



RED COLOMBIANA
DE RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA

Boletín REDCRE

Número 2, 2016 / CÓDIGO ISSN: 2382-3054

VOLUMEN 10



*Seguimiento a estrategias de
nucleación en pastizales - Plan Piloto
de Restauración Ecológica del Bs-T,
Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo*

Fotografía: Francisco Torres



**EDICIÓN ESPECIAL
DIEZ AÑOS DEL BOLETÍN
REDCRE**

*Alianza social e interinstitucional
por los bosques y humedales del
Magdalena medio*

Fotografía: Banco de imágenes,
Fundación Alma



FUNDACIÓN ALMA: **RECONSTRUYENDO TERRITORIOS Y** **RESTAURANDO LA VIDA EN COLOMBIA**

Pág. **8**

La Fundación Alma presenta el marco filosófico y horizonte de sentido de los procesos de restauración ecológica participativa, a través de una breve reseña de uno de sus proyectos insignia: Restaurando los humedales y bosques del Magdalena medio y el buen vivir de sus gentes.



AVANZA EL PLAN PILOTO DE RESTAURACIÓN **ECOLÓGICA DEL BOSQUE SECO TROPICAL**

Pág. **13**

El plan es desarrollado por la Fundación Natura desde 2014, busca identificar las estrategias de restauración ecológica más efectivas para la sucesión de la vegetación natural del Bosque Seco Tropical a través de procesos de investigación y tiene una duración de cuatro años.



EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA **EN EL EJE CAFETERO**

Pág. **19**

Como parte de los antecedentes recientes del Nodo Eje Cafetero de REDCRE, se comentan de manera breve tres experiencias en terreno, que permiten visualizar áreas de desarrollo de la restauración ecológica en la región.



ESTRATEGIA DE GESTIÓN Y MANEJO DE LAS **INVASIONES DE RETAMO ESPINOSO EN EL** **TERRITORIO DEL PROYECTO PÁRAMOS**

Pág. **22**

La Escuela de Restauración Ecológica de la Pontificia Universidad Javeriana y el Acueducto de Bogotá realizaron una investigación y la implementación participativa de una estrategia de gestión y manejo de las invasiones de retamo espinoso y retamo liso en el territorio del Proyecto Páramos. Un acercamiento desde cuatro dimensiones.

Editorial

Pág 03

III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica

Pág 04

Patrocinadores y Aliados

Pág 32

Acerca del Boletín REDCRE

Pág 33



Mauricio Aguilar Garavito

Presidente de la Junta Directiva de REDCRE e Investigador del Instituto Alexander von Humboldt

Estimados restauradores.

Este 2016 ha sido un año lleno de alegría para REDCRE, ya somos más de 130 miembros activos, contamos con el apoyo de 38 instituciones, tendremos nuestro III Congreso, la primera asamblea ordinaria de miembros desde su constitución legal y nuestro querido Boletín REDCRE cumple 10 años de circulación ininterrumpida.

En todo este tiempo el Boletín REDCRE ha entregado más de 60 experiencias de restauración ecológica, 38 reseñas de artículos científicos, han participado más de 100 autores y 25 personas han pertenecido al comité editorial; además, cada número ha llegado a más de 1100 correos electrónicos. Haciendo memoria, recuerdo la primera reunión del comité editorial, cuando se definía el objetivo, secciones, medios de difusión y otros aspectos editoriales del Boletín. Recuerdo que esos primeros volúmenes tenían un margen colorido que iban desde el rojo hasta el verde, haciendo una remembranza a la sucesión y a la ilusión de tener nuestros ecosistemas restaurados. Hoy, después de varios cambios nos alegra que la imagen y contenidos del boletín continúen en esa trayectoria de mejoría, que el ideal de motivar la

escritura científica y divulgativa se está instaurando en los miembros de la RED, que en el comité editorial participan delegados de los distintos Nodos REDCRE y que contamos con ISSN. Esto nos permitirá tener una mejor periodicidad, mejores contenidos y en un futuro cercano tener la primera revista científica indexada sobre Restauración Ecológica.

Quiero aprovechar esta oportunidad para invitarlos a participar de todas las actividades de la RED, de los Nodos, de la página web, del boletín, de los eventos científicos, cursos y proyectos. Queremos fortalecer a todo Colombia en este tema y estamos seguros que podemos colaborar a todos los restauradores en su deber. Tener a REDCRE es una gran ventaja para el desarrollo colectivo e individual, pero requiere trabajo, honestidad, compromiso y sobre todo entender que la RED somos todos y cada uno de nosotros. De esta forma, si hay éxito, lecciones aprendidas o aspectos por mejorar, serán aspectos contruidos por todos y no críticas o chismes que desvíen o retrasan la ruta que la Red viene llevando. REDCRE tiene las puertas abiertas para todos y espera por su aporte.

Recuerden que entre todos restauramos más y mejor.



Esta edición se lanzará en el marco de nuestro III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica; después de una gran convocatoria y un esfuerzo equivalente, se realizarán seis cursos pre-congreso, nueve conferencias magistrales, 25 simposios con un amplio espectro de temas, dos talleres y un panel sobre los retos de la restauración ecológica en Colombia.

Queremos agradecer a todos por su confianza, deseamos que tengan un buen Congreso y que logren aprender, enseñar, interactuar y proyectar sus intereses para hacer de Colombia, de los países vecinos y de su entorno un mejor lugar para vivir.

CURSOS PRECONGRESO

● Contexto Jurídico de la Restauración Ecológica

Organiza: Universidad Católica de Oriente
Facultad de Derecho, Grupo de Investigaciones Jurídicas
Profesores:
Juan Camilo Castellanos Restrepo - UCO
Beatriz Elena Arcila Salazar - UCO

● Manejo de Sistemas de Información Geográfica como herramienta para la restauración ecológica

Organiza: Instituto Alexander von Humboldt
Profesores:
Paola Isaacs, M.Sc. – IAvH
Gerardo García, M.Sc. (c) - UICN

● Viveros para la Conservación

Organizan: Corporación Paisajes Rurales
Universidad Católica de Oriente
Profesores: William Vargas, M.Sc.
C. Paisajes Rurales y REDCRE
Jorge Sierra – UCO y REDCRE

● Fundamentos de la Restauración Ecológica y sus implicaciones en la evaluación y el monitoreo

Organiza: REDCRE
Profesor:
Jordi Cortina, PhD.
Universidad de Alicante (España), SER y SIACRE

● Restauración de áreas afectadas por deslizamientos y erosión severa

Organiza: Fundación CIPAV
Profesores:
Zoraida Calle, MsC. - CIPAV
Mauricio Carvajal - CIPAV

● Introducción al meta-análisis como una herramienta de monitoreo para la restauración

Organiza: Bosques & Semillas
Profesora: Paula Meli, PhD.
Universidad de São Paulo

CONFERENCIAS **MAGISTRALES**

- **Karen Holl, PhD.**
Universidad de California, Santa Cruz
Futuros temas de investigación en restauración de bosques Neotropicales
- **Gerardo García, M.Sc. (c)**
UICN
Restauración Funcional del paisaje de la Península de Yucatán, México
- **Salvador Rebollo, PhD.**
Universidad de Alcalá
Mejora de hábitats para la fauna ¿creando hábitats fuente o trampas ecológicas?
- **Zoraida Calle, M.Sc.**
Fundación CIPAV
Restauración ecológica y manejo sostenible de las tierras agrícolas y ganaderas: una sinergia posible
- **Evert Thomas, PhD.**
Biodiversity International
RESTOOL - Una herramienta para guiar la selección de material de siembra en procesos de restauración del bosque seco tropical en Colombia
- **José F. Martín Duque, PhD.**
Universidad Complutense de Madrid
Ejemplos de restauración geomorfológica minera en España usando GEOFLUV-NATURAL REGRADE
- **Richieri Sartori, PhD.**
Pontificia Universidad Católica de Río de Janeiro
La producción de bosques de restauración ambiental y el olvido de la diversidad arbórea en Río de Janeiro
- **Luis G. Moscoso Higueta**
FORESTPA S.A.S.
La restauración ecológica, como garantía de desarrollo social, sustentabilidad y sostenibilidad de cada región
- **Bryan Finegan**
CATIE
Rehabilitación adaptativa de bosques tropicales para el Antropoceno



SIMPOSIOS

- **Importancia del análisis espacial en la restauración ecológica**
Organizador principal: Paola Isaacs - Instituto Humboldt
- **Viveros para la Conservación: Estrategia prioritaria para la recuperación de servicios ecosistémicos del bosque seco en Colombia**
Organizador principal: William Vargas - Corporación Paisajes Rurales
- **Avances en domesticación de especies nativas con potencial para los procesos de restauración ecológica**
Organizador principal: Francisco Torres Romero
Fundación Natura
- **Restauración Ecológica de Páramos**
Organizador principal: María Victoria Sarmiento Giraldo
Instituto Humboldt
- **Abordajes Jurídicos, Científicos y Comunitarios en la Restauración Ecológica de Áreas Degradadas por Minería en el Departamento del Chocó**
Organizador principal: Diego Melo Ascencio
Tierra Digna
- **Restauración comunitaria de los paisajes del agua**
Organizador principal: Natasha Valentina Garzón
Fundación Alma

SIMPOSIOS

● Reflexiones y experiencias de restauración ecológica en contextos urbanos

Organizador principal: Daniel Rodríguez
Fundación Alma

● La implementación del Plan Nacional de Restauración y su articulación con iniciativas locales e internacionales

Organizador principal: Jhon Jairo Sánchez
Ministerio de Ambiente y Desarrollo

● La participación social como estrategia para la restauración ecológica

Organizadores principales: Edwin Beltrán (U. Distrital y ERE) y José Ignacio Barrera (ERE - PUJ)

● Evaluación y seguimiento (monitoreo) a procesos de restauración ecológica

Organizador principal: Natalia Peña González
Instituto Humboldt

● Especies con potencial invasor: entre una limitación y una oportunidad para la restauración ecológica

Organizadores principales: Carlos Agudelo (U. Quindío y Nodo REDCRE Eje Cafetero) y José Ignacio Barrera (ERE - PUJ)

● Una mirada a la ecología de la restauración en ecosistemas andinos del centro de Boyacá

Organizador principal: Francisco Cortés Pérez
Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

● Fauna en la restauración, perspectivas de ecología aplicada

Organizador principal: Diego Casallas Pabón
Applied Biodiversity Foundation

● Ganadería sostenible y restauración ecológica

Organizador principal: Zoraida Calle
Fundación CIPAV

● La restauración ecológica como estrategia de compensación ambiental en grandes proyectos

Organizador principal: Clara Solano
Fundación Natura

● Restauración del Bosque Seco Tropical

Organizador principal: Selene Torres (Fundación Natura) y Roy González (Instituto Humboldt)

● Simposios Experiencias Empíricas

Organizador principal: Orlando Vargas
GREUNAL (U. Nacional)

● El papel de las empresas en la Restauración Ecológica

Organizador principal: Liliana Chisacá
Ecodes

● Aprovechamiento de los recursos naturales para la recuperación de suelos disturbados

Organizador principal: María Isabel Domínguez
Universidad Católica de Oriente

● Experiencias en restauración ecológica de ecosistemas marinos y costeros en Colombia

Organizador principal: Alexandra Rodríguez
INVEMAR

● Semillas: ¿promueven o limitan la restauración ecológica?

Organizador principal: Sofía Basto - Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá

● Estado de la Situación Regional de Restauración de Paisajes Forestales Andinos

Organizador principal: Verónica Galmez
Helvetas Swiss Intercooperation

● Restauración de hábitats para la fauna

Organizadores principales: Clara Solano y Sandra González (Fundación Natura) - José Ignacio Barrera (ERE - PUJ)

● Restauración ecológica de áreas afectadas por la construcción de embalses

Organizadores principales: Milena Camargo y José Ignacio Barrera (ERE - PUJ)

● Línea base y monitoreo a procesos de restauración en áreas dedicadas a la protección y conservación de la biodiversidad

Organizador principal: Mario Quijano
Universidad Católica de Oriente

TALLERES

- **Restauración 2.0: Plataforma para un mundo global**
Organizado por: Ana Méndez - Creando Redes
- **El Marketing Social: una herramienta para motivar la participación de propietarios y la comunidad en la restauración ambiental de ecosistemas reguladores de agua**
Organizado por: Oswaldo Contreras G. - Rare



PANEL: RETOS DE LA RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN COLOMBIA

Frente al panorama de deterioro de los ecosistemas en el país, la restauración ecológica busca aportar soluciones que permitan el restablecimiento de los ecosistemas degradados. En ese marco, la Red Colombiana de Restauración Ecológica busca: **1)** apoyar algunos de los compromisos que ha adquirido el gobierno colombiano en los últimos años como es el de alcanzar la meta de 300.000 hectáreas en restauración propuesta en el Plan de Desarrollo 2014 – 2018, **2)** ayudar en la generación de los mecanismos de implementación del Plan Nacional de Restau-

ración, **3)** contribuir en el cumplimiento de los pactos internacionales como el Convenio de Diversidad Biológica y el Acuerdo de París (COP 21) y **4)** contribuir en el desarrollo de los Acuerdos de Paz, que garanticen la sostenibilidad socioecológica del territorio nacional.

Por ello, REDCRE ha convocado a representantes de las principales entidades gubernamentales y no gubernamentales para que nos presenten cuáles son los principales retos de sus organizaciones para los próximos 10 años en este tema.

Por último, quisiéramos agradecer a las entidades que nos apoyaron y a aquellas que financiaron el Congreso y por supuesto a las cuatro organizaciones con las que co-organizamos este evento. Sin ustedes no hubiera sido posible.

Organizan:



Apoyan:



Patrocinan:



FUNDACIÓN ALMA: RECONSTRUYENDO TERRITORIOS Y RESTAURANDO LA VIDA EN COLOMBIA



Natasha Valentina Garzón Y.

Fundación Alma
cavendishia@gmail.com

Juan Carlos Gutiérrez C.

Fundación Alma
elcarlosjuan@yahoo.com

Con más de 30 años de trabajo en defensa de la naturaleza y la vida, la Fundación Alma y sus investigadores hemos venido desarrollando diferentes esfuerzos por la conservación de los socioecosistemas y la biodiversidad de Colombia. En este caminar, la restauración ecológica se ha constituido en una de las más importantes herramientas de investigación – acción, concebida como un proceso concertado entre diversos sectores a fin de reparar los daños ocasionados **en el pasado** sobre la naturaleza, y reconociendo la importancia del patrimonio cultural existente en el país, no sólo como el conjunto de saberes que pueden apoyar los procesos de rehabilitación, recuperación o re-composición de sistemas naturales, sino también como el soporte para la reconstrucción del tejido socio-ecológico de los territorios que hará posible la paz completa y el buen vivir de los colombianos.

Nuestro horizonte de sentido de los procesos ha sido: (i) garantizar la integridad de los ecosistemas como soporte de vida; (ii) materializar las decisiones de ordenamiento ambiental del terri-

torio construidas a partir de consensos sociales e interinstitucionales, (iii) prevenir y mitigar los procesos de degradación, (iv) recuperar y socializar el conocimiento tradicional de los ecosistemas; (v) desarrollar de manera participativa herramientas técnicas para la restauración y uso sostenible de la biodiversidad, y (vi) valorar y rescatar la pesca artesanal y la economía campesina como medios dignos.

Para alcanzar estos propósitos construimos un marco de acción que nos ha permitido llevar a cabo procesos integrales de restauración en socioecosistemas y biopaisajes colombianos (**Figura 1**); promoviendo así responsabilidades individuales y colectivas sobre las causas y consecuencias de la degradación de los ecosistemas, la definición concertada de prioridades de intervención, el diseño participativo de estrategias de restauración fundamentados en el conocimiento biocultural de los sistemas naturales, la valoración de la eficiencia, eficacia y equidad de las acciones de restauración, y finalmente la divulgación y la construcción de conocimiento propio.



Figura 1. Marco de acción de los procesos de restauración ecológica efectuados por la Fundación Alma

En este sentido, uno de nuestros procesos insignia ha sido el proyecto: **Restaurando los humedales y bosques del Magdalena medio y el buen vivir de sus gentes**, llevado a cabo desde el año 2010 hasta el presente de la mano con las comunidades pescadoras y campesinas de la región y el apoyo de diversas instituciones dentro de las cuales se destacan Ecopetrol S.A., The Nature Conservancy, el Instituto Humboldt, ESRI Colombia, Ideam, entre otros; proceso galardonado con el premio Nacional de Ecología "Planeta Azul", otorgado en el 2015 por el Banco de Occidente (**Figura 2**).

Figura 2. Galardón Tercer Puesto, Premio Nacional de Ecología Planeta Azul 2015 (Foto: Banco de imágenes, Fundación Alma)



Como resultados obtenidos a la fecha, hemos generado un modelo de dinámicas de deterioro de los ecosistemas terrestres y acuáticos del Magdalena medio, a través de la identificación histórica y participativa de los principales impulsores de cambio o perturbaciones que han alterado el funcionamiento de los sistemas naturales en la región (**Figura 3**). El modelo se constituye en una primera guía que direcciona los proyectos de restauración, en la medida en que permite reconocer algunas de las acciones necesarias para frenar los aspectos multicausales que generan el deterioro de los socioecosistemas, como son las perturbaciones que

dinamizan la erosión y carga sedimentaria, así como en aquellos que inciden sobre las fluctuaciones hidrológicas, la movilidad lateral y vertical de los sistemas lóticos y lénticos, la calidad hídrica, la recarga de microcuencas, la alteración de la geomorfología local de los diferentes ecosistemas y el aislamiento de especies y pérdida de hábitat para la biodiversidad (Garzón y Gutiérrez 2013).

De la mano con lo anterior, se ha impulsado la conformación de una serie de espacios de participación y decisión como la Mesa Interinstitucional de los humedales del Magdalena medio, pro-

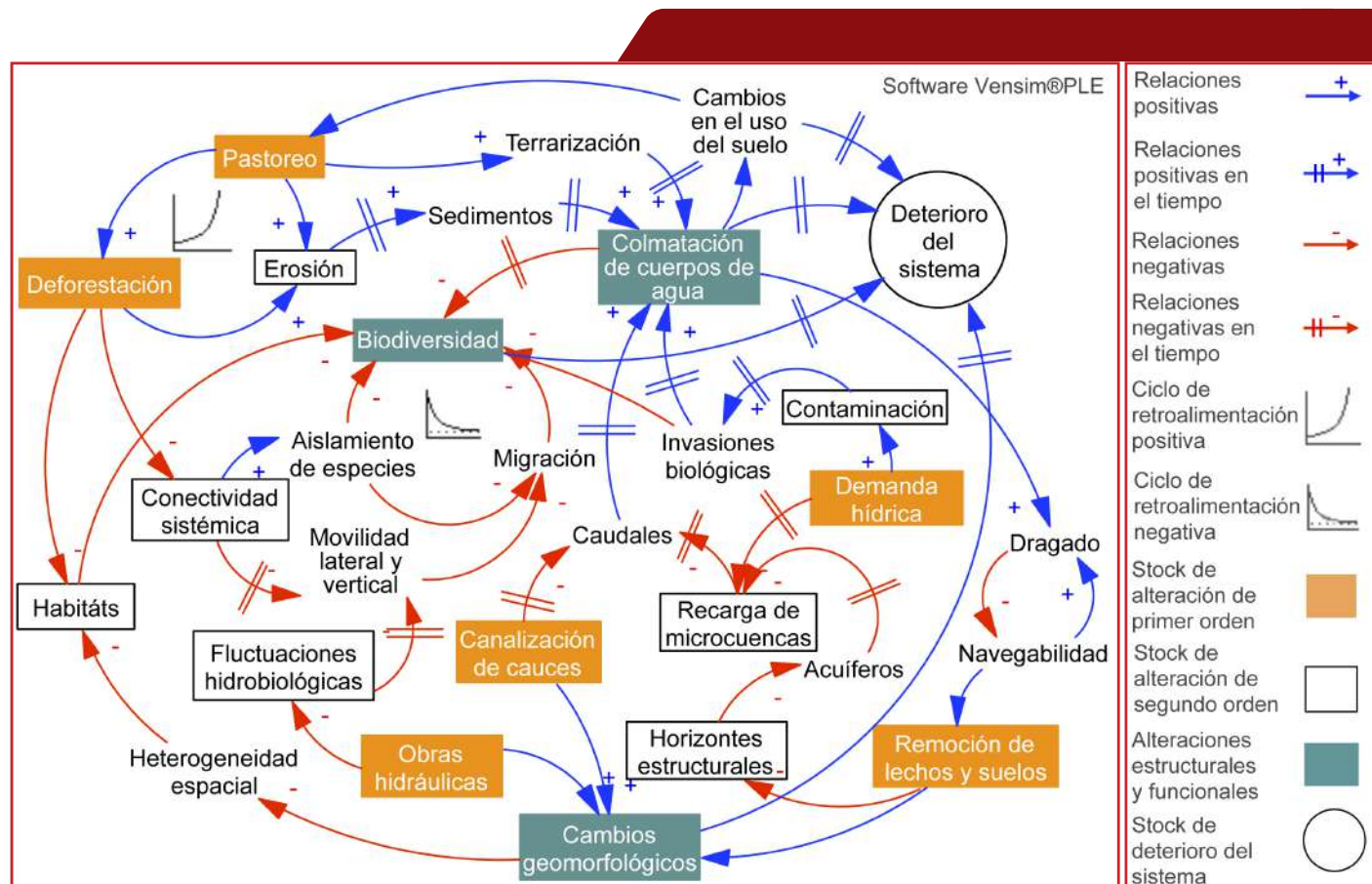


Figura 3. Elementos causales del deterioro de ecosistemas en el Magdalena medio (Fuente: Garzón y Gutiérrez 2013).

movida por la Fundación y avalada por el Ministerio de Ambiente desde el año 2011 y que busca fortalecer el sistema de planificación y gestión de los humedales y su biodiversidad, a través de la articulación de acciones entre la sociedad civil y las instituciones en la región. Así como, la Alianza Social e Interinstitucional por los bosques y humedales del Magdalena medio, conformada por 65 líderes comunitarios, profesores, estudiantes, representantes del gobierno local y de instituciones del orden regional y nacional para trabajar en torno a los graves problemas que alteran y destruyen los ecosistemas de la región (Garzón y Gutiérrez 2013, Garzón 2015).

Dichos espacios de participación social han sido determinantes para la selección de ventanas de investigación – acción, en donde se han llevado a cabo experiencias piloto de restauración en complejos cenagosos con altos niveles de deterioro, como el complejo Juncal – Baquero (Gamarra-Cesar) y bosques riparios transformados como los de la ciénaga del Llanito (Barrancabermeja) (**Figura 4**). Ventanas en donde el diseño, la implementación y el seguimiento de las estrategias de restauración se han desarrollado con las organizaciones locales y los actores institucionales, como co-partes activas y comprometidas en la sostenibilidad de los procesos (Garzón *et al.* 2014).



Figura 4. Ventana de la experiencia piloto restauración ecológica del bosque ripario del Caño Rabón, Gamarra (Cesar) (Adaptado de: Garzón *et al.* 2014)



Hoy contamos con más 20 hectáreas en procesos de restauración, tenemos identificadas 60 especies florísticas con potencial para la rehabilitación, recuperación y re-composición de ecosistemas del Magdalena medio, hemos promovido una red de viveros comunitarios y escolares en la región, y el desarrollo de acciones de gestión integral del territorio ligadas a la conservación de saberes y técnicas ancestrales de producción campesina y pesquera (Fundación Alma 2015).

Finalmente, creemos firmemente que la restauración de los ecosistemas de la región y del país, es un elemento fundamental para el ordenamiento ambiental de los territorios, para la adaptación socioecológica hacia la variabilidad y el cambio climático, pero sobre todo para el fortalecimiento de las autonomías y gobernanzas sociales que determinan territorialidades y modos de vida sostenibles y acordes con la conservación del patrimonio natural y cultural colombiano, capital invaluable de la nación.

LITERATURA CITADA

Garzón, N. (Ed.). 2015. *Los bosques secos del sur de Bolívar y el sur de Cesar*. Fundación Alma – Ecopetrol S.A. Bogotá, D.C.

Garzón, N.V., Córdoba, M.P. y J.C. Gutiérrez. 2014. Construcción participativa de estrategias de restauración ecológica en humedales del Magdalena medio, Colombia: Una herramienta para el ordenamiento ambiental territorial. *Biota Colombiana* (Supl. 2): 58-86.

Garzón, N. y J. Gutiérrez. 2013. *Deterioro de humedales en el Magdalena medio: Un llamado para su conservación*. Fundación Alma e Instituto Humboldt. Bogotá.

Fundación Alma. 2015. Valoración del estado de conservación de los bosques secos tropicales en la cuenca media del río Magdalena: Una propuesta de gestión social y ordenamiento ambiental territorial. Informe Final. Convenio 5212065, Fundación Alma – Ecopetrol.

AVANZA EL PLAN PILOTO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DEL BOSQUE SECO TROPICAL

Francisco Torres
Fundación Natura
ftorres@natura.org.co

Andrés Avella
Fundación Natura
aavella@natura.org.co

Luis Armando Villota
Fundación Natura
armandovillota@yahoo.com

Selene Torres
Fundación Natura
storres@natura.org.co

Wilson Gómez
Fundación Natura
wgomez@natura.org.co

Julián Díaz
Fundación Natura
jdiaz@natura.org.co

Beatriz Miranda
EMGESA
bmiranda@endesacolombia.com.co



Como medida de compensación ambiental por sustracción de la reserva Forestal de la Amazonia, para la construcción del Proyecto Hidroeléctrico El Quimbo, se debe desarrollar un proceso de restauración ecológica (RE) por veinte años del Bosque Seco Tropical (Bs-T) sobre un área de 11.079 ha ubicada en jurisdicción de los municipios de Gigante, Agrado, Garzón y Paicol en el centro del departamento del Huila en Colombia.

Como avance inicial para el proceso de restauración ecológica de esta área tan grande (11.079 ha.), la Fundación Natura está ejecutando desde abril de 2014 el Plan Piloto de Restauración Ecológica de Bs-T, sobre un área de 140 hectáreas priorizadas dentro del área de compensación biótica con el fin de identificar las estrategias de restauración ecológica del Bosque Seco Tropical más efectivas que puedan ser replicadas en toda el área de compensación, en la región y en otros bosques secos

del país. El plan piloto tiene una duración de cuatro años.

La metodología del proyecto propuso nueve componentes principales:

- Análisis ecológico regional y priorización de áreas de restauración ecológica (RE);
- Caracterización biofísica de las áreas de RE;
- Diseño de ensayos de RE;
- Domesticación y propagación de especies nativas;
- Implementación de ensayos de RE;
- Mantenimiento de ensayos de RE;
- Monitoreo de estrategias de RE;
- Zonificación de áreas para RE y
- Divulgación, articulación y apropiación social del conocimiento.

Como los principales avances de los dos primeros años de ejecución del plan piloto de Bs-T se encuentran: 1). Identificación de tres zonas prioritarias para la implementación de las estrategias de RE con base en un análisis multicriterio; 2). Caracterización biótica de vegetación y fauna; 3). Caracterización física de clima, suelos, hidrología, geología y geomorfología a escala 1:25.000 para toda el área de trabajo.

CARACTERIZACIÓN DE LA VEGETACIÓN Y REPORTE DE UNA NUEVA ESPECIE

Para la caracterización de la vegetación se realizaron 108 levantamientos en las coberturas de bosques, arbustales

y pastizales, encontrando 260 especies diferentes, pertenecientes a 194 géneros y 71 familias y se reportó una especie nueva para la ciencia (**Figura 1**).

El hallazgo inicial de la nueva especie tuvo lugar en el municipio de El Agrado, vereda San José de Belén, finca La Laguna. Una vez realizada la respectiva determinación en el Herbario Nacional de Colombia, se definió que la especie pertenece al género *Pitcairnia* (familia Bromeliaceae); se realizó su descripción y se reportó la novedad taxonómica por parte del doctor Julio Betancur y de Néstor Jiménez, reconocidos expertos botánicos. La nueva especie fue denominada ***Pitcairnia huilensis***; con el epíteto ***huilensis*** los autores hacen un reconocimiento al departamento de Huila (Betancur y Jiménez 2015).

Figura 1. *Pitcairnia huilensis*.

a). Inflorescencia



b). Forma de crecimiento de la especie
(Foto: Néstor Jiménez)

CARACTERIZACIÓN DE FAUNA

En la caracterización de fauna se vincularon biólogos expertos que trabajaron los principales grupos; en los vertebrados se encontraron 45 especies de mamíferos, 12 especies de anfibios, 23 especies de reptiles y 155 especies de aves.

En lo que respecta a los insectos, se evaluaron hormigas, escarabajos y mariposas. La caracterización de la entomofauna es una herramienta útil para el seguimiento de la restauración pues los insectos son indicadores iniciales de la recuperación en los hábitats perturbados en ecosistemas de Bosque Seco.



Figura 2. Panorámica del vivero y centro de investigación de Bosque Seco Tropical (Foto: Lizardo Rojas)

CARACTERIZACIÓN BIOFÍSICA Y PLANTEAMIENTO DE ESTRATEGIAS

Basados en la caracterización biofísica, la identificación de los principales disturbios, los tensionantes y limitantes se definieron diferentes diseños para las estrategias de restauración de acuerdo a las coberturas de pastizales, bosques y arbustales y a las condiciones biofísicas de cada zona. Cada estrategia cuenta con sus respectivas replicas para poder tener mayor contundencia en el análisis estadístico.

A partir del análisis florístico y estructural, se seleccionaron 55 especies representantes del 80% del índice de valor de importancia (IVI) y el índice de predominio fisionómico (IPF) en dos tipos de vegetación (bosques y arbustales). De acuerdo con los protocolos para la medición de rasgos funcionales se seleccionaron nueve rasgos (estructurales, foliares y reproductivos) para analizar los grupos

funcionales (GF) e índices de diversidad funcional (IDF). Apoyados en estos análisis de GF e IDF el equipo técnico priorizó y seleccionó 83 especies claves para el proceso de restauración ecológica del Bs-T.

DOMESTICACIÓN Y PROPAGACIÓN DE ESPECIES NATIVAS

Se realizó el diseño y montaje de la infraestructura del vivero en la vereda Pedernal del municipio de El Agrado (**Figura 2**), atendiendo a las necesidades ecológicas de las especies y se inició con el proceso de domesticación y propagación de especies nativas, el cual consiste en la identificación de las técnicas apropiadas para el conocimiento, propagación y producción de cada especie seleccionada para facilitar el proceso de restauración ecológica (**Figura 3**).

Se realizó la identificación, selección, establecimiento y manejo de fuentes

semilleras de las especies priorizadas (**Figura 4**), se hizo el análisis de calidad a cada lote de frutos y semillas, logrando en 18 meses la propagación de 114.828 plántulas de 62 especies

nativas del Bs-T. Se están preparando las fichas técnicas para ser publicados los protocolos del proceso de domesticación y propagación para cada especie con objetivos de restauración.



Figura 3. Visita alcaldesa y concejo municipal del Agrado (Foto: Francisco Torres)



Figura 4. Curso de trabajo seguro en alturas para recolección de semillas (Foto: Luis Armando Villota)

IMPLEMENTACIÓN DE ENSAYOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Como avances de implementación se han establecido 15.664 metros lineales de cerca para el control del ganado de las fincas vecinas como principal tensionante de la zona. Inicialmente, se han plantado 33.209 plantas de más de 50 especies en las diferentes estrategias planteadas, se han implementado estrategias de trinchos y fajinas para el control de erosión. Se ha realizado el debido mantenimiento a todo el material plantado con riegos frecuentes, control fitosanitario, acolchados, tutorado y fertiliego (**Figura 5**).

Se avanza simultáneamente en el componente de monitoreo posterior a la implementación de cada una de las estrategias (**Figura 6**). El monitoreo busca determinar en un marco de tiempo definido cuál o cuáles de las estrategias implementadas en los diferentes escenarios de restauración encontrados son más efectivas, para posteriormente replicar a gran escala estas estrategias de restauración más exitosas en las 11.079 hectáreas de compensación biótica.

Figura 5. Mantenimiento: control fitosanitario de estrategias plantadas (Foto: Luis Felipe Fajardo)



Figura 6. Seguimiento a estrategias de nucleación en pastizales (Foto: Francisco Torres)

DIVULGACIÓN, ARTICULACIÓN Y APROPIACIÓN SOCIAL DEL CONOCIMIENTO

El componente de divulgación y articulación social paralelamente ha permitido informar local y regionalmente acerca de los avances, generar confianza y credibilidad a partir del intercambio de saberes, a junio de 2016 se han realizado 64 visitas guiadas al vivero con la participación de 767 personas de las cuales el 69% de los actores sociales han sido provenientes del área de influencia directa de la Hidroeléctrica (AID), destacándose la participación de todas las comunidades reasentadas por la construcción del embalse, la Alcaldesa de El Agrado, delegaciones de alcaldías y concejos municipales, estudiantes y docentes de colegios y del SENA de Agrado, Garzón, Gigante y Paicol (**Figura 7**). Igualmente, se han realizado visitas académicas con grupos de estudiantes y docentes de las Universidades del Cauca (3),



Figura 7. Visita Institución Educativa La Merced, municipio El Agrado (Foto: Leslye Muñoz)



Figura 8. Reunión de seguridad. Personal plan piloto antes de iniciar labores (Foto: Francisco Torres)

Surcolombiana (3), Tolima (3), Distrital (1), y Nacional (1). También se han recibido visitas de seguimiento y control de funcionarios de la ANLA, la Corporación Autónoma Regional del Alto Magdalena - CAM, la Gobernación del Huila, Defensoría del Pueblo, Contraloría y Procuraduría departamental.

Se han vinculado al proyecto 88 personas, 90% del AID; así mismo, se han apoyado trece trabajos de grado de investigación con la vinculación de veinte estudiantes provenientes de las Universidades del Cauca, Nacional, Distrital y Externado. A la fecha se ha concluido y puesto en ejecución el plan de prevención, control y mitigación de

incendios forestales para toda el área de compensación (**Figura 8**).

QUÉ SIGUE

En el tiempo que falta de ejecución del plan piloto se continuará con el mantenimiento de las estrategias implementadas, el monitoreo del proceso, la divulgación de los avances, y de acuerdo a los resultados, al final se realizará una zonificación de las 11.079 hectáreas para definir qué estrategia es la más pertinente para cada sitio, las mejores especies, el costo, personal requerido y demás aspectos técnicos, logísticos y económicos para continuar con el proceso de restauración por los siguientes 20 años.

LITERATURA CITADA

Betancur, J. y N.D. Jiménez-Escobar. 2015. *Pitcairnia huilensis*: una atractiva

bromeliácea nueva de Colombia. *Revista Caldasia* 37(1): 91-98.

EXPERIENCIAS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN EL EJE CAFETERO

Andrés Duque

Universidad Tecnológica de Pereira
anduque@utp.edu.co

La restauración ecológica, la ecología de la restauración, al igual que la agroecología, son áreas de trabajo en el que la diversidad se constituye en unidad. La diversidad biológica, ecológica y cultural, propicia una compleja red de significados y sentidos que se expresan en el territorio. La combinación de ecosistemas silvestres y agroecosistemas que observamos en el paisaje rural, resultan ser elaboraciones humanas. Aunque las tres áreas mencionadas corresponden a áreas protegidas, en ellas se observan antecedentes y conflictos actuales con las áreas de uso agropecuario.

DISTRITO DE MANEJO INTEGRADO PLANES DE SAN RAFAEL (SANTUARIO, RISARALDA)

Ubicada en la vertiente oriental de la Cordillera occidental, la vereda San Rafael Los Planes, hace parte del Distrito de Manejo Integrado Planes de San Rafael, bajo la administración de la Corporación Autónoma Regional de Risaralda (CARDER). Planes de San Rafael se encuentra ubicado en el Municipio de Santuario (Risaralda), sobre la cordillera Occidental en la cuenca del río San Rafael, a una altura entre 2000 y 2500 msnm, siendo la entrada al Parque Nacional Natural Tatamá.

Con una extensión de 510 hectáreas, su temperatura y precipitación promedio son 18°C y 2300 mm anuales respectivamente. Junto a bosques en diferentes estados de sucesión, el área declarada incluyó potreros donde se permitió la regeneración natural al retirar el ganado. En otras, se establecieron plantaciones de Pino, Eucalipto y Urapán.

Desde junio de 2007, con recursos propios y del área, el señor Ovidio Ledesma viene llevando a cabo prácticas de restauración ecológica en un área aproximada de 6 hectáreas con cuatro tipos de cobertura dominantes a un altura promedio de 2100 msnm: Zarza (*Mimosa albida*), dos gramíneas: el kikuyo (*Pennisetum clandestinum*) y *Brachiaria* sp. y el helecho marranero (*Pteridium* sp.). Se han sembrado un total de 5.300 árboles. La experiencia en el Distrito de Manejo Integrado Planes de San Rafael en Santuario (Risaralda) es el resultado de un ejercicio empírico de iniciativa campesina. Es concluyente la importancia de intervenir estas coberturas, donde aprendemos de selección de especies, distancias y densidades de siembra, manejo de especies invasoras y manejo de forestales nativos en vivero. Esta área protegida resulta ser un laboratorio donde se restaura y se aprende (**Figura 1**).

Figura 1. Vista panorámica del Distrito de Manejo Integrado Planes de San Rafael. En primer plano la sede administrativa y la zona de alojamiento. Detrás de la casa se observa una de las áreas en restauración (Foto: Ovidio Ledesma)



MICROCUENCA DE LA QUEBRADA DALÍ, SANTA ROSA DE CABAL (RISARALDA)

Uno de los grupos de investigación en la Universidad Tecnológica de Pereira que hacen parte del Nodo (Ingeniería, Ecología y Sociedad), desarrolla proyectos de investigación en la microcuenca de la quebrada Dalí, en un ejercicio en el contexto de los humedales. La quebrada Dalí se encuentra ubicada en la vereda El Cedral, en el Municipio de Santa Rosa de Cabal, departamento de Risaralda. Hace parte de la cuenca alta del río Otún, ubicada en la vertiente derecha del mismo. Esta microcuenca limita con el Distrito de Manejo Integrado San Eugenio y el Parque Regional Natural Ucumarí y aunque no se encuentra dentro de un área de reserva a este nivel, si está inmerso en un predio destinado para la recuperación y conservación del recurso hídrico, conocido como Hacienda Lisbrán, de propiedad de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Pereira (**Figura 2**).

Esta microcuenca cuenta con un área de 375 ha. y con un rango altitudinal entre los 1850 y 2400 msnm. Según la clasificación de Holdridge, la zona de vida corresponde a bosque muy húmedo montano bajo (bmh-MB). Predomina un relieve montañoso donde la pendiente aproximada es de 60%. Existe una modificación del paisaje producto de

años de presión sobre los recursos naturales con actividades que han pasado por cultivos, cultivos forestales y pastos, que dieron paso a una posterior regeneración natural, donde se observan humedales, relicto de plantaciones forestales y bosque natural en diferentes estados sucesionales. Actualmente, se realizan en este predio actividades de investigación científica orientadas a establecer el estado actual de la sucesión ecológica en los humedales, con el fin de iniciar actividades para la restauración ecológica de los mismos.

PARQUE NACIONAL NATURAL LOS NEVADOS

En documento en preparación, Jorge Iván Bedoya y Andrés Duque (Grupo de investigaciones en Biodiversidad y Ecología), presentan los resultados de la sucesión hasta el 2014 de las comunidades vegetales en el páramo, en el Parque Nacional Natural Los Nevados. Luego de un disturbio por fuego en el año de 2006 y actividades de restauración en los siguientes años. En estas áreas, la mayor amenaza son las quemas y el consecuente pastoreo, lo cual provoca ampliación de las coberturas de gramíneas, reduciendo drásticamente la diversidad florística.



Figura 2. En primer plano una zona de humedal (tembladeros) y al fondo bosques altoandinos en recuperación en la Finca Lisbran en Santa Rosa de Cabal (1850 msnm) (Foto: Andrés Duque).

Por otra parte, debido a las formas de vida típicas del páramo, tales como las macollas y las rosetas, muchas especies logran sobrevivir a este tipo de disturbio. Se determinó la variación de especies y sus abundancias en los escenarios con y sin antecedentes de disturbio por fuego.

A partir de los resultados obtenidos, se generaron propuestas para la restauración de las zonas afectadas. La investigación referida corresponde a un trabajo de tesis del primer autor, en la Maestría en Ecotecnología de la

Universidad Tecnológica de Pereira (Bedoya 2014). La identificación de las especies que se recuperan luego del disturbio por fuego, así como sus mecanismos de regeneración y propagación y formas de vida, resultan claves para proponer acciones de restauración. Así mismo, la sucesión vegetal vista desde la tendencia a la auto-organización de los ecosistemas, contribuye al diseño de propuestas para avanzar en la recomposición y reestructuración del páramo y su dinámica (**Figura 3**).



Figura 3. Vista de La Laguna del Otún en el Departamento de Risaralda. 3950 msnm (Foto: Andrés Duque)

LITERATURA CITADA

Bedoya, J.I. 2014. La auto-organización de comunidades vegetales de páramo luego de un disturbio por fuego: una herramienta para

la restauración ecológica. Tesis de Maestría. Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ciencias Ambientales. Pereira.

ESTRATEGIA DE **GESTIÓN Y MANEJO** DE LAS **INVASIONES DE RETAMO** ESPINOSO EN EL TERRITORIO DEL **PROYECTO PÁRAMOS**

Sandra Contreras-Rodríguez

Escuela de Restauración Ecológica, Departamento de Biología,
Facultad de Ciencias - Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
acueductoere2015@gmail.com

Sandra Liboria Díaz

Proyecto Páramos - Empresa de Acueducto, Alcantarillado y
Aseo de Bogotá
sdiazi@acueducto.com.co

Sofía Isabel Basto

Escuela de Restauración Ecológica, Unidad de Ecología y
Sistemática, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias -
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
acueductoere2015@gmail.com

José Ignacio Barrera-Cataño

Escuela de Restauración Ecológica, Unidad de Ecología y
Sistemática, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias -
Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá
acueductoere2015@gmail.com

INTRODUCCIÓN

El bosque altoandino y los páramos son ecosistemas de gran importancia principalmente por la provisión y regulación del recurso hídrico que ofrecen a la humanidad. Sin embargo, se ven amenazados por las formas de ocupación inadecuadas y poco planificadas, así como por los modelos de producción que históricamente han moldeado el territorio. Estos factores han facilitado la generación de condiciones que favorecen la llegada, establecimiento y desarrollo de especies invasoras como el retamo espinoso (*Ulex europaeus*).

El retamo espinoso es una especie originaria de Europa, traída a Colombia a mediados de los años 50 para el control de erosión y la generación de cercas vivas. Con el tiempo se ha evidenciado que el retamo es una fuerte competidora para las especies nativas, debido principalmente a su rápido crecimiento y expansión, y a su permanencia en los ecosistemas que invade durante largos periodos de tiempo. Dicha permanencia se debe a su alta producción de semillas (20.000 semillas/año), la alta viabilidad de las mismas (40-60 años) y, en consecuencia, sus densos y longevos

bancos de semillas (111 semillas/m² a 15.635 semillas/m²) (Beltrán y Barrera 2014). Por otro lado, el retamo es un factor de riesgo en el territorio ya que facilita la propagación de incendios por la presencia de aceites en sus ramas y tallos, y la generación de material vegetal muerto y seco (necromasa) (Clements *et al.* 2000, Markin 2008, McAlpine & Timmins 2002, Prasad 2003, Vargas *et al.* 2009, Díaz 2009).

Con el ánimo de contribuir en la solución del problema, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB) y la Escuela de Restauración Ecológica (ERE) de la Pontificia Universidad Javeriana, aunaron esfuerzos técnicos y científicos para desarrollar una investigación e implementación participativa de una estrategia de gestión y manejo de las invasiones de retamo espinoso y retamo liso en el territorio del Proyecto Páramos (convenio No. 2-07-24300-001087). Dicho proyecto se centra en la "Conservación, restauración y uso sostenible de los servicios ecosistémicos de los páramos de Guerrero, Chingaza, Sumapaz, los Cerros Orientales y su área de influencia". La estrategia está compuesta de cuatro componentes: 1) investigación, 2) restauración ecológica de áreas invadidas, 3) socialización y sensibilización y 4) formulación de un Plan de Acción Regional.

MÉTODOS

Área de estudio

El Proyecto Páramos se desarrolla en el territorio del corredor de conservación "Chingaza – Sumapaz - Cerros Orientales - Páramo de Guerrero-Guacheneque", donde se encuentran 22 municipios de Cundinamarca, de los cuales 12 firmaron el proyecto Macro (La Calera, Nemocón, Sopó, Junín, Fómeque, Choachí,

Ubaque, San Juanito, El Calvario, Bogotá, Guasca, Tausa y Sesquilé). Los cuatro componentes de este convenio se centran en diferentes áreas del territorio del Proyecto Páramos (**Figura 1**). El componente de investigación se desarrolló en el Parque Forestal del Embalse del Neusa, municipio de Tausa. La restauración de áreas invadidas se enfocó en 10 hectáreas distribuidas en el Parque Forestal del Embalse del Neusa (Tausa, 6 ha.) y la Reserva Biológica El Encenillo (Guasca, 4 ha.). La socialización y sensibilización se centró en Guasca, Tausa y Sesquilé. Finalmente, el Plan de Acción Regional se formuló para los 22 municipios del Proyecto Páramos.

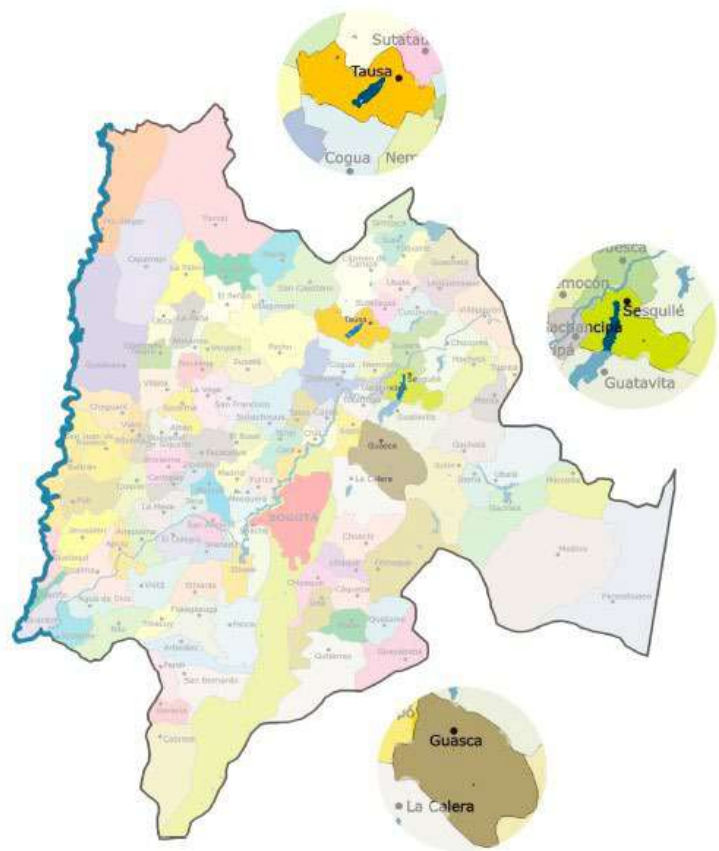


Figura 1. Territorio del Proyecto Páramos y área de trabajo del Convenio EAB-PUJ.

INVESTIGACIÓN

En el Parque Forestal del Embalse del Neusa se implementaron diseños experimentales, con el objetivo de evaluar la distancia a la cual las semillas de retamo espinoso se pueden dispersar por expulsión (contención) (**Figura 2**) y evaluar el efecto de diferentes niveles de luz sobre la sobrevivencia y desarrollo de plántulas de retamo espinoso en condiciones de campo (con

matorrales de retamo establecidos y con retamo plantado) y laboratorio (control) (**Figura 3**).

El equipo que estuvo a cargo de este componente fue: Diana Castillo (Ingeniera Forestal), Luisa Osorio (Bióloga-Ecóloga), Carlos Alonso (Estadístico) y Luis Rodríguez (Administrador Agropecuario).

Figura 2. Diseños experimentales para generar estrategias de contención del retamo espinoso en el Parque Forestal Embalse del Neusa



Figura 3. Diseños experimentales para generar estrategias de control del retamo espinoso en el Parque Forestal Embalse del Neusa:
a). Condiciones de campo en el área invadida;
b). Condiciones de campo retamo plantado y
c). Condiciones de laboratorio

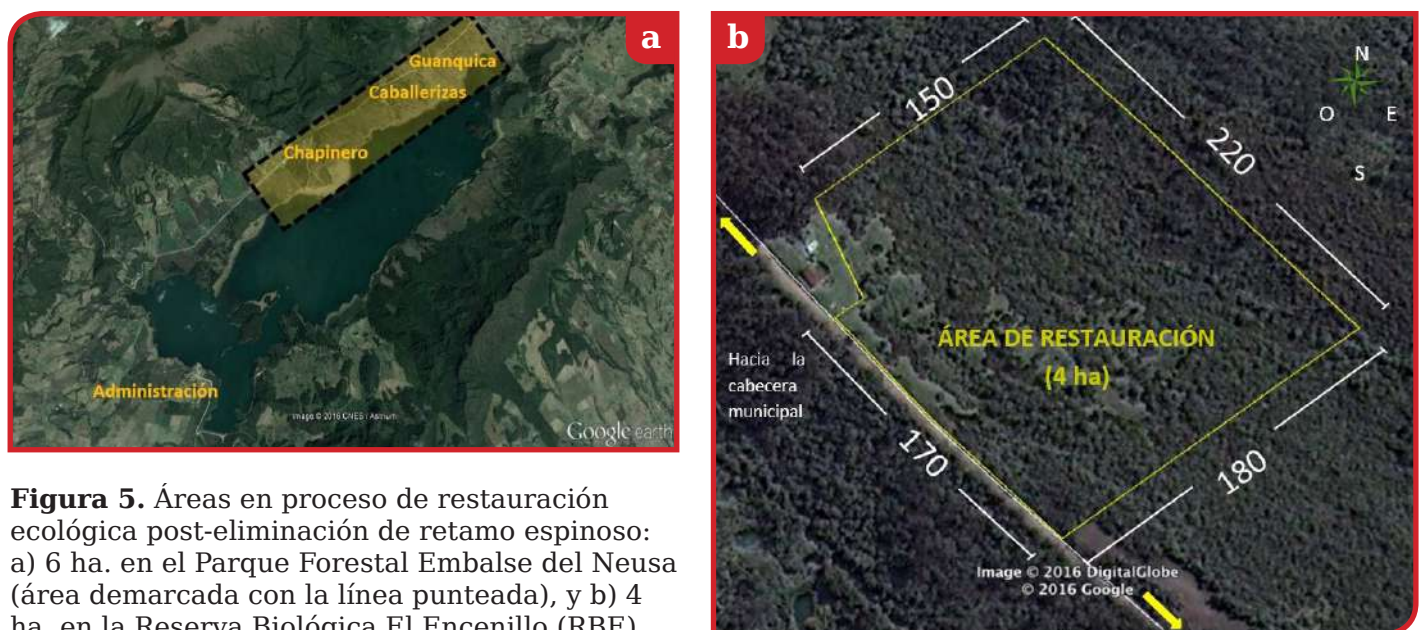
RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ÁREAS INVADIDAS

Para iniciar el proceso de restauración de 10 ha. invadidas por retamo espinoso se llevaron a cabo varias etapas (**Figura 4**).



El proceso de restauración de las áreas invadidas se realizó en: a) 6 ha. en el Parque Forestal Embalse del Neusa,

municipio de Tausa, y b) 4 ha. en la Reserva Biológica El Encenillo, municipio de Guasca (**Figura 5**).



El proceso de eliminación, transformación y aprovechamiento del retamo espinoso se resume en la **Figura 6**. Posterior a este proceso se imple-

mentaron algunas estrategias de restauración ecológica en las áreas en las que se eliminó el retamo espinoso (**Figura 7**).

Figura 6. Proceso de eliminación, transformación y aprovechamiento de retamo espinoso.



El equipo que estuvo a cargo de este componente fue: Mario Mora (Biólogo), Jessica Rubio (Bióloga), Ramiro Ocampo (Agrólogo especialista en SIG), Edwin Beltrán (Licenciado en Biología), Adelmo Rivera (Biólogo), Luis Rodríguez (Administrador Agropecuario), Juan Felipe Albarracín (Biólogo) y nuestros

operarios locales: Cesar Ballén, Jhony Bernal, Diego González, Fredy Malaver, Orlando Martínez, Néstor Martínez, Jehisson Montaña, Albert Montaña, Herlyn Sandino, Harold Riaño, Efraín Rodríguez, Iván Rodríguez, Víctor Rodríguez, Elkin Romero, Yobani Sánchez, Pedro Usaquén, Carlos Zarate y Daniel Zarate.



Cercamiento



Control de rebrotes



Plantación de especies nativas



Plantación de especies nativas

Figura 7. Algunas estrategias de restauración ecológica en áreas post-eliminación de retamo espinoso.



Figura 8. Actividades de sensibilización frente a las invasiones de retamo espinoso como un riesgo para la conservación de los ecosistemas nativos

SOCIALIZACIÓN Y SENSIBILIZACIÓN

Con el objetivo de socializar y sensibilizar a las comunidades de Guasca, Tausa y Sesquilé sobre la importancia de controlar y manejar adecuadamente las invasiones de retamo espinoso, se realizaron talleres y conversatorios con los funcionarios de las alcaldías, los presidentes y representantes de las Juntas de Acción Comunal, y con estudiantes de tres instituciones educativas departamentales (**Figura 8**).

Como resultado de estas actividades se: 1) reconstruyó la historia de la llegada y manejo del retamo espinoso, así como su distribución actual; 2) se formuló una estrategia participativa de evaluación y seguimiento en las áreas donde fue eliminado el retamo espinoso; y 3) se logró incluir el tema de las invasiones biológicas de retamo espinoso en los instrumentos de planificación local y municipal, como el Plan de Desarrollo Municipal y los Proyectos Educativos Escolares (PRAE) y 4) se elaboraron herramientas pedagógicas y de sensibilización sobre las invasiones de retamo espinoso para las comunidades del territorio del Proyecto Páramos (**Figura 9**).



Figura 9. Herramientas pedagógicas y de sensibilización sobre las invasiones de retamo espinoso para las comunidades del territorio del Proyecto Páramos.



PLAN DE ACCIÓN REGIONAL PARA LA GESTIÓN Y MANEJO DE LAS INVASIONES DE RETAMO

Conscientes de la necesidad de generar una agenda de acción a nivel regional y a largo plazo para la gestión y manejo del retamo en el territorio del Proyecto Páramos, se realizó la formulación de un Plan de Acción Regional (PAR). Para tal fin, se realizaron conversatorios y mesas de trabajo con diversos actores: sector educativo-investigativo, autoridades ambientales y gubernamentales y sus apoyos, y alcaldías locales y municipales del territorio del Proyecto Páramos (**Figura 10**). El equipo que estuvo a cargo de este componente y del componente de sensibilización fue: Diana Rodríguez (Bióloga), Marta Prado (Antropóloga), Augusto Reyes (Biólogo), Liliana Sayuri Matsuyama (Antropóloga), Luisa Osorio (Bióloga-Ecóloga).

RESULTADOS

Los principales resultados obtenidos hasta el momento son (Tabla 1):

Tabla 1. Resultados principales

Resultado	Indicador
Investigación	
Diseño experimental implementado para evaluar estrategias de contención	1
Diseño experimental implementado para evaluar estrategias de control	3
Artículos en proceso de elaboración	4
Restauración Ecológica	
Mapas de distribución actual del retamo espinoso para los municipios de Guasca, Tausa y Sesquilé	3



Figura 10. Mesas de trabajo para la discusión y construcción del Plan de Acción Regional.

Resultado	Indicador
Restauración Ecológica	
Mapas de distribución potencial del retamo espinoso para los municipios de Guasca, Tausa y Sesquilé	3
Plan de eliminación de retamo espinoso	10 ha
Plan de restauración en áreas post-eliminación de retamo espinoso	10 ha
Número de plantas nativas plantadas	16.100
Kilómetros lineales de aislamiento	5
Programas de evaluación y seguimiento de áreas post-eliminación de retamo espinoso en proceso de restauración ecológica	10 ha
Sensibilización y socialización	
Número de representantes de las alcaldías sensibilizados	32
Número de representantes de las Juntas de Acción Comunal sensibilizados	24
Número de representantes de Asociaciones sensibilizadas	6
Número de integrantes de las comunidades sensibilizados	17
Número de integrantes de las Instituciones educativas sensibilizados	133
Número de operarios locales sensibilizados	26
Número de operarios locales sensibilizados y capacitados	18
Kits de divulgación como herramientas pedagógicas y de sensibilización	17
Grupos ambientales estudiantiles sensibilizados y capacitados	3
PRAEs con línea de trabajo en especies invasoras, especialmente retamo espinoso	3
Plan de Desarrollo Municipio con línea de trabajo en especies invasoras, especialmente retamo espinoso	1
Formulación Plan de Acción Regional	
Número de funcionarios de la EAB participantes	7
Número de actores del sector investigación-educación participantes	22
Número de funcionario de las autoridades ambientales, gubernamentales y de apoyo participantes	33
Número de representantes de las alcaldías locales y municipales participantes	24
Plan de Acción Regional formulado	1

CONCLUSIONES

El manejo y gestión de las invasiones de retamo espinoso requieren de acciones y alianzas que abarquen los niveles nacional y regional, y de corto, mediano y largo plazo. Si no se logra un trabajo conjunto y articulado entre los diversos actores del territorio, las invasiones de retamo espinoso seguirán expandiéndose y podrán llegar a ecosistemas donde inicialmente no se registraban, tal es el caso de los páramos. Con el agravante de afectar

la provisión y regulación del recurso hídrico, y otros servicios ecosistémicos vitales para el bienestar de la humanidad. Razón por la cual, la principal estrategia que se propone es la conformación de un Pacto Interinstitucional para la gestión y manejo de las invasiones de retamo espinoso y la prevención de su expansión. En noviembre de 2016, realizaremos la invitación a la conformación y primera firma de este Pacto. ¡Todos son bienvenidos!



LITERATURA CITADA

Beltrán, H.E. y J.I. Barrera-Cataño. 2014. Caracterización de invasiones de *Ulex europaeus* L. de diferentes edades como herramienta para la restauración ecológica de bosques altoandinos, Colombia. *Biota Colombiana* 15(2): 3-26.

Clements, D.R., D.J. Peterson & R. Prasad. 2000. The biology of Canadian weeds. 112. *Ulex europaeus*. *Canadian Journal of Plant Science* 81: 325-337.

Díaz, A.M. 2009. Rasgos de historia de vida y ecología de las invasiones de *Ulex europaeus* L. En: Vargas, O., O. León y A. Díaz (eds.). 2009. *Restauración Ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.

Markin, G.P. 2008. Fabaceae-Pea Family: *Ulex Europaeus* L., Common

Gorse. Págs: 1140 - 1142. En: Bonner, F.T. & R.P. Karrfalt (eds.). *The Woody Plant Seed Manual*. Agriculture Handbook 727. United States Department of Agriculture, Forest Service.

McAlpine, K & S. Timmins. 2002. The effect of fire on bone-seed and gorse germination. Poster No. 56. Department of conservation, Wellington, New Zealand.

Prasad, R. 2003. Management and control of gorse and Scotch broom in British Columbia. *Technology Transfer* 30: 1-6.

Vargas, O., O. León y A. Díaz. 2009. *Restauración Ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas*. Grupo de Restauración Ecológica. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Biología.

III CONGRESO COLOMBIANO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Oriente Antioqueño, 17 al 21 de octubre de 2016

Organizan:



Apoyan:



Patrocinan:



I SIMPOSIO REGIONAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA NODO REDCRE CALI-SUROCCIDENTE

Cali, 12 y 13 de noviembre de 2015



CURSO SEMIPRESENCIAL DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA - 1ª EDICIÓN. NODO REDCRE-EJE CAFETERO

25 de Septiembre al 6 de noviembre de 2015



Fotografía: Ovidio Ledesma

*Vista panorámica del Distrito de
Manejo Integrado Planes de San
Rafael - Santuario, Risaralda.
Detrás de la casa se observa una
de las áreas en restauración*



**RED COLOMBIANA
DE RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA**

Boletín REDCRE

Código ISSN: 2382-3054

Número 2, 2016

Volumen 10

COMITÉ EDITORIAL

Edición General

Diana Catalina Rondón C.

Mauricio Aguilar

Jessica A. Rubio

Red Colombiana de Restauración Ecológica
redcolombianaderestauracion@gmail.com

Diagramación de contenidos

Miguel Ángel Fernández Rodríguez

Estudio 14

miguelangel@estudio14.com.co

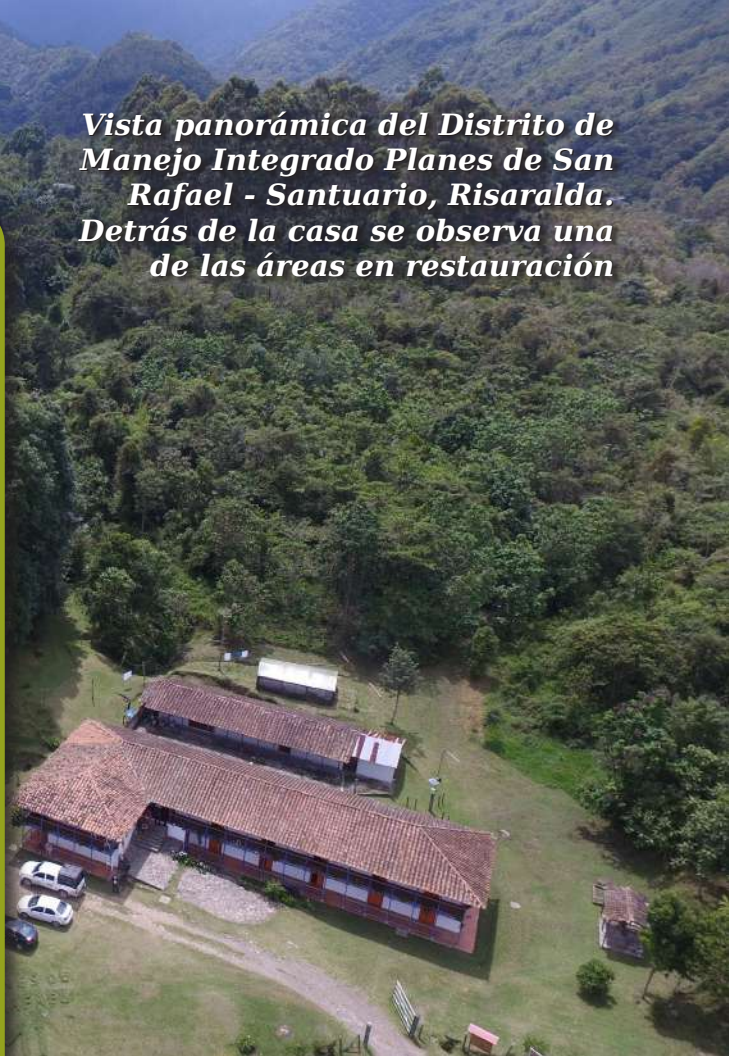
Si desea participar en nuestro boletín
consulte la guía de autores en:

<http://redcre.com/boletines/>

Correo:

redcolombianaderestauracion@gmail.com

Nuestros Aliados



*Matorrales de retamo espinoso,
Municipio de Guasca*



Fotografía: Escuela de Restauración Ecológica