<i>Cedrela sp.</i>	Medio	En época de lluvia y en sequía.
“Chuyllor”	<i>Vallea stipularis</i> 1	Alto	Abundantes.
“Huayrascca”	<i>Baccharis quitensis</i>	Bajo	Reducido número.
“Kera”	<i>Lupinus sp.</i>	Nulo	No presenta.
“Lambras”	<i>Alnus acuminata</i>	Alto	Abundantes, cuando se corta con hacha.
“Layan”	<i>Sambucus nigra</i>	Alto	Abundantes
“Lima lima”	<i>Clusia sp.</i>	Medio	
“Loccma loccma”	<i>Nectandra sp.</i>	Medio	Generalmente en época de lluvia.
“Mazuca”	NN.	Medio	
“Motoy”	<i>Senna birostris</i>	Bajo	Reducido número. No todos rebrotan
“Urpiquishka”	<i>Duranta obtusifolia</i>	Alto	Abundantes
“Pacca paccay”	<i>Myrsine coriacea</i>	Alto	Abundantes
“Paccra”	<i>Prunus huantensis</i>	Medio	1 a 2 meses después del corte.
“Palta paltay”	<i>Nectandra sp.</i>	Bajo	Reducido número
“Pancho pancho”	<i>Lepechinia sp.</i>	Alto	Abundantes, a pocos días después del corte.
“Panti piscoy”	<i>Niburnum sp.</i>	Alto	Abundantes.
“Pantirhuey”	NN.	Alto	Abundantes en árboles jóvenes y maduros, 2 meses después del corte con hacha.
“Piscoy”	NN.	Medio	No rebrota cuando es quemado

Nombre	Nombre Científico	N° de Rebrotos	Observaciones
“Pisonay”	<i>Erythrina falcata</i>	Alto	Abundantes en árboles jóvenes y maduros
“Puca piscoy”	<i>Prunus huantensis</i>	Bajo	Reducido número, dependiendo de la época que se corte.
“Quisa quisa”	<i>Phenax sp.</i>	Alto	Abundantes.
“Tallanco”	<i>Baccharis sp.</i>	Nulo	No presenta
“Tasta”	<i>Escallonia myrtilloides</i>	Bajo	Sólo algunos individuos rebrotan, cuando son árboles jóvenes.
“Unca”	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Alto	Abundantes cuando son árboles jóvenes de poca altura, de 2 a 3 meses después del corte
“Uspa uspa”	<i>Solanum sp.</i>	Medio	Dependiendo de la cantidad de yemas que tenga.
“Yareta”	<i>Smallanthus parviceps</i>	Alto	Abundantes en individuos jóvenes y maduros.
“Yoroma”	<i>Morella pubescens</i>	Alto	Abundantes, a los pocos días del corte
“Yura piscoy”	<i>Citharexylum laurifolium</i>	Bajo	Reducido número, dependiendo de la época en que se corta.

Elaboración propia
Fuente: entrevistas

3.1.5. PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES NATIVAS

Los comuneros ha desarrollado varias estrategias de propagación de las especies nativas entre las que destacan el trasplante de plántulas recolectadas dentro de los bosques naturales (propagación sexual por semillas) y la plantación de estacas obtenidas igualmente de árboles seleccionados dentro de los bosques naturales (propagación vegetativa), estas prácticas ejecutadas a través de los años y de generaciones, le ha dado a los comuneros de la mancomunidad un bagaje de saberes y experiencia en la propagación de especies de flora nativa, estas técnicas son útiles en el enriquecimiento de bosques degradados.

En el cuadro N° 5, se muestra los saberes comunales en relación a la forma de propagar algunas especies del bosque andino.

Cuadro N° 5: Saberes comunales sobre la forma de propagación en especies nativas del bosque.

Nombre	Nombre Científico	Forma de Propagación
“Cedro”	<i>Cedrela sp.</i>	Plántula de aprox. 20-40 cm.
“Ceraca”	<i>Rubus robustus</i>	Tallo con raíz, de diferentes tamaños, pero generalmente entre 15-20 cm de altura. No importa si el tallo no tiene yemas.
“Chachacoma”	<i>Escallonia resinosa</i>	Plántulas de 30 a 40 cm de altura aprox.
“Chalán” (“Ollantay”)	<i>Myrsine manglilla</i>	Plántulas
“Chamchi”	<i>Weinmania sp</i>	Plántulas
“Chilca”	<i>Baccharis latifolia</i>	Estacas de una altura mayor a 15 cm.
“Huayrascca”	<i>Baccharis quitensis</i>	Estacas
“Lambras”	<i>Alnus acuminata</i>	Plántulas de 20 a 40 cm; sin embargo las más pequeñas enraízan mejor.
“Layán”	<i>Sambucus peruviana</i>	Estacas de diferentes tamaños, pero aprox. de 1 m de altura y 12-15 DAP de grosor. Desarrolla en cualquier tipo de suelo.
“Loccma loccma”	<i>Nectandra sp.</i>	Plántulas.
“Motoy”	<i>Senna birostris</i>	Propagación con plántulas de 20-30 cm aprox.
“Pacca paccay”	<i>Myrsine coriácea</i>	Plántulas.
“Palta paltay”	<i>Nectandra sp.</i>	Plántulas.
“Pantirhuey”	NN.	Plántulas.
“Pisonay”	<i>Erythrina falcata</i>	Estacas de diferentes tamaños, pero aprox. de 1 m de altura y 5-15 DAP.
“Quisa quisa”	<i>Phenax sp.</i>	Plántulas de 15-30 cm aprox.
“Sacha muña”	NN.	Tallo con raíz
“Unca”	<i>Myrcianthes oreophila</i>	Plántulas de 20 - 40 cm aprox.

Elaboración propia
Fuente: entrevistas

De acuerdo a lo mencionado por los entrevistados, en la propagación de las especies “pisonay” y “layán”, el tamaño y grosor de las estacas que se utilizan, son a criterio de cada comuneros, es decir que no hay medidas establecidas en altura y grosor de las estacas; sin embargo, la mayoría coincide que deben ser de 1 metro de altura y que no es importante el grosor, esto debido a que las estacas enraízan con cualquier grosor. Por otro lado, afirman que la mayor parte de las especies del bosque andino se pueden propagar a través de plántulas.

Los saberes comunales para el establecimiento de especies nativas, indican que por lo general se recolectan plántulas o “arbolitos” procedentes de la regeneración natural que desarrolla dentro del bosque y se trasplantan en los primeros meses de lluvia para que de esa manera las plántulas tengan mayor tiempo con disponibilidad, lo que facilita el enraizamiento. Recomiendan plantar por la tarde si el día es soleado. Según lo expuesto por los comuneros el trasplante de las plántulas se debe realizar con un pan de tierra para facilitar que la plántula se adapte a su nueva ubicación y reducir la mortalidad.



Muestras de estacas de “pisonay”
Arriba izquierda: Sra. Elisa Mariño
Arriba derecha: Sra. Francisca Estrada
Abajo derecha: Sra. Toribia Mendoza

En el cuadro N° 6, se presentan los saberes comunales sobre la propagación y establecimiento de especies nativas.

Cuadro N° 6: Saberes comunales sobre la propagación y establecimiento de especies nativas.

Actividad	Saberes sobre propagación
Trasplante de plántulas	Recolección de plántulas del bosque en época de lluvias.
	Plántulas recolectadas son trasplantadas en los primeros meses de lluvia (noviembre-diciembre) para un mejor enraizamiento. Si hay abundante lluvia se puede trasplantar hasta febrero.
	Se trasplanta preferentemente en la tarde, si el día está soleado, por el contrario si el día está nublado, se puede realizar en la mañana.
	Lo mejor es realizar el trasplante de plántulas con un pan de tierra. Se podría realizar a raíz desnuda pero no es recomendable.
	Si el trasplante no se va realizar de forma inmediata, sería mejor colocar la plántula en bolsa de plástico para su posterior trasplante.
Plantación en chacras	La experiencia de la comunidad en la plantación de especies nativas está relacionada con las especies "lambras", "chachacoma", "layán" y "pisonay".
	La profundidad del hoyo depende del tamaño de la plántula; aprox. entre 20-40 cm. La plántula debe estar dentro del hoyo al menos 10 cm (depende del tamaño de la planta).
	No se usa abono para árboles, sólo suelo negro.
	Si se planta en seco, se debe regar las plantas hasta que prenda, aprox. cada 8-15 días (depende del lugar).
	La distancia entre individuos depende de cada especie y la finalidad. En el caso de "lambras" se ha plantado cada 10 o 12 m, mientras que "pisonay" se plantó cada 1 o 2 m.
Instalación de cercos	La instalación de cercos es importante para evitar el ingreso de ganado a la chacra, delimitación de parcelas, reserva de leña, sombra y en algunos casos para que duerman las gallinas.
	En los cercos se pueden plantar árboles y/o arbustos.
	También se puede conservar árboles y arbustos ya existentes como parte del cerco.

Elaboración propia
Fuente: entrevistas

En la instalación de las plantas participa toda la familia, el hombre excava el hoyo y planta, los hijos varones excavan y plantan, la esposa e hijas mujeres, generalmente sólo plantan.

En las parcelas agrícolas de la comunidad existe la presencia de árboles y arbustos nativos, generalmente en los cercos, debido a la práctica común entre los comuneros de recolectar plántulas de especies nativas como "chachacoma" y "lambras" procedentes de la regeneración natural en el bosque, para ser plantadas en sus "chacras" u otros sitios de interés. De acuerdo a sus experiencias, los comuneros aseguran que gracias a esta práctica, las plántulas crecen más rápido, enraízan mejor y ahorran tiempo y recursos en comparación de sembrarlos desde la semilla. Esto también debido a que de algunas especies nativas no es fácil obtener las semillas y además los comuneros desconocen las

técnicas y los cuidados que se necesitan en el vivero; para ellos es más fácil seleccionar las plántulas de regeneración natural y trasplantarlas.

Las especies nativas que los comuneros han instalado dentro de sus parcelas agrícolas son: "layán", "lambras", "pisonay" y "chachacoma".

Dentro de las parcelas agrícolas se observa también individuos de especies nativas, que según lo manifestado por los comuneros, desarrollaban en el área desde antes del cambio de uso del suelo y que no fueron cortados, sino más bien conservados con el objetivo de enriquecer el cerco que delimitan las parcelas.

En el Cuadro N° 7 se observa las especies presentes en el cerco de las parcelas agrícolas.

Cuadro N° 7: Especies nativas presentes en los cercos de parcelas agrícolas

ESPECIES NATIVAS INSTALADAS EN LOS CERCOS	ESPECIES NATIVAS CONSERVADAS EN LOS CERCOS
"Layán"	"Chachacoma"
"Lambras"	"Pisonay"
"Ceraca"	"Poroto"
"Llaulli"	"Ceraca"
	"Lambras"
	"Orpequishka"
	"Pancho Pancho"
	"Anca Anca"
	"Motoy"
	"Ccalacto"
	"Kera"
	"Muña"
	"Llaulli"
	"Chilca"
	"Suncho"
	"Salvia"
	"Cedro"

Elaboración propia
Fuente: entrevistas

Dentro de las parcelas agrícolas, además de las especies nativas, también se encuentran especies exóticas como: "eucalipto", "pino", "ciprés", "cetesos" y "floripondio"; las cuales son importantes porque significan una reserva de leña. La presencia del eucalipto y su uso como leña y madera, está reemplazando a las especies nativas comúnmente designadas para esos fines. Sin embargo algunos comuneros todavía cortan árboles nativos en el bos-

que para leña y madera; pero la mayor proporción de comuneros prefieren usar el eucalipto por su cercanía, al encontrarse en las parcelas agrícolas y por la facilidad al transportarlo y manipularlo, así como, porque de esa manera "conservan el bosque nativo", es lo que han expresado en las entrevistas, lo que se confirma al observar en la mayoría de las viviendas leña de "eucalipto".



4. DISCUSIÓN

4. DISCUSIÓN

4.1. REGENERACIÓN NATURAL

Los saberes comunales de la mancomunidad en relación a la regeneración natural de las especies de sus bosques, se vinculan al momento crítico de la vida de cualquier comunidad forestal (González-Martínez y Bravo 1999), en el cual intervienen un conjunto de procesos ecológicos cíclicos: La polinización, el desarrollo de las semillas, la dispersión, la depredación de semillas, la germinación, la sobrevivencia y el establecimiento de plántulas, de los cuales dependerá el éxito y dominancia de las especies vegetales a largo plazo (Buckley y Sharik 1998, Kimmins 1997, Grime y Hillier 2000, Hawley y Smith 1982, Silvertown y Law 1987). Estos procesos involucrados en la regeneración se encuentran estrechamente relacionados (Perez-Lopez et al. 2013).

Algunos de los factores bióticos y abióticos específicos que condicionan el éxito o inhibición de los procesos ecológicos, señalados en el párrafo anterior, son: (1) Madurez de la masa, fertilidad y vecería de la especie, para el suministro de semillas; (2) Predación, procedimiento (medio): viento, animales, gravedad y agua, para la dispersión de la semilla. (3); Absorción de humedad, temperatura, desarrollo de la raíz, predación, competencia de herbáceas y disponibilidad de los micrositos, para la germinación. (4) Plagas, enfermedades, predación, exceso o defecto de luz según el temperamento, heladas, sequías, para la supervivencia de las plántulas durante el primer año o hasta alcanzar la edad natural que garantiza su establecimiento (Se-

rrada-Hierro 2003, Clark et al. 1998, Hawley y Smith 1982, Schupp 1995, Schupp y Fuentes 1995, Hulme 1996, Eriksson y Ehrlen 1992, Muller-Landau et al. 2002, Nathan y Muller 2000, Münzbergova y Herben 2005, Smith 1986, Matthews 1989, Gomez et al. 2002, Parra-Aldana et al. 2011). La supervivencia está vinculada a la competencia, que se considera como el factor fundamental en el establecimiento de la regeneración natural de las especies forestales (Oliver y Larson 1996, Godínez et al. 2016).

La importancia relativa de cada uno de estos procesos puede variar según los requerimientos ecológicos y las características biológicas de cada especie, la densidad y composición de la comunidad vegetal, el estado sucesional dentro de la comunidad, la densidad de los predadores y las variaciones temporales en los factores climáticos (Clark et al. 1999, Pardos et al. 2012).

Cada una de estas fases representa un filtro ecológico muy importante, pues los estadios más tempranos son los más vulnerables a aleas de origen ambiental y biótico y, por ende, los individuos están sujetos a altos riesgos de mortalidad (Herrera et al. 1994, Harms et al. 2000, Gonzalez-Rivas y Castro-Marín 2011, Muller-Landau et al. 2002, Rey y Alcántara 2000, Jordano et al. 2002).

Los saberes comunales son también relevantes para superar los factores limitantes en un contexto de bosques nativos fragmentados, en el que va-

rios factores específicos asociados con la ecología reproductiva de las especies arbóreas las hacen especialmente vulnerables a la destrucción y fragmentación de hábitat, incluyendo su sistema de compatibilidad, su limitada capacidad de dispersión y su dependencia de la interacción con la fauna, la que puede ser también afectada por el cambio del paisaje (Bouroncle-Seoane 2008).

4.1.1. POLINIZACIÓN DE FLORES Y DISPERSIÓN DE SEMILLAS

En los saberes comunales resaltan el conocimiento de los polinizadores y dispersores de las semillas, porque observan que son muy importantes en la regeneración del bosque. El grado en el que el éxito de la polinización se ve afectada por distintos factores bióticos y abióticos, depende del vector principal de la polinización y del sistema de apareamiento de las especies de plantas (Pérez-López et al. 2013). El traslado de polen de un árbol a otro es asegurado en la gran mayoría de las especies por algún vector animal (Bawa et al. 1985), promoviendo el intercambio de genes entre individuos situados en hábitats heterogéneos distantes unos de otros

(Ward et al. 2005, Bouroncle-Seoane 2008). También la dispersión de semillas es dependiente de la participación animal en la mayoría de situaciones (Terborgh et al. 2002, Bouroncle-Seoane 2008).

Las especies de plantas han desarrollado diferentes mecanismos de dispersión de sus semillas. Estos mecanismos incluyen modificaciones para la dispersión por animales, por el viento, el agua o la auto-dispersión (Howe y Smallwood 1982). A pesar de esto, la dispersión de las semillas es por lo general limitada y lo más común es observar una rápida disminución en la densidad de semillas dispersadas conforme se incrementa la distancia al individuo progenitor (Howe y Smallwood 1982, Nathan y Casagrandi 2004). Sin embargo, los patrones de sobrevivencia de las semillas son variables y dependen de varios factores, pero principalmente de la variación espacial en las características del hábitat (Nathan et al. 2000), así como de la depredación por insectos, aves y roedores, y el ataque de patógenos (Perez-Lopez et al 2013, Wenny 2000, Howe y Smallwood 1982, Manson et al. 1998).

La fauna juega un papel fundamental en la dinámica de las especies vegetales, estableciendo tanto relaciones de antagonismo (predación directa de la semilla antes o después de la dispersión de la

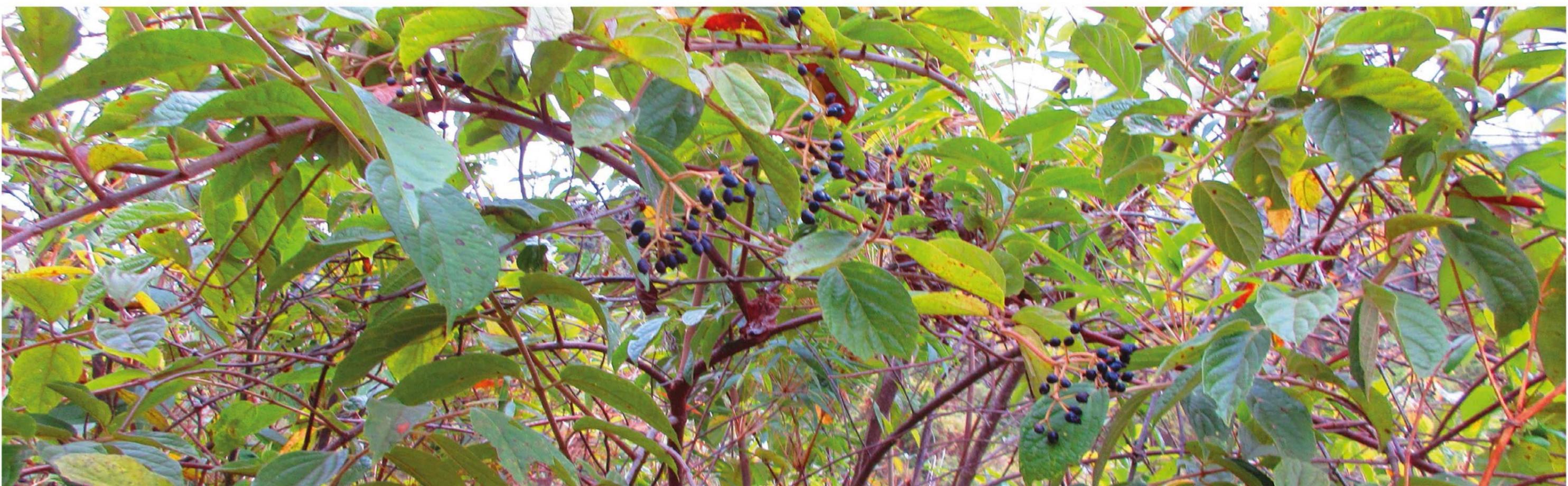
misma) que pueden constituir un factor limitante a la regeneración, como de mutualismo (dispersión secundaria de semillas por frugívoros y granívoros hasta micrositios alejados o inaccesibles desde la fuente original) (Janzen 1971). Mientras que la predación pre-dispersión tiene efectos sobre la cantidad total de semilla disponible, la predación post-dispersión y la dispersión secundaria tienen consecuencias demográficas severas, sobre todo para semillas que no se entierran (Van der Wall et al. 2005), alterando el patrón inicial de disponibilidad de semilla surgido tras la dispersión primaria (semilla removida directamente de la planta por animales (Hernández-Ramírez 2012), viento, agua o auto dispersión), y modificando, por tanto, el patrón espacial de establecimiento de plátulas.

La dispersión secundaria es una consecuencia indirecta de los procesos de predación, puesto que se produce cuando los predadores, bien por defecación, extravío o almacenaje de la semilla, la depositan en un punto que no hubiese alcanzado originalmente. El patrón final de presencia de la semilla tras la dispersión secundaria, terciaria, etc., puede ser muy diferente al patrón de dispersión primaria (Houle 1995), ya que las semillas alcanzarán distancias mucho mayores. Esta dispersión secundaria a largas distancias por animales es común en

especies de semilla grande (Hardesty et al. 2006, Jordano y Godoy 2002).

Un factor común en los bosques andinos, como es la destrucción y fragmentación del hábitat pueden afectar la reproducción de las especies arbóreas, por la reducción de la riqueza y abundancia los animales dispersores de semillas y también porque se incrementa la distancia entre los árboles reproductivos y la mayor intensidad y severidad de la modificación de hábitat pueden reducir el movimiento de polen especialmente si se combinan con la reducción del tamaño de la población (Bouroncle-Seoane 2008, Williams y Savolainen 1996, Park y Fowler 1982, Griffin 1991, Sim 1984, Ledig 1992). Sin embargo hay estudios que en algunas especies aparentemente muestran que la fragmentación no siempre causa reducción en la fecundidad de los árboles. Aunque los estudios varían en su sensibilidad (Lowe et ál. 2005), parece prudente considerar que los efectos de la fragmentación y destrucción del hábitat en la ecología reproductiva de los árboles son específicos para las especies individuales y para las comunidades de polinizadores (Bouroncle-Seoane 2008, White et al. 2002, Aizen y Feinsinger 1994, Quesada et al. 2004, Roubik 1989, Dick 2001).

Frutos de pantirhuey



La dispersión permite el ingreso de frutos y semillas al suelo, y de esta manera enriquece el banco de semillas. Las especies con el tiempo, han efectuado cambios morfológicos y químicos en sus frutos y semillas, para permitir que puedan ser desplazados o transportados por diversos mecanismos, en búsqueda de lugares apropiados para la germinación de semillas y posterior establecimiento de las plántulas. A una mayor dispersión, mayor posibilidad de contar con diferentes micrositios que puedan reunir condiciones adecuadas para la germinación, y mayor probabilidad de supervivencia de plántulas lejos de los árboles parentales (Tang et al. 2006, Wenny 2000).

4.1.2. FRUCTIFICACIÓN

Los comuneros están conscientes que las semillas son los propágulos más importantes de los cuales depende la regeneración de las comunidades arbóreas (Martínez-Ramos y Soto-Castro 1993). Es por ello que están pendientes de la floración y fructificación y prácticamente ese conocimiento está organizado en sus mentes como un calendario fenológico, lo que les permita saber en qué momento hay disponibilidad de frutos y suministro de semillas. La disponibilidad de fruto y semilla viable es un elemento clave para la regeneración natural, constituyendo el primer cuello de botella que puede limitar la consecución de la misma (Pardos et al. 2012) y está relacionada a la abundancia de adultos de la especie (densidad de la fuente) y por su fecundidad (vigor de la fuente) (Clark et al. 1998). La fecundidad, por su parte, puede verse afectada por la baja viabilidad de las semillas debido a la escasa deposición de granos de polen sobre los estigmas de los árboles parentales (Wilson y Burley 1983) o por la depresión endogámica como consecuencia del cruzamiento entre parientes cercanos (Petit y Hampe 2006, Reed y Frankham 2003), la cual puede ocurrir principalmente en poblaciones aisladas de bosques fragmentados (Lowe 2005). La variabilidad espacial en la producción de fruto se ha asociado tradicionalmente a atributos propios del lugar (características edáficas, climáticas y orográficas), de la masa forestal (espesura, madurez) y del árbol (edad, dimensiones, competencia, genotipo) (Calama et al. 2008, García et al. 2000, Sirois 2000). Son muy pocos los que se han aventurado a desarrollar modelos que permitan predecir la producción y disponibilidad de fruto en un año determinado (Calama et al. 2011).



4.1.3. DESARROLLO DE PLÁNTULAS

Los saberes comunales en relación a los requerimientos de las plántulas para el éxito de su establecimiento coinciden con los hallazgos de algunos investigadores que indican que las características del suelo (Winsa 1995, Perez-Ramos 2007) son un factor crucial, siendo su contenido de materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes el principal factor determinante del proceso de regeneración de las especies arbóreas (Catovsky et al. 2002, Bazzaz y Miao 1993, Catovsky y Bazzaz 2002), lo que también es influenciado por la capacidad de infiltración y por el grado de compactación (Zimmerman et al. 2000, Aide et al. 2000, Ramírez-Marcial 2003, Holl 1999). Se debe considerar también que otros factores bióticos que afectan la germinación y el establecimiento de las plántulas son la depredación, la herbivoría y la competencia (Guevara et al. 2004). Una vez producida la germinación e instalada la plántula, deben darse una serie de condiciones adecuadas para la supervivencia y posterior crecimiento de la misma (Pardos et al. 2012), como: disponibilidad hídrica (Urbieta et al. 2008) y luz (Sack y Grubb 2002, Smith y Huston 1989, Perez-Ramos 2007). En relación a la disponibilidad hídrica las plántulas son sensibles porque su sistema radicular todavía es poco desarrollado (Matzner et al. 2003). Algunas especies son tolerantes a la sequía (Kozłowski y Pallardy 2002), mientras que otras no, cerrando estomas rápidamente en cuanto las condiciones de sequía se acentúan. Las condiciones de luz dependen de la ubicación geográfica, de la densidad y altura de la masa y del tamaño y orientación de los claros en el bosque (Poulson y Platt 1989, González-Martínez y Bravo 1999). Junto con el sustrato, la posición microtopográfica también condiciona la supervivencia. Así, la elevación y la pendiente en determinados micrositios proporcionan protección frente a la acumulación de hojarasca (Parish y Antos 2005, Pardos et al. 2012).

Respecto a plagas y patógenos en regeneración natural, no se dispone de mucha información (Romagosa y Robinson, 2003). Sin embargo teniendo en cuenta la especificidad de las plagas y patógenos, el reclutamiento de las especies varía tras el ataque, pudiendo verse favorecida la regeneración de aquellas especies inmunes al ataque y que sacan ventaja de las nuevas condiciones de luz que se producen tras la muerte de la especie sensibles (Wagner et al. 2010, Runkle 2007).

Las perturbaciones representan una de las principales fuerzas que determinan los patrones de regeneración. Las perturbaciones naturales consideradas importantes para la regeneración de los ecosistemas forestales incluyen ciclos de inundaciones, sequías, viento, fuego e interacciones bióticas (Ramírez-Marcial 2003). Estas perturbaciones pueden inhibir o favorecer la regeneración natural dependiendo de las características de las especies y de las condiciones específicas después de la perturbación. La fragmentación del hábitat resultado de diferentes actividades antropogénicas (e. g. deforestación, agricultura, ganadería), provocan alteraciones ecológicas que limitan los procesos de regeneración natural en numerosas especies (Dey et al. 2009). La respuesta de las plantas puede variar ante diferentes procesos de fragmentación y dependerá de los atributos reproductivos, tipos de dispersión y patrones demográficos de las especies (Aguilar et al. 2008, Saunders et al. 1991, Pérez-López et al. 2013).

La mayoría de los ecosistemas fragmentados se vuelven más secos, luminosos y calurosos, y estas condiciones pueden inhibir la germinación de las semillas, así como el establecimiento y crecimiento de plántulas, afectando por lo tanto las condiciones necesarias para la regeneración de las poblaciones de plantas y alterando significativamente el reclutamiento arbóreo (Bustamante et al. 2005). De igual forma, la fragmentación del hábitat puede reducir la producción de semillas debido a alteraciones en los procesos y patrones de polinización, así como al incremento en los porcentajes de semillas depredadas y la reducción de la cantidad de semillas dispersadas. Como consecuencia, la fragmentación y los efectos de borde incluyen cambios en la composición, abundancia y estructura de las poblaciones, así como alteraciones en las interacciones tróficas, cambios en la estructura de los gremios y cambios en los patrones de herbivoría (Pérez-López 2013, Tovar-Sánchez et al. 2004).

4.1.4. CAPACIDAD DE REBROTE

Es la estrategia reproductiva, por la cual tallos, raíces, o tocones generan nuevos brotes sin la necesidad de mezclas genéticas de dos plantas individuales. El rebrote permite conservar el patrimonio genético mejor adaptado a las condiciones locales, y generalmente tienen un crecimiento más rápido que las plántulas que se originan desde semillas, puesto que cuentan con reservas energé-

ticas almacenadas en las raíces o lignotuber (González 1967, Diamantoglou et al. 1989, McCreary 2004, Hoffmann 1998, García-Núñez y Azócar 2004). Además son más precoces en la maduración sexual, aportan material de propagación seleccionado y rejuvenecen material vegetal senil, permitiendo varias rotaciones. McCreary (2004), agrega que se aminora el riesgo de depredación por insectos, roedores o aves al no existir participación de frutos en el proceso. Además poseen gran habilidad para obtener humedad del suelo y mantener un balance hídrico favorable, debido a que el sistema radical ya se encuentra establecido por el árbol madre, en comparación con las plántulas que deben desarrollarlo. En especies con insuficiente capacidad de regeneración natural por semillas el rebrote le confiere persistencia y ocupación continua del espacio, aumentando la densidad de la cobertura vegetal (Toledo-Araneda 2005).

Los factores que influyen en la capacidad de rebrote son: (1) Edad o tamaño del tocón en el momento de la corta, a mayor edad y diámetro, disminuye la capacidad para rebrotar. (2) Estación del año en la cual se efectúa la corta, en general, la mejor época del año para efectuar la corta es durante el período de receso e inicio de la actividad vegetativa, preferentemente antes de que comience el brote de las yemas, porque los productos de la fotosíntesis almacenados alcanzan en ese momento la máxima concentración. La corta durante el verano puede coincidir con una falta de vigor debido a la escasez de humedad en el suelo (Vita 1996, Prado 1989, Del Tredici 2001, Serra et al. 1994). (3) Técnica de corta, una técnica apropiada tiene como propósito mantener la vitalidad de la cepa, rejuvenecerla y obtener rebrotes vigorosos, para lo cual es preciso considerar la altura del tocón, la inclinación de su cara superior y el tipo de herramienta a emplear (Guzmán, 1998, Cameratti, 1969, González 2000, Estévez 1994, Vita 1996). Con el propósito de facilitar el escurrimiento del agua sobre la superficie superior del tocón y evitar la pudrición, el corte debe ser inclinado y liso, sin irregularidades que retengan la humedad (Salgado y Silva 2008, Estévez 1994, Guzmán 1998, González 2000, Cameratti 1969). (4) Altura del tocón, en general, el tocón debe estar lo más cercano al suelo siendo recomendable dejarlo entre 12 y 20 cm de distancia al suelo, según lo permita la herramienta de corta. Con esto se logra la óptima utilización de la primera troza del árbol, estimular la rebrotación más firme y menos susceptible al daño provocado por el viento (Vita 1996). (5) Luminosidad, es un aspecto determinante en el comportamiento de la actividad de las yemas, en lo

que concierne al inicio y duración de la brotación, y al período de crecimiento de los rebrotes. La calidad del ambiente lumínico, entrega información acerca de una serie de condiciones medio ambientales, como la época del año y la presencia de plantas vecinas (cobertura a nivel aéreo y de tocón) (Toledo-Araneda 2005, Ibarra 1999, Casal 2000).

Esta estrategia es importante después de una perturbación, porque algunas especies de árboles producen brotes en las raíces o en los tocones que pueden llegar a crecer y ser árboles que formen parte del dosel (Bloomfield 2013). Recientemente ecólogos han empezado a documentar, el importante rol que juega el rebrote en la reestructuración de los bosques que se forman después de disturbios (Vargas-Rios 2007) y sus implicancias evolutivas (Duhovnikoff et al. 2004, Del Tredici 2001). De acuerdo a James (1984), la asignación de recursos en los individuos se ve afectada por la capacidad que tiene para regenerarse ya sea vegetativamente

o sexualmente, ya que de acuerdo a la estrategia reproductiva de la especie, la energía es destinada a estructuras de reproducción sexual (flores, semillas) o reproductoras asexuales (lignotuber, rizomas, rebrotes, etc.) (Toledo-Araneda 2005, Fernandez et al. 2010).

Los rebrotes que se deben seleccionar son aquellos que han alcanzado un desarrollo adecuado en cuanto a diámetro y altura en comparación con el resto, a fin de que sean capaces de soportar cualquier situación adversa. Se recomienda cercar y vigilar el área que esté bajo manejo para reducir los niveles de mortalidad de los rebrotes ya que en su mayoría son el resultado de los daños mecánicos ocasionados por animales e incluso por la misma gente de la zona. Para reducir los niveles de afectación a los rebrotes por factores ambientales o climáticos se recomienda realizar el raleo de los mismos a inicios de la época lluviosa (Salgado y Silva-Zamora 2008).

Ceraca



4.1. PROPAGACIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE ESPECIES NATIVAS

Los saberes comunales incluyen un amplio saber sobre propagación y establecimiento de especies nativas, toda vez que son ellas las que han convivido y observado constantemente los patrones y estrategias de reproducción natural de las especies. De acuerdo a estos saberes comunales, algunas especies de árboles aceptan muy bien el trasplante de la regeneración natural, mientras que en otras es mejor la propagación por estacas, sin embargo algunas especies requieren la germinación desde las semillas (Avella-Muñoz y Rodríguez-Robayo 2005).

Para el establecimiento de las especies nativas la estrategia más utilizada por la población de la comunidad es la recolección y trasplante de plántulas presentes en sus bosques (Vargas-Rios 2011). Esta estrategia se ha usado ampliamente en procesos de restauración, y puede ser una estrategia eficaz para superar las etapas vulnerables de germinación y reclutamiento en sitios con condiciones físicas o ambientales extremas (Conlin y Ebersole 2001, May et al. 1982, Orozco 2007, Fattorini 2001, Trujillo-Ortiz 2007, Urbanska 1994, Jordan y Farnworth 1982, García-Orth y Martínez-Ramos 2011, Wallin et al. 2009, Rojas-Zamora 2013, Prach y Hobbs 2008). Esta estrategia también es importante porque reduce los costos, cuando los bosques están cerca de las áreas a restaurar, pero deben ser protegidas del ganado (Pensado-Fernandez et al 2014). Esta técnica de regeneración depende en general de una cantidad suficiente de semillas viables y condiciones microclimáticas y edáficas adecuadas para la germinación y el desarrollo (Lamprecht (1990) de las plántulas que serán trasplantadas (Mala-ver-Mendoza 2017).

En relación a la propagación vegetativa por estacas, se entiende por estaca, cualquier porción vegetativa que es extraída de una planta (Dirr y Heuser 1987). O bien como cualquier porción de una planta (raíz, tallo, hoja) que es separada de ésta y que es inducida para que forme raíces (Wells 1979).

En la propagación vegetativa a través de estacas, se corta de la planta madre una porción de tallo, raíz u hoja, después de lo cual esa porción se coloca en condiciones ambientales favorables y se

induce a que forme raíces y tallos, obteniéndose con ello una planta nueva, independiente, que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta madre (Ramos-Vilches 2004, Hartmann y Kester 1997).

La propagación vegetativa a través de estacas de tallo es el medio más importante y más utilizado en el mundo, en la propagación de árboles de interés forestal (Ramos-Vilches 2004). Según Wells (1979), este método de propagación es uno de los más utilizados a nivel práctico y posee una gran importancia económica. Son varios los factores que inciden en este proceso: (1) Características relacionadas con el material vegetal a propagar; (2) tratamientos aplicados a las estacas y, (3) condiciones ambientales a que son sometidas las estacas (Ramos-Vilches 2004, Hermosilla 1996).

Dentro del primer grupo de factores está la edad de la planta madre (factor de juvenilidad). Las estacas obtenidas de plantas jóvenes tienen mayor capacidad para formar raíces (Botti 1999, Dirr y Heuser 1987). También influye la posición de la estaca en el árbol por una distribución desigual de hormonas vegetales y de reservas nutritivas en las diferentes partes del árbol (Santelices 1998). El mejor enraizamiento de los extremos superiores de las ramas y tallos (yema terminal) puede ser explicado por la posibilidad que contengan mayores concentraciones de sustancias endógenas promotoras del enraizamiento. También en las estacas terminales existe menos diferenciación, habiendo más células que pueden volverse meristemáticas (Hartmann y Kester 1997). Es necesario destacar que pueden existir diferencias en el enraizamiento y crecimiento entre las estacas obtenidas de tallos y otras obtenidas de ramas, en la misma planta madre (Dirr y Heuser 1987, MacDonald 1986, Hartmann y Kester 1997). En ciertas especies las estacas tomadas de ramas laterales con frecuencia tienen un porcentaje de enraizamiento mayor que aquellas tomadas de ramas terminales fuertes y vigorosas (Hartmann y Kester 1997). Otro factor que influye es la época del año en que se corte la estaca. Para algunas especies la época de recolección es determinante en el proceso de enraizamiento (Botti 1999, Hartmann y Kester 1997). Ello es especial para estacas verdes, de madera blanda, las que generalmente deben extraerse en primavera o verano (Ramos-Vilches 2004, Botii 1999).

Dentro del segundo grupo, las hormonas vegetales llamadas auxinas, fabricadas por las plantas, intervienen en la formación de las raíces de las estacas.



A través del tiempo se ha logrado sintetizar compuestos capaces de estimular (inducir) o de acelerar esta formación (Ramos-Vilches 2004, Cuisance 1988, Wells 1979, Hartmann y Kester 1997, MacDonald, 1986).

Dentro del tercer grupo, el sustrato de propagación debe cumplir tres funciones muy importantes para el éxito del proceso: sujetar las estacas, mantener la humedad y permitir el intercambio de gases (Botti 1999, Hartmann y Kester 1997). En relación a la temperatura ambiental óptima para el enraizamiento, está varía según la especie (Hartmann y Kester 1997). Botti (1999), señala que la mayoría de las especies requieren rangos diurnos de 20 a 27 °C, mientras Hartmann y Kester (1997) restringen el rango de 21 a 27 °C. La temperatura nocturna ideal debe estar alrededor de los 15 °C (Botti 1999, Hartmann y Kester 1997). Es de gran importancia que las condiciones ambientales de temperatura y humedad en el sector de propagación puedan ser controladas, manteniéndolas dentro de los rangos adecuados (Botti, 1999). La humedad debe mantenerse alta; entre 70 y 80% aproximadamente para evitar la deshidratación del material vegetal. En relación a la luz, en todos los tipos de crecimiento y desarrollo de las plantas, la luz es de importancia primordial como fuente de energía para la fotosíntesis. En el enraizamiento de estacas, los productos de la fotosíntesis son importantes para la iniciación y crecimiento de las raíces. Los efectos en él pueden deberse a la intensidad (radiancia), al fotoperiodo (longitud del día) y a la calidad de luz. Estos efectos pueden ser ejercidos ya sea en las plantas madres de las que se toma el material o en las estacas mismas durante el proceso de enraizamiento (Hartmann y Kester 1997, Dirr y Heuser 1987). La duración y la intensidad de la luz son factores que deben ser considerados, ya que son fundamentales en la producción de hormonas o auxinas y en la fotosíntesis, básicamente en la formación de carbohidratos, y por lo tanto necesaria para la iniciación y formación de raíces y yemas en las estacas (MacDonald 1986, Hartmann y Kester, 1997). En algunas especies el mayor porcentaje de enraizamiento se obtiene con fotoperíodos largos y de iluminación continua (Ramos-Vilches 2004, Hartmann y Kester 1997).



5. CONCLUSIONES

Los saberes comunales son importantes dentro de una estrategia de restauración de bosques en la mancomunidad Saywite-Choquequirao-Ampay, en razón que abarcan las diferentes etapas en la regeneración natural de las especies arbóreas y arbustivas de los bosques andinos. Estos saberes comunales están relacionados a la época de floración y a sus polinizadores, a la época de fructificación y a los dispersores de semillas, así como a las características y requerimiento de las plántulas, a la capacidad de rebrote y a la propagación de especies nativas.

Los saberes comunales permiten conocer en que época del año se tendrá disponibilidad y suministro de semillas, lo que sirve para planificar la propagación de las especies. Igualmente, de acuerdo a los saberes comunales cada especie tiene preferencia por un tipo de suelo, de tal forma que estos saberes serán una guía para seleccionar los sitios en los cuales se propagará las especies que han sido seleccionadas para la restauración de los bosques. Otros saberes comunales, como los hábitos de requerimientos de luz de cada especie, la capacidad de rebrote de cada especie, entre otros, son útiles para el manejo de los bosques degradados, con la finalidad de acelerar su restauración.

El trasplante de plántulas recolectadas dentro de los bosques naturales (propagación sexual por semillas) y la plantación de estacas obtenidas igualmente de árboles seleccionados dentro de los bosques naturales (propagación vegetativa), son prácticas recomendadas por los saberes comunales para ser utilizadas en áreas fuertemente degradadas, donde se debe aplicar una restauración activa.

Los saberes comunales sobre la propagación de especies dentro de las parcelas agrícolas, tanto en cercos, como integrados a los cultivos (agrosilvicultura) es importante para facilitar e impulsar el incremento de la biomasa de árboles en las parcelas agrícolas, que sea útil para los usos cotidianos de los comuneros, leña y vivienda, de tal forma de reducir la presión sobre los bosques naturales y facilitar su restauración.

5. CONCLUSIONES



6. REFERENCIAS

6. REFERENCIAS

1. Aguilar R, Quesada M, Ashworth L, Herrerías-Diego Y, Lobo J. 2008. Genetic consequences of habitat fragmentation in plant populations: susceptible signals in plant traits and methodological approaches. *Molecular Ecology*, 17: 5177-5188.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1365-294X.2008.03971.x/abstract;jsessionid=00C60318B7FE9B-C3E5C3096DD045364C.f02t03>
2. Aide TM, Zimmerman JK, Pascarella JB, Rivera L, Marcano-Vega H. 2000. Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology. *Restoration Ecology*, 8: 328-338.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1526-100x.2000.80048.x/full>
3. Aizen MA; Feinsinger P. 1994. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chaco dry forest, Argentina. *Ecology* 75(2): 330-351.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/1939538/abstract;jsessionid=B9204F0F443905690D1A8B2991C-DF03.f04t01>
4. Bedoya-Patiño J, Estévez-Varón J. y Castaño-Villa G. 2010. Banco de semillas del suelo y su papel en la recuperación de los bosques tropicales. *Boletín Científico Museo de Historia Natural*. 14 (2): 77 - 91
<http://www.scielo.org.co/pdf/bccm/v14n2/v14n2a04.pdf>
5. Avella-Muñoz A. y Rodríguez-Robayo K. 2005. Propagación y diagnóstico de regeneración natural de algunas especies maderables empleadas por la comunidad indígena de Monagua (Parque Nacional Natural Amacayacu. Amazonas-Colombia). *Colombia Forestal*, 2005 Vol:9 N°18 pág:34-51
<http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/colfor/article/view/3045/4402> DOI: 10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2005.1.a03
6. Ban Ki-Moon. (2015). Fragmento tomado del discurso del Secretario General de las Naciones Unidas, con ocasión del Día Internacional para la Reducción de los Desastres, 13 de octubre de 2015.
7. Bartra-Ramírez J. 2009. Dosis de ácido-3-indol butírico en el enraizamiento de estacas de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L.) en diferentes sustratos. Universidad Nacional de San Martín-Tarapoto. Facultad de Ciencias Agrarias. Departamento Académico Agrosilvo Pastoral. Área de Suelos y Cultivos. 96 pp.
<http://tesis.unsm.edu.pe/jspui/bitstream/11458/381/1/Javier%20Bartra%20Ram%C3%ADrez.pdf>

8. Bawa, KS; Perry, D; Beach, J. 1985. Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees. I. Sexual systems and incompatibility mechanisms. *American Journal of Botany* 72: 331–345.
http://www.jstor.org/stable/2443526?seq=1#page_scan_tab_contents
9. Bazzaz FA y Miao SL. 1993. Sucesional status, seed size, and responses of tree seedling to CO₂, light, and nutrients. *Ecology*, 74:104-112.
http://harvardforest.fas.harvard.edu/sites/harvardforest.fas.harvard.edu/files/publications/pdfs/Bazzaz_Ecology_1993.pdf
10. Bloomfield G. 2013. Introducción a la perturbación, regeneración y sucesión de bosques tropicales. *Environmental Leadership & Training Initiative*. 52 pp.
<http://elti.fesprojects.net/2013Azuerro/j.slusser.intro.pdf>
11. Bustamante RO, Simonetti JA, Grez AA y San Martín J. 2005. Fragmentación y dinámica de regeneración del bosque maulino: diagnóstico actual y perspectivas futuras. En: Smith C, Armesto JJ, Valdovinos C (eds) *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques de la Cordillera de la Costa*. Editorial Universitaria. Santiago, pp 529–553.
https://books.google.com.pe/books?id=ydCHB0uhyREC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
12. Botti, C. 1999. Principios de la propagación y técnicas de propagación por estacas. En: Manejo técnico de invernaderos y propagación de plantas. Departamento de Producción Agrícola. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. Santiago, Chile. pp 72-82.
13. Bouroncle-Seoane C. 2008. Efectos de la fragmentación en la ecología reproductiva de especies y grupos funcionales del bosque húmedo tropical de la zona atlántica de Costa Rica. *Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad*. Turrialba, Costa Rica, 2008 CATIE. 99 pp.
<http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr:8080/handle/11554/1448>
14. Buckley DS y Sharik TL. 1998. Regeneration of northern red oak: positive and negative effects of competitor removal. *Ecology*, 79: 65-78.
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658\(1998\)079%5B0065:RONROP%5D2.0.CO;2/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658(1998)079%5B0065:RONROP%5D2.0.CO;2/full)
15. Calama R., Mutke S., Gordo J. y Montero G., 2008. An empirical ecological-type model for predicting stone pine (*Pinus pinea* L.) cone production in the Northern Plateau (Spain). *Forest Ecol. Manage.* 255 (3/4), 660–673.
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112707007086>
16. Calama R, Mutkea S, Toméb J, Gordoc J, Montero G y Toméb M. 2011. Modelling spatial and temporal variability in a zero-inflated variable: The case of stone pine (*Pinus pinea* L.) cone production. *Ecological Modelling* 222 (2011) 606–618
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0304380010004916>
17. Cameratti G. 1969. Estudio de la brotación de tocones de *Eucalyptus globulus* Labill. Tesis de Ingeniero Forestal. Valdivia, Universidad Austral de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 33 p.
18. Casal J. 2000. Fotomorfogénesis: La luz como factor regulador del crecimiento. In: *Fundamentos de Fisiología Vegetal*, McGraw-Hill Interamericana. pp. 377 - 388.
<http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/FundamentosdeFisiologiaVegetal2008Azcon..pdf>
19. Catovsky S y Bazzaz FA. 2002. Nitrogen availability influences regeneration of temperate tree species in the understory seedling bank. *Ecological Applications*, 12(4): 1056-1070.
http://harvardforest.fas.harvard.edu/sites/harvardforest.fas.harvard.edu/files/publications/pdfs/Catovsky_EcoApps_2002.pdf
20. Catovsky S, Kobe RK, Bazzaz FA. 2002. Nitrogen-induced changes in seedling regeneration and dynamics of mixed conifer-broad-leaved forest. *Ecological Applications*, 12: 1611-1625.
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/1051-0761\(2002\)012%5B1611:NICISR%5D2.0.CO;2/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/1051-0761(2002)012%5B1611:NICISR%5D2.0.CO;2/full)
21. CENDITEL. (2012). Los saberes y la tradición oral como base del desarrollo endógeno: “La Huella de Nuestros Ancestros”
http://www.cenditel.gob.ve/files/u1/joseluis_saberestradicionales.pdf
22. Chianese F. (2016). El valor de los conocimientos tradicionales Los conocimientos de los pueblos indígenas en las estrategias de adaptación al cambio climático y la mitigación de este. 62 pp.
<https://www.ifad.org/documents/10180/673d9b5f-b286-4e5f-a544-62dae9450034>
23. Clark, J.S., Macklin E y Wood L. 1998. Stages and spatial scales of recruitment limitation in southern Appalachian forests. *Ecological Monographs* 68(2): 213-235
http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:ZsWvgFdFC-8J:www.sortie-nd.org/lme/Likelihood%2520Applications%2520in%2520Ecology/Clark_et_al_1998_Ecological_Monographs.pdf+&cd=6&hl=es&ct=clnk&gl=pe
24. Clark J, Backahe B, Camill P, Cleveland B, Hille Ris Lambers J, Lichter J, McLachlan J, Mohan J, Wyckoff P. (1999). Interpreting recruitment limitation in forests. *American Journal of Botany* 86: 1-16.
<http://www.amjbot.org/content/86/1/1.full.pdf+html?sid=14b87ee8-301f-45d6-9967-fa41c6bed044>
25. Clark J, Silamn M, Kern R, Macklin E y Hille Ris Lambers J. (1999). Seed dispersal near and far: patterns across temperate and tropical forests. *Ecology* 80: 1475-1494.
<http://coweeta.uga.edu/publications/1403.pdf>
26. Conlin, D.B. y Ebersole, J.J. (2001) Restoration of an alpine disturbance: differential success of species in turf transplants, Colorado, USA. *Arctic Antarctic and Alpine Research*, 33, 340–347.
https://www.jstor.org/stable/1552241?seq=1#page_scan_tab_contents
27. David C y Ebersole J. 2001. Restoration of an alpine disturbance: differential success of species in turf transplants, Colorado, U.S.A. *Arctic Antarct. Alpine Res.* 33: 340-347.
http://www.jstor.org/stable/1552241?seq=1#page_scan_tab_contents
28. Cuisance P. 1988. La multiplicación de las plantas y el vivero. Madrid. España. Ed. Mundi-Prensa. 165 pp.
https://www.researchgate.net/publication/31740737_La_multiplicacion_de_las_plantas_y_el_vivero_P_Cuisance_tr_por_Angel_Rodriguez_del_Rincon
29. Del Tredici, P. 2001. Sprouting in temperate tree: A morphological and ecological review, *The Botanical Review*, 67 (2): 121 – 140.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF02858075>
30. Dirr M. y Heuser C. Jr. 1987. The reference manual of woody plant propagation. From seed to tissue culture. Georgia, USA. Varsity Press INC. 239 p.

31. Douhovnikoff V, Cheng A. y Dodd R. 2004. Incidence, size and spatial structure of clones in second growth stands of coast redwood *Sequoia sempervirens* (Cupressaceae). *American Journal Botany* 91(7): 1140 – 1146.
<https://www.bowdoin.edu/faculty/vdouhovn/pdf/douhovnikoff-coast-redwood.pdf>
32. Dey DC, Spetich MA, Weigel DR, Wiegel DR, Johnson PS, Graney DL, Kabrick JM. 2009. A suggested approach for design of oak (*Quercus* L.) regeneration research considering regional differences. *New Forest*, 37: 123-135.
https://www.nrs.fs.fed.us/pubs/jrnl/2009/nrs_2009_dey_001.pdf
33. Diamantoglou S, Rhizopoulou A, Herbig Y y Kull U. 1989. Seasonal trends in energy content and storage substances in the mediterranean shrub *Ephedra*. *Acta Oecologica, Oecologia Plantarum* Vol 10, N° 3, p 263-274.
<http://publicationslist.org/data/sophia.rhizopoulou/ref-53/ephedra%201989.pdf>
34. Dick CW. 2001. Genetic rescue of remnant tropical trees by an alien pollinator. *Proc R Soc Lond B* 268: 2391-2396.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1088891/pdf/PB012391.pdf>
35. Eriksson O. y Ehrlén J. 1992. Seed and microsite limitation of recruitment in plant populations. *Oecologia* 91(3): 360-364.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28313543>
36. Estévez J. 1994. Caracterización del rebrote en cepas de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol.) fundo El Toyo Región Metropolitana. Memoria de Ingeniero Forestal. Santiago, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales. 134 pp
http://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstream/handle/123456789/10566/UCHILE_38.pdf?sequence=3&isAllowed=y
37. Fattorini M. 2001. Establishment of transplants on machine-graded ski runs above timberline in the Swiss Alps. *Restor. Ecol.* 9: 119-126.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1526-100x.2001.009002119.x/full>
38. Fernández I, Morales N, Olivares L, Salvatierra J, Gómez M y Montenegro G. 2010. Restauración Ecológica Para Ecosistemas Nativos Afectados Por Incendios Forestales. Eds. Olivares L y Fernandez. Gerencia de Protección contra Incendios Forestales (GEPRIF) de CONAF. Dirección de Investigación y Postgrado de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal de la Pontificia Universidad Católica de Chile. 149 pp.
http://www.conaf.cl/wp-content/files_mf/1363716217res_baja.pdf
39. Gálmez V. y Kómetter R. (2009). Perspectivas y posibilidades de REDD+ en Bosques Andinos. Serie Investigación y Sistematización # 11. Lima, Perú: Programa Regional ECOBONA – INTERCOOPERATION. 126 pp.
https://assets.helvetas.org/downloads/ecobona_perspectivas_y_posibilidades_de_redd_.pdf
40. García-Núñez C y Azócar A. 2004. Ecología de la regeneración de árboles de la sabana. *Sociedad Venezolana de Ecología. ECOTROPICOS* 17(1-2):1-24. 2004
<http://www.ciens.ula.ve/icae/publicaciones/ecofisiologia/pdf/garcia2004a.pdf>
41. García-Orth, X. y Martínez-Ramos M. 2011. Isolated trees and grass removal improve performance of transplanted *Trema micrantha* (L.), *Blume* (Ulmaceae) saplings in tropical pastures. *Restor. Ecol.* 19: 24-34.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-100X.2009.00536.x/abstract>
42. García D, Zamora R, Gómez J M, Jordano P y Hódar J. (2000). Geographical variation in seed production, predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europe. *Revista Journal of Ecology* 436-446.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2745.2000.00459.x/epdf>
43. Godínez S, Rodríguez F, López N y Camposeco J. 2016. Evaluación de la regeneración natural de tres especies coníferas en áreas de distribución natural en el altiplano occidental de Guatemala. *Ciencia, Tecnología y Salud*, 2016, Vol. 3 Num. 1, pp 5-16.
http://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwjMs8b7r9TVA-hXGTCYKHU9XB68QFggkMAA&url=http%3A%2F%2Fdigilib.usac.edu.gt%2Ffojsrevistas%2Findex.php%2F-cytes%2Farticle%2Fdownload%2F119%2F112&usg=AFQjCNHR_cJbdJi0AdjyWE5xGUr316H8uQ
44. Gómez J; Gómez L; Zamora R Y Montes J. 2002. Problemas de regeneración de especies forestales autóctonas en el espacio natural protegido de Sierra Nevada. 6 pp.
<https://es.scribd.com/document/258106092/semillas>
45. González, VC. 1967. Efectos del fuego sobre la reproducción de algunas plantas de los llanos de Venezuela. *Boletín de la Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales* 111:70-103.
http://koha.cenamec.gob.ve/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=151506&shelfbrowse_itemnumber=279453
46. González, N. 2000. Estudio de rebrotación en tres especies del género *Eucalyptus* en la precordillera de la Séptima Región. Tesis de Ingeniero Forestal. Talca, Universidad de Talca, 89 p.
47. González-Martínez S y Bravo F. (1999). Regeneración natural, establecimiento y primer desarrollo del pino silvestre (*Pinus sylvestris* L.). Palencia: Universidad de Valladolid, Departamento de Producción Vegetal y Silvopasticultura. *Invest. Agr.: Sist. Recur. For.: Fuera de Serie* N° 1 - Diciembre 1999, pp 225 - 247
<http://www.inia.es/IASPF/1999/Allue/15.S.C.GONZALEZ.pdf>
48. Gonzalez-Rivas B y Castro-Marín G. 2011. Factores a considerar en la regeneración natural del bosque tropical seco en Nicaragua. *La Calera, Revista Científica* Vol. 11, No 16, pp. 5-11.
<http://www.lamjol.info/index.php/CALERA/article/view/747/568>
49. González-Martínez S.C., Bravo F. (2001). Density and population structure of the natural regeneration of Scots pine (*Pinus sylvestris* L.) in the High Ebro Basin (Northern Spain). *Ann. For. Sci.* 58: 277-288.
<https://www.afs-journal.org/articles/forest/pdf/2001/03/gonzales.pdf>
50. Griffin, AR. 1991. Effects of inbreeding on growth of forest trees and implications for management of seed supplies for plantation programmes. In Bawa, KS; Hadley, M. Eds. *Reproductive ecology of tropical forest plants. Man and the Biosphere Series*, vol 7. Paris. UNESCO and Parthenon Publishing. pp. 355-374.
<http://d-nb.info/369243951/04>
51. Grime, J.P. and S.H. Hillier. 2000. The contribution of seedling regeneration to the structure and dynamics of plant communities, ecosystems and larger units of landscape. pp. 361-374. In: Fenner, M. (ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Second edition. CABI Publishing, UK. 410 pp.
<http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20083076660>

52. Guevara S, Laborde J, Sánchez-Ríos G. 2004. Rain forest regeneration beneath the canopy of fig trees isolated in pastures of Los Tuxtlas, México. *Biotropica*, 36: 99-108.
<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1646/02111>
53. Guzmán, R. 1998. Efecto de distintos tratamientos de poda y raleo en la capacidad de retoñación de *Eucalyptus nitens* (Deane et Maiden) Maiden. Tesis de Ingeniero Forestal. Concepción, Universidad de Concepción. 28 pp.
54. Hoffmann, WA. 1998. Post-burn reproduction of woody plants in a neotropical savanna: the relative importance of sexual and vegetative reproduction. *Journal of Applied Ecology* 35:422-433.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1365-2664.1998.00321.x/epdf>
55. Hardesty, B. D., Hubbell, S. P., Bermingham, E. (2006). Genetic evidence of frequent long-distance recruitment in a vertebrate-dispersed tree. *Ecol. Lett.* 9(5): 516-525.
56. Hartmann, T. y Kester, E. 1997. Propagación de plantas: principios y prácticas. Editorial continental S.A. México. 814 p.
57. Harms, K.E., Wright, S.J., Calderón, O., Hernández, A. y Herre, E.A. (2000). Pervasive density-dependent recruitment enhances seedling diversity in a tropical forest. *Nature*, 404, 493-495.
http://www.stri.si.edu/sites/publications/PDFs/2000_NATURE.pdf
58. Hawley, R. y Smith D. 1982. *Silvicultura Práctica*. Ed. Omega. 544 pp.
59. Hernández-Ramírez A.M. 2012. El concepto de dispersión. Universidad Veracruzana, México. 10 pp.
<https://angelicacitro.files.wordpress.com/2009/04/tema-11a.pdf>
60. Hermosilla, M. 1996. Utilización de sustratos a base de corteza compostada para propagación vegetativa por medio de estacas de tallo. Tesis Ingeniería Forestal, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile, Valdivia. 83 p.
<http://biblioteca.infor.cl/index.asp?param=o%AD%88%92bp%92%8Ct&Op=12>
61. Hernández-Ramírez A. 2009. El concepto de dispersión: Interacciones planta-animal: manejo y conservación. Postgrado CITRO. Centro de Investigaciones Tropicales. Universidad Veracruzana
<https://angelicacitro.files.wordpress.com/2009/04/tema-11a.pdf>
62. Herrera CM, Jordano P, López-Soria L y Amat JA (1994) Recruitment of a mast-fruiting, bird-dispersed tree: bridging frugivore activity and seedling establishment. *Ecol Monogr* 64:315-344
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2307/2937165/full>
63. Houle, G. (1995). Seed dispersal and seedling recruitment: the missing links. *Revista Ecológica Eco Science*, 238-244.
<http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/11956860.1995.11682289>
64. Holl KD. 1999. Factors limiting tropical rain forest regeneration in abandoned pasture: seed rain, seed germination, microclimate, and soil. *Biotropica*, 31: 229-242.
https://www.jstor.org/stable/2663786?seq=1#page_scan_tab_contents
65. Howe HF, Smallwood J. 1982. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13: 201-228.
<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.13.110182.001221?journalCode=ecolsys.1>
66. Hulme, P. E. (1996). Natural regeneration of yew (*Taxus baccata* L.): microsite, seed or herbivore limitation. *Journal of Ecology* 84:853-861.
https://www.jstor.org/stable/2960557?seq=1#page_scan_tab_contents
67. Ibarra, M. 1999. *Ecofisiología Forestal*. "Relaciones entre Árboles y Factores Ambientales (Radiación. Luz, Temperatura)". Apuntes de Clases. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Silvicultura. Santiago, Chile. 89 p.
[http://biblio.uchile.cl/client/es_ES/sisib/search/detailnonmodal/ent:\\$002f\\$002fSD_ILS\\$002f0\\$002fSD_ILS:262270/ada;jsessionid=9EBAD0E120F795501F240E3292D26AC0?qu=Ecolog%C3%ADa+forestal&ic=true&ps=300](http://biblio.uchile.cl/client/es_ES/sisib/search/detailnonmodal/ent:$002f$002fSD_ILS$002f0$002fSD_ILS:262270/ada;jsessionid=9EBAD0E120F795501F240E3292D26AC0?qu=Ecolog%C3%ADa+forestal&ic=true&ps=300)
68. James, S. 1984. Lignotubers and burls – Their structure, function and ecological significance in mediterranean ecosystems. *Botanical Review* 50 (3): 225 – 266.
<https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF02862633>
69. Janzen, D. H. (1971). Seed predation by animals. *Annual Review of Ecology*, 465-492.
<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.es.02.110171.002341>
70. Jordano, P., Godoy, J. A. (2002). Frugivore-generated seed shadows: a landscape view of demographic and genetic effects. En: Levey D.J., Silva W., Galetti M. (eds), *Seeds dispersal and frugivory: ecology, evolution and conservation*. Commonwealth Agricultural Bureau, Wallingford, UK, pp. 305-321
<http://www.cabi.org/cabebooks/ebook/20023028593>
71. Jordano P, Zamora R, Marañón T y Arroyo J. (2002). Claves ecológicas para la restauración del bosque mediterráneo. Aspectos demográficos, ecofisiológicos y genéticos. *Revista de Divulgación Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente: Ecosistemas Año XI (2002), N° 1 (Enero – Abril), 12 pp.*
<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/308>
72. Jordan C.F. y Farnworth E.G. 1982. Natural vs. plantation forests: A case study of land reclamation strategies for the humid tropics. *Environmental Management* 6:485-492.
<https://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01868377?LI=true>
73. Kimmins J.P. (1997). *Forest Ecology. A Foundation for Sustainable Management*. 2nd Edit. 596 pp. Prentice Hall, N.J., USA.
74. Kozłowski T.T.; Pallardy S.G.; 2002. Acclimation and adaptive responses of woody plants to environmental stresses. *Bot Rev* 68 270-334
[http://www.bioone.org/doi/abs/10.1663/0006-8101\(2002\)068%5B0270%3AAAAROW%5D2.0.CO%3B2](http://www.bioone.org/doi/abs/10.1663/0006-8101(2002)068%5B0270%3AAAAROW%5D2.0.CO%3B2)
75. Lamprecht H. (1990). *Silvicultura de los Bosques Tropicales y sus Especies Arbóreas: Posibilidades y Métodos para el Aprovechamiento Sostenido*. Trad. A. Carrillo. GTZ. Alemania pg. 335.
76. Landolt M. 2017. Valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos. Comunidad de Kiuñalla, Apurí ac, Perú. Trabajo de fin de grado. Bern University of Applied Sciences. Escuela de Ciencias Agronomas, Forestales y Alimentarias HAFL. BSc en agronomía – agricultura internacional. Programa Bosques de Montaña y la Gestión del Cambio Climático en los Andes, (Bosques Andinos). 49 pp.

77. Ledig FT. 1992. Human impacts on genetic diversity in forest ecosystems. *Oikos* 63:87-108.
https://www.jstor.org/stable/3545518?seq=1#page_scan_tab_contents
78. Lowe, A. 2005 Population genetics of neotropical trees focus issue. *Heredity* 95(4): 243-245.
<http://www.nature.com/hdy/journal/v95/n4/pdf/6800755a.pdf>
79. Lowe AJ; Boshier D; Ward M; Bacles CFE; Navarro C. 2005. Genetic resource loss following habitat fragmentation and degradation; reconciling predicted theory with empirical evidence. *Heredity* 95: 255–273.
<http://www.nature.com/hdy/journal/v95/n4/pdf/6800725a.pdf>
80. Macdonald, B. 1986. Practical woody plant propagation for nursery growers. London. Ed. Batsford. 669 p.
81. Malaver-Mendoza E. 2017. Impacto de la deforestación sobre la regeneración natural del roble (*nectandra* sp. y *ocotea* sp.) en el refugio de vida silvestre bosques nublados de Udimá - Catache - Santa Cruz - Cajamarca". Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional "Pedro Ruiz Gallo" Facultad de Agronomía, Escuela Profesional de Agronomía. Departamento de Fitotecnia. 89 pp.
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:OCA3OdBL850J:repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/UNPRG/1043/BC-TES-5815.pdf%3Fsequence%3D1+%&cd=4&hl=es&ct=clnk&gl=pe>
82. Manson RH, Ostfeld RS y Canham CD. 1998. The effects of tree seed and seedling density on predation rates by rodents in old fields. *Ecoscience* 5, 183-190.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/11956860.1998.11682466>
83. Martínez-Ramos M, Soto-Castro A. 1993. Seed rain and advanced regeneration in a tropical rain forest. *Vegetatio*, 107: 299-318.
<https://link.springer.com/article/10.1007/BF00052231>
84. Matthews, J.D., 1989. *Silvicultural Systems*. Oxford Scientific Publications.
https://books.google.com.pe/books?hl=en&lr=&id=cRk6rgDJKbkC&oi=fnd&pg=PA3&dq=Matthews,+J.D.,+1989.+Silvicultural+Systems.+Oxford+Scientific+Publications&ots=7tA2mtnuPd&sig=w-zQdZ_VAifPvmxx3Xu4aTApiFqg#v=onepage&q&f=false
85. Matzner S. L., Rice K.J., Richards J. H. (2003). Patterns of stomatal conductance among blue oak (*Quercus douglassi*) size classes and populations: implications for seedling establishment. *Tree Physiol.* 23: 777-784.
<https://academic.oup.com/treephys/article/23/11/777/1635601/Patterns-of-stomatal-conductance-among-blue-oak>
86. May D.E., Webber P y May T. 1982. Success of transplanted alpine tundra plants on Niwot Ridge, Colorado. *J. Appl. Ecol.* 19: 965-976.
https://www.jstor.org/stable/2403297?seq=1#page_scan_tab_contents
87. McCreary, D. 2004. Stump sprouting: An alternative regeneration approach. IHRMP: Funded research. Sierra Foothill range field station. Oak Fact Sheets N°1. Management program, U.C. Berkeley.
88. MINAM. (2016(1). Estrategia Nacional sobre bosques y cambio climático. Decreto Supremo N° 007-2016-MINAM. 206 pp.
http://www.bosques.gob.pe/archivo/ff3f54 ESTRATEGIACAMBIOCLIMATICO2016_ok.pdf
89. Muller-Landau H, Wright S, Calderón O, Hubbell S, y Foster R. (2002). Assessing recruitment limitation: concepts, methods, and case-studies from a tropical forest. En D.J. Levey, W.R. Silva, & M. Galetti (eds.) *Seed Dispersal and Frugivory: Ecology, Evolution and Conservation* pp. 35-53, CAB International, Wallingford, Oxfordshire.
https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/6915/2002_Levey_chapter.pdf?sequence=1&isAllowed=y
90. Münzbergová Z y Herben T. 2005. Seed, dispersal, microsite, habitat and recruitment limitation: identification of terms and concepts in studies of limitations. *Oecologia* 145(1): 1-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16028092>
91. Nathan R. y Muller H. 2000. Spatial patterns of seed dispersal, their determinants and consequences for recruitment. *Tree* 15(7): 278-285.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10856948>
92. Nathan R, Safriel U, Noy-Meir I y Schiller G. 2000. Spatiotemporal variation in seed dispersal and recruitment near and far from *Pinus halepensis* trees. *Ecology* 81:2156-2169.
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658\(2000\)081\[2156:SVISDA\]2.0.CO;2/full](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9658(2000)081[2156:SVISDA]2.0.CO;2/full)
93. Nathan R y Casagrandi R. 2004. A simple mechanistic model of seed dispersal, predation and plant establishment: Janzen-Connell and beyond. *Journal of Ecology*, 92: 733-746.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0022-0477.2004.00914.x/abstract>
94. Norden N. (2014) Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. *Colombia Forestal*, 17(2), 247-261.
<http://dx.doi.org/10.14483/udistrital.jour.colomb.for.2014.2.a08>
<http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v17n2/v17n2a09.pdf>
95. Oliver C., y Larson B. (1996). *Forest stand dynamics*. New York: McGraw-Hill.
<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/19980604521>
96. Orozco, N. 2007. Crecimiento y desarrollo de cuatro especies nativas en el corredor ripario potrerizado del río Chisacá, sector Capilla del Hato – Localidad de Usme, Bogotá D.C., p. 382-401. In O. Vargas (ed.). *Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del embalse de Chisacá (localidad de Usme, Bogotá D.C.)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.
https://www.researchgate.net/publication/259482690_Restauracion_ecologica_del_bosque_altoandino_estudios_diagnosticos_y_experimentales_en_los_alrededores_del_Embalse_de_Chisaca_Localidad_de_Usme_Bogota_DC
97. Park YS; Fowler DP. 1982. Effects of inbreeding and genetic variances in a natural population of tamarack (*Larix laricina* (Du Roi) K. Koch) in eastern Canada. *Silvae Genetica* 31: 21-26.
<http://cfs.nrcan.gc.ca/publications?id=7342>
98. Parra-Aldana C; Díez-Gómez M y Moreno-Hurtado F. 2011. Regeneración Natural del Roble Negro (*Colombobalanus excelsa*, Fagaceae) en Dos Poblaciones de la Cordillera Oriental de los Andes, Colombia. *Revista Facultad Nacional de Agronomía*, 2011, Vol. 64, Núm. 2, 6175-6189
<http://revistas.unal.edu.co/index.php/refame/rt/printerFriendly/29405/37157>
99. Pardos M, Bravo F, Gordo F, Montero G, Calama R. 2012. La investigación en regeneración natural de las masas forestales. 20 pp.

http://sostenible.palencia.uva.es/system/files/publicaciones/2012_PardosBravoetal_InvestigaRegeneraNaturalMasasForestales_BD.pdf.

100. Parish, R. y Antos, J.A. (2005). Advanced regeneration and seedling establishment in small cutblocks in high-elevation spruce-fir forest at Sicamous Creek, southern British Columbia. *Can. J. For. Res.* 35: 1877-1888.

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/x05-108>

101. Pensado-Fernández J, Sánchez-Velásquez L, Pineda-López M y Díaz-Fleischer F. 2014. Plantaciones forestales vs. regeneración natural in situ: el caso de los pinos y la rehabilitación en el Parque Nacional Cofre de Perote. *Botanical Sciences* 2014, 92 (4): 617-622, 2014.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/bs/v92n4/v92n4a13.pdf>

102. Pérez-López P, López-Barrera F, García-Oliva F, Cuevas-Reyes P y González-Rodríguez A. 2013. Procesos de regeneración natural en bosques de encinos: factores facilitadores y limitantes biológicas. *Publicación Especial No1: 18-24 | Diciembre 2013*

<https://www.biologicas.umich.mx/index.php/biologicas/article/view/148/pdf>

https://www.researchgate.net/publication/285597760_Procesos_de_regeneracion_natural_en_bosques_de_encinos_factores_facilitadores_y_limitantes

103. Pérez-Ramos I. 2007. Factores que condicionan la regeneración natural de especies leñosas en un bosque mediterráneo del sur de la Península Ibérica. *Ecosistemas* 2017, 16 (2): 131-136.

<https://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/459/440>

104. Petit, R y Hampe A. 2006. Some evolutionary consequences of being a tree. *Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics* 37: 187-214.

<http://www.annualreviews.org/doi/abs/10.1146/annurev.ecolsys.37.091305.110215>

105. Poulson, T. L., Platt, W. J. (1989). Gap light regimes influence canopy tree diversity. *Ecology* 70: 553-555.

https://www.jstor.org/stable/1940202?seq=1#page_scan_tab_contents

106. Prach K. y Hobbs R. J. 2008. Spontaneous succession versus technical reclamation in the restoration of disturbed sites. *Restoration Ecology* 16: 363-366.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-100X.2008.00412.x/abstract>

107. Prado, J. 1989. Manejo de Plantaciones. In: Prado, J. y S. Barros (Eds.). *Eucalyptus: Principios de silvicultura y manejo*. INFOR/CORFO. Santiago, Chile. 199 pp.

108. Quesada M; Stoner KE; Lobo JA; Herrerías-Diego Y; Palacios-Guevara C; Munguía-Rosas MA; Salazar KA; Rosas-Guerrero V. 2004. Effects of forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated bombacaceous trees. *Biotropica* 36: 131-138.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2004.tb00305.x/abstract>

109. Ramírez- Marcial N. 2003. Survival and growth of tree seedling in anthropogenically disturbed Mexican montane rain forest. *Journal of Vegetation Science*, 14: 881-890.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02221.x/abstract>

110. Ramos-Vilches M. 2004. Propagación vegetativa de *Sequoia sempervirens* (d. don) endl. a través de estacas. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ciencias Forestales. Departamento de

Manejo de Recursos Forestales. 108 pp.

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/105040/ramos_m.pdf?sequence=3

111. Raurau M. (2012). Caracterización de fuentes semilleros para uso sostenible y conservación de recursos forestales de los bosques andinos de Loja, Ecuador. Tesis para optar por el grado de Magister Scientiae en Manejo y Conservación de Bosques Naturales y Biodiversidad. Turrialba, Costa Rica. 147 pp.

<http://orton.catie.ac.cr/repdoc/A11467e/A11467e.pdf>

112. Reed D.H. y Frankham R. 2003. Correlation between fitness and genetic diversity. *Conservation Biology* 17(1): 230-237.

https://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/joaquina/BOXES_CCAA/INCREMENTO_F%20-CARTAS/Reed_Frankham_2003.pdf

113. Rey PJ, y Alcántara JM (2000) Recruitment dynamics of a fleshy-fruited plant (*Olea europaea*): connecting patterns of seed dispersal to seedling establishment. *J Ecol* 88:622-633

https://www.jstor.org/stable/2648594?seq=1#page_scan_tab_contents

114. Rojas-Zamora O. 2013. Reubicación de plantas para el enriquecimiento con especies nativas en la restauración ecológica de áreas potrerizadas de páramo (Parque Nacional Natural Chingaza, Colombia). Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología. Bogotá, Colombia. 100 pp

<http://www.bdigital.unal.edu.co/10681/1/190376.2013.pdf>

115. Romagosa M.A., Robinson D.J., 2003. Biological constraints on the growth of hardwood regeneration in upland Piedmont forests. *For. Ecol. Manag.* 175, 545-561.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0378112702002244>

116. Roubik DW. 1989. Ecology and natural history of tropical bees. New York, Cambridge University. 514 pp.

117. Sack L., Grubb P. J. (2002). The combined impacts of deep shade and drought on the growth and biomass allocation of shade-tolerant woody seedlings. *Oecologia* 131: 175-185.

https://www.jstor.org/stable/4223240?seq=1#page_scan_tab_contents

118. Runkle, J. R. (2007). Impacts of beech bark disease and deer browsing on the old-growth forest. *Am. Midl. Nat.* 157: 241-249.

https://www.researchgate.net/publication/232682996_Impacts_of_Beech_Bark_Disease_and_Deer_Browsing_on_the_Old-growth_Forest

119. Salgado O y Silva-Zamora C (2008) Evaluación de la capacidad de rebrote de dos especies arbóreas del bosque seco secundario de Nandarola, Nandaime, Granada. Tesis para optar el Título de Ingeniería, Universidad Nacional Agraria, UNA. 48 pp.

<http://repositorio.una.edu.ni/1113/1/tnk10s164.pdf>

120. Sack, L. and Grubb, P. J. 2002. The combined impacts of deep shade and drought on the growth and biomass allocation of shade-tolerant woody seedlings. *Oecologia* 131: 175 -185.

<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28547684>

121. Santelices, R. 1998. Propagación vegetativa del Hualo, (*Nothofagus glauca* (Phil.) Krasser), mediante estacas procedentes de rebrotes de tocón. Tesis Magister en Ciencias Forestales, Mención Manejo Forestal.

Escuela de Postgrado. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. Universidad de Chile. 93 pp.

122. Saunders DA, Hobbs RJ y Margules CR. 1991. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology*, 5: 18-32.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1523-1739.1991.tb00384.x/abstract>

123. Schupp, E. W. (1995). Seed seedling conflicts, habitat choice and patterns of plant recruitment. *American Journal of Botany*, 82:399-409.

http://www.jstor.org/stable/2445586?seq=1#page_scan_tab_contents

124. Schupp, E.W. y Fuentes M.; (1995). Spatial patterns of seed dispersal and the unification of plant population ecology. *Écoscience* 2:267-275.

http://www.jstor.org/stable/42900841?seq=1#page_scan_tab_contents

125. Serra, M. Gajardo, R. Y Grez, I. 1994. Estudio del rebrote en cepas de Quillay (*Quillaja saponaria* Mol., Rosaceae). Informe Final de Proyecto Específico de Investigación. Proyecto D.T.I.: A-3298/9212, A-3298/9322. 105 p.

126. Serrada-Hierro, R. (2003). Regeneración natural: Situaciones, concepto, factores y evaluación. *Cuaderno Sociedad Española de Ciencias Forestales*, 15, 11-15.

https://www.researchgate.net/publication/40836433_Regeneracion_natural_situaciones_concepto_factores_y_evaluacion

127. Silvertown, J. y R. Law. 1987. Do plants need niches? Some recent developments in plant community ecology. *Trends in Ecology and Evolution* 2(1): 24-26.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/0169534787901972?via%3Dihub>

128. Sim BL. 1984. The genetic base of *Acacia mangium* Willd. in Sabah. In Barnes, RD; Gibson, GL. Eds. Provenance and genetic improvement strategies in tropical forest trees, Mutare, Zimbabwe, April 1984. Commonwealth Forestry Institute, Oxford and Forest Research Centre, Harare. pp. 597-603.

<https://www.bookdepository.com/Provenance-Genetic-Improvement-Strategies-Tropical-Forest-Trees-R-D-Barnes/9780850740783>

129. Sirois, L. (2000). Spatiotemporal variation in black-spruce cone and seed crops along a boreal forest tree line transect. *Canadian Journal of Forest Research*. , 900-909.

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/pdf/10.1139/x00-015>

130. Smith, D.M., 1986. *The Practice of Silviculture*. John Wiley and Sons, New York.

<http://www.worldcat.org/title/practice-of-silviculture/oclc/175317519>

131. Smith, T., Huston, M. (1989). A theory of the spatial and temporal dynamics of plant communities. *Vegetatio* 83: 49-69.

https://www.jstor.org/stable/20038483?seq=1#page_scan_tab_contents

132. Tang Y; Cao M. y Fu X. (2006). Soil seedbank in a dipterocarp rain forest in Xishuangbanna, southwest China. *Biotropica*, 38 (3): 328-333.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1744-7429.2006.00149.x/abstract>

133. Terborgh, J; Pitman, N; Silman, M; Schlichter, H; Núñez, P. 2002. Maintenance of tree diversity in tropical forests. In Levey, DJ; Silva, WR; Galetti, M. Eds. *Seed dispersal and frugivory: Ecology, evolution and*

conservation. Oxford, CABI. p. 1 – 18.

<http://faculty.washington.edu/timbillo/Readings%20and%20documents/forest%20plot%20tree%20dynamics/Terborgh%20et%20al.%20Maintenance%20of%20Tropical%20Tree%20div.pdf>

134. Toledo-Araneda L.A. 2005. Descripción del rebrote en cepas de *Sequoia sempervirens* (D.Don) Endl. Memoria para optar al Título Profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. 92 pp.

http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2005/toledo_1/sources/toledo_1.pdf

135. Tovar-Sánchez E, Cano-Santana Z, Oyama K. 2004. Canopy arthropod communities on Mexican oaks at sites with different disturbance regimes. *Biological Conservation*, 115: 79-87.

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S000632070300096X>

136. Trujillo-Ortiz, L. 2007. Evaluación de la regeneración natural y sobrevivencia de especies nativas en parcelas experimentales en potreros, p. 402-424. In O. Vargas (ed.). *Restauración ecológica del bosque altoandino. Estudios diagnósticos y experimentales en los alrededores del embalse de Chisacá (localidad de Usme, Bogotá D.C.)*. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

137. UNESCO. (2012). *Manual de investigación cultural COMUNITARIA: Herramientas Cultura y Desarrollo* 1. 69 pp

<http://unesdoc.unesco.org/images/0022/002283/228336S.pdf>

138. Urbietta, I. R., Pérez-Ramos, I.M., Zavala, M. A., Marañón, T., Kone, R. K. (2008). Soil water content and emergence time control seedling establishment in three co-occurring Mediterranean oak species. *Can. J. For. Res.* 38: 2382-2393.

<http://www.nrcresearchpress.com/doi/abs/10.1139/X08-089#.WZZZhWdK34g>

139. Urbanska, K.M. 1994. Ecological restoration above the timberline: demographic monitoring of whole trial plots in the Swiss Alps. *Bot. Helv.* 104: 141-156.

140. Valdivia-Díaz M. y Mathez-Stiefel SL. 2015. Informe de talleres participativos realizados desde febrero a mayo del 2015, en el marco del proyecto de investigación: “Paisajes andinos, conocimientos locales y género: comparando prácticas agroforestales como opciones de adaptación al cambio climático”. *Prácticas Agroforestales, Modos de Vida y Cambio Climático*. Comunidad Ccerabamba, Distrito Pacobamba, Apurímac, Perú. Centro Internacional de Investigación Agroforestal. 45 pp.

141. Vander Wall SB., Kuhn KM., Beck, MJ. (2005). Seed removal, seed predation and secondary dispersal. *Journal of Ecology*, 801-806.

<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/04-0847/full>

142. Vargas-Rios O (Ed). 2007. *Guía metodológica para la Restauración Ecológica del bosque altoandino*. Departamento de Biología. Universidad Nacional de Colombia. 194 pp.

http://www.ciencias.unal.edu.co/unciencias/data-file/user_46/file/Guia%20Metodologica.pdf

143. Vargas-Rios O. 2011. *Restauración Ecológica: Biodiversidad y Conservación*. Grupo de Restauración Ecológica, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, Vol. 16, Núm. 2 (2011) 221 - 246

<http://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/rt/printFriendly/19280/28009>

144. Villegas M y Gonzales F. (2011). *La investigación cualitativa de la vida cotidiana. Medio para la cons-*

trucción de conocimiento sobre lo social a partir de lo individual. *Psicoperspectivas. Individuo y Sociedad*, Vol. 10, No. 2 (2011). doi: 10.5027/psicoperspectivas.

<http://www.psicoperspectivas.cl/index.php/psicoperspectivas/article/view/147/175>

145. Vita, A. (1996). Los tratamientos silviculturales. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. 149 p.

146. Wagner S, Collet C, Madsen P, Nakashizuka T, Nyland R, Sagheb-Talebi K. (2010). Beech regeneration research: from ecological to silvicultural aspects. *For. Ecol. Managem.* 259: 2172-2182.
https://www.researchgate.net/publication/223835339_Beech_regeneration_research_From_ecological_to_silvicultural_aspects

147. Wallin L., Svensson B y Lönn M. 2009. Artificial dispersal as a restoration tool in meadows: sowing or planting?. *Restor. Ecol.* 17: 270-279.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1526-100X.2007.00350.x/abstract>

148. Ward M; Dick CW; Gribel R y Lowe AJ. 2005. To self, of not to self . A review of outcrossing and pollen-mediated gene flow in neotropical trees. *Heredity* 95: 246-254.
<https://deepblue.lib.umich.edu/bitstream/handle/2027.42/83300/Ward2005.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

149. Wells J. 1979. Plant propagation practices. 14^a printing. New York. USA. Macmillan Publishing co., INC. 344 p.

150. Wenny DG. 2000. Seed dispersal, seed predation, and seedling recruitment of a neotropical montane tree. *Ecological Monographs* 70, 331-351.
[http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9615\(2000\)070\[0331:SDSPAS\]2.0.CO;2/abstract](http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1890/0012-9615(2000)070[0331:SDSPAS]2.0.CO;2/abstract)

151. White GM; Boshier DH y Powell W. 2002. Increased pollen flow counteracts fragmentation in a tropical dry forest: an example from *Swietenia humilis* Zuccarini. *PNAS* 99:2038-2042.
<http://www.pnas.org/content/99/4/2038.full>

152. Wilson M.F., y Burley N. 1983. Mate choice in plants: tactics, mechanisms, and consequences. Princeton University Press, New Jersey. 251 p.
<http://press.princeton.edu/titles/2193.html>

153. Williams CG y Savolainen O. 1996. Inbreeding depression in conifers: implications for breeding strategy. *Forest Science* 42: 102-117.
<http://www.ingentaconnect.com/content/saf/fs/1996/00000042/00000001/art00014>

154. Winsa H. (1995). Influence of rain shelter and site preparation on seedling emergence of *Pinus sylvestris* L. after direct seedling. *Scand. J. For. Res.* 10: 167-175.
<http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02827589509382881?journalCode=sfor20>

155. Zimmerman JK, Pascarella JB y Aide TM. 2000. Barriers to forest regeneration in an abandoned pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*, 8: 350-360.
<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1046/j.1526-100x.2000.80050.x/full>

156. Zutta, B., Rundel, P. W., Sassan, S., Casana, J. D., Gauthier, P. Soto, A. Velazco, Y. Buermann, W. (2012). Prediciendo la distribución de *Polylepis*: bosques Andinos vulnerables y cada vez más importantes. *Rev. Perú biológico.* vol.19 no.2 Lima ago. 2012. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1727-99332012000200013&script=sci_Arttext



El Programa Bosques Andinos promueve el manejo sostenible de paisajes de montaña y valora el rol que cumplen los bosques montanos de los Andes en la adaptación y mitigación al cambio climático. Bosques Andinos impulsa la generación de conocimiento, la acción y la toma de decisión para conservar y manejar sosteniblemente los bosques de montaña frente al cambio climático. Contribuye a mejorar las capacidades de los actores a nivel local, nacional, regional andino y global para aplicar prácticas, herramientas y políticas que incentivan la conservación de los bosques andinos.

El Programa Bosques Andinos forma parte del Programa Global de Cambio Climático de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y es facilitado por el Consorcio HELVETAS Swiss Intercooperation - CONDESAN, por un periodo de 4 años en su primera fase (2014 - 2018).

(2) Janeth Huasasquiche Salvatierra: Consultora en rescate de saberes. Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation

(3) Roberto Kómetter: Coordinador de Validación de Esquemas y Herramientas de Manejo de Bosques. Programa Bosques Andinos / HELVETAS Swiss Intercooperation

CONTACTO

En Perú:

Oficina HELVETAS Swiss Intercooperation Perú
Av. Ricardo Palma 857, Miraflores, Lima - Perú.
Tel: (511) 444 - 0493

En Ecuador:

Oficina CONDESAN
Calle Germán Alemán E12-123 y Carlos Arroyo del Río,
Quito - Ecuador. Tel: (593) 224 - 8491

comunicaciones@bosquesandinos.org
www.bosquesandinos.org



BOSQUES ANDINOS ES UN PROGRAMA DE:

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Embajada de Suiza en el Perú

Agencia Suiza para el Desarrollo
y la Cooperación COSUDE

FACILITADO Y ASESORADO POR:



CONDESAN
Consorcio para el Desarrollo Sostenible
de la Ecorregión Andina