



RED COLOMBIANA
DE RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA

Boletín REDCRE

Número 3, 2017 / CÓDIGO ISSN: 2382-3054

VOLÚMEN 11

EDICIÓN ESPECIAL

15 AÑOS DE LA ESCUELA
DE RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA (ERE)

***La fauna en procesos de
restauración ecológica:
Un abordaje teórico-práctico
desde la Escuela de
Restauración Ecológica***



EL SUELO COMO COMPONENTE ESTRATÉGICO EN PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: UNA COMPILACIÓN DE EXPERIENCIAS CONSTRUIDAS POR LA ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA - ERE

Pág. 5

El suelo es uno de los componentes más importantes a la hora de abordar el estudio de los ecosistemas, ya que estructuralmente comprende un amplio número de organismos clasificados en tres dominios taxonómicos.



LA FAUNA EN PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: UN ABORDAJE TEÓRICO-PRÁCTICO DESDE LA ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Pág. 13

Al tener una estrecha relación con diferentes factores ambientales, algunos grupos de fauna pueden ser indicadores de la salud e integridad ecológica de los ecosistemas, así como del estado sucesional en el que se encuentran.

Editorial

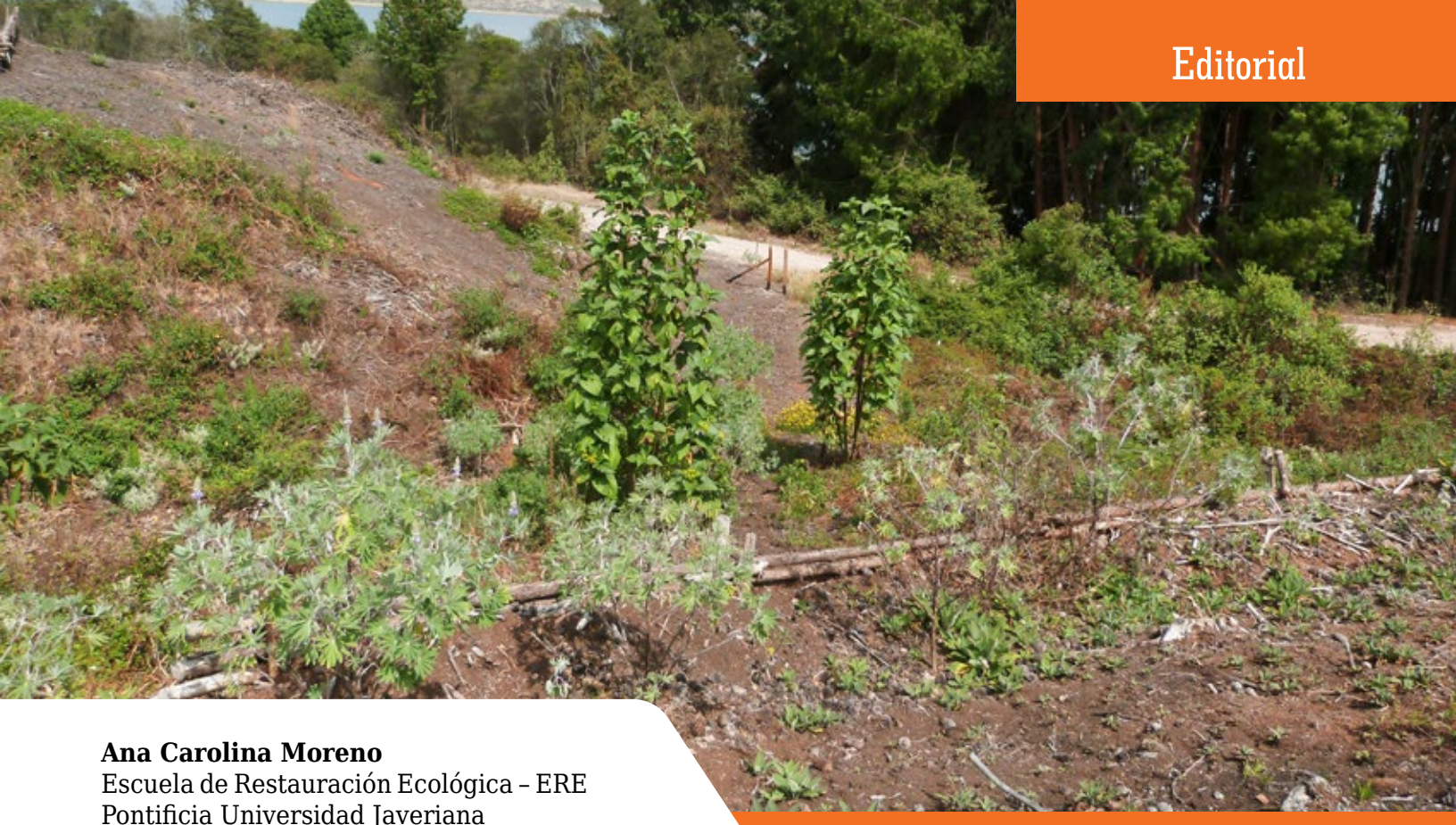
Pág 03

Eventos

Pág 21

Acerca del Boletín REDCRE

Pág 30



Ana Carolina Moreno

Escuela de Restauración Ecológica - ERE
Pontificia Universidad Javeriana

Desde sus inicios la Escuela de Restauración Ecológica (ERE) ha sido un espacio dedicado a fortalecer los aspectos teóricos y prácticos de la ecología de la restauración y la restauración ecológica, a través del aprendizaje, reflexión y discusión de estas disciplinas. Los miembros de la Escuela conformada por profesores, estudiantes y profesionales, han realizado numerosos estudios de restauración ecológica de áreas degradadas, algunos de ellos incluidos en este segundo boletín especial, y en los que se abordan procesos sucesionales en áreas afectadas por diferentes disturbios desde los distintos compartimentos del ecosistema como el suelo y la fauna en procesos de restauración entre otros.

Uno de los proyectos que ha congregado el mayor número de estudios es el implementado en el Parque Forestal Embalse de Neusa (PFEN), área protegida de carácter regional en jurisdicción de los municipios de Tausa y Cogua en el departamento de Cundinamar-

ca. Esta zona es un ejemplo concreto de la transformación y degradación de los ecosistemas altoandinos. La historia de disturbio en el parque ha estado muy ligada al proceso de colonización española y posteriormente colombiana, lo que ha tenido una gran incidencia en la destrucción de los bosques para convertirlos en áreas de pastura y cultivos.

Entre 1950 y 1960, con la construcción del Embalse de Neusa las áreas agrícolas y ganaderas de sus alrededores fueron plantadas con especies exóticas (*Pinus patula*, *Eucalyptus globulus*, y *Cupressus lusitanica*), con el fin de disminuir y evitar el aporte de sedimentos hacia el embalse. Asimismo, se generaron las condiciones propicias para el arribo de plantas invasoras como *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn (helecho marranero), *Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson (retamo liso) y *Ulex europaeus* L. (retamo espinoso), esta última, entre las 100 especies invasoras de mayor impacto ecológico a nivel mundial.

Recientemente, por iniciativa de la Corporación Autónoma Regional (CAR), por los problemas que se estaban generando, como la presencia de incendios forestales y la caída de árboles decidieron reconvertir estas plantaciones a bosque altoandino, atendiendo que estudios previos habían recomendado eliminar estas plantaciones. Con la tala realizada desde el año 2010 se generaron una serie de espacios propicios para el inicio de nuevos procesos sucesionales; sin embargo, dada la fuerte transformación de las zonas que rodean el embalse, es muy posible que la trayectoria hacia el bosque altoandino no ocurra y sea necesario realizar medidas adaptativas para reconducir la sucesión hacia dicho ecosistema.

En este sentido, para la ERE el PFEN se ha convertido en un escenario muy importante para la construcción de conocimiento científico en torno a la restau-

ración de bosque altoandino, realizando desde el año 2013 y hasta la fecha el seguimiento a las trayectorias sucesionales en los sectores talados de Guaniquica (hace 6 años), Chapinero (4,5 años) Laureles (0 años) y un relicto de bosque nativo. En el sector administración y Laureles, se han establecido técnicas de nucleación como perchas artificiales, trinchos y refugios para la fauna, plantaciones de plantas nativas con diseños en agregados, en forma de media luna, franjas conectoras y barreras protectoras, entre otros.

Por otra parte, en zonas del parque invadidas por el retamo espinoso se realizó su eliminación en 6 hectáreas en las que se implementaron una serie de estrategias de restauración ecológica. De manera transversal se desarrolló una sensibilización y socialización con actores sociales claves como la alcaldía, la comunidad educativa y los operarios del proyecto, sobre el riesgo de invasión de esta especie.

Además, como parte de las actividades académicas dos estudiantes de México han realizado sus prácticas con los habitantes de las áreas de influencia del parque, y estudios con especies invasoras. También se han desarrollado 15 trabajos de pregrado y dos de maestría, en temas como especies invasoras, rasgos funcionales, definición del potencial de restauración ecológica, seguimiento de compartimientos a través del tiempo, entre otros.

Por lo anterior, el Parque Forestal Embalse del Neusa se ha posicionado como escenario de aprendizaje y enseñanza para el intercambio de experiencias, el fortalecimiento de vínculos interinstitucionales y el aporte científico en torno a la restauración del bosque altoandino degradado por diferentes tipos de disturbios.



EL SUELO COMO COMPONENTE ESTRATÉGICO EN PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: UNA COMPILACIÓN DE EXPERIENCIAS CONSTRUIDAS POR LA ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA - ERE

Angélica María Acero-Nitola, Diana Castillo-Díaz & José Ignacio Barrera-Cataño

Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS),
Facultad de Ciencias, Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
restauracionecologica@yahoo.com.ar

El suelo es uno de los componentes más importantes a la hora de abordar el estudio de los ecosistemas, ya que estructuralmente comprende un amplio número de organismos clasificados en tres dominios taxonómicos, con 1.5 millones de especies de eucariontes y superior a los 10.000 de procariontes (Bardgett 2005, Moreira et al. 2006). Funcionalmente está diseñado para brindar soporte a la vegetación y a la fauna terrestre, servir de hábitat para la fauna edáfica, como medio para el almacenamiento y la descomposición de la materia orgánica, para la regulación del ciclo hidrológico y como sitio de redistribución de la materia y de los nutrientes para las plantas (Barrera et al. 2010).

La biota presente en el suelo de los ecosistemas tropicales se encarga de realizar diferentes procesos que contribuyen al desarrollo de los servicios ecosistémicos que este ofrece, por lo mismo, en el ciclaje de nutrientes están comprometidos microorganismos específicos que establecen asociaciones simbióticas como las micorrizas y los fijadores de N_2 , encargados de incrementar la eficiencia en la absorción de nutrientes para las plantas, y en el proceso de *bioturbación* se encuentran los “ingenieros

del ecosistema del suelo”, organismos encargados de la dar la estructura física del suelo y redistribuir la materia orgánica (Moreira et al. 2012).

La estructura biótica del suelo y los procesos que están comprometidos en el desarrollo de los servicios ecosistémicos que este brinda han sido afectados por la transformación de los ecosistemas (Aguilar 2015) (Etter et al. 2015). En Colombia, actividades como la explotación minera a cielo abierto, la tala rasa, las plantaciones forestales e invasión de especies exóticas, han causado deterioro, erosión y cambios en la estructura fisicoquímica y biótica del suelo. Sin embargo, ante esta problemática, la Escuela de Restauración Ecológica - ERE ha propuesto diferentes estrategias para abordar la restauración del componente suelo implementando la estabilización de taludes, la descompactación, la aplicación de enmiendas orgánicas, el control de la erosión a través de trinchos, entre otras (Barrera et al. 2010).

La Escuela de Restauración Ecológica (ERE), ha abordado la investigación del componente suelo en procesos de restauración del bosque altoandino a partir de experimentos piloto a pequeña y mediana escala y en diferentes tipolo-

gías de disturbio como: minería a cielo abierto, tala rasa de especies forestales e invasión de especies exóticas. Por esta razón, el objetivo de esta revisión, es realizar una compilación de trabajos realizados por la ERE, considerando el suelo como un componente estratégi-

co en el que se han implementado enmiendas orgánicas para su restauración ecológica, el estudio del banco de semillas y reclutamiento plantular, y del banco de hongos de micorriza arbuscular en diferentes escenarios de disturbio (Figura 1).

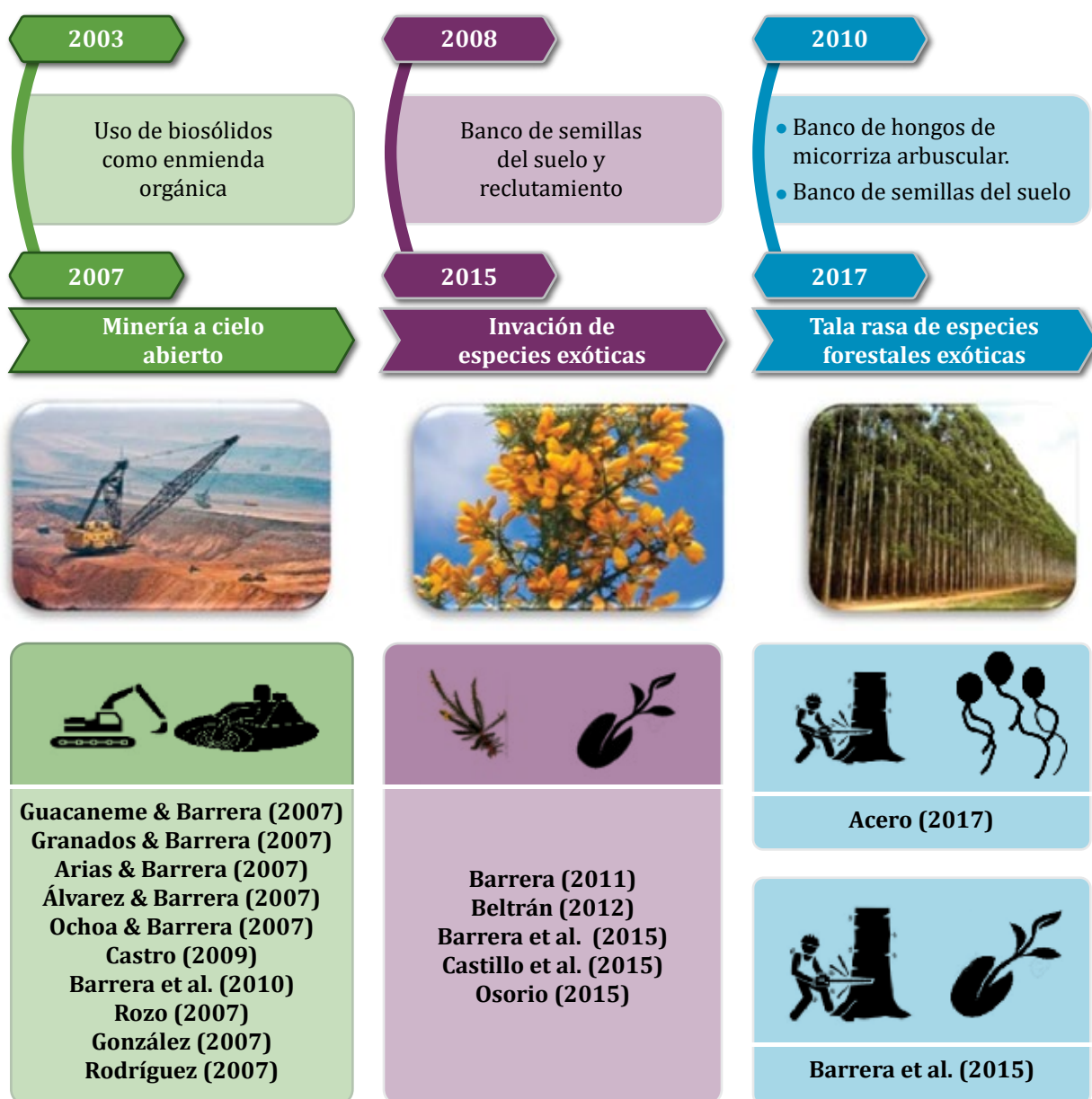


Figura 1. Línea del tiempo de las actividades de investigación de la Escuela de Restauración Ecológica entorno al componente suelo en los procesos de restauración de áreas disturbadas por actividades mineras, agrícolas, forestales y pecuarias.

USO DE BIOSÓLIDOS COMO ENMIENDA ORGÁNICA

Minería a cielo abierto

Desde el 2003, la Escuela de Restauración Ecológica - ERE en compañía del (en su momento) Departamento Técnico Administrativo de Medio Ambiente (DAMA), actualmente, Secretaria Distrital de Ambiente, se enfrentó a escenarios como la minería a cielo abierto en los cerros orientales de Bogotá, especialmente en la cantera Soratama, ubicada en la localidad de Usaquén, donde la preocupación fue buscar estrategias para recuperar los suelos que habían quedado destruidos, a través de experiencias piloto que aportaran herramientas para la restauración ecológica de las áreas afectadas (Barrera et al. 2007).

Experiencias como las de Rodríguez (2005), González (2005) y Guacane-me & Barrera (2007) demuestran que además de realizar el manejo del estéril que queda como producto de la explotación, se deben emplear enmiendas orgánicas como los biosólidos (Pacheco & Patiño 2003). Los resultados de Guacane-me & Barrera (2007) indican que el tratamiento estéril-biosólidos 2:1 es el que más efectos benéficos proporcionó al suelo. Bajo este mismo diseño experimental, se han desarrollado los trabajos de Granados & Barrera (2007), que evaluaron el efecto de la aplicación de biosólidos en el repoblamiento de la macrofauna edáfica. Ochoa & Barrera (2007) evaluaron el efecto de los biosólidos en las primeras etapas de la sucesión vegetal, encontrando efectos benéficos en la recuperación de la cobertura vegetal (Fig. 2).



Figura 2. Registro fotográfico de la implementación de biosólidos en la Cantera Soratama por Ochoa & Barrera (2007).

De igual manera, considerando la condición de abandono en la que quedan las áreas disturbadas por minería a cielo abierto, se han realizado trabajos como el de Arias & Barrera (2007) de caracterización florística y estructural de la vegetación vascular en áreas con diferente condición de abandono después de ser utilizadas por 10 años para actividades extractivas, mostrando un mosaico de áreas con diferente estado sucesional, además de registrar la presencia de especies exóticas.

la aplicación experimental de mezclas de estériles y biosólidos como una estrategia de restauración en áreas afectadas por minería a cielo abierto se utilizó en la arenera Juan Rey, Bogotá D.C., un proyecto dirigido por la Secretaría Distrital de Ambiente y la ERE en donde se realizaron trabajos como los de Roza (2007) evaluando el efecto de los biosólidos en las primeras etapas de la sucesión teniendo efectos significativos en la recuperación de la cobertura vegetal nativa.

BANCOS DE SEMILLAS Y RECLUTAMIENTO PLANTULAR

Desde el 2008, la Escuela de Restauración Ecológica ha venido desarrollando investigaciones acerca de la persistencia, tamaño, distribución y composición de los bancos de semillas del suelo en distintos escenarios de disturbio como la invasión de especies exóticas y tala rasa de especies forestales. Se han desarrollado un total de 4 trabajos de bancos de semillas en áreas invadidas por *Ulex europaeus* L., un trabajo que involucra la dispersión de semillas de especies invasoras como aportante al banco y un trabajo de bancos de semillas de suelo en áreas post-tala de especies forestales.

Invasión de especies exóticas

Las especies exóticas invasoras representan una amenaza a la biodiversidad y funcionalidad de ecosistemas y la dispersión de sus semillas son un aporte importante en la conformación de los bancos de semillas del suelo. La ERE inició estudios direccionados a la evaluación de la distancia de dispersión de las semillas de la especie invasora *U. europaeus* en el Parque Forestal Embalse del Neusa. Se determinó que la conformación de bancos de semillas del suelo no solo se da bajo las invasiones ya establecidas, sino hasta 10 m. a la redonda. Asimismo, la ERE ha identificado que las semillas de *U. europaeus* están localizadas en las capas más superficiales del suelo y aumentan los valores conforme la edad de la invasión, en áreas localizadas en el embalse La Regadera, localidad de Usme, Bogotá (Beltrán 2015, Castillo-Díaz et al. 2015)

Una vez conformados los bancos de semillas, la ERE ha realizado esfuerzos para identificar la efectividad del agotamiento de bancos de semillas del suelo de especies invasoras a partir de prácticas sucesivas de eliminación plantular manual. Barrera (2011) identificó que a partir de esta práctica, el banco de semillas del suelo, pasó de registrar 16000 semillas/m² a 1000 y 2000 semillas/m² en bosques altoandinos, y Rivera (2015) reportó bajo la misma práctica, que el banco de semillas pasó de registrar 29716 semillas/m² a 627, en invasiones de 20 años de *Ulex europaeus*.

Por lo tanto, la ERE, desde la ecología de la restauración y restauración ecológica, ha identificado que en los bancos de semillas del suelo interviene una serie de *input* como la lluvia o dispersión de semillas y *output* como la depredación, senescencia, patógenos y la ger-

minación, que posteriormente aportan a la regeneración y el reclutamiento en la vegetación. Asimismo, ha establecido que los bancos de semillas del suelo son co-determinantes de las trayectorias de la sucesión secundaria de los ecosistemas y que a su vez, se ve afectado por cambios en la temperatura, precipitación y características del suelo como el contenido de humedad, materia orgánica, capacidad de intercambio catiónico, entre otros (Castillo-Díaz et al. 2015). Complementario a esto, los estudios de bancos de semilla del suelo y su recuperación, son un factor crucial de estudio en la ERE al ser un indicador del éxito de los proyectos de restauración.

Tala rasa de especies forestales exóticas

Para la Escuela de Restauración Ecológica, el estudio del bosque altoandino y sus transformaciones a nivel de paisaje como la plantación y tala rasa de especies forestales exóticas (*Pinus*, *Eucalyptus*, *Cupressus* y *Acacia* principalmente), son escenarios oportunos para estructurar e implementar estrategias de restauración para la recuperación de estos ecosistemas.

Bajo este escenario y desde el año 2010, la Escuela de Restauración Ecológica consciente de la importancia de recuperar los ecosistemas altoandinos, inició un proceso de caracterización de la composición y estructura del banco de semillas en diferentes áreas post-tala de especies exóticas en el Parque Forestal Embalse del Neusa (Barrera et al. 2015). Esto con el fin de implementar acciones de restauración que contribuya a la expresión de bosques altoandinos similares a los existentes en el pasado. Se identificó que conforme los años post-tala, la abundancia y riqueza del banco de semillas del suelo,

aumentó significativamente. Por lo tanto, se identificó el alto potencial de recuperación de estos bosques al poseer suelos que soporten bancos de semillas transitorios o persistentes que permitan la expresión de diferentes especies y direccionar la sucesión a un estado de bosque altoandino deseado.

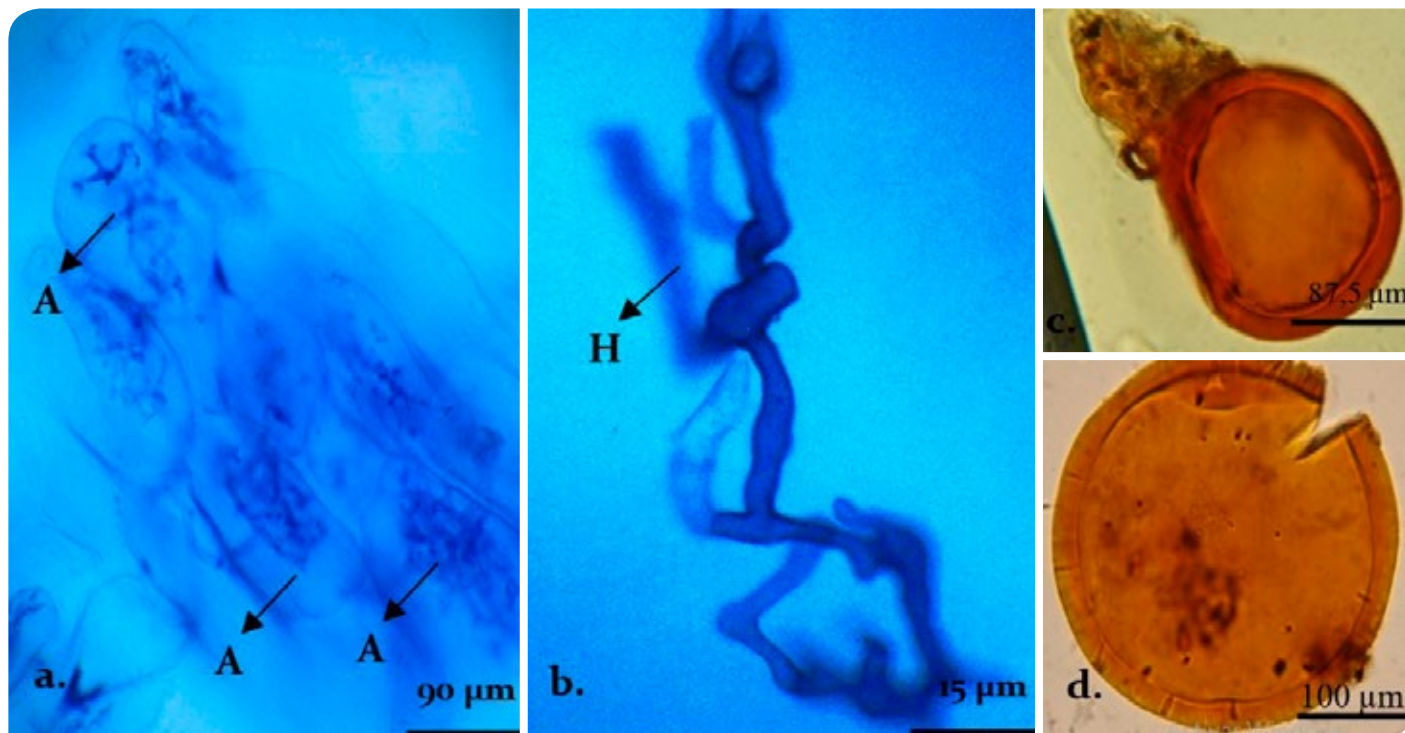
BANCO DE HONGOS DE MICORRIZA ARBUSCULAR

Tala rasa de especies forestales exóticas

Los hongos de micorriza arbuscular – HMA pertenecientes al phylum Glomeromycota, han sido poco abordados en el contexto de procesos de restauración ecológica en el territorio colombiano. Este banco establece una asociación simbiótica de tipo mutualista con el 85% de las plantas vasculares, siendo predominante en los ecosistemas tropicales y tiene importantes beneficios para el crecimiento de las plantas gracias al aporte de nutrientes como fósforo y productos fotosintéticos transferidos entre el hongo y la planta (Van der Heijden et al. 2015).

Acero (2017) evaluó la condición de la micorriza arbuscular con un trabajo de grado de maestría, el cual es pionero dentro del marco del proceso de Restauración que estableció la ERE en el Parque Forestal Embalse del Neusa. Este consistió en evaluar la condición de la micorriza arbuscular en sectores con diferente edad post-tala y su relación con la vegetación y suelo de las áreas, encontrando 16 morfotipos de HMA para el sector Laureles, sector con 1.5 años de edad post-tala, lo cual indicó la persistencia del banco en estos suelos desde etapas tempranas de la sucesión.

Figura 3. Morfotipos de la Familia Glomeraceae y evidencia de la colonización en raíces de plantas del Parque Forestal Embalse del Neusa encontrados en el estudio de Acero et al., 2017.



Asimismo, se encontró una densidad de esporas y porcentajes de colonización mayores en etapas más avanzadas de la sucesión. La colonización de los HMA en las raíces de las plantas se hizo evidente con la presencia de estructuras como arbuscúlos, hifas y ensortijados, estructuras propias de la micorriza arbuscular (Fig. 3). De igual forma, se pudo evidenciar que los patrones de micorrización dieron cuenta de la diversidad de especies vegetales y de la importancia de la simbiosis en la nutrición de las plantas, debido a la baja disponibilidad de fósforo, las altas concentraciones de aluminio y la acidez presente en estos suelos.

CONCLUSIONES

La Escuela de Restauración Ecológica a lo largo de 15 años ha abordado el componente suelo desde diferentes perspectivas, considerando el uso de en-

miendas orgánicas como los biosólidos, los cuales han generado efectos benéficos en la recuperación de la estructura y las propiedades físicoquímicas del suelo, en la cobertura vegetal y el repoblamiento de la fauna edáfica. Por otro lado, se han estudiado los bancos de semillas presentes en diferentes escenarios de disturbio, tratando de entender los cambios en la composición del banco, y de la información obtenida a partir del reclutamiento plantular, especialmente en áreas invadidas por especies exóticas. Por último, la escuela ha tenido una importante aproximación al estudio de la condición de la micorriza arbuscular, debido a que los suelos de áreas afectadas por la tala rasa de forestales exóticas, cuenta con un banco de hongos de micorriza arbuscular, del cual se ha comprobado su viabilidad de forma indirecta y que puede ser utilizado como una estrategia de restauración dentro del marco de la sucesión natural.

BIBLIOGRAFÍA

- Acero N.A.M. 2017. Condición de la micorriza arbuscular y su relación con la edad post-tala de plantaciones de pino de diferentes sectores del Parque Forestal Embalse del Neusa. Trabajo de Maestría. Maestría en Ciencias Biológicas. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad Ciencias Básicas, Departamento Biología. Bogotá D.C.
- Aguilar M., Sierra J., Ramirez W., Vargas O., Calle Z., Vargas W., Murcia C., Aronson J., Barrera Cataño J.I. 2015. Toward a post-conflict Colombia: restoring to the future, *Restoration Ecology*, 23: 1, pp. 4-6.
- Álvarez D. A, Barrera C. J.I. Estudio comparativo del ensamblaje de coleópteros en diferentes áreas de la Cantera Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá, *Universitas Scientiarum*, Revista de la Facultad de Ciencias Edición especial II: 12, 47-56.
- Arias E.M.A. & Barrera C.J.I. 2007. Caracterización florística y estructural de la vegetación vascular en áreas con diferente condición de abandono en la Cantera Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá, *Universitas Scientiarum*, Revista de la Facultad de Ciencias, Edición especial II: 12, 25-45.
- Bardgett, R. D. (2005) *The Biology of Soil*, Oxford University Press, Oxford.
- Barrera CJI, Contreras RSM, Garzón YV, Moreno ACC, Montoya VSP. Manual para la restauración ecológica de los ecosistemas disturbados del distrito capital. Secretaría distrital de Ambiente (SDA). Pontificia Universidad Javeriana (PUJ), Primera Edición. Bogotá, Colombia 402 pp. ISBN Obra independiente: 978-958-716-382-7, 2010.
- Barrera C. J. I. 2011. Restauración ecológica de bosques altoandinos sometidos a presión antrópica: de lo teórico a lo posible. Tesis doctoral. Departamento de Biología Animal, Biología Vegetal y Ecología. *Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals. Universitat Autònoma de Barcelona*, España.
- Barrera, J. I., Basto S, Rubio J., Moreno C., Santos D., Tulande E., Bernal H., Mora M. 2015. Restauración ecológica de áreas post-tala de especies exóticas en el Parque Forestal Embalse de Neusa y caracterización de especies invasoras en la jurisdicción CAR (Cundinamarca-Colombia). Informe técnico. Convenio de asociación No. 01219 de 2013. Pontificia Universidad Javeriana (PUJ) y Corporación Autónoma Regional de Cundinamarca (CAR).
- Barrera-Cataño J.I., Campos C. y Montoya S. 2007. Experiencias piloto de restauración ecológica de canteras mediante el uso de biosólidos como enmienda orgánica en Bogotá. *Universitas Scientiarum*, Revista de la Facultad de Ciencias Edición especial II, Vol. 12, 5-11.
- Beltrán E. 2012. Evaluación de matorrales y bancos de semillas en invasiones de *Ulex europaeus* de diferente edad al sur de Bogotá D.C, Colombia. Trabajo de Maestría. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá. D.C

Castillo D. D., Contreras R. S.M, Basto S., Alonso C., Barrera C.J.I. 2015. Distribución vertical de los bancos de semillas de *Ulex europaeus* L. y su implicación para la restauración ecológica en el Parque Forestal Embalse del Neusa, Cundinamarca, Colombia. Informe técnico, Convenio PUJ-EAAB.

Etter A., Andrade Á., Amaya P., & Arévalo P. 2015. Aplicación de la lista roja de ecosistemas (LRE) en Colombia (v1.0). IUCN Red List of the Continental Ecosystems of the Americas.

González M. L. F. 2005. Efecto de la Aplicación de la Mezcla de Biosólidos y Estériles a diferentes proporciones, en el desarrollo de la sucesión vegetal En la Cantera Soratama, Localidad Usaquén, Bogotá D.C. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá. D.C

Guacaneme S. & Barrera-Cataño J. I. 2007. Efecto de la aplicación de biosólidos, como enmienda orgánica, en la recuperación de un suelo disturbado por actividad extractiva en la Cantera de Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá. *Universitas Scientiarum*, Revista de la Facultad de Ciencias Edición especial II: 12, 85-98.

Moreira F. M.S., E. J. Huising & Bignell D. E. 2012. Manual de biología de suelos tropicales. Muestreo y caracterización de la biodiversidad bajo suelo. Instituto Nacional de Ecología, México, 337 pp., México.

Ochoa C.A.C., Barrera-Cataño J.I. Efecto de la aplicación de biosólidos, sobre el desarrollo de la vegetación en las primeras etapas sucesionales, en la Cantera Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá. 2007. *Universitas Scientiarum*,

Revista de la Facultad de Ciencias Edición especial II: 12, 57-72.

Osorio L. 2015. Evaluación de la distancia de dispersión de las semillas de *Ulex europaeus* L. en el Parque Forestal Embalse del Neusa. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá. D.C

Rivera A. 2015. Efecto de las eliminaciones sucesivas de la vegetación en pie sobre el reclutamiento de *Ulex europaeus*, en matorrales de diferentes edades en Bogotá D.C. Colombia, Trabajo de Maestría. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias, Departamento de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.

Rodríguez A. N. 2005. Estado actual de la vegetación y del suelo en parcelas enmendadas con biosólidos seis años después de su implementación en la cantera de Soratama, localidad de Usaquén, Bogotá D.C. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias, Departamento de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.

Rozo T. N.A. 2007. Efecto de la aplicación de mezclas de biosólidos y estériles sobre las primeras etapas de la sucesión en la antigua arenera Juan Rey, Bogotá D.C. Trabajo de grado Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de estudios ambientales y rurales, Departamento de Ecología y Territorio. Bogotá D.C.

Van der Heijden MGA, Martin FM, Selosse MA, Sanders IR. Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future, *New Phytologist*, 205: 1406-1423, 2015. doi: 10.1111/nph.13288.

LA FAUNA EN PROCESOS DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: UN ABORDAJE TEÓRICO-PRÁCTICO DESDE LA ESCUELA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA

Sandra Contreras-Rodríguez, Esteban Tulande-M, Hugo Bernal-Hernández, Edinson Sesquilé, Patricia Pinzón, Juan Felipe Albarracín-Caro y José Ignacio Barrera-Cataño

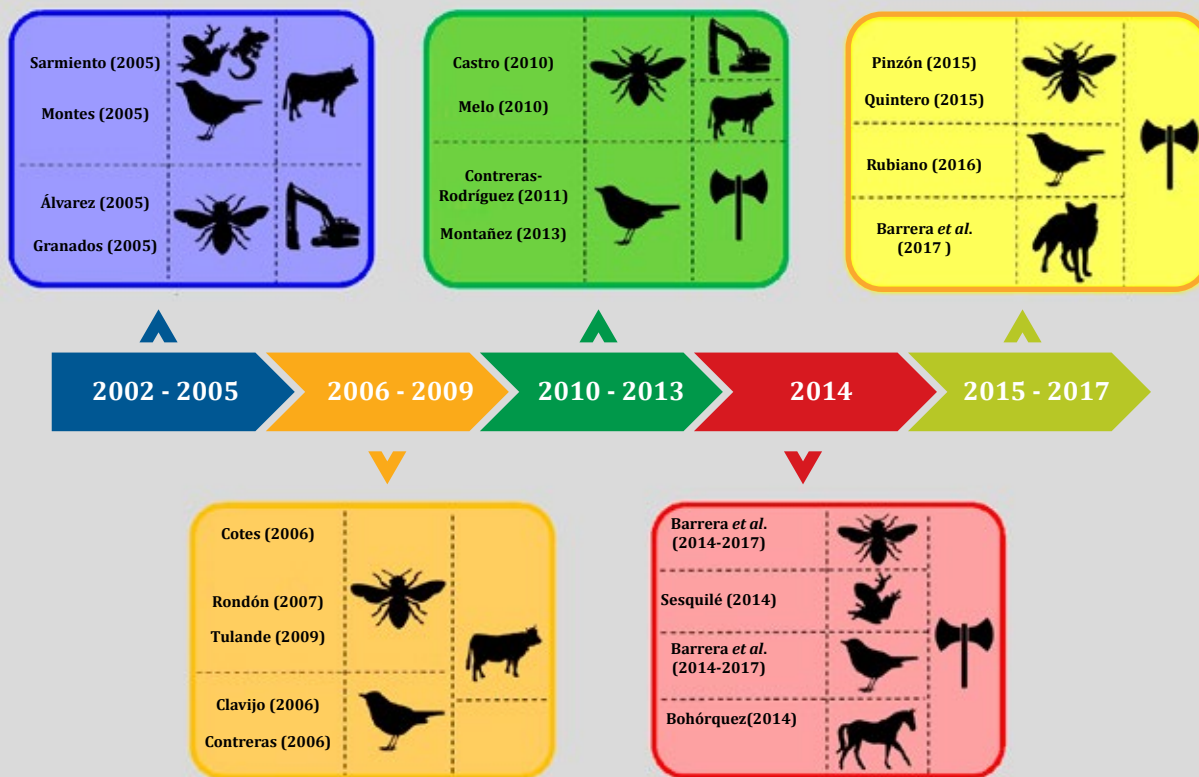
Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS),
Facultad de Ciencias,
Pontificia Universidad Javeriana (PUJ)
restauracionecologica@yahoo.com.ar

La fauna es un componente clave en los ecosistemas ya que desempeña procesos fundamentales en su funcionamiento como: polinización, dispersión de semillas, control biológico y de herbivoría, formación del suelo, descomposición, entre otros (Chapman et al. 2003, Bollen et al. 2004, Balvanera et al. 2005, Serkerioglu 2006). Al tener una estrecha relación con diferentes factores ambientales, algunos grupos de fauna pueden ser indicadores de la salud e integridad ecológica de los ecosistemas, así como del estado sucesional en el que se encuentran, por lo cual, la fauna es de vital importancia para evaluar y seguir en el tiempo las estrategias implementadas en las áreas disturbadas y la evolución de los procesos de restauración.

A lo largo de sus 15 años, la Escuela de Restauración Ecológica (ERE) ha

realizado diversos trabajos en los cuales aborda los procesos sucesionales en áreas afectadas por diversos disturbios desde diferentes grupos taxonómicos de la fauna. Se han realizado 21 trabajos que abordan todos los grupos taxonómicos de vertebrados (anfibios, reptiles, mamíferos y aves) y algunos grupos de invertebrados (lombrices y entomofauna). Estos trabajos se han llevado a cabo en cuatro zonas del país, bajo tres escenarios de disturbio: 1) minería a cielo abierto: cantera Soratama y arenera Juan Rey en Bogotá, 2) actividad agropecuaria: Montenegro (Quindío), cuenca alta del río San Francisco en Guaduas (Cundinamarca) y microcuenca Santa Helena en Suesca (Cundinamarca), y 3) tala rasa de especies exóticas e invasiones biológicas: Parque Forestal Embalse de Neusa (Cundinamarca) (Figura 1).

Trabajos de grado e investigaciones sobre fauna en Restauración Ecológica realizadas por miembros de la ERE (2002 - 2017)



Por: Juan Felipe Albarracín-Caro (ERE)

Convenciones:



Tipo de disturbio



Figura 1. Línea del tiempo de los trabajos desarrollados por la ERE abordados desde el componente de la fauna.

A continuación se realizará un recuento de los principales hallazgos encontrados para cada grupo taxonómico.

ARTRÓPODOS Y FAUNA EDÁFICA

Los trabajos desarrollados con artrópodos y fauna edáfica se han llevado

a cabo en Cundinamarca (Suesca, Soratama, Neusa) y Quindío (Montenegro). Se evaluó el cambio de la artropofauna como respuesta a disturbios de uso agropecuario (Cotes 2005, Rondón 2007, Tulande 2009), plantaciones de especies exóticas (Barrera et al. 2015, 2016, 2017) y minería a cielo abierto

con la aplicación de biosólidos como enmienda (Álvarez 2005, Granados 2005, Castro 2010, Melo 2010). Estos trabajos han mostrado que la macrofauna edáfica está influenciada por el tipo de vegetación y responde de forma diferente a las estrategias implementadas. Se han encontrado diversos grupos indicadores de estados sucesionales como es el caso de los Staphylinidos (Coleoptera, Quintero 2015; Figura 2) y las lombrices de tierra (Pinzón 2015).

ANFIBIOS Y REPTILES

La herpetofauna se ha abordado a través de caracterizaciones como parte del diagnóstico y evaluación de procesos de restauración. Sarmiento (2005) caracterizó la comunidad de anfibios y reptiles y sus hábitats asociados en la microcuenca Santa Helena (Cundinamarca), como parte del diagnóstico para la restauración de áreas afectadas por actividades agropecuarias. Todos los individuos fueron catalogados como organismos generalistas y se encontraron adaptados a las características de los sitios disturbados de las zonas estudiadas. Sesquilé (2014) caracterizó los anuros asociados a quebradas con diferente tiempo post-tala en el Parque Neusa. Encontró que las especies generalistas dominan las áreas post-tala y su abundancia y diversidad se incrementa con la edad post-tala; mientras que en el bosque de referencia encontró únicamente anuros propios de bosque altoandino (Figura 3).

AVES

Se han evaluado los ensamblajes de aves en áreas disturbadas por actividades agropecuarias en los municipios de Suesca y Guaduas, Cundinamarca (Montes 2005, Contreras-Rodríguez



Figura 2. Ejemplar de *Lissohypnus* sp. (Staphylinidae), indicador de un área post-tala de plantaciones forestales exóticas en proceso de restauración ecológica en el Parque Neusa.

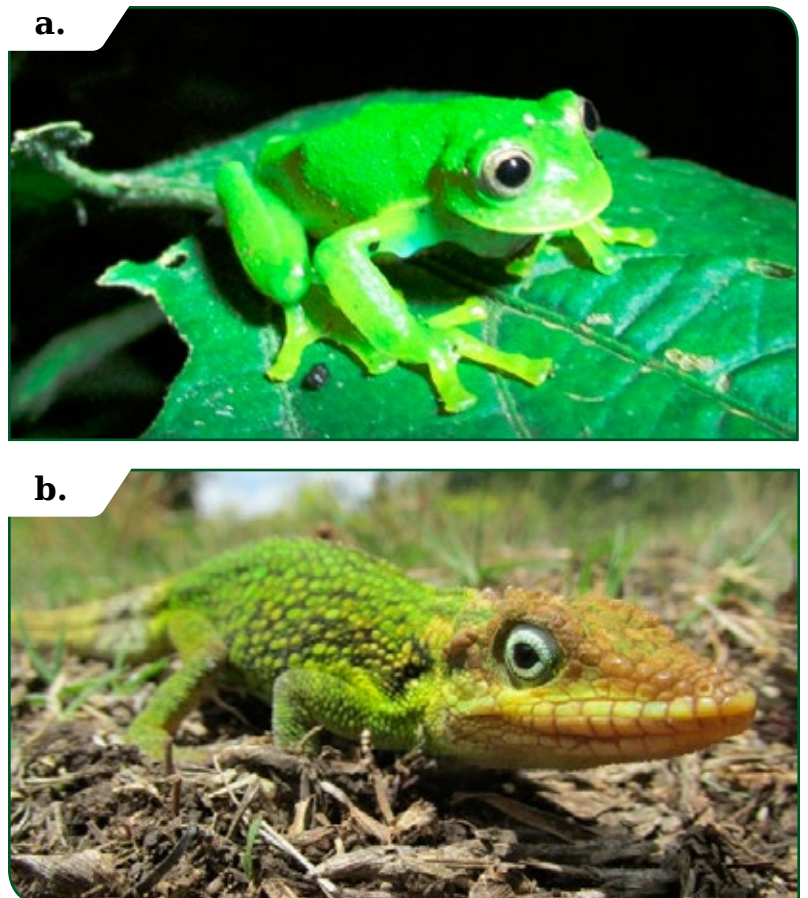


Figura 3. Herpetofauna presente en áreas en proceso de restauración ecológica en el Parque Neusa. **a)** *Centrolene buckleyi*, **b)** *Anolis heterodermus*.



Figura 4. Mirla patiamarilla (*T. fuscater*), ave dominante de las etapas iniciales de los procesos de restauración ecológica.



Figura 5. Seguimiento a la lluvia de semillas en perchas artificiales implementadas como estrategia de restauración ecológica en el Parque Forestal Embalse del Neusa.

2006) y por tala rasa de plantaciones forestales y con especies invasoras en el Parque Neusa (Contreras-Rodríguez 2011, Montañez 2012, Barrera 2015, 2016, 2017). En este último caso, en convenio con la CAR, se ha evaluado la nucleación como estrategia de restauración ecológica y se han encontrado comunidades de aves características de un estado sucesional inicial, dominado por aves generalistas de áreas abiertas. Se espera que el número de especies de aves aumente con el incremento de la complejidad estructural (Contreras-Rodríguez 2011, Montañez 2012, Barrera 2015, 2016, 2017). Así mismo, se ha realizado el seguimiento a trayectorias sucesionales de áreas post-tala, encontrando a *Turdus fuscater* (Figura 4) como la especie más dominante en etapas iniciales de la sucesión, mientras que en el bosque de referencia fue *Mecocerculus leucophrys* (Barrera et al. 2015, 2016, 2017).

Se ha evaluado el uso de perchas como promotores de procesos de restauración ecológica tanto en el Parque Neusa (Rubiano 2015) como en la microcuenca Santa Helena (Clavijo 2006) (Figura 5). Ambos trabajos encontraron que *T. fuscater* es una de las especies que realiza mayor número de visitas a las perchas, favoreciendo el proceso sucesional a través de la lluvia y dispersión de semillas.

MAMÍFEROS

El grupo de los mamíferos ha sido abordado como un componente propio de los sistemas en proceso de restauración y como factores tensionantes para dichos sistemas. En primer lugar, se evaluó el impacto de la fauna doméstica sobre las áreas en restauración del Parque Forestal Embalse de Neusa y se

encontró que los principales tensionantes son el ganado bovino y ovino, cuyo ingreso depende exclusivamente de las comunidades humanas aledañas, por lo que se requieren estrategias sociológicas que involucren activamente a todos los actores en el manejo y protección de dichas áreas (Bohórquez 2014). En estas mismas áreas, y con la ayuda de

cámaras trampa, se inició el seguimiento a los mamíferos silvestres y el uso de las estrategias de restauración dirigidas a este grupo. Se han encontrado especies típicas de bosques altoandinos como: coatís (*Nasua olivacea*), zari güellas (*Didelphis pernigra*) y conejos de páramo (*Sylvilagus brasiliensis*) (Figura 6; Barrera 2017).



Figura 6. Algunas especies de mamíferos registradas en áreas en proceso de restauración ecológica en el Parque Neusa. a) *Nasua olivacea*, b) *Didelphis pernigra*, c) *Sylvilagus brasiliensis*.

CONCLUSIONES Y FUTUROS RETOS

Las investigaciones realizadas en la ERE permiten inferir la importancia del estudio y evaluación de la fauna bajo diferentes tipos de disturbio, como una herramienta práctica y fiable para el análisis de los cambios a corto y a largo plazo en los procesos de restauración ecológica. Nuestros retos se centran en:

- Ampliar el nivel de abordaje a otros ecosistemas y grupos taxonómicos en los cuales aún no se ha trabajado tales como quirópteros, peces y macroinvertebrados acuáticos.
- Evaluar la respuesta de la fauna a una mayor diversidad de estrategias de restauración ecológica, continuar su análisis a nivel local e incursionar en el análisis a escala del paisaje.
- Incluir la medición y análisis de atributos funcionales y de comportamiento en la evaluación de la fauna.
- Evaluar y seguir en el tiempo los procesos ecosistémicos en los cuales está involucrada la fauna que son el resultado de las diversas interacciones que desempeñan inter e intraespecíficamente.

BIBLIOGRAFÍA

Álvarez, A. 2005. Estudio del ensamblaje de coleópteros en áreas con diferente condición de abandono en la cantera Soratama, Usaquén, Bogotá D.C. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Departamento de Biología, Bogotá D.C.

Barrera, José Ignacio, Sofía Isabel Basto Mercado, Jessica Rubio, Ana Carolina Moreno, Esteban Tulande, Hugo Bernal, Mario Mora, Carlos Alonso Malaver, Ramiro Ocampo Gutiérrez. 2015. Monitoreo a procesos de restauración ecológica de áreas post-tala de especies exóticas y experiencias piloto de erradicación de dos especies invasoras en el Parque Forestal Embalse de Neusa (Cundinamarca-Colombia). Informe Técnico. Convenio No. 01219 de 2013.

Pontificia Universidad Javeriana & Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca. Bogotá D.C.

Barrera, José Ignacio, Sofía Isabel Basto Mercado, Ana Carolina Moreno, Esteban Tulande, Hugo Bernal, Edison Sesquile, Laura Quintero, Juan Carlos Duran, Carlos Alonso Malaver, Ramiro Ocampo Gutiérrez. 2016. Monitoreo a procesos de restauración ecológica de áreas post-tala de especies exóticas y experiencias piloto de erradicación de dos especies invasoras en el Parque Forestal Embalse de Neusa (Cundinamarca-Colombia). Informe Técnico. Adición Convenio No. 01219 de 2013. Pontificia Universidad Javeriana & Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca. Bogotá D.C.

- Barrera, José Ignacio, Sofía Isabel Basto Mercado, Lilia Liseth Roa Fuentes, Ana Carolina Moreno, Esteban Tulande, Hugo Bernal, Juan Albarracín, Sandra Conteras, Luís Rodríguez, Carlos Alonso Malaver, Ramiro Ocampo Gutiérrez. 2017. Monitoreo a procesos de restauración ecológica de áreas post-tala de especies exóticas y restauración ecológica de un área invadida por *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn, en el sector de Laureles del Parque Forestal Embalse del Neusa. Informe Técnico. Convenio No. 01561 de 2016. Pontificia Universidad Javeriana & Corporación Autónoma Regional De Cundinamarca. Bogotá D.C.
- Balvanera, P., C. Kremen & M. Martinez-Ramos. 2005. Applying community structure analysis to ecosystem function: examples from pollination and carbon storage. *Ecological Applications* 15:360–375.
- Bohórquez, D. 2014. Vulnerabilidad de sitios en restauración ecológica a la actividad ganadera adyacente en el PFEN. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de estudios ambientales y rurales, Departamento de Ecología. Bogotá D.C.
- Bollen, A., L. Van Elsacker & J.U. Ganzhom. 2004. Relations between fruits and disperser assemblages in a Malagasy littoral forest: a community-level approach. *Ecology* 20:599–612.
- Castro, S. 2010. Macrofauna edáfica en cantera Soratama Bogotá D.C. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- Chapman, S.K., S.C. Hart, N.S. Cobb, T.G. Whitham, and G.W. Koch. 2003. Insect herbivory increases litter quality and decomposition: an extension of the acceleration hypothesis. *Ecology* 84:2867–2876.
- Clavijo, A. 2006. Perchas artificiales y aves en un área intervenida por uso agropecuario (Suesca, Cundinamarca). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- Contreras-Rodríguez, S. 2006. Caracterización del ensamblaje de aves en la cuenca alta del río San Francisco, Guaduas, Cundinamarca. Informe final de pasantía. Carrera de Biología. Pontificia Universidad Javeriana.
- Contreras-Rodríguez, S. 2011. La nucleación como una estrategia para la restauración ecológica de áreas post-tala en el Parque Forestal Embalse del Neusa. Informe Final. Programa de Joven Investigador Colciencias 2010-2011. Bogotá, Colombia.
- Cotes, M.C. 2005. Variación de las comunidades de artrópodos asociadas a parcelas de repoblamiento con especies arbustales nativas en la microcuenca de Santa Helena–Suesca, (Cundinamarca-Colombia). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C.
- Granados M.C. 2005. Efecto de la aplicación de biosólidos en diferentes proporciones como enmienda orgánica sobre el repoblamiento de la macrofauna edáfica en la cantera Soratama, Bogotá

D.C. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Melo, M.C. 2010. Evaluación de la macrofauna edáfica en parcelas experimentales enmendadas con biosólidos en diferente proporción en el aula ambiental Soratama loc. Usaquén Bogotá D.C. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Montañez, E. 2012. Aves presentes en núcleos de vegetación del Parque Forestal Embalse del Neusa. Trabajo de Grado. Carrera de Biología. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Montes, N. 2005. Aves de la microcuenca Santa Helena (Suesca, Cundinamarca). Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Pinzón, P. 2015. Lombrices de tierra en el Parque Forestal Embalse del Neusa (Cundinamarca). Trabajo de Grado. Carrera de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Quintero, L.C. 2015. Seguimiento de la composición y estructura del ensamblaje de Staphylinidae en bosques altoandinos en restauración. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Rondón, D. 2007. Evaluación de la entomofauna presente en áreas disturbadas por uso agropecuario, en la microcuenca Santa-Helena (Vereda el altillo, Suesca-Cundinamarca, Colombia). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C

Rubiano, M. 2016. Perchas artificiales y aves en un área post-tala del PFEN (Cundinamarca). Universidad Distrital. Carrera de Biología.

Sarmiento, E. 2005. Herpetofauna y hábitats asociados en la microcuenca de Santa Helena (Suesca, Cundinamarca). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de estudios ambientales y rurales, Departamento de Ecología. Bogotá D.C.

Sekercioglu, C.H. 2006. Increasing awareness of avian ecological function. Trends in Ecology and Evolution 21:464-471.

Sesquillè, E. 2014. Anuros en quebradas asociadas a coberturas con diferente edad post-tala del Parque Forestal Embalse del Neusa (Cundinamarca). Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C.

Tulandé-M, E. 2009. Evaluación del efecto de la plantación de *Erythrina edulis*, *Trichanthera gigantea* y remoción del pastoreo sobre la macrofauna edáfica. Trabajo de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de ciencias básicas, Departamento de Biología. Bogotá D.C, 69 pp.

Consolidación del Nodo temático Marino y Costero-REDCRE

Alexandra Rodríguez Rodríguez
Profesional de Invemar
Coordinadora Nodo Marino Costero

En el marco del II Simposio de Restauración Ecológica en el Caribe colombiano: Insumos y retos para el fortalecimiento de REDCRE nodo Caribe, realizado los días 2 y 3 de noviembre de 2017, se desarrolló la primera cita de actores interesados en conformar el **Nodo temático Marino Costero-REDCRE**, la cual pretende vincular las regiones, entidades y/o personas con intereses en la restauración ecológica de los ecosistemas marinos y costeros del País. Para esta sesión la REDCRE, con el apoyo del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras José Benito Vives de Andreis (INVEMAR), convocaron a diferentes actores y coordinaron la primera sesión de trabajo. De esta manera,

se contó con la participación de representantes de: Unidad de Planificación y Desarrollo (UPD), Pro-Arbol, Monitoreos Ambientales MoAm S.A.S, Natural SIG, Zooparque Isla Palma, Fundación Bachaqueros, Avanzx, Fundación Herencia Ambiental, Universidad del Magdalena, Universidad de Antioquia, Universidad del Atlántico y la Pontificia Universidad Javeriana, así como estudiantes y personas independientes.

Los asistentes concedieron respaldo a la fundación del nodo, aceptando los objetivos de creación de Nodos de la REDCRE, siendo los siguientes:

- 1** Promover la Restauración Ecológica en Colombia.



Ciénaga Grande de Santa Marta - 2016
Miguel Ángel Ospino M. - INVEMAR

2 Posibilitar contacto y asesorías permanentes entre personas e instituciones interesadas en el tema de la Restauración Ecológica.

3 Generar y mantener los mecanismos de divulgación sobre temas relevantes de la restauración ecológica tanto a nivel nacional como internacional.

4 Desarrollar eventos que permitan el intercambio de experiencias y el fortalecimiento de capacidades técnicas y científicas.

5 Posibilitar sinergias entre los integrantes de la Red para el desarrollo de proyectos técnicos y científicos.

6 Asesorar, acompañar, apoyar o desarrollar proyectos relacionados con la restauración, en las áreas de la investigación, la consultoría o la ejecución de proyectos.

Además, se estableció como actividad inicial, para visualizar los alcances de

trabajo del nodo temático marino costero, la conformación de una base de datos que reúna la mayoría de trabajos de investigación y acciones puntuales de restauración ecológica que se han realizado o se están desarrollando en los ambientes marinos y costeros del país. Con la información consolidada el Nodo Marino Costero, programará un nuevo espacio, siendo la segunda reunión en la cual se analizará el plan de acción del Nodo en el año 2018.

El nodo contará con la coordinación del INVEMAR, bajo el liderazgo de la Jefe de la Línea de Rehabilitación de Ecosistemas Marinos y Costeros: Alexandra Rodríguez Rodríguez, quien en adelante puede ser contactada en el correo alexandra.rodriguez@invemar.org.co y con el acompañamiento de Yamileth Domínguez, profesora de la Universidad del Atlántico y miembro de la Junta Directiva de REDCRE, redcolombianade-restauracion@gmail.com.co



Yamileth Dominguez Haydar
 Docente Universidad del Atlántico
 Vocal Junta directiva REDCRE

El pasado 2 y 3 de noviembre se llevó a cabo en las instalaciones del Instituto de Investigaciones Marinas y costeras “José Benito Vives de Andrés”- INVEMAR el **II Simposio de Restauración Ecológica en el Caribe Colombiano** y **I Foro en Restauración Ecológica del Caribe Colombiano: “Insumos y retos para el fortalecimiento de REDCRE Nodo Caribe”**, con la asistencia de 140 personas, entre las que se encontraban estudiantes, docentes e investigadores de diferentes universidades e institutos, miembros de ONGs, gremios del sector productivo (Palma, minería), un representante del ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y miembros de comunidades de la zona.

Se contó con 14 ponencias, un foro, la creación del Nodo temático Marino – Costero y un coctel de celebración de los 10 años de REDCRE; las ponencias trataron temas variados enfocados en experiencias en la Costa Caribe; Patricia Velazco expuso sobre los avances y retos del Plan Nacional de Restauración, Alexandra Rodríguez del INVEMAR trató los temas del estado actual y bases para la restauración de los ecosistemas marinos y costeros y la restauración de la ciénaga grande de Santa Marta. William Vargas, Bibiana Salamanca, Elizabeth Noriega, Gina Rodríguez, Gheyner Lobatón y Jhoana Vega, nos hablaron de la restauración en el bosque seco desde diferentes experiencias, haciendo énfasis en la importancia de los viveros, la inclusión de

las comunidades, la ordenación de los agroecosistemas y la planeación a escala del paisaje. Sobre el tema de restauración en ciénagas, Úrsula Jaramillo trató el caso del proyecto liderado por el Humboldt y el PNUD sobre rehabilitación del socio-ecosistema anfibio en la región de la Mojana, como estrategia de reducción del riesgo y la vulnerabilidad frente al cambio climático y Luis Carlos Gutiérrez habló del estado del arte de estudios realizados en ciénagas y la necesidad de restauración de este ecosistema.

El foro fue liderado por el Instituto Alexander von Humboldt y trató el tema de los aportes de la restauración ecológica para la construcción de paz, este foro se transmitió en vivo. Como el evento también buscaba el fortalecimiento como red, se contó con una couch, Melida Lozano, la cual dio herramientas para la planeación del trabajo en equipo y el profesor Jose Ignacio Barrera realizó una actividad donde se motivó a las futuras generaciones de restauradores. Al final del primer día se hizo un brindis donde se conmemoraron los 10 años de REDCRE, el cual fue precedido por una reseña realizada por Jessica Rubio, actual presidente (e), en esta se destacaron los alcances de la red y se hizo un reconocimiento al profesor Jose Ignacio Barrera como uno de los miembros fundadores y a Mauricio Aguilar (Foto), quien presidió REDCRE entre 2013 y 2017. Finalmente se realizó la instalación del nodo temático marino – costero.

Consolidando el **NODO** de la **AMAZONÍA COLOMBIANA**



Miembros del Nodo de Restauración Ecológica de la Amazonía Colombiana

Jessica Rubio

Coordinadora Nodo Amazonía
Presidente (e) REDCRE

El pasado mes de octubre se realizó el I encuentro de restauradores de la Amazonía Colombiana, principalmente del departamento del Caquetá. El objetivo principal fue generar un espacio de articulación social e institucional en pro de la restauración ecológica del Caquetá y la Amazonía, aportando desde una metodología lúdica participativa, información sobre los actores invitados de sus objetivos, acciones y alcances, que hagan posible realizar una línea base que permita establecer los alcances y las directrices que el nodo amazónico de Restauración Ecológica debe ir consolidando, teniendo en cuenta los actores, las dinámicas y las particularidades que se encuentran en el territorio.

El evento contó con la participación de 75 personas, organizadas en cinco gru-

pos de actores sociales: instituciones, academia, comunidad, ONG's y gremios.

Mediante un taller se cubrieron tres momentos claves:

i Contexto

Se realizó una contextualización sobre la degradación de la Amazonía y la importancia de la restauración ecológica participativa, como principal acción para mejorar la salud de los ecosistemas amazónicos.

ii Generación de matriz por actores sociales

A través de un mapa de la región y del departamento del Caquetá se ubicaron algunas áreas en proceso de restauración, lo que permitió conocer la variedad de acciones y trabajos que las diferentes entidades y actores vienen realizando. De manera colectiva se construyó una matriz para mostrar las diferentes acciones que cada actor viene desarrollando, un análisis de es-



Mapa del departamento del Caquetá con el reporte del lugar y extensión en área de acciones de restauración ecológica, por parte de las entidades y diferentes actores sociales presentes en el taller.

tas acciones y cómo se pueden generar espacios de confianza y trabajo mancomunado de acuerdo a la misión y visión de cada uno de ellos. Además se logró reconocer las diferentes estrategias que se están generando para mitigar el impacto de la producción agropecuaria, la deforestación, la tala de bosques, los cultivos ilícitos entre otros usos en las zonas identificadas con mayor presencia humana.

iii Construcción de estrella fractal

En cuanto a la realización de la estrella fractal como manifestación grafica del trabajo en Red y Nodal, se formularon las diferentes acciones que cada actor debería comprometerse a hacer para consolidar y articular el trabajo colectivo, de igual manera se identificó que los objetivos se complementan, así, surge la necesidad del trabajo articulado y la proyección colectiva de acciones que redunden en el buen vivir y la recuperación y protección de la amazonia.

Imagen de los grupos de actores sociales trabajando en la matriz de acciones de restauración ecológica.
a). Grupo de academia. b). Grupo de representantes de ONG's.

a.



b.





En el cierre del III Congreso Colombiano de Restauración Ecológica realizado en Antioquia, la Asamblea General de la Red Colombiana de Restauración Ecológica, en su reunión ordinaria, determinó como anfitrión del IV Congreso Colombiano de Restauración Ecológica al nodo de la Amazonía con sede en el departamento del Caquetá. Esta decisión se tomó por la importancia de la integración y articulación del nodo Amazonía con el resto de la REDCRE, por ser la Amazonía la región con mayores tasas de deforestación del país y también por la necesidad que la academia y los líderes ambientales del país reconozcamos la región no solo por su diversidad biológica sino por ser un territorio fundamental para avanzar en nuestra lucha por la paz y el buen vivir.

Para su cumplimiento, la Red Colombiana de Restauración Ecológica – REDCRE- junto con el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas –SINCHI, la Universidad de la Amazonía y la Fundación ALMA nos hemos aliado para organizar el IV Congreso Colombiano y el I Simposio Internacional Amazónico de Restauración Ecológica en la ciudad de Florenia, capital del departamento del

Caquetá, entre los días 30 de julio y 3 de agosto del 2018.

El objetivo de este evento es generar un espacio de intercambio de conocimientos, estrategias, técnicas y experiencias sobre los avances e innovaciones en los procesos de restauración ecológica en Colombia, además de llevar a cabo el I Simposio Internacional Amazónico de Restauración Ecológica, espacio donde se darán a conocer los avances en investigación e implementación de acciones para la recuperación de los ecosistemas que hacen parte de la cuenca amazónica.

Invitamos a todos los integrantes de la REDCRE y a nuestros colegas en el resto del continente a participar en este importante Congreso. Desde ya les decimos que Florenia los espera, no solo para un intercambio de saberes sino para disfrutar de sus preciados ríos y su naturaleza salvaje y atractiva.

Próximamente emitiremos la primera circular del Congreso con información referente a agenda académica y formas de participar.

Mayor información en:
eventoredcre@gmail.com

FORO: ESTRATEGIAS DE MANEJO Y RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE ÁREAS INVADIDAS POR RETAMO ESPINOSO Y RETAMO LISO

Sandra Contreras-Rodríguez¹, Claudia Lorena Ortiz Melo²
 María Angélica Plata², Augusto Reyes Mora¹
 José Ignacio Barrera-Cataño¹

¹ Escuela de Restauración Ecológica. Unidad de Ecología y Sistemática (UNESIS). Pontificia Universidad Javeriana

² Proyecto Páramos. Dirección de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico. Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá



Figura 1. Participantes del Foro “Estrategias de manejo y restauración ecológica de áreas invadidas por retamo espinoso y retamo liso” realizado en la Universidad Javeriana.

La transformación de los ecosistemas y los procesos inadecuados para la gestión del territorio han favorecido la llegada, establecimiento, desarrollo y expansión de especies invasoras como el retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) y el retamo liso (*Genista monspessulana* (L.) L.A.S. Johnson). Las especies de retamo son nativas de Europa central y occidental y del norte de África, presentan diversos rasgos de historia de vida que les permiten colonizar e invadir rápidamente las áreas degradadas. Asimismo, representan un alto riesgo para los ecosistemas nativos debido a la facilitación de la propagación de incendios por la presencia de aceites en

sus ramas y tallos y, la generación de necromasa de fácil inflamabilidad.

Conscientes de la gravedad de las amenazas que representa estas especies invasoras para nuestros ecosistemas nativos, desde el 2014, la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de Bogotá (EAB) ha venido desarrollando el proyecto Páramos “Conservación, restauración y uso sostenible de servicios ecosistémicos entre los páramos de Guerrero, Chingaza, Sumapaz, los Cerros Orientales y su área de influencia”. En el marco de este proyecto, junto con la Pontificia Universidad Javeriana se generó un convenio, cuyo objetivo fue



Figura 2. Entrega de kits de divulgación como herramienta educativa para el manejo de las invasiones biológicas de retamo espinoso y retamo liso.

realizar diferentes estrategias de manejo y restauración ecológica en áreas invadidas por retamo espinoso y retamo liso en el área del Proyecto Páramos, con una inversión cercana a los mil millones de pesos.

El pasado 17 de noviembre de 2017 en la Pontificia Universidad Javeriana se realizó el **Foro: Estrategias de manejo y restauración ecológica de áreas invadidas por retamo espinoso y retamo liso**. En el foro nos acompañaron el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS), la Gobernación de Cundinamarca, varias Corporaciones Autónomas Regionales entre ellas la CAR, Corpoguavio y Corpoboyaca, el Instituto Alexander von Humboldt, el IDEAM, el Ejército Nacional, el Jardín Botánico de Bogotá, el Instituto Distrital

de Gestión de Riesgos y Cambio Climático, las alcaldías municipales de Tausa, Sesquilé y La Calera, instituciones educativas departamentales, universidades y grupos de investigación, entre otras.

En el foro intervinieron el Dr. Rolando Higueta, Director de Gestión Ambiental del Sistema Hídrico de la Empresa de Acueducto de Bogotá y la bióloga Claudia Ortiz quienes presentaron las directrices del Proyecto Páramos y la restauración ecológica participativa de áreas degradadas por diferentes disturbios en 149,5 ha y con la participación de 171 familias. El Dr. José Ignacio Barrera, director de la ERE de la Universidad Javeriana, con la conferencia magistral "*Vacíos y retos en el manejo del retamo liso y retamo espinoso*", donde destacó la investigación de la ecología de estas

especies invasoras, la efectividad de las estrategias de control, contención y restauración de las áreas invadidas, y el manejo de los residuos vegetales obtenidos después de la eliminación.

Posteriormente, la Bióloga y Magister Sandra Contreras explicó las generalidades del proyecto realizado durante (2015-2016) para el desarrollo de investigación e implementación participativa de la estrategia de gestión y manejo de retamo espinoso y retamo liso. Adicionalmente, se contribuyó en la formulación de una resolución para el manejo de estas invasiones a nivel nacional por parte del MADS, se apoyó a la Gobernación de Cundinamarca en la realización de un Foro sobre manejo de especies invasoras (Nov 2016) y se hizo entrega de 30 kits de divulgación como

herramienta educativa a diferentes instituciones claves en el territorio del PP, que participaron en el foro.

El foro cerró con un conversatorio entre las instituciones, principalmente autoridades ambientales. Como conclusiones quedaron el gran número de acciones e iniciativas realizadas por cada una de las instituciones y la falta de planes para el manejo de estas invasiones en cada institución. Finalmente, la Escuela de Restauración Ecológica hace la invitación a conformar un **"Pacto Interinstitucional para la Gestión y Manejo de las Invasiones de retamo espinoso y retamo liso"**, que contó con el respaldo de todas las instituciones participantes. ¡Próximamente nos reuniremos para hacer realidad dicho Pacto!

Figura 3. Panelistas del conversatorio. De izquierda a derecha: Juan Patiño, Secretaría Distrital de Ambiente; Bibiana Peña, Gobernación de Cundinamarca; Rolando Higueta, Empresa de Acueducto de Bogotá; Hugo Jiménez, Corpoguavio; José del Carmen Alfonso Coba, CAR; Hermes Puerto, Corpoboyaca; Diego Higuera, MADS; Patricia Velasco, MADS; y José Ignacio Barrera, ERE-PUJ.





**RED COLOMBIANA
DE RESTAURACIÓN
ECOLÓGICA**

Boletín REDCRE

Código ISSN: 2382-3054
Número 3, 2017
Volumen 11

COMITÉ EDITORIAL

Edición General

Francisco Cortés Pérez

Jessica Rubio Herrera

Ana Carolina Moreno

Angélica Acero Nitola

Sandra Contreras Rodríguez

Yamileth Dominguez Haydar

Red Colombiana de Restauración Ecológica

Pontificia Universidad Javeriana

Escuela de Restauración Ecológica - ERE

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia

Grupo Ecología de Bosques Andinos Colombianos EBAC

Pares revisores

José Ignacio Barrera Cataño

Red Colombiana de Restauración Ecológica

Hilda del Carmen Dueñas Gómez

Grupo de Investigación y Pedagogía en Biodiversidad,

GIPB. Universidad Surcolombiana, Neiva

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

