



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"

# Restauración del Bosque de Neblina, hábitat del árbol de la Quina en el distrito de kañaris, provincia de ferreñafe, región lambayeque:

## EXPERIENCIAS, LECCIONES APRENDIDAS Y RECOMENDACIONES



**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"

La Región de Lambayeque, representa el 1.10% del territorio nacional. Ubicado en la parte Noroccidental de la Costa Peruana, a 765 km. de la capital (Lima), comprende una superficie aproximada de 1'485,577.30 hectáreas, presenta diferentes pisos altitudinales que van desde áreas desérticas planas a semi onduladas, con extensas planicies de origen aluvial y coluvial, interrumpidas por afloramientos rocosos hacia altitudes de más de 3800 msnm., con laderas de montañas empinadas (distritos de Kañaris, Salas e Inkawasi).

Se identifican 14 zonas de vida, correspondiendo 10 zonas a la zona costera y 4 zonas a la región andina. En esta última predominan el bh-MBT, bh-MT, bmh-MT y pp-SaT, sobresaliendo las dos primeras zonas con un clima húmedo semifrío y húmedo templado, respectivamente; propio de los bosques de neblina.

La mayor parte de los bosques de neblina en la región Lambayeque, se encuentra en el bosque llamado Upaypíteq y Palpíteq (distrito de Kañaris), observándose especies de las familias, Lauráceas (géneros Nectandra, Ocotea, Persea), Cunoniáceas (Weinmannia, conocida comúnmente como pancho hembra y macho), Rubiáceas (género Cinchona, conocida como cascarilla o árbol de la quina), Podocarpáceas (diablo fuerte), Arecáceas (Ceroxylon, llamada palmera andina), aliso (Alnus spp.) y helechos arborescentes de los géneros Nephelea y Cyathea.

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



Las investigaciones señalan que el 8.05 % (aprox. 120,000 ha) de la superficie total de las áreas de la región Lambayeque, se encuentran en estado de degradación, dañado o destruido, por causa de disturbios naturales o antrópicos; tales como: deforestación, degradación, fragmentación de bosques, tala ilegal de madera e incendios forestales. Iniciativas para restaurar los bosques de neblina de Kañaris a nivel de investigación se viene llevando a cabo por la Estación Experimental Agraria “Vista Florida”; a través del Proyecto 009\_PI, siendo uno de sus principales objetivos elaborar la metodología de restauración del bosque de neblina, restaurar 50 hectáreas de bosques degradados; así como realizar la transferencia técnica al gobierno local, regional, comunidades campesinas y organizaciones de productores.

## Introducción

La región Lambayeque, alberga una diversidad de ecosistemas de reconocida importancia local, regional y nacional. Sin embargo, se ha puesto en evidencia que los bosques de neblina en el distrito de Kañaris, llamados también “fuentes de agua”, vienen siendo el escenario de actividades que atentan contra su gran riqueza biológica y cultural, por la ampliación de la frontera agrícola en tierras forestales y/o de protección, tala ilegal de madera, fragmentación de bosques, degradación de áreas forestales e incendios forestales. Causas que a menudo actúan juntas en una misma área y se agravan por una inadecuada política de desarrollo y de conservación de los recursos forestales en las regiones montañosas del país.

Ante ello, durante los últimos años múltiples esfuerzos por parte del Gobierno Regional de Lambayeque y ONGs, han tratado de contrarrestar el avance de las tierras forestales degradadas en la jurisdicción del distrito de Kañaris, lamentablemente es más veloz la tasa de degradación que la de recuperación. Con la degradación del ecosistema de los bosques de neblina se afectan una gran diversidad de servicios ecosistémicos vitales, como el agua dulce en calidad y cantidad; así como la pérdida de la diversidad biológica y la productividad del suelo y el deterioro de los servicios ecosistémicos amenaza los medios de sustento de la población, no solamente a nivel local, también afectan a miles de personas en el

El presente estudio pretende identificar varias lecciones, experiencias y resultados de la investigación concerniente a la Metodología participativa con enfoque de género y diseño de restauración de los bosques de neblina de Upaypiteq (distrito de Kañaris), hábitat del árbol de quina y especies nativas asociadas. Se concluye con lecciones aprendidas y recomendaciones de todo el proceso de las actividades de restauración del bosque de neblina en el distrito de Kañaris. Las lecciones aprendidas enfatizan el manejo de la regeneración natural, conservación y manejo de frutos y semillas del árbol de quina, propagación por vía sexual (semilla) y asexual (estacas, acodos), contando con la activa participación de los actores locales desde el inicio del proyecto de investigación buscando restaurar y mejorar la conservación de los recursos forestales.

ámbito regional.

Ante esta situación, es importante entender la restauración ecológica, como un proceso de asistencia para la recuperación de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido. La restauración de los ecosistemas degradados puede ser parecida a la restauración de una pintura renacentista que se ha deteriorado a lo largo del tiempo, pero que todavía revela sus líneas iniciales y color suficiente para que el arte fino del restaurador haga su trabajo. Análogamente, los restauradores ecológicos buscan un completo o muy cercano regreso de un sitio a su estado preexistente. El objetivo de este proceso es emular la estructura, funcionamiento, diversidad y dinámica del ecosistema de los bosques de neblina de Upaypiteq.

En dicho contexto, la Estación Experimental Agraria “Vista Florida”; a través del **Proyecto 009\_PI “Metodología y diseño para restaurar el ecosistema del árbol de la quina, mediante plantaciones, manejo forestal sostenible y transferencia tecnológica en el distrito de kañaris, región Lambayeque”**, considera de sumo interés la conjunción de esfuerzos con las instituciones públicas, privadas y organizaciones sociales de base, para restaurar el capital natural del árbol de la quina o cascarilla, por ser la especie histórico-cultural más representativo que representa la riqueza de la vegetación en nuestro país y por ser probablemente la planta más importante en

la historia de la medicina a nivel mundial. Siendo uno de sus principales objetivos la restauración de 50 hectáreas de bosques de neblina degradados, y su respectiva transferencia técnica al Gobierno local, Regional y organizaciones sociales de base.

La restauración puede entonces ser vista como un intento para forzar transiciones hacia un estado deseado, cuyo propósito es regresar un área a algún tipo de ecosistema nativo donde es importante medir aspectos funcionales y estructurales (presencia de polinizadores, desarrollo de un banco de semillas, recolonización de la fauna nativa, densidad de las especies de plantas

dominantes, diversidad estructural, etc.).

Alcanzar el éxito de las especies re-establecidas no es suficiente, deben ser capaces de persistir y, por tanto, es necesario identificar los factores ambientales más críticos para el éxito del crecimiento a largo plazo de las especies involucradas.

La restauración no es únicamente, la recuperación de especies de vegetación por separado, conduce también al retorno de la fauna propia del medio; así como a los valores culturales, alimenticios y la salud del hábitat, corroborado por una larga historia de uso por los habitantes de los caseríos y/o comunidades del distrito de kañaris.



**Los bosques montaños occidentales del Norte son formaciones vegetales que presentan una alta diversidad y endemismos. Es el ecosistema más amenazado (El 90% de la deforestación ocurre en áreas menores 1 ha.)**



## Revisión de Literatura

Desde que apareció el concepto de restauración ecológica a finales de la década de los 80 del siglo pasado (Jordan et al. 1987), son varios los cambios que se han sugerido por parte de otros investigadores, hasta tener una versión lo más completa posible.

La restauración ecológica ha sido definida como el proceso de asistir el restablecimiento de los ecosistemas cuando han sido dañados, degradados o destruidos por causa de los diferentes disturbios naturales y antrópicos (SER, 2004).

La restauración ecológica tiene como propósito lograr la sostenibilidad de los ecosistemas, para ello se debe restablecer su salud e integridad. El análisis de cuando un sistema ha sido dañado, degradado o destruido y cuando podría realizarse su restauración (Brown y Lugo, 1994).

La OIMT (2002), define como un área o tierra forestal degradada a aquella que está severamente deteriorada por la extracción excesiva de productos maderables y/o no maderables

Según la FAO (2003), la degradación del bosque, consiste en la reducción de la capacidad del bosque para producir bienes y servicios. De otro lado, define la restauración como el proceso de restablecimiento del bosque a su estado original antes de la degradación, es decir, con funciones, estructura y composición similar al estado original. Asimismo, define la rehabilitación como el proceso de recuperar la capacidad del bosque

para volver a proporcionar bienes y servicios. Hay que notar; sin embargo, que rehabilitación del bosque no implica regresar al estado anterior a la degradación, sino más bien enfatiza el recuperar la productividad del área y no en regresar a la estructura del bosque original.

Es un hecho reconocido por la comunidad científica internacional, que la aceleración del calentamiento global durante las últimas décadas es el resultado de la acción humana, está en curso un proceso de calentamiento de la atmósfera, la temperatura promedio global se ha incrementado en 0.75° C y se proyecta para el Siglo XXI un aumento entre 1.8° C a 4.0° C.

Los bosques de neblina es un ecosistema muy vulnerable a las modificaciones del clima global por estar localizado en una geografía de montañas tropicales donde cumplen con una importante función hídrica, generando en su área la producción de agua. Además, estos ecosistemas han adquirido importancia mundial, ya que son considerados uno de los ecosistemas más eficientes como sumideros de carbono, pues toman el CO<sub>2</sub> atmosférico y lo transfieren a sus profundos suelos en forma de materia orgánica de muy lenta descomposición.

Torres (2008), advierte que el cambio climático y la acción de deforestación pueden afectar el servicio ambiental hídrico de los ecosistemas de montaña, afectando la disponibilidad de recursos

hídricos así como el balance hídrico. Los bosques de montaña son de muy difícil recuperación por lo que deben cuidarse. Su presencia coadyuva a la formación de las lluvias, al contactar a las nubes en zonas de altura y provocar condensación por el diferencial de temperaturas. Además, sostienen el suelo, introducen el agua hacia los acuíferos y sueltan el agua poco a poco.

Ruíz (2008), menciona que los efectos en la agricultura costeña, por la desaparición o reducción

drástica de las zonas de los bosques de neblina y páramos, serían fatales dado que la infraestructura de riego (embalses y canales) depende de dicho recurso para regar miles de hectáreas de diferentes cultivos, tanto para el consumo interno como de exportación, amenazando dejar subutilizados los proyectos existentes de Chira - Piura, Jequetepeque - Zaña, Olmos y Alto Piura.

Según estimaciones de CONDESAN y el Proyecto Páramo Andino (2006), los páramos y los bosques de neblina, están siendo destruidos a una tasa superior al 1.5% anual, con lo que se pronostica que a este ritmo en menos de 50 años, solo existirán pequeños fragmentos aislados de éstas "fuentes de agua". Lamentablemente, la desertificación de las montañas andinas, es un proceso que se viene intensificando. Esto se agrava aún más, por el bajo nivel de ingreso de la población - 54% de la población vive en situación de pobreza - su economía depende en gran medida de actividades económicas sensibles a los cambios climáticos, como son la agricultura, la ganadería, el aprovechamiento forestal y todas las cadenas productivas y servicios ambientales, que dependen del procesamiento de estos recursos naturales.

El término paisajes de degradación, se refiere a los paisajes en el ecosistema del bosque de neblina, que son producto de acciones externas, antrópicas y naturales, que promueven alteraciones en la cobertura vegetal y/o las propiedades del suelo.

En la región Lambayeque se han identificado 14 zonas de vida, de las cuales 10, corresponden a la región costera y las otras 04 a la región andina. Cada zona de vida es un sistema ecológico, que comprende una división natural del clima, teniendo en cuenta las condiciones geomorfológicas-edáficas, cobertura vegetal y uso de la tierra según actividad antrópica. Al interior de cada zona de vida, se pueden distinguir asociaciones, como: climáticas, edáficas, atmosféricas

e hídricas, representando un hábitat distintivo, con un determinado ecosistema. Así mismo, una zona de vida refleja el potencial ecológico para el desarrollo de cualquier actividad económica (Gobierno Regional de Lambayeque, 2012).

Las 4 zonas de vida presentes en el distrito de Cañaris, son: **Bosque húmedo- Montano Bajo Tropical (bh-MBT)**, comprende la localidad de Cañaris, entre los 2,500 a 3200 msnm. , con una topografía muy accidentada, cuya pendiente sobrepasa muy fácilmente los 70 y 80%. Característico por su condición húmeda, con una Temperatura Media Anual entre 13 ° C y 15 ° C, una precipitación anual de 900 a 1300 mm y una evapotranspiración de 0,5 a 1,0 que lo califica como Húmedo. Comprende Territorios de Mamawaca en la cuenca de Motupe, Yanamachay, Canchachalá, Uyurpampa, Sinchiwall, e Incawasi en la cuenca alta de La Leche. Asimismo territorios de Walte, Atunloma y Totoras. En ella se observan especies arbustivas perennifolias, presencia de matorrales, "chilca", "tayanco", "cortadera", "morocho", "chacpá", "ulluca". También "aliso".

**Bosque húmedo Montano Tropical (bh-MT)**. Se encuentra en la Región Meso andina, entre los 3200 y 3500 msnm, acompañado de matorrales. Con una TMA entre 8 °C y 12 °C, una PPTA entre 800 y 1300 mm y una EVTA de 0,5 a 1,0 que lo ubica como Húmedo, en la región Suní o Jalca (3,200 –3500 msnm), localidad de Maraywaka. Flora: chilca, tayanco, tarwi, quinchucura, zarzamora, morocho, chacpá, ulluca, chegche, japur, ñaupe chacha, mutcasha, Miconia. También hay presencia de herbáceas gramíneas perennes del género Stipa, Festuca y Calamagrostis.

**Bosque muy Húmedo Montano Tropical (bmh-MT)**. Se ubica en la región Meso Andina entre 3,500 y 4,000 msnm en la localidad de Marayhuaca, abarca las partes más altas del territorio Lambayecano, con una topografía poco accidentada y a veces ondulada que alternan entre si con pequeñas hondonadas. Con una TMA de 8 °C a 12 °C y la PPTA entre 1000 y 1200 y con una EVTA entre 0,25 y 0,50 que lo ubica como Perhúmedo. Bosques húmedos de Sinchiwall. Atunloma, Pampa Verde, Totoras y Congacha. Flora: Presenta matorrales perennifolios y herbazales tipo gramínoide, Formaciones vegetales achaparradas Semeja a lo Paramos con presencia de pastos naturales por lo que se le denomina Subpáramo, predomina el chinchango, tarwi, y Brachiotum y esporádicamente la especie leñosa Gynoxis y el estrato herbáceo con hierbas tipo



Imagen satelital del bosque de Montaña (Cañaris), se puede observar el último y más grande bosque de neblina de la Costa Norte del país.



pajonal con los géneros Calamagrostis, Stipa y Festuca.

#### **Páramo Pluvial – Subalpino Tropical (pp-SaT).**

Ubicada en la Región Alto – Andina, arriba de los 3800 msnm. (Caserío Atun Chakwuaca) Con una TMA de 7 °C y una PPTA de 1200 msnm, con una EVTA entre 0,125 y 0,25 que lo califica como Superhúmedo o Perhúmedo. Se ubica en las cumbreras constituyendo el divortium aquarum que une las vertientes occidentales y orientales a 4,000 msnm. Se le considera como generadora

de agua. Flora: Herbazales alto-andinos.

De acuerdo al Plan de Desarrollo Regional Concertado de Lambayeque 2011-2021 (2011), realizado por el Gobierno Regional de Lambayeque, consigna en toda la Región, un uso inadecuado de 395,756.58 ha, equivalente al 26.67% de la superficie, aquí la oferta natural está siendo utilizada en actividades productivas que no corresponden a su potencialidad y están siendo sobreexplotados.

## Metodología

El estudio se enfocó en restaurar el bosque de neblina de Upaypíteq, a una altitud de 2250 a 3000 msnm, ubicados en el distrito de Kañaris, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque. Este bosque representa el más grande y único bosque de neblina en la costa noroeste del país.

Los bosques de neblina de Upaypíteq; también llamados “bosques montanos”, constituyen uno de los ecosistemas privilegiados, para llevar a cabo iniciativas de investigación, seguimiento y monitoreo de los procesos ecológicos y climáticos; por ser escenarios sensibles a los cambios ambientales, por los frágiles equilibrios entre los componentes del sistema natural, por lo que sus sistemas pueden ser utilizados como sensores de detección temprana de señales de cambio.

En concreto los bosques de neblina en el distrito de Kañaris, es uno de los ecosistemas más vulnerable al cambio climático y a la pérdida de especies de flora y fauna endémica, debido por un lado, al aumento de la temperatura, y por otro lado, por el hecho de haber sido sometidos a drásticos cambios de uso en las últimas décadas. Cabe señalar, que a la fecha no existe una guía detallada para determinar las mejores estrategias, para utilizar en un proyecto de restauración, debido principalmente a las características particulares e intrínsecas del ecosistema a restaurar (condiciones bióticas y abióticas).

Los contactos y experiencias positivas previas, con el Gobierno Local de Kañaris, Comunidad Campesina y pobladores de los diferentes caseríos del distrito, permitieron conocer a los líderes campesinos y presidentes de organizaciones locales y facilitaron la integración de los pobladores de los caseríos al proyecto de investigación.

En términos operativos, el equipo técnico del

Proyecto 009\_PI, recopiló, sistematizó y procesó en forma detallada toda información relevante y necesaria para desarrollar cada uno de los procesos fundamentales planteados en los pasos metodológicos y diseño para restaurar los aspectos más relevantes con el ecosistema del árbol de la quina de acuerdo a la composición, estructura, funcionamiento y dinámica del ecosistema, incluyendo la recolección de frutos (manejo de semillas), producción de plántones de quina y también el manejo de la regeneración natural. Cabe señalar, que se elaboró la línea base del proyecto, como punto de partida sobre el conocimiento del ecosistema del árbol de la quina por los pobladores del distrito de Kañaris.

Para los efectos del proyecto, se diseñó la propuesta de restauración, basado en un enfoque metodológico participativo desarrollado específicamente para restaurar el ecosistema de los bosques de neblina de Upaypíteq (distrito de Kañaris), hábitat del árbol de quina y especies nativas asociadas.

En general, existen algunas consideraciones y actividades que pueden tomarse en cuenta en la restauración ecológica de los bosques de neblina de Upaypíteq, hábitat del árbol de quina y especies nativas asociadas: Se trata de regresar al estado original con la misma composición de especies y características funcionales existentes previamente. Propone el regreso de un sistema degradado a alguna forma de cubierta que protege, produce y tiene valor estético.

A continuación, se presenta y explica la sistematización de Pasos Metodológicos y Acciones conducentes a la restauración del ecosistema del árbol de quina en el distrito de Kañaris, provincia de Ferreñafe, región Lambayeque:



**Incendios forestales en tierras de protección en los bosques montanos del distrito de Kañaris acontecido en el mes de Noviembre 2016.**



**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.**



## Descripción de los pasos metodológicos y acciones para la restauración del ecosistema del árbol de quina, en el distrito de kañaris, región lambayeque

Pasos metodológicos	Acciones
<b>1. Identificar el ecosistema</b>	<p>Definir el ecosistema donde se va a llevar a cabo el proyecto de restauración: Bosques de neblina y en ellos se definirán los ecosistemas forestales naturales degradados, Bosques secundarios que necesiten una regeneración natural suplementaria mediante una plantación de enriquecimiento, laderas escarpadas que presentan riesgos de erosión de suelos y desprendimiento de tierras.</p> <p>Identificar: Remanentes, relictos o parches de la vegetación original del área, donde se va a restaurar el árbol de la quina y especies nativas asociadas.</p> <p>Entrevistas a los agricultores líderes del ámbito de intervención sobre condiciones biofísicas anteriores y la trayectoria sucesional del ecosistema original en el ecosistema a restaurar con el árbol de quina.</p> <p>Análisis de limitaciones de carácter social y legal, como la tenencia de la tierra y la accesibilidad a la tierra.</p> <p>Aceptación y el compromiso plenos del propietario (os), ya sean públicos o privados, quienes deberán obtener claros beneficios de la iniciativa.</p>
<b>2. Evaluar el estado actual del área forestal que se va a restaurar</b>	<p>Realizar un diagnóstico especializado en donde se incluyan: Estado de alteración, el potencial biofísico de restauración, el potencial social, los condicionantes y régimen de disturbio natural y antrópico.</p> <p>Esta valoración debe estar basada en los tres aspectos básicos de cualquier diagnóstico de tipo ambiental: físico, biótico y socio económico.</p> <p>En este paso, se tuvo en cuenta las siguientes condiciones bióticas y abióticas, mediante un inventario forestal:</p> <p>Condiciones bióticas: Composición de especies, dinámica de la vegetación, tipos de sucesiones ecológicas (herbáceas, epífitas, arbustivas, arbórea), ubicación de poblaciones de especies sucesionales tempranas y tardías, fauna dispersor de semillas, biota en el suelo.</p> <p>Condiciones abióticas: Estado del suelo y el agua, contaminación, erosión, topografía, pendientes, clima (distribución de las precipitaciones, fluctuaciones de las temperaturas).</p>

<b>3. Definir el área y la especie forestal</b>	<p>El área es a nivel local: Bosque de neblina de Upaypiteq (distrito de Kañaris) y a nivel de especie forestal, es el árbol de la quina.</p> <p>En esta actividad, se recolectaron muestras dendrológicas del árbol de la quina. Asimismo, se recolectaron muestras de corteza de quina, para el estudio bromatológico, ambas de acuerdo a normatividades.</p>
<b>4. Establecer las jerarquías del disturbio</b>	<p>Conocer y abordar de manera eficaz los factores causantes de la deforestación y la degradación forestal del área a restaurar.</p> <p>Es fundamental escoger un ecosistema menos alterado como referencia, en donde puedan encontrarse los rasgos funcionales y estructurales que se quieran reconstruir; así como, es importante caracterizar los estados que le precedieron en el tiempo.</p>
<b>5. Lograr la participación de los agricultores de los caseríos y/o comunidades</b>	<p>Los principales interesados (propietarios a nivel de los caseríos, comunidades, gobierno local), deben participar desde el principio para dar a conocer las funciones, las responsabilidades y beneficios ecosistémicos; crear un consenso sobre las contrapartidas que entrañará el hacer frente a los factores causantes de la degradación forestal, y examinar un plan inicial de restauración o rehabilitación, entre otras cosas.</p> <p>Las medidas de restauración del bosque de neblina, sólo serán sostenibles, si son socialmente aceptables. Por eso es muy importante que los actores participen activamente, desde su formulación y sus compromisos participativos en los proyectos de restauración forestal, lo cual puede garantizar su continuidad y consolidación.</p>
<b>6. Evaluar el potencial de regeneración del ecosistema</b>	<p>En esta actividad, se deberán identificar y cartografiar varias características biofísicas y silvícolas con el fin de determinar la viabilidad y la idoneidad de diferentes enfoques de restauración.</p> <p>Se debe trazar una cartografía de las siguientes características: La superficie del bosque residual (por ejemplo: primario, secundario y degradado), las funciones de los bosques, las zonas prioritarias desde el punto de vista forestal y ambiental; las zonas de importancia biológica y cultural, y la accesibilidad vial.</p>

Algunas de las trayectorias sucesionales, pueden servir como ecosistema o comunidad de referencia y es importante conocer muy bien su composición de especies, estratificación y los mecanismos de regeneración natural de las especies: bancos de semillas, bancos de plántulas, y mecanismos de dispersión en el ecosistema.

**7. Identificar las barreras para la restauración a diferentes escalas**

- Barreras relacionadas con la dispersión de semillas: Ausencia de polinizadores, ausencia de semillas, ausencia de animales dispersores, corta longevidad de las semillas y germinación impedida, ausencia de plantas nodrizas, presencia de especies invasoras.

- Barreras relacionadas con el establecimiento de plantas: Comprende desde la germinación del embrión, crecimiento y sobrevivencia de las plántulas.

Factores abióticos	Factores bióticos
1. Ausencia de micrositios, para el establecimiento de plántulas.	1. Ausencia de micorrizas.
2. Restricciones climáticas.	2. Competencia.
3. Suelo inadecuado.	3. Hojarasca gruesa que impide el establecimiento.

- Barreras relacionadas con la persistencia de las plántulas

Factores abióticos	Factores bióticos	Factores sociales
1. Restricciones climáticas.	1. Competencia	1. Deforestación
	2. Plagas y/o enfermedades.	2. Tala ilegal.
		3. Introducción de especies invasoras.

Los de tipo socioeconómico, son todos los factores políticos, económicos y sociales que limitan los procesos de regeneración natural, principalmente los tipos de uso de la tierra.

**8. Seleccionar las especies adecuadas para la restauración**

Del listado de especies forestales y sus trayectorias sucesionales, registrado en el campo, se seleccionan las especies más importantes (especies claves), bajo

una escala de atributos o rasgos (plantas nodrizas) que pueden ser útiles en los sitios que se van a restaurar, en nuestro caso es el árbol de la quina o cascarilla.

**9. Propagar y manejar la especie quina y especies nativas asociadas**

Producir en vivero, plantines de la especie quina y especies asociadas.

- ✓ Uso y manejo de herramientas de manejo forestal.
- ✓ Manejo de regeneración natural y reforestación.
- ✓ Implementación de podas de formación y protección de la regeneración natural.
- ✓ Acondicionar, proteger las plantas de quina y especies asociadas.
- ✓ Extracción de malezas para evitar la competencia de crecimiento entre las especies a manejar.

**10. Seleccionar los sitios a restaurar**

La selección de los sitios a restaurar debe hacerse cuidadosamente. En este paso ya hay un conocimiento de lo que sucede a diferentes escalas, principalmente cómo actúa el régimen de disturbios naturales y antrópicos.

La selección de los sitios hace referencia principalmente a una combinación de factores abióticos, bióticos y las poblaciones humanas locales.

- ✓ Plantación de quinas en áreas donde ya no existen o quedan pocas, mediante la siembra directa y distribución de plantones; manejo silvicultural de la regeneración natural de quina.

**11. Diseñar acciones para superar las barreras para la restauración**

Si bien, la restauración es la simulación y la asistencia a la sucesión ecológica, la ejecución de acciones se dirigirá no sólo a realizar los procesos que la propician, sino que intervendrá sobre los factores que la afectan: condicionantes (barreras) y disturbios.

**12. Monitorear el proceso de restauración**

Los agricultores conjuntamente con los técnicos del proyecto realizaron el monitoreo al cumplimiento de las actividades establecidas en el cronograma de actividades establecidas anualmente.

**13. Consolidar el proceso de restauración**

La consolidación de un proyecto de restauración forestal, implica que se han superado todos las barreras del disturbio y que el ecosistema marcha de acuerdo a los objetivos planteados, las labores de mantenimiento y monitoreo deben indicar que el proceso marcha satisfactoriamente y el ecosistema empieza a mostrar variables de autosostenimiento, como el enriquecimiento de especies forestales como el árbol de quina, recuperación de la fauna, restablecimiento de servicios ambientales relacionados con la calidad del agua y el suelo.



## Lecciones aprendidas

En el curso de nuestra investigación sobre restauración, hemos identificado las siguientes lecciones

1. El proyecto 009\_PI “**Metodología y diseño para restaurar el ecosistema del árbol de la quina y especies nativas asociadas mediante plantaciones forestales, manejo forestal sostenible y transferencia tecnológica en el distrito de kañaris-Ferreñafe-Lambayeque**”, reintrodujo en el entorno forestal de la región Lambayeque, el conocimiento silvicultural y manejo del árbol de la quina, especie forestal nativa de valor simbólico y medicinal, presente en los bosques nublados de los distritos de la región Lambayeque. Por consiguiente, el proyecto transfirió el conocimiento a los pobladores, instituciones públicas y privadas, las funciones vitales del citado ecosistema y por ende del árbol de quina y especies nativas asociadas.

2. Se capitalizó el conocimiento local. La metodología de restauración del ecosistema del árbol de la quina no hubiera tenido éxito sin el conocimiento local. Los agricultores proporcionaron información esencial sobre el ecosistema de los bosques de neblina, las especies de cascarilla o árbol de la quina, los usos (medicinal y maderable). Este conocimiento sirvió para formular la metodología para restaurar el ecosistema del árbol de la quina. El rol fundamental del conocimiento local sobre el árbol de la quina y especies nativas asociadas subraya la importancia de la participación de los agricultores y el respeto hacia la cultura local para la restaurar el ecosistema de los bosques de neblina o también llamados “fuentes de agua”.

La presentación del proyecto de investigación, ante las autoridades, agricultores líderes, entre otros actores, en la capital del distrito de Kañaris, fue un paso clave. Se abrió un espacio para escuchar a los participantes sobre sus preocupaciones ambientales y forestales y como resultado, se orientó uno de los objetivos en función de los intereses de la comunidad en conservar y restaurar sus bosques, que posteriormente se complementó en los diferentes caseríos con la realización de eventos de capacitación, sensibilización y asistencia técnica.

Los principales interesados (propietarios a nivel de los caseríos, comunidades, gobierno local), deben participar desde el principio para dar a conocer las funciones, responsabilidades y be-

neficios ecosistémicos ambientales; creando de esta manera un consenso sobre las contrapartidas que entrañará el hacer frente a los factores causantes de la degradación forestal, y examinar un plan inicial de restauración o rehabilitación, entre otras actividades forestales.

3. La Municipalidad Distrital de Kañaris, reconoce cada vez más la conservación y restauración del árbol de la quina. El proyecto 009\_PI, elaboró conjuntamente con la Municipalidad, dos propuestas de Ordenanzas Municipales, para neutralizar perturbaciones o barreras, que impiden la recuperación del ecosistema de los bosques de neblina, hábitat del árbol de quina:

- Ordenanza Municipal declarando de interés público distrital la conservación, protección, reforestación y restauración forestal del ecosistema del hábitat del árbol de quina, en la jurisdicción del Municipio Distrital de Kañaris, por considerarse parte del símbolo emblemático del Perú y que representa la riqueza vegetal y estar en peligro de extinción (publicado en el diario El Peruano);

- Ordenanza Municipal: Declarando de interés público distrital la conservación y protección de los Recursos Forestales e Hídricos del Municipio Distrital de Kañaris (en Revisión).

Una de las iniciativas más importantes es el involucramiento de socios estratégicos en la implementación conjunta de acciones para minimizar los efectos negativos de la degradación de los bosques, mediante la creación de áreas de conservación privadas y ordenanzas.

Es clave continuar con estas alianzas interinstitucionales, ya que de esta manera se comparten las funciones con un enfoque interactivo, lo que genera un impacto positivo en los caseríos del distrito de Kañaris.

4. Es necesario continuar desarrollando iniciativas que permitan registrar, compartir, difundir y facilitar el acceso a experiencias y resultados de investigaciones, diagnósticos y líneas base, desde el enfoque de restauración del bosque de neblina. La necesidad de contar con una rigurosa investigación científica sobre el árbol de la quina, servirá de insumo para formular y ejecutar futuros proyectos de restauración liderados por el gobierno local, regional y/o empresas privadas.

El bosque de neblina en el distrito de Kañaris, es un ecosistema poco conocido y altamente amenazado, se encuentran bajo presiones cada

vez mayores por parte de las actividades humanas: tala ilegal de madera, quemadas periódicas para instalar agricultura, entre otros. A ello se suma el escaso enfoque de investigación en restauración forestal en nuestro país. Se dispone de poca información de cómo establecer y manejar la regeneración natural del árbol de la quina.

A pesar de la relevante función ambiental de los bosques de neblina de Upaypíteq y palpíteq como proveedores de agua, el conocimiento de su funcionamiento hídrico es muy escaso y las investigaciones hidrológicas, son casi inexistentes. Este vacío de información, conlleva a la subvaloración de la importancia de los servicios ambientales de este importante ecosistema.

Es importante, generar información ecológica básica, así como procesos de restauración a pequeña escala con los pobladores locales, las que posteriormente puede ser utilizado como “unidades demostrativas” que permitan irradiar en otras áreas; a través de los hechos, revertir el deterioro del ecosistema del bosque de neblina.

La mayoría de las especies forestales de los bosques nublados del distrito de Kañaris, no han sido todavía identificadas, éstas muy bien pueden ofrecer una oportunidad considerable para el desarrollo de productos farmacéuticos, ornamentales e industriales.

5. La introducción de especies exóticas (eucaliptos y pinos) en la zona de Kañaris, viene deteriorando y degradando la fisionomía, estructura y función de los bosques de neblina. El uso de

estas especies se debe básicamente a que son de fácil adquisición y propagación, sin embargo su utilización produce efectos desfavorables ya que pueden convertirse en plagas vegetales.

Equivocadamente se piensa que la precocidad de los “eucaliptos” salvará la falencia del recurso hídrico regulando la periodicidad lluviosa, en otras áreas del territorio peruano queda demostrado que no se cumple esta hipótesis. Está también hartamente discutido que la homogeneidad es signo de una disminución en la biodiversidad de toda la biota, hasta ahora no se ha podido encontrar un panal de avispas o un nido en ramas de “eucaliptos”, porque no encuentran el alimento suficiente ni mucho menos el refugio seguro.

Además, se ha demostrado que los “eucaliptos” funcionan como “bombas biológicas”, succionando la humedad del suelo antes que reteniéndolo, por eso es que en algunos países lo utilizan para “secar” suelos fangosos y convertirlos en cultivables. Por otro lado los “eucaliptos”, tienden a descortezarse y las pequeñas poblaciones de musgos, helechos o lianas, inevitablemente caen y mueren, además que las esencias del follaje son como “repelentes” y ahuyentan a las actividades de la fauna en general. Los beneficios son muy pocos al igual que los “pinos”: madera y leña, pues al no dejar prosperar a la vegetación natural del entorno, el paisaje se transforma de una heterogeneidad a una monotonía cansada y aburrida.



Cuando los árboles ocupan distintos espacios horizontales y transversales maximizan el uso de los recursos naturales, se observa un “museo de especies únicas”: árbol de la quina, palmera andina, helechos arborescentes en el bosque de neblina de Upaypíteq (Kañaris, 2800 msnm).



## Conclusiones y Recomendaciones

En el distrito de Kañaris existe una variabilidad de especies forestales endémicas, que necesitan ser estudiados, sobre todo al árbol de la quina, como una estrategia para lograr proteger a los bosques de montaña de la región Lambayeque. La potencialidad del árbol de quina, como un recurso económico puede traer beneficios a nivel de los pobladores del distrito de Kañaris. Esto se sustenta en los derivados de la quina con fines farmacéuticos y maderables; así como por su valor para proyectos de restauración.

Existen vacíos de información relacionada a los inventarios de especies forestales de los bosques de neblina; es decir en bosques vírgenes, por lo que es necesario su prioridad, para consolidar la información requerida para elaborar futuros estudios de inventario forestal y zonificación ecológica y económica a nivel de microzonificación, participación ciudadana, educación ambiental y uso de tecnologías limpias.

Es necesario que se inicien políticas claras de intervención para frenar la deforestación y degradación de los bosques de neblina, pudiendo darse a través de la creación de áreas de conservación privada, o mediante la elaboración de Ordenanzas Municipales y/o regionales e impulsar la recuperación de la vegetación a nivel de microcuencas en el distrito de Kañaris.

En los sectores de conflictos de uso deforestados y/o degradados con capacidad de uso forestal y de protección, ejecutar proyectos de restauración con especies nativas maderable y de productos diferentes de la madera, para su recuperación ecológica y manejo económico sostenible.

Realizar programas de monitoreo del proceso de deforestación, degradación y quemadas; a través de imágenes de satélite recientes y realizar verificación de campo, con el propósito de definir estrategias para prevenir problemas ambientales.

Difundir las condiciones que tienen los bosques de neblina, como un estrato de conservación y refugio de la flora y fauna silvestres, banco de germoplasma, fuente regulador del régimen hídrico de la zona y visión paisajística, en las cuales se deben promover actividades de ecoturismo y recolección de productos diferentes de la madera que no implique tala, mediante planes de manejo forestal y otros servicios que pueda

proporcionar el bosque.

Proteger cabeceras de las cuencas de los ecosistemas de montaña; así como los hábitats singulares que sirven de refugio de la flora y fauna endémicas Andino - Amazónico en el distrito de Kañaris.

En las áreas deforestadas, degradadas y abandonadas, promover actividades de reforestación, actividades de agrosilvicultura y restauración.

Difundir las condiciones que tienen los bosques de montañas o de neblina, como un estrato de conservación y refugio de la flora y fauna silvestres, banco de germoplasma, fuente regulador del régimen hídrico de la zona y visión paisajística, en las cuales se deben promover actividades de ecoturismo y recolección de productos diferentes de la madera que no implique tala, mediante planes de manejo y otros servicios que pueda proporcionar el bosque.

Realizar seguimiento a largo plazo del ecosistema del bosque de neblina, hábitat del árbol de quina, para caracterizar las tendencias generales de cambio; así como capturar fenómenos poco frecuentes y/o posibles retrasos en las respuestas.

Establecer canales permanentes de colaboración y de difusión de las actividades de restauración forestal.

Fomentar la visión del ecoturismo, realizando actividades productivas que generen un impacto positivo sobre los recursos naturales y así mejorar la calidad de vida de los caseríos involucrados.

Para el manejo del árbol 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 del manejo de la regeneración natural.

Instalar parcelas permanentes de monitoreo de quina y especies nativas asociadas, 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 las especies que tienen comportamiento diferente.

Implementar tratamientos silviculturales que estimulen el proceso de la regeneración natural de la quina o cascarilla. Así como, estudiar los

procesos de regeneración natural de la quina en bosques fragmentados.

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

Establecer ordenanzas y/o normas, declarando interés público la protección, conservación y restauración del bosque de neblina en la región Lambayeque.

Realizar investigaciones tanto básica como aplicada para vigilar el deterioro de los bosques de neblina en la región Lambayeque.

Contar con estaciones meteorológicas por lo menos cada 500 m. de altitud y por lo menos cada 100 km., en el eje latitudinal aseguraría una mayor precisión en el trazo de los límites de cada zona de vida en la región Lambayeque.

Se corrobora la importancia de proyectos demostrativos o pilotos. Las diversas líneas de acción implementadas han representado verdaderas “vitricas” o “aulas abiertas” “parcela demostrativas de restauración del bosque de neblina”, que han despertado el interés y la moti-

vación de los actores locales.

Para que este tipo de prácticas puedan ser exitosas en el tiempo, es necesario que los jóvenes y profesores de las Instituciones Educativas del distrito de Kañaris, asuman su rol de modeladores de conductas y ejemplos a seguir para sus estudiantes y hacerlo extensivo a la comunidad en general, con una participación activa y la realización sistemática de las actividades formativas en materia forestal y ambiental.

Establecer estrategias de restauración ecológica en los ecosistemas de los bosques de neblina de los distritos de Kañaris, Inkawasi y Salas (región Lambayeque), que incluya retención de suelos en sitios con una elevada pendiente y reversión de la erosión. Esto, debido a que la afectación del bosque de neblina en la región Lambayeque es generalizada.

El sistema agroforestal (café asociado al árbol de quina), representa una estrategia para la restauración de sitios degradados de los bosques de neblina en los distritos de Kañaris, Inkawasi y Salas.







## 5. Literatura consultada

BROWN, S. & A.E. LUGO. 1994. Rehabilitation of tropical lands: A key to Sustaining development.

Restoration Ecology 2(2):97-111.

FUNDACIÓN BUSTAMANTE DE LA FUENTE M.J. 2010. Cambio Climático en el Perú. Costa Norte. 106 p.

JORDAN, W.R., M.E. GILPIN & J.D. ABER. 1987. Restoration ecology: ecological restorationas technique for basic research. In Restoration Ecology, eds. W.R. Jordan, M.E. Gilpin & J.D. Aber, pp. 3-21. Cambridge University Press.

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE. 2012. Ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. Estudio sobre zonas de vida con fines de zonificación, ecológica y económica. 39 p.

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE. 2012. Ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. Memoria descriptiva. Mapa de cobertura y uso actual de las tierras. 26 p.

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE. 2010. Ordenamiento territorial para el desarrollo sostenible. Estudio sobre biodiversidad continental de Lambayeque. 242 p.

GOBIERNO REGIONAL DE LAMBAYEQUE. 2011. Plan de Desarrollo Regional Concertado de Lambayeque. 280 p.

ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN. 2003. Actas. Segunda reunión de expertos sobre armonización de definiciones relacionadas con la silvicultura para uso de varias partes interesadas, Roma, 11-13 de Setiembre, 2002. Roma, Italia, FAO. 92 p.

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DE MADERAS TROPICALES. 2002. Directrices de la OIMT para la restauración, ordenación y rehabilitación de bosques secundarios y degradados. Serie de políticas forestales N° 13. 87 p.

SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION (SER) INTERNATIONAL, Grupo de trabajo sobre ciencia y políticas, 2004. Principios de SER Internacional sobre la restauración ecológica. www.ser.org y Tucson: Society for Ecological Restoration International. 16 pp.

TORRES, F. (2008). Páramos, jalcas y bosques de neblina en el norte del Perú.