



PERÚ

Ministerio de
Agricultura y RiegoINSTITUTO NACIONAL
DE INNOVACIÓN AGRARIA
Ministerio de Agricultura y RiegoINSTITUTO NACIONAL DE
INNOVACIÓN AGRARIAESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA
VISTA FLORIDA - LAMBAYEQUE

PNI FORESTAL

PROYECTO 009_PI “METODOLOGÍA Y DISEÑO PARA RESTAURAR EL ECOSISTEMA DEL ÁRBOL DE QUINA, MEDIANTE PLANTACIONES, MANEJO FORESTAL SOSTENIBLE Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL DISTRITO DE KAÑARIS, REGIÓN LAMBAYEQUE”

Experiencias de restauración y manejo forestal en los Bosques de Neblina del distrito de kañaris

UNA DE LAS JOYAS MÁS VALIOSAS QUE TIENE LA REGIÓN LAMBAYEQUE



Alejandro Gómez Silvera,
Luis A. Beraun Macedo,
Omar J. Gómez Rengifo,
Elsa Llatas Ducep

Equipo técnico del
Proyecto 009_PI

“Metodología y diseño para restaurar el ecosistema forestal del árbol de quina y especies nativas asociadas, mediante plantaciones, manejo forestal sostenible y transferencia tecnológica en el Distrito de Kañaris. Región Lambayeque”

Instituto Nacional de
Innovación Agraria – INIA;
Estación Experimental
Agraria “Vista Florida”

1. Introducción

El presente trabajo sistematiza y analiza las lecciones aprendidas referente a la restauración y manejo forestal en los bosques de neblina de Upaypíteq, distrito de Kañaris, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque en diversas situaciones y sitios degradados con diferente intensidad y superficie, llevadas adelante por el Proyecto 009_PI “Metodología y diseño para restaurar el ecosistema del árbol de quina y especies nativas asociadas mediante plantaciones, manejo forestal y transferencia tecnológica en el distrito de Kañaris”, conjuntamente con la Municipalidad Distrital de Kañaris, comunidad campesina y agricultores.

Diferentes estudios señalan que el distrito de Kañaris, es uno de los pocos distritos que posee una mayor superficie de bosque de neblina en la Costa Noroeste del país, característica que lo transforma en un “Laboratorio viviente”, donde se puede encontrar especies del género *Cinchona* (*Cinchona pubescens*, *C. micranta*, *C. humboldtina*, *C. officinalis*), conocidas como árbol de la quina o cascarilla. Las situaciones más relevantes realizadas en el bosque de neblina de Upaypíteq, son las actividades de restauración pasiva y activa realizadas con enfoque cercano a lo natural, manejando la composición y estructura de especies endémicas, principalmente con el árbol de la quina o también llamado

Palabras clave: Restauración, bosque de neblina, árbol de quina, manejo de la regeneración natural.

“cascarilla” por los lugareños, asociadas con especies forestales como helechos arborescentes (*Cyathea*, *Nephelea*), aliso (*Alnus*), sauco (*Sambucus peruvianus*), palmera andina (*Ceroxylon latisectum*), cedro (*Cedrela*) y especies endémicas adecuadas para el sitio correcto.

En primer lugar presentamos un marco de bases conceptuales sobre restauración, degradación, entre otros. En segundo término revisamos este marco con estudios de caso existente en la literatura especializada y con las experiencias del Proyecto 009_PI “Metodología y diseño para restaurar el ecosistema forestal del árbol de quina y especies nativas asociadas, mediante plantaciones, manejo forestal sostenible y transferencia tecnológica en el distrito de Kañaris, región Lambayeque”, que se viene llevando a cabo. Finalmente presentamos algunas conclusiones y recomendaciones importantes para la restauración y manejo forestal de los bosques de neblina que surge de nuestra contribución.

Las lecciones aprendidas representan un aporte que amplía la base de experiencias en restauración y manejo forestal de los bosques de neblina en la región Lambayeque, los que pueden replicarse en latitudes similares. Cabe señalar que el espacio disponible en el presente artículo, no permite tratar los temas con gran detalle y por tanto se ha privilegiado el criterio de abordar aquellos que puedan motivar más interés y nuevos estudios sobre este importante

2. Bases conceptuales

Deforestación. Eliminación de la cobertura forestal de un bosque natural por causa del ser humano o de la naturaleza (Ley Forestal y de Fauna Silvestre - Ley N° 29763).

Degradación de tierras. Proceso de reducción y/o pérdida en la provisión de bienes y servicios del ecosistema, incluidos los bienes y servicios biológicos e hídricos, además de los relacionados con el aspecto social y económico. (Basado FAO, 2015).

Degradación de bosques. Se refiere a la reducción de la capacidad de un bosque de suministrar bienes y servicios o pérdida del bosque por acciones antropogénicas o desastres. (FAO, 2011).

Resiliencia. Capacidad de un ecosistema de retornar a sus condiciones originales o reorganizarse luego de procesos de disturbio.

Restauración ecológica. Proceso inducido por

ecosistema de los bosques de neblina, conocido como “Fuentes de agua”. Ecosistemas como los bosques de neblina y páramos son vitales para el mantenimiento de la economía regional de Lambayeque, por la producción de agua para la agricultura y el bienestar humano de la población. (Acosta, et al., 2011)

En su conjunto el documento muestra evidencias de restauración y manejo forestal, aplicado con criterios de sostenibilidad, para revertir los procesos de deforestación y degradación del bosque de neblina, preservando de esta manera la diversidad de los productos y servicios ecosistémicos, como la protección del suelo y la regulación del ciclo del agua, la contribución a la mitigación del cambio climático también es innegable, ya que es el medio más rápido para capturar en su biomasa los gases del efecto invernadero y convertirlos en oxígeno puro. Sin embargo, a pesar de su importancia, los bosques de neblina aún enfrentan serios riesgos, como la deforestación, degradación, tala ilegal de madera, fragmentación de los bosques e incendios forestales. El aumento de desastres por inundaciones, derrumbes, deslizamientos de tierra se debe a la pérdida de los servicios ecosistémicos de coberturas vegetales en laderas. Las pendientes pueden tener menor costo de oportunidad en términos de ser ocupadas por actividades de restauración y a su vez mayor capacidad de recuperación que las áreas planas (Barrera 2005, 2007).

el hombre mediante el cual se busca ayudar al restablecimiento de un ecosistema degradado, dañado o destruido. La restauración trata de retornar un ecosistema a su trayectoria histórica. (D.S. N°018-2015-MINAGRI).

Recuperación de áreas degradadas. Son procesos que se desarrollan en tierras degradadas para incrementar y/o restablecer funciones del ecosistema para la provisión de bienes y servicios, con finalidad de generar beneficios económicos, sociales y ambientales. (GRUPO RAD – SERFOR)

Silvicultura. Conjunto de técnicas que permiten el mantenimiento y regeneración de bosques y otras asociaciones vegetales forestales, a través de intervenciones en el establecimiento, composición, estructura y el crecimiento de la vegetación para atender mejor los objetivos del manejo.



Degradación de los bosques de neblina por la ampliación de la frontera agrícola, conlleva a la pérdida de bienes y servicios ecosistémicos a los pobladores de la comunidad de Kañaris y las partes bajas de la microcuenca.

3. Experiencia de restauración y manejo forestal

Diferentes organizaciones internacionales (SER, IUCN, FAO, ITTO, WWF) entienden la restauración desde el punto de vista ecológico, como el proceso de ayudar a la naturaleza al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido enfocado en la provisión de servicios ecosistémicos, restauración de la biodiversidad y/o mitigación del cambio climático. Cabe señalar que la recuperación de un ecosistema es mucho más que plantar árboles: de hecho, a veces ni siquiera es necesario hacerlo (Ordenanza Municipal N°003-2016-MDK/A, declarando de interés público la conservación del árbol de la quina).

La capacidad de restaurar un ecosistema degradado o deforestado depende de gran cantidad de conocimientos, como por ejemplo: El estado del ecosistema antes y después del disturbio, grado de alteración de la hidrología, geomorfología y suelos, causas por las cuales se generó el daño, estructura, composición y funcionamiento del ecosistema preexistente (relictos o fragmentos del ecosistema original que pueden indicar trayectorias de la especies sucesionales tempranas y tardías, información acerca de condiciones ambientales locales y regionales, interrelación de factores de carácter ecológico, cultural e histórico y la silvicultura de las especies a manejar (Velasco, P. & O. Vargas, 2008).

El bosque de neblina de Kañaris, contempla una altitud desde 1800 hasta casi los 3000 m.s.n.m., constituye una de las principales estrellas hidrográficas en los flancos de la Cordillera Occidental de los Andes y tiene un valor estratégico como centro de endemismos. Es un bosque cuyos árboles están cargados de abundante musgo y cuya altura está entre 18 y 25 m. En esta franja altitudinal las epifitas, orquídeas, helechos y bromelias son numerosas en especies e individuos, registrándose su más alta diversidad. Se ha comprobado in situ la acelerada destrucción y degradación del último y más grande bosque de neblina de la Costa Noroeste del país.

Por eso es necesario emprender acciones que ayuden a acelerar su regeneración natural. Con este propósito, el Programa Nacional de Innovación Agraria - PNIA; a través del Proyecto 009_PI “Metodología y diseño para restaurar el ecosistema del árbol de quina y especies nativas asociadas mediante plantaciones, manejo forestal y transferencia tecnológica en el distrito de Kañaris”, en el proceso del cumplimiento de las actividades de investigación y transferencia tecnológica, se han identificado y sistematizado una diversidad de experiencias exitosas para el análisis de la restauración de los bosques de neblina, que sirven como insumo para reforzar futuros proyectos de restauración y el manejo forestal

de los bosques de neblina, hábitat del árbol de la quina, especie símbolo, cultural y medicinal del país.

El objetivo principal de la restauración y el manejo forestal, se orientó a revigorar el bosque de neblina degradado propiciando la dispersión de semillas del árbol de la quina, realizando acodos y el manejo de la regeneración natural; así como el de conservar los elementos estructurales del bosque, importantes para la funcionalidad del hábitat del árbol de la quina, el cual se encontraba en proceso de degradación, debido al escaso manejo forestal, ampliación de la frontera agrícola, incendios forestales, tala ilegal de madera.

Todo ello genera fragmentación y destrucción de ecosistemas, desplazamiento y pérdida de especies nativas de flora y fauna, deterioro de la cobertura, cambios en los flujos de agua y en la estructura y composición del bosque; a ello se suma el escaso conocimiento silvicultural de las especies endémicas y los pasos errados que se han dado al instalar especies exóticas: eucaliptos y pinos. (León, O.A. & O. Vargas, 2007).

En los bosques de neblina del distrito de Kañarís, las actividades antrópicas continúan siendo los principales conductores de la degradación ecosistémica, que junto a eventos climáticos ex-

tremos, ocasionan la disminución de la funcionalidad y resiliencia del ecosistema. Es así que en el presente año 2017, se viene presentando un año atípico referente a la fenología del árbol de la quina (Se ha observado floración y fructificación en el mes de Febrero).

Uno de los aspectos destacables del Proyecto 009_PI, es el fuerte componente de innovación e investigación, en función del cual se han realizado diversos estudios, entre ellos la Identificación dendrológica de las especies de quina o "cascaquilla" (*Cinchona pubescens*, *C. micranta*, *C. ledgeriana*, *C. humboldtina*, *C. officinalis*) presentes en el bosque de neblina de Upaypíteq y palpíteq; así como el estudio bromatológico de las cortezas del árbol de la quina y el manejo de la regeneración natural del árbol de la quina y especies nativas asociadas.

Asimismo, destaca la restauración y el manejo forestal piloto en 50 hectáreas y la transferencia tecnológica dirigido a los agricultores líderes, comunidad campesina y autoridades. La visión del proyecto apunta a tener un bosque que no solo ofrezca productos forestales maderables o diferentes a la madera de mayor valor; sino que también apunta a recuperar su biodiversidad como ecosistema de selva andina.



Participación de jóvenes de la comunidad de Kañarís en la restauración del bosque de neblina de Upaypíteq, 2500 msnm.

Los bosques de Upaypiteq, son un claro ejemplo de la incorporación de aspectos ambientales en los objetivos del manejo forestal, como la mejora del hábitat de la especie clave del ecosistema, el árbol de la quina (*Cinchona*), mediante el manejo de la regeneración natural, consistente en limpieza de bejucos y/o lianas, podas y raleos selectivos, con estas prácticas se está logrando resultados satisfactorios el aumento del vigor de los individuos, generación de una mayor área foliar. Todos los resultados están en proceso de estudios sistematizados.

En las áreas con menor cobertura arbórea, se complementó con plantación suplementaria con especies nativas como la quina, el cedro, aliso, sauco, entre otros. A lo anterior, se suma que la ejecución de la actividad del manejo forestal en las áreas de restauración del bosque de neblina,

se cimienta con la participación de la población local, paralelamente la capacitación realizada por el proyecto 009_PI, ha entregado a los participantes nuevos conocimientos silviculturales del árbol de la quina y especies nativas asociadas.

Conociendo la silvicultura y los requerimientos ecológicos del árbol de la quina, es posible manipular por medio de los tratamientos silviculturales (aclareos, podas y raleos de restauración llamados también raleos ecológicos), los procesos de instalación, establecimiento y crecimiento de la regeneración natural (restauración pasiva) y así lograr el manejo forestal deseado.

El árbol de la quina, aparece relacionada con otras especies, como los helechos arborescentes, aliso, cedro, palmera andina, robles, sauco, entre otros.

Arbol de la quina una de las joyas más preciosas de la Región Lambayeque (Bosque de neblina de Kañaris).



Manejo de la regeneración natural del árbol de la quina (*Cinchona pubescens*) en el bosque de neblina de Upaypiteq a 2750 msnm. El restaurar bosques no sólo es plantar árboles.

El árbol de la quina es polinizada principalmente por abejas y avispas (además de mariposas y otros insectos), aunque existen observaciones de polinización especializada por aves, ejemplo típico son los colibríes y picaflores.

La forma de dispersión de la quina es por el viento (anemocoría). La calidad de dispersión se refiere se refiere a la amplitud de dispersión y se ha clasificado como buena, ya que se dispersan entre 10 y 40 m.

El árbol de la quina aparece bajo ciertas condiciones de hábitat (Luminosidad, nutriente y humedad). En sus estadios iniciales, las plántulas (brinzales) de quina, muestran un mejor crecimiento como reacción a la apertura del dosel. Germina y crece rápidamente tanto en claros, como en sitios no alterados, con luz difusa, se observaron brinzales a lo largo de caminos, fajas y/o senderos.

La superficie expuesta al sol, tiene un efecto directo en la producción y maduración de los frutos (cápsulas). El árbol de la quina pertenece al gremio de las especies esciófitas parciales, tolerante a la sombra, por lo general tienen un crecimiento más lento que las heliófitas. Se desarrolla sin problemas en la sombra donde la luz es mínima (luz difusa).

Las causas potenciales del fracaso en el manejo de la regeneración natural de la quina, son las

bajas tasas de germinación de las semillas, producción irregular de semillas, deficiencias en la germinación, tasas lentas de crecimiento natural reducido tamaño de los claros (luminosidad, nutrientes y humedad), competencia de malezas y bejucos. Cuando hay una alta producción de semillas y/o alta capacidad de germinación de las semillas de quina; pero si no tiene la capacidad de sobreponerse a los factores externos, sobre todo competencia, habrá un buen porcentaje de mortandad en la regeneración natural. El tiempo de germinación de las semillas de quina, van de 25 a 45 días, debido al manejo de la luz y agua. La capacidad de germinación se caracteriza como baja: < a 35% de germinación.

Como contribución al desarrollo local el proyecto generó empleo temporal en el área a restaurar y caseríos aledaños al bosque de neblina de Upaypiteq, un promedio de 500 jornales en la época de lluvias de los cuales un gran porcentaje fueron jóvenes y mujeres, los cuales contribuyeron al desarrollo local, ya que el proyecto se ubica en zonas donde las oportunidades laborales son escasas. Además, los participantes muestran ser parte del proceso productivo que abarca desde la producción de plantones en vivero, tratamientos culturales y el manejo de la regeneración natural del árbol de la quina y especies nativas asociadas.



4. Conclusiones y recomendaciones

4.1 Conclusiones

El distrito de Kañaris, alberga al último y más grande relicto de bosques de neblina, hábitat del árbol de la quina y especies nativas asociadas, ésta viene sufriendo un activo proceso de degradación por diferentes causas: incendios forestales, ampliación de la frontera agrícola en tierras de aptitud forestal y/o de protección, instalación de especies exóticas (eucaliptos y pinos), a ello se suma el desconocimiento silvicultural del árbol de la quina y especies nativas asociadas, siendo la consecuencia más trascendental la pérdida de importantes funciones y servicios ecosistémicos que proporcionan los bosques de neblina; además de la disminución considerable del potencial económico y oportunidades de desarrollo forestal.

La restauración es uno de los mecanismos que permite un acercamiento a mejorar la calidad de vida del poblador local, mediante las acciones directas en la dinámica de los ecosistemas para los bosques de neblina, llamado también “Fuente de Agua”; esto se convierte en un gran reto pues esta recuperación se ha ejecutado de manera equivocada por algunos proyectos los cuales han generado áreas reforestadas con especies exóticas como el eucalipto y pinos. Frecuentemente se ha confundido el término restaurar con reforestar o repoblar (Jarro, 2005).

En el desarrollo del proyecto, la principal debilidad identificada en la línea base, fue el desconocimiento del manejo silvicultural del árbol de la quina y especies nativas asociadas, cabe señalar que para implementar con éxito acciones de manejo forestal sostenible, es fundamental el conocimiento y comprensión de las dinámicas ecológicas y del potencial productivo de los bosques.

Asimismo, se observó que la principal amenaza que se presenta, es el no aprovechamiento y manejo forestal sostenible y la destrucción del medio ambiente, debido a la deforestación y/o fragmentación de bosques por ampliación de la frontera agrícola, tala indiscriminada, incendios forestales, entre otras. Así como, la escasa conciencia por parte de la comunidad entera, que impide que se promueva un manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos forestales.

Eventos realizados en los caseríos del distrito de Kañaris por parte del Proyecto 009_PI, convocando a los diferentes actores locales: agricultores, Instituciones Educativas y autoridades, para

transferir el conocimiento y revaloración de la silvicultura del árbol de la quina y especies nativas asociadas del ecosistema de los bosques de neblina e importancia de su conservación y restauración, es un indicador de que el interés por este tipo de actividades de capacitación y/o sensibilización todavía existe. Además, las labores de manejo forestal que se realizan sirven como una “escuela viva”, para el aprendizaje de futuros profesionales y agricultores líderes.

Se destaca haber logrado complementar la actividad forestal con la producción de café; es decir la implementación de un sistema agroforestal asociando el árbol de la quina, cedro y café. Esta complementación es ejemplar, ya que es precisamente la ampliación de la frontera agrícola una de las principales causas históricas de degradación y deforestación de los bosques de neblina en el distrito de Kañaris.

Las parcelas demostrativas permanentes de investigación del Proyecto 009_PI, se ha convertido en un referente de la restauración y manejo de la regeneración natural del árbol de la quina. Se concluye que se debe de detener urgentemente los procesos de degradación y promover la restauración del paisaje, a fin de asegurar la continua provisión de bienes y servicios ecosistémicos para el bienestar de la población local y regional (madera, energía, biodiversidad, regulador del ciclo del agua, control de la erosión, control del clima, entre otros).

4.2 Recomendaciones

Identificar áreas prioritarias para la restauración con enfoque mixto pasivo - activo, basado en el manejo de la regeneración natural desde la identificación del árbol semillero de la quina y complementándose con una plantación a baja densidad, el cual sería la opción más eficiente y efectiva para restaurar los bosques de neblina alterados. Este enfoque de bajo costo ayudará a futuros proyectos de restauración y manejo forestal con la especie símbolo del país: el árbol de la quina o cascarilla (CONIF, 2003).

Antes de iniciar las actividades y/o acciones de un proyecto de restauración, es importante considerar la experiencia realizada por los investigadores, referente a la restauración (Ing. Forestales, Biólogos, ecólogos); así como la concertación y participación de los diversos actores implicados, donde se difunda las ideas modernas

de conservación, restauración de los bosques de neblina y los beneficios previstos.

En dicho contexto el Proyecto 009_PI, realizó un evento de presentación del proyecto, para informar clara y sencillamente la importancia de la investigación y transferencia tecnológica, sus objetivos, alcances e información que podría ser útil para los agricultores, generando un ambiente de confianza. Por ello, es muy importante que los agricultores líderes y autoridades participen activamente, desde su formulación, ejecución y monitoreo en los proyectos de restauración forestal, lo cual puede garantizar un efecto multiplicador, continuidad y consolidación de la aplicación de técnicas de restauración de los bosques de neblina, hábitat del árbol de quina y especies nativas asociadas.

Las investigaciones de restauración deben estar dirigidas hacia la comprensión de la ecología básica de la regeneración natural del árbol de la quina: producción de frutos, semillas, dispersión y depredación de semillas, tasas naturales de crecimiento, sucesión vegetal y respuestas a los disturbios naturales y antrópicos.

La interacción entre las características ecológicas de las semillas de quina y las condiciones existentes en el bosque de neblina, determinan la abundancia de las plántulas. Por lo que Las fases de semillas y plántulas, son etapas críticas

que se deben considerar.

Para el manejo de la quina, se debe tener conocimiento de la dinámica del bosque (regeneración natural, fenología, dinámica de semillas y plántulas), componentes importantes para el éxito de la regeneración natural. Se debe implementar tratamientos silviculturales que estimulen el proceso de la regeneración natural de la quina o cascarilla.

Instalar parcelas permanentes de monitoreo de quina, para determinar la estructura del bosque, gremios ecológicos, crecimiento y variación de la intensidad de luz, mortalidad a nivel del rodal, etc. Tal información provee una base de datos que ayude a diseñar un manejo más refinado para los bosques de neblina, basado en un manejo estratificado para especies que tienen comportamientos diferentes.

Estudiar los procesos de regeneración natural del árbol de la quina en bosques fragmentados y/o deforestados.

Fomentar la sensibilización, concientización sobre la importancia biológica, simbólica, histórica, cultural y medicinal del árbol de quina.

Continuar con las investigaciones tanto básica como aplicada para vigilar el deterioro de los bosques de neblina de la región Lambayeque (distritos de Kañaris, Salas e Inkawasi).





La restauración debe ir más allá de reponer la cubierta vegetal; es decir se debe de establecer marcos legales, como ordenanzas y/o normas, por ejemplo declarando de interés público la protección, conservación y restauración de los bosques de neblina, hábitat del árbol de la quina (Ordenanza Municipal N°003-2016-MDK/A). Asimismo, se debe de incorporar la restauración en la planificación territorial (Estudio de Zonificación Ecológica - Económica a nivel de microzonificación, como herramienta para el ordenamiento forestal).



No existen recetas para restaurar un ecosistema, por la particularidad intrínseca que tiene cada sitio; sin embargo si existen recomendaciones generales basada en conceptos de ecología y en experiencias acumuladas.



5. Literatura consultada

Acosta, A., A.M. Zapata & G. Fagua. 2009. Técnicas de campo en ambientes tropicales. Manual para el monitoreo en ecosistemas acuáticos y artrópodos terrestres. Pontificia Universidad Javeriana. 215 pp.

Barrera, J.I. 2005. Metodología para abordar la restauración ecológica, en el marco de la sostenibilidad, de la microcuenca Santa Helena, municipio de Suesca, departamento de Cundinamarca-Colombia. [en línea]. Cuba. 2005. ISBN 959-250-156-4. Disponible en: www.dama.gov.co.

Barrera, J.I.. 2007. Herramientas para abordar la restauración ecológica de áreas disturbadas en Colombia. Universitas Scientiarum Edición Especial II, 12:11- 24.

Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal – CONIF. 2003. Restauración de ecosistemas a partir del manejo de la vegetación.

Guía metodológica. 98 pp.

Jarro, C. 2005. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por la expansión agropecuaria en el Distrito Capital. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Bogotá, Colombia. 155 pp.

León, O.A. & O. Vargas. 2007. Guía metodológica para la restauración ecológica de áreas con plantaciones de pino. En: Vargas, O. (ed.). Guía metodológica para la restauración ecológica del bosque altoandino. Universidad Nacional. Grupo de Restauración Ecológica. Bogotá, D.C

Velasco, P. & O. Vargas. 2008. Problemática de los bosques altoandinos. Págs: 41 – 56. En: Vargas, O. (ed.). Estrategias para la restauración ecológica del bosque altoandino. El Caso de la Reserva Forestal Municipal de Cogua, Cundinamarca. Universidad Nacional. Grupo de Restauración Ecológica. Bogotá, D.C.