

RIACRE

Red Iberoamericana y del Caribe
de Restauración Ecológica



RIACRE

Boletín

Volumen 7 / No 2

Boletín Divulgativo de la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica
Segundo trimestre abril – junio de 2013

Editorial

América Latina y el Caribe tienen una particularidad única que las hacen una de las zonas de más alta heterogeneidad ambiental del mundo y en consecuencia altamente biodiversas. De los 17 países megadiversos, ocho son de América Latina. También en su conjunto es tal vez la región más rica en diversidad cultural. Sin embargo, es también una de las regiones en donde abundan los conflictos sociales y donde están algunos de los



Orlando Vargas
Director Grupo de
Restauración Ecológica de la
Universidad Nacional de
Colombia-GREUNAL-

países más inequitativos del planeta. Latinoamérica y el Caribe es una región que está tratando de resolver sus problemas sociales pero, posiblemente sin tener en cuenta la sostenibilidad de sus modelos de desarrollo, lo cual genera conflictos sociales y ambientales; por ejemplo, algunos países están basando su modelo de desarrollo en la minería, la deforestación para formación de potreros para ganadería, las plantaciones de extensos monocultivos como la palma africana y el consumismo exagerado, sin tener en cuenta la destrucción continua de los ecosistemas que sostienen las sociedades y el bienestar de las generaciones futuras. La relación entre biodiversidad y servicios ecosistémicos es algo evidente, sobre todo en aspectos como la fijación de CO₂, el control de la erosión, la contaminación

y a desertización. El desarrollo de la restauración ecológica es la única estrategia concreta para conservar y aumentar la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y como medida de adaptación al cambio climático. El lema del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica: **de la restauración humana a la restauración ecológica** es un llamado a estudiar la realidad social y natural de Iberoamérica a pensar en los modelos de desarrollo de nuestros países y fortalecer la sociedad civil a través de la educación e investigación para que se garantice el bienestar basado en los servicios ecosistémicos. La única forma de garantizar la sostenibilidad de los sistemas urbanos y agrícolas es garantizando la integridad de los ecosistemas naturales y seminaturales y esto se logra impulsando la conservación y la restauración ecológica de los ecosistemas degradados y destruidos. La Educación Ambiental actual no es otra cosa que la práctica permanente de la restauración ecológica con una nueva concepción de la naturaleza basada en la sostenibilidad de todas las acciones humanas.

En nombre de la REDCRE queremos invitarlos a participar de manera activa en la reunión fundacional de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (SICRE) que se desarrollará en el III Congreso Iberoamericano de Restauración. Este será un paso muy importante para el desarrollo de la Restauración Ecológica en nuestros países, para intercambiar experiencias y lograr que los Planes de Restauración Ecológica entren como políticas públicas en todos los países que conformarán la SICRE. Tenemos muchas ventajas como el idioma, ecosistemas similares, pero ante todo la preocupación constante por conservar y restaurar nuestra enorme biodiversidad natural y la riqueza de las comunidades humanas y sus costumbres. De **la restauración humana a la restauración ecológica** significa ante todo una preocupación por el futuro de nuestros pueblos y su enorme riqueza biológica y cultural.

Contenido

EDITORIAL	1
III CONGRESO DE RIACRE	2
ARTICULOS DIVULGATIVOS	3
RESEÑA	13
NOTICIAS	14
CURSOS Y EVENTOS	15
RIACRE INFORMA	18

Comité editorial

JOSÉ IGNACIO BARRERA-CATAÑO
Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Colombia.

barreraj@javeriana.edu.co

CONSUELO BONFIL
Facultad de Ciencias, UNAM
México.

cbonfil@ciencias.unam.mx

MAURICIO BALENSIEFER
Sociedade Brasileira de Recuperação de
Áreas Degradadas, Brasil
mauricio@sobrade.com.br

DANIEL R. PÉREZ
Universidad Nacional del Comahue,
L.A.R.R.E.A, Argentina
ddeneuquen@yahoo.com

MAURICIO AGUILAR-GARAVITO
Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Colombia
mauricioaguilg@gmail.com

MARÍA ESMERALDA GUERRERO
Facultad de Ciencias, UNAM
México.
esguva_bel@hotmail.com

SANDRA CONTRERAS RODRÍGUEZ
Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Colombia
sandra.contreras@javeriana.edu.co

EN NUEVA NUESTRO CONGRESO

III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica

II Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y
III Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica

Estimados colegas restauradores, saludos cordiales. Nos encontramos a un mes de iniciar el **III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, II Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y III Simposio Nacional de Experiencias de Restauración Ecológica**. Queremos informales la gran acogida que ha recibido el evento por parte de la comunidad Iberoamericana y del Caribe, así como colombiana y el arduo trabajo que hemos venido realizando para tener un evento de excelente calidad.

Desde el punto de vista académico es un honor y un gran placer informarles que el Congreso tendrá un éxito asegurado, como consecuencia de que los espacios y tiempos para los Simposios a ser realizados están todos completamente llenos, esto gracias a su gran contribución. Por otro lado, con la finalización de la fecha de cierre de entrega de resúmenes, les comentamos que se recibieron un total de 356 trabajos de Restauración Ecológica, 256 para ser presentados como ponencias en los 26 Simposios y adicionalmente 100 trabajos para presentarse en la modalidad de posters. En la actualidad, tanto el comité científico Internacional como Nacional se encuentran en la difícil tarea de evaluar esta cantidad de trabajos, con el fin de saber cuáles podrían ser presentados en el Congreso. Adicionalmente, queremos comentarles que en el marco del Congreso se van a realizar 2 talleres: 1. Introducción a la aplicación de la bioingeniería y la aplicación en la Restauración Ecológica a cargo de la Asociación Española de Ingeniería del Paisaje. 2. Perspectivas futuras sobre la integración de la ecología de la Restauración Ecológica y la Restauración Ecológica a cargo del Dr. Francisco Comín. También, les recordamos los 5 cursos pre-congreso que se realizarán los días 24 y 25 de Julio. Quedan cordialmente invitados y esperamos contar con su asistencia



Por último, les hacemos la cordial invitación a todos aquellos que se encuentran formalmente inscritos a participen de la inauguración del Congreso, que se realizará en Jardín Botánico José Celestino Mutis de Bogotá, el día 28 de julio de 4 a 6 de la tarde. Esperamos contar con su asistencia, que tiene que ser confirmada al correo del Congreso: 3.congresoriacre2013@gmail.com

Mayor información: restauracionecologicaere@gmail.com barreraj@javeriana.edu.co

Organizadores	Apoyado por	Financiadores
 <p>RIACRE Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica</p>  <p>RED COLOMBIANA DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA</p>	      <p>red mexicana para la restauración ambiental</p> <p>SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION</p> <p>SOCIEDADE BRASILEIRA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</p>	      <p>Grupo Cubano de Restauración Ecológica</p> <p>A STAR ALLIANCE MEMBER</p>

El III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, se realiza con el apoyo técnico-científico de la Pontificia Universidad Javeriana, la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, la Red Latinoamericana de Restauración Ecológica (REDLAN), la Red Mexicana para la Restauración Ambiental (REPARA), el Grupo Cubano de Restauración Ecológica, la Sociedad Brasileña de Recuperación de Áreas Degradadas (SOBRADE), el Instituto Alexander von Humboldt de Colombia, Parques Nacionales Naturales de Colombia, Avianca, Fundación Natura, ECODES, CIPAV y todas aquellas empresas que consideran que pueden hacer algo responsable por el ambiente.

Artículo divulgativo

INFLUENCIA DE LOS MICROSITIOS CREADOS POR ÁRBOLES DESARRAIGADOS SOBRE LA REGENERACIÓN DE ESPECIES VEGETALES, REGIÓN DE LOS RÍOS, CHILE.

R. Sandoval Girón¹, D. Martínez

Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

El rol de los disturbios en la dinámica del bosque ha sido ampliamente estudiado debido a su importancia en la dinámica de regeneración, coexistencia y diversidad de especies (Henry & Swan 1974, Armesto & Pickett 1985). Además, ya que el régimen de disturbio tiene gran influencia en la estructura del bosque y su composición (Veblen 1989), su estudio es crítico para entender el presente y predecir la futura composición de los bosques templados de sur América (Gutiérrez *et al.* 2004).

En ausencia de disturbios de gran escala, disturbios de pequeña escala como la caída de árboles individuales o pequeños grupos de árboles denominados "gapmakers" o formadores de claros (Nakashizuka 1989, Lertzman & Krebs 1991) debido a agentes como el viento (Stephens 1956, Falinski 1978), juegan un rol importante en los patrones de regeneración de la mayoría de los bosques méricos (Veblen 1989). Asimismo, promueven un micro - ambiente heterogéneo, debido a la creación de micrositios característicos con masas de raíces expuestas, suelo mineral, humus y troncos caídos (Stephens 1956, Putz 1983, Christy & Marck 1984, Beatty & Stone 1986, Shaetzel *et al.* 1989a, b, Nakashizuka 1989), proveyendo así de una alta diversidad de nutrientes, microambientes y estructuras específicas (Peterson & Campbell 1993).

El término desarraigo implica que los árboles caen con parte de sus largas raíces intactas, levantando el suelo en el proceso (Shaetzel *et al.* 1989a). El desarraigo de los árboles es un disturbio natural que ocurre en casi todos los paisajes forestales (Small *et al.* 1990) teniendo un gran impacto en los ambientes físicos y biológicos (Shaetzel *et al.* 1990).

Este tipo de árboles generan por lo menos cuatro tipos de micrositios: 1.- el plato o montículo que se describe como el conjunto de las raíces del árbol intactas más la masa de suelo o el conjunto de suelo y raíces (Putz 1983, Shaetzel *et al.* 1989a, b, Small *et al.* 1990, Beatty & Stone 1986); 2.- la concavidad o depresión que produce el levantamiento de las raíces del árbol desarraigado; 3.- el tronco horizontal; y 4.- el área que ocupa la copa caída (Shaetzel *et al.* 1989b, Beatty & Stone 1986, Gabet *et al.* 2003, Peterson & Pickett 1990, Thompson 1980). En Chile son pocos los estudios enfocados a evaluar la colonización vegetal en este tipo de micrositios (Veblen 1985, Christie & Armesto 2003, Lusk 1995, Lusk & Kelly 2003, Heinemann & Kitzberger 2006).

Por lo tanto, el propósito de este trabajo fue evaluar la influencia que tienen los micrositios formados por los árboles desarraigados, sobre la regeneración de la comunidad vegetal de un bosque montano en la cordillera de los Andes en la provincia de Valdivia y de esta manera, comprender los patrones de reclutamiento de las principales especies vegetales asociadas a estos micrositios.

Materiales y Métodos.

El estudio se llevó a cabo en el predio San Pablo de Tregua (Figura 1), ubicado en la pre - cordillera de los Andes de la provincia de Valdivia, entre los paralelos 39°30' y 39°38' de latitud sur, y los meridianos 72°02' y 72°09' de longitud oeste, a altitudes entre los 550 y 1,600 m.s.n.m aproximadamente (Miranda 1981, Veblen 1985, Donoso & Lusk 2007).

El tipo de bosque seleccionado para la toma de datos fue el tipo forestal "Coigue - Raulí - Tepa". Sin embargo, por las diferentes características de este tipo forestal se le subdividió en dos sub - tipos: el primero comprendió un sub - tipo forestal **Coigue-Tepa-Mañío** donde *N. dombeyi* fue la especie que conforma el dosel dominante y el segundo sub - tipo fue **Trevo-Tepa-Mañío** donde el dosel dominante estaba representado por especies

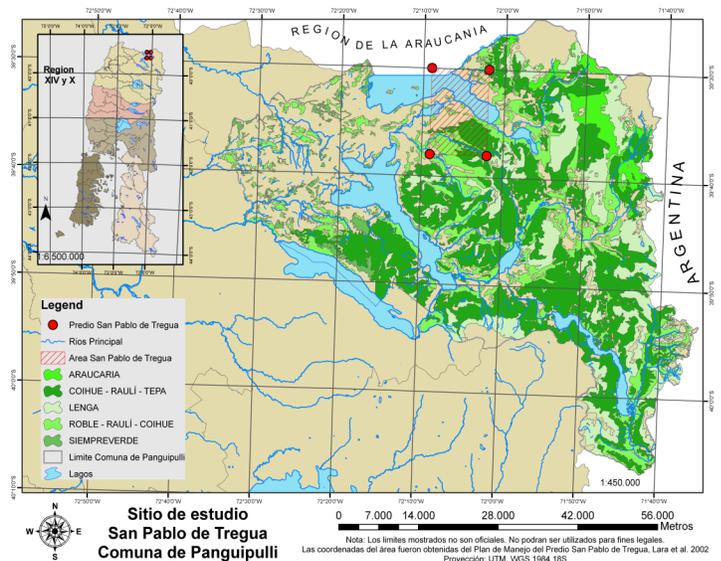


Figura 1. Localización del área de estudio, San Pablo de Tregua. Altitud: ± 600 – 800 msnm

En cada sub – tipo forestal se establecieron sistemáticamente cuatro transectos paralelos, distanciados por lo menos 40 m entre sí y con una longitud de $\pm 1,5$ km lineales por transecto, identificando en cada uno de ellos los claros que fueron formados por árboles desarraigados. Se determinaron las especies de árboles desarraigados, se midió su diámetro a la altura del pecho en cm y la longitud del fuste (desde la base hasta la última rama líder del árbol) en metros (Thompson 1980) y se determinó el tipo de desarraigo según la clasificación de Beatty & Stone (1986).

También fueron determinadas las características estructurales para cada uno de los platos y concavidades para lo cual se midió: altura del plato (distancia vertical desde el suelo al punto más alto), ancho del plato, (distancia horizontal de borde a borde del plato), grosor del plato (distancia horizontal en cada uno de los bordes), profundidad de la concavidad, (distancia vertical desde el centro de la concavidad al nivel del suelo), longitud de la concavidad, (distancia horizontal de borde a borde de la concavidad) y ancho de la concavidad, (distancia vertical de borde a borde de la concavidad) (Jonsson & Esseen 1990, Peterson *et al.* 1990, Norman *et al.* 1995, Walker 2000) (Figura 2).

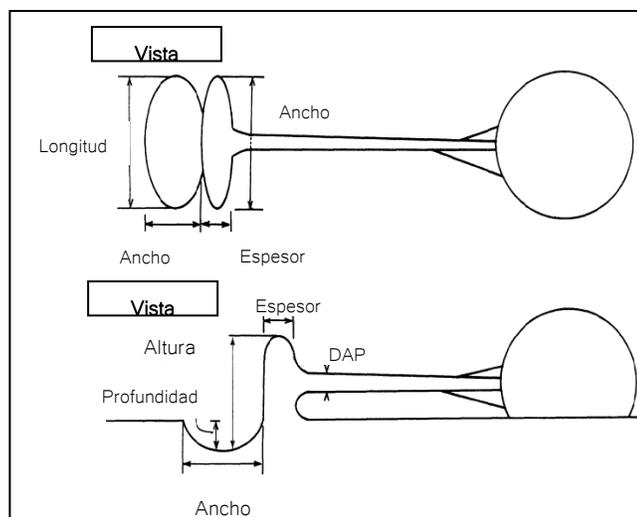


Figura 2. Medición de los platos y de las concavidades

Se utilizaron correlaciones múltiples de Spearman, para evaluar la relación entre las variables (altura y diámetro) correspondientes al árbol desarraigado con las variables (ancho + grosor + altura) para los micrositos del plato y (ancho + longitud + profundidad) y de la concavidad (Sokal & Rohlf 1981, Quinn & Keough 2002).

Se contabilizó el número de plántulas de especies arbóreas y arbustivas. Además se midió la cobertura de lianas, herbáceas, helechos y gramíneas en cada uno de los micrositos. Para el caso del suelo boscoso aledaño, se establecieron al azar cuatro parcelas cuadradas de 1 m^2 , cada una vecina al micrositio de la concavidad contabilizando de igual manera el número de plántulas de especies arbóreas y arbustivas y la abundancia de lianas, herbáceas, helechos y gramíneas (Figura 3).

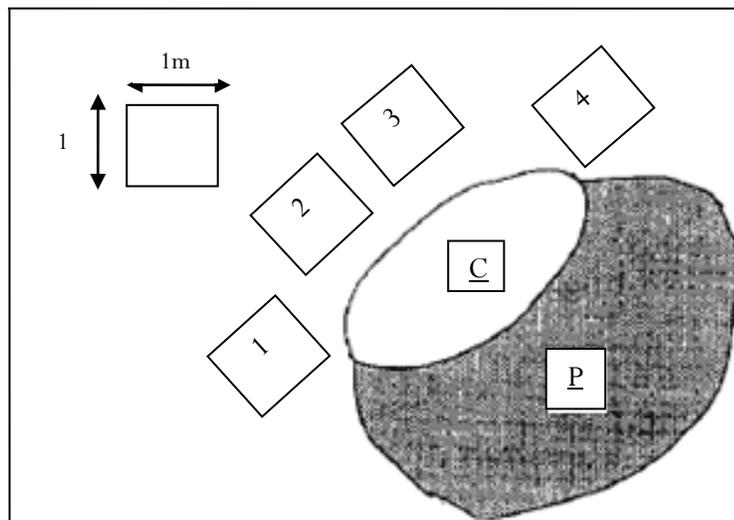


Figura 3: Vista de planta del micrositio del plato y la concavidad y la ubicación de las cuatro parcelas en el suelo boscoso aledaño adyacente a la concavidad. La letra C se refiere a la concavidad y la letra P al plato.

También se aplicó un Modelo Lineal Multifactorial para verificar si había diferencias significativas entre dos situaciones, debido a que el diseño utilizado estaba formado por dos factores. El primer factor estaba conformado por el micrositio (plato, la concavidad y el suelo boscoso aledaño). El segundo factor lo conformaba la especie del árbol que se desarraigó (*N. dombeyi*, *L. philippiana* y *S. conspicua*). La primera situación consistía en que si las especies vegetales arbóreas y acompañantes de sotobosque en conjunto diferían entre los micrositos y la especie del árbol desarraigado. La segunda situación fueron las especies arbóreas, arbustivas, lianas, herbáceas, helecho y gramíneas por separado diferían entre micrositos, suelo boscoso aledaño y la especie de árbol desarraigado. En ambos casos se aplicó una prueba post – hoc de Tukey para comparar las medias.

Resultados:

Los 26 árboles desarraigados encontrados en ambos sub- tipos forestales fueron del tipo "caída del árbol en forma de bisagra" (hinge treefall), con una inclinación del plato aproximadamente $\geq 90^\circ$. En la Tabla 1 presenta el número total de claros que se formaron por árboles desarraigados en los cuatro transectos por sub – tipo de bosque.

Tabla 1: Número de árboles desarraigados, según el sub – tipo de bosque trabajado

Sub – tipo forestal	Número de claros
Trevo-Tepa-Mañío	19
Coigue-Tepa-Mañío	7
Totales	26

Los árboles de la especie *Saxegothaea conspicua*, presentaron un desarraigo (porcentaje de árboles caídos) del 61%. Por otra parte el porcentaje de desarraigo de los árboles de la especie *Laurelia philippiana* fue del 31%, mientras que los árboles de la especie *Nothofagus dombeyi* presentaron un desarraigo del 8%.

Como se puede apreciar en la Tabla 2, la especie de árbol desarraigado que formó el micrositio tipo plato de mayor tamaño promedio fue *L. philippiana*, con un área promedio de $12,80 \pm 3,79$ m². Por otra parte, *N. dombeyi* a pesar de ser el árbol que presentó mayor DAP, el área promedio del plato fue menor ($8,92 \pm 0,61$) que el de *L. philippiana* y ligeramente superior al de *S. conspicua*. En la Tabla 3, se presentan las características estructurales (\pm desviación estándar) del micrositio plato por especie.

Tabla 2. Resumen de las características estructurales (\pm desviación estándar) del micrositio Plato.

Especie de árbol desarraigado	Altura Plato (m)	Ancho Plato (m)	Grosor Plato (m)	Área Plato (m ²)	Volumen Plato (m ³)
<i>Saxegothaea conspicua</i>	2,00 \pm 0,12	3,82 \pm 0,34	0,63 \pm 0,05	8,56 \pm 0,97	2,66 \pm 0,49
<i>Laurelia philippiana</i>	2,86 \pm 0,53	3,41 \pm 0,65	0,79 \pm 0,09	12,8 \pm 3,79	5,93 \pm 3,32
<i>Nothofagus dombeyi</i>	2,48 \pm 0,21	3,37 \pm 0,04	0,67 \pm 0,02	8,92 \pm 0,61	2,96 \pm 0,32

En relación al micrositio concavidad (Tabla 3), sus características estructurales no fueron dependientes del diámetro del árbol, debido a que *S. conspicua* no fue la especie desarraigada con mayor diámetro, sin embargo fue la especie que formó concavidades con área promedio mayor que *N. dombeyi*, especie que presentó un mayor DAP promedio.

Tabla 3. Características estructurales del micrositio de la concavidad (\pm Desviación Estándar)

Especie de árbol desarraigado	Largo Concavidad (m)	Ancho Concavidad (m)	Profundidad Concavidad (m)	Área Concavidad (m ²)	Volumen Concavidad (m ³)
<i>S. conspicua</i>	3,30 \pm 0,87	3,02 \pm 0,30	0,63 \pm 0,05	10,03 \pm 1,14	8,93 \pm 2,79
<i>L. philippiana</i>	3,84 \pm 0,53	2,16 \pm 0,36	0,79 \pm 0,09	9,81 \pm 1,43	10,92 \pm 5,11
<i>N. dombeyi</i>	1,90 \pm 0,01	1,20 \pm 0,05	0,67 \pm 0,02	3,35 \pm 0,01	1,42 \pm 0,01

Por otra parte, encontramos que las características estructurales del micrositio plato como altura, ancho, área y volumen se correlacionaron positivamente con la altura del árbol que se desarraigo. En la Tabla 4 se presentan los resultados del análisis de correlación entre las dimensiones del micrositio plato y la altura del árbol desarraigado.

Tabla 4. Correlaciones de Spearman entre altura del árbol desarraigado y las dimensiones del plato. P: valor correspondiente al calor de significancia. Se consideró $\leq 0,05$ como significativo.

Características estructurales	Spearman -R	p-Valor
Área del plato (m ²)	0,596678	0,001
Volumen del plato (m ³)	0,599075	0,001
Anchura del plato (m)	0,515089	0,007
Altura del plato (m)	0,567067	0,002

Para el caso de la concavidad, en la Tabla 5 presenta el análisis de correlación entre las dimensiones del micrositio de la concavidad y las características del árbol desarraigado y las características estructurales del micrositio plato. Como se puede apreciar, el ancho y largo de la concavidad no se correlacionaron con ninguna variable del micrositio plato, ni con la altura o diámetro del árbol, pero si presentó correlación positiva el volumen del plato (Figura 4)

Tabla 5. Correlaciones de Spearman entre concavidad variables del micrositio plato. p-valor: calor de significancia, considerando como significativo valores $\leq 0,05$. H: altura del árbol. y DAP: diámetro a la altura del pecho.

Variables	R	p-Valor	Variables
Área de la concavidad (m ²)	0,721	0,000	Volumen del plato (m ³)
Volumen de la concavidad (m ³)	0,713	0,000	Área del plato (m ²)
Profundidad de la concavidad (m)	0,620	0,000	Volumen del plato (m ³)
Ancho de la concavidad (m)	- 0,07	> 0,05	DAP (cm)
Largo de la concavidad (m)	- 0,13	> 0,05	DAP (cm)
Ancho de la concavidad (m)	- 0,21	> 0,05	H (m)
Largo de la concavidad (m)	- 0,05	> 0,05	H (m)

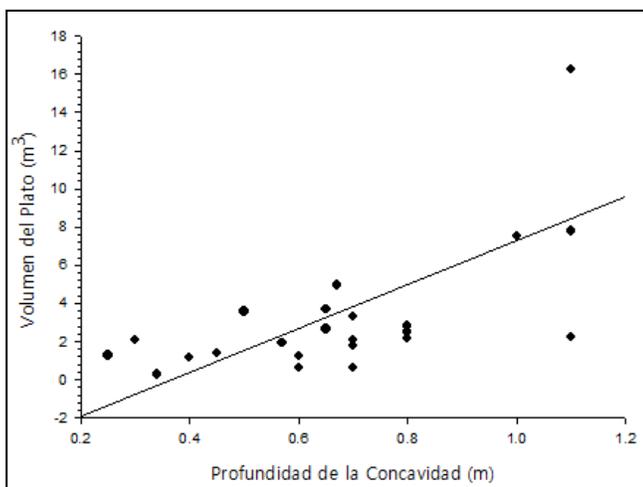


Figura 4. Relación entre el volumen de los platos y la profundidad de las concavidades formadas por el desarraigo de *N. dombeyi*, *S. conspicua* y *L. philippiana* en San Pablo de Tregua.

En la Figura 5 se presenta la densidad total de plántulas de especies arbóreas y especies acompañantes de sotobosque (arbustivas, lianas, herbáceas, helechos y gramíneas) en los micrositios plato y concavidad, así como la densidad total en el suelo boscoso aledaño (104 parcelas cuadradas de 1 m²).

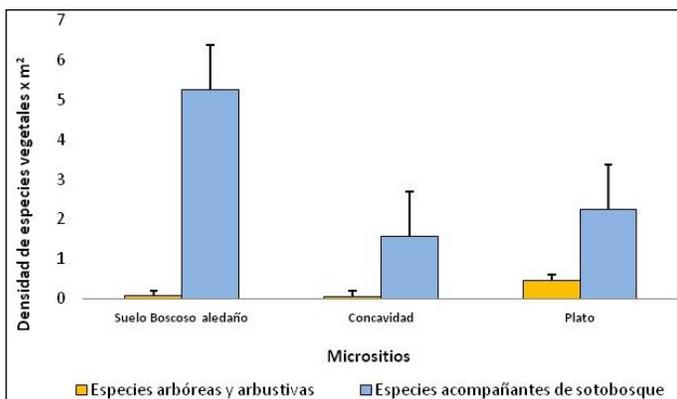


Figura 5. Densidad de especies vegetales arbóreas y acompañantes de sotobosque, encontradas en cada uno de los tres micrositios (plato, concavidad y suelo boscoso aledaño) en 26 árboles desarraigados. Las barras de error indican la desviación estándar de la media.

Se encontraron diferencias significativas entre la densidad total de especies vegetales arbóreas y acompañantes de sotobosque entre los micrositios (ANDEVA; $F = 6,88$; $P = 0,0018$) y entre especies acompañantes de sotobosque (ANDEVA; $F = 23,60$; $P = 0,000$). En la Figura 4, se puede observar que la densidad promedio de especies vegetales arbóreas fue mayor en los micrositios plato y estadísticamente diferente en relación a la concavidad y suelo boscoso aledaño, mientras que la densidad de especies acompañantes de sotobosque a pesar de que hubo presencia en el plato y concavidad, fue mayor y estadísticamente diferente en el suelo boscoso aledaño.

Discusión

Este estudio confirma que los micrositios que se forman por el desarraigo de árboles son colonizados por distintos ensambles o comunidades de plantas respecto al suelo aledaño. Al igual que lo encontrado en los estudios de (Lyford & MacLean 1966; Falinski 1978; Beatty 1984; Beatty & Sholes 1988), en bosques templados norteamericanos dominados principalmente por *Acer saccharum*, *Fagus grandifolia*, *Faxinus americana*, *Ostrya virginiana* y *Picea abies*.

Se encontraron diferencias significativas en relación a la densidad promedio de especies vegetales entre platos, concavidades y suelo boscoso aledaño. Esto se debe a diferentes condiciones ambientales, particularmente el contenido de humedad del suelo y altas temperaturas superficiales en relación al micrositio plato. Estos resultados concuerdan a los encontrados por Peterson & Campbell (1993), donde la densidad de plántulas de *F. grandifolia* fue estadísticamente mayor en el plato y suelo boscoso aledaño en relación a la concavidad.

Los platos recientemente formados son favorables como sitios de germinación debido a la inexistencia de competencia, cobertura fina de hojarasca, una alta porosidad y aireación e incorporación de materia orgánica fresca (Thompson 1980). En cambio platos viejos pueden que no sean favorables como sitios para la germinación. Al contrario esta es inhibida entre otros factores por la espesura de la hojarasca y lixiviación de nutrientes (Putz 1983).

Las concavidades, platos y suelo boscoso aledaño pueden variar grandemente en relación a los niveles de nutrientes, humedad del suelo, luz y temperatura (Peterson *et al.* 1990, Carlton & Bazzaz 1998, Clinton & Baker 2000, Peterson & Pickett 1990, Ulanova 2000), lo que implicaría una alta diversidad de especies vegetales colonizando en estos tipos de micrositios, según lo confirma este estudio.

En relación a las dimensiones del plato y la concavidad variaron grandemente y no todas fueron proporcionales al tamaño del árbol. Las dimensiones que no estuvieron correlacionados al tamaño del árbol fueron el ancho, la profundidad y la altura de la concavidad. Esto se debe a que la profundidad de la concavidad es más bien producto de las condiciones edafológicas que del tamaño del árbol (Clinton & Baker 2000).

Putz (1983) en la isla de Barro Colorado-Panamá, evaluó los árboles que se desarraigaron y determinó la relación existente entre el diámetro del árbol caído y el área del plato y concavidad, encontrando que el área del plato está en función del diámetro del árbol. Por el contrario en este investigación se encontró que el área del plato estuvo correlacionada positivamente con la altura del árbol y no con el diámetro.

Los árboles desarraigados varían según el tamaño, estructura del sistema radicular, propiedades del suelo y condiciones ambientales como humedad y temperatura. Como resultado de eso se tiene una alta diversidad de micrositios con una gran gama de nutrientes específicos y microclimas (Jonsson & Esseen 1990).

Conclusiones

Los micrositios formados por el desarraigo de árboles son parte integral de los bosques templados chilenos teniendo un efecto en la riqueza y diversidad de especies vegetales en el bosque, lo que contribuye a su sostenibilidad ecológica.

En este tipo de bosque, las características estructurales del micrositios de la concavidad no presentaron una relación lineal con las características físicas del árbol desarraigado. Lo anterior sugiere que las diferencias encontradas para estas características de micrositio están más bien en función de las características edafológicas del área, contrastando con lo reportado en la literatura.

Bibliografía

- ARMESTO, J.J. & PICKETT, S.T.A. 1985. A mechanistic approach to the study of succession in the Chilean Matorral. *Revista Chilena de Historia Natural*. 58, 9 - 17.
- BEATTY, S.W. 1984. Influence of Microtopography and Canopy Species on Spatial Patterns of Forest Understory Plants. *Ecology*. 65, 1406 - 1419.
- BEATTY, W., STONE, L. 1986. The variety of soil microsites created by tree falls. *Canadian Journal of Forest Research*. 16, 539 - 548.
- BEATTY, S., & SCHOLEY, O. 1988. Leaf litter effect on plant species composition of deciduous forest treefall pits. *Canadian Forest Research*. 18, 553 - 559.
- CARLTON, G.C., & BAZZAZ, F.A. 1998. Regeneration of three sympatric birch species on experimental hurricane blowdown microsites. *Ecological Monographs*. 68, 99 - 122.
- CHRISTY, E.J., & MACK, R.N. 1984. Variation in Demography of Juvenile *Tsuga heterophylla* across the Substratum Mosaic. *Journal of Ecology*. 72, 75 - 91.
- CHRISTIE, D.A., & ARMESTO, J.J. 2003. Regeneration microsites and tree species coexistence in temperate rain forest of Chiloé Island, Chile. *Journal of Ecology*. 91, 776 - 784.
- CLINTON, B & BAKER, C. 2000. Catastrophic windthrow in the southern Appalachians: characteristics of pit and mounds and initial vegetation responses. *Forest Ecology and Management*. 126, 51 - 60.
- DONOSO, P. & LUSK, C. 2007. Differential effects of emergent *Nothofagus dombeyi* on growth and basal area of canopy species in an old - growth temperate rainforest. *Journal of Vegetation Science*. 18, 675 - 684.
- FALINSKI, J. 1978. Uprooted trees, their distribution and influences in the primeval forest biotope. *Vegetatio*. 38, 175 - 183.
- GABET, E.J., REICHMAN, O.J. & SEABLOM, E.W. 2003. The effects of bioturbation on Soil Processes and Sediment Transport. *Annual Review. Earth Planet Science*. 31, 249 - 273.
- GUTIÉRREZ, A., ARMESTO, J., & ARAVENA, J. 2004. Disturbance and regeneration dynamics of an old - growth North Patagonian rain forest in Chiloé Island, Chile. *Journal of Ecology*. 92, 598 - 608.
- HEINEMANN, K., & KITZBERGER, T. 2006. Effect of position, understory vegetation and coarse woody debris on tree regeneration in two environmentally contrasting forest of north - western Patagonia: a manipulative approach. *Journal of Biogeography*. 33, 1357 - 1367.
- HENRY, J.D., & SWAN, J.M. 1974. Reconstructing forest history from live and dead plant material - an approach to the study of forest succession in southwest new Hampshire. *Ecology*. 55, 772 - 783.
- JONSSON, B.G., & ESSEEN, P.A. 1990. Treefall disturbance maintains high bryophyte diversity in a Boreal Spruce Forest. *Journal of Ecology*. 78, 924 - 936.
- LERTZMAN, K., & KREBS, C. 1991. Gap-Phase structure of subalpine old-growth forest. *Canadian Journal Forest Research*. 21, 1730 - 1741.
- LUSK, C. 1995. Seed size, establishment sites and species coexistence in Chilean rain forest. *Journal of Vegetation Science*. 6, 249 - 256.
- LUSK, C & KELLY, C. 2003. Interspecific variation in seed size and safe sites in a temperate forest. *New Phytologist*. 158, 535 - 541.
- LYFORD, W & MacLean D. 1966. Mound and pit microrelief in relation to soil disturbance and tree distribution in New Brunswick, Canada. *Harvard Forest Paper* 15.
- MIRANDA, O. 1981. Flora y Fitosociología de un relicto de PILGERODENDRON UVIFERA (D.DON) FLORIN en el fundo San Pablo de Tregua. *Bosque*. 4, 3 - 11.
- NAKASHIZUKA, T. 1989. Role of Uprooting in composition and dynamics of an Old-Growth forest in Japan. *Ecology*. 70, 1273 - 1278.
- NORMAN, A. SCHAETZL, R. & SMALL, W. 1995. Effect of slope angle on mass movement by tree uprooting. *Geomorphology*. 14, 19 - 27.
- PETERSON, J. & CAMPBELL, J. 1993. Microsites - differences and temporal change in plant communities of treefall pits and mounds in an Old - Growth Forest. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*. 120, 451 - 460.
- PETERSON, C.J. & PICKETT, S.T.A. 1990. Microsite and elevational influence on early forest regeneration after catastrophic windthrow. *Journal of Vegetation Science*. 1, 657 - 662.
- PETERSON, J., CARSON, P., MCCARTHY, C. & PICKETT, S.T.A. 1990. Microsite Variation and Soil Dynamics within Newly Created Treefall Pits and Mounds. *Oikos*, 58, 39 - 46.
- PUTZ, F.E. 1983. Treefall pits and mounds, buried seeds, and the importance of soil disturbance to pioneer trees on Barro Colorado island, Panama. *Ecology*. 64, 1059 - 1074.
- QUINN, G.P., & KEOUGH M, J. 2002. Experimental design and data analysis for biologists. 1st ed. University Press; Cambridge, UK. 556P.
- SCHAETZL, R.J., JOHNSON, D.L., BURNS, S.F., SMALL, T.W. 1989a. Tree uprooting: review of terminology, process, and environmental implications. *Canadian Forest of Research*, 19, 1 - 11.
- SCHAETZL, R., BURNS, S., JOHNSON, D., & SMALL, T. 1989b. Tree uprooting: review of impacts on forest ecology. *Vegetatio*. 79, 165 - 176.
- SHAETZL, R., BURNS, S., SMALL, T., & JOHNSON, D. 1990. Tree Uprooting: Review of Types and Patterns of Soil Disturbance. *Physical Geography*. 11, 277 - 291.
- SMALL, T.W., SCHAETZL, R.J., & BRIXIE, J.M. 1990. Redistribution and mixing of soil gravels by tree uprooting. *Professional Geographer*. 42, 445 - 457.
- SOKAL, R., & ROHLF, F. 1981. *Biometry, the principles and practice of statistics in biological research*. 2nd edition. New York. Freeman WH & Company, 859 pp.
- STEPHENS, E.P. 1956. The uprooting of forest trees: a forest process. *Sol Science Society of American Proceedings* 20, 113 -116.
- THOMPSON, J.H. 1980. Treefalls and colonization patterns of temperate forest herbs. *American Midland Naturalist*. 104, 176 -184.
- ULANOVA, N.G. 2000. The effects of windthrow on forest al different spatial scales: a review. *Forest Ecology and Management*. 135, 155 -167.
- VEBLEN, T.T. 1985. Forest development in Tree - fall gaps in the temperate rain forest of Chile. *National Geographic Research*. 1, 162 - 183.
- VEBLEN, T.T. 1989. *Nothofagus* regeneration in treefall gaps in northern Patagonia. *Canadian Journal Forest of Research*. 19, 365 - 371.
- VEBLEN, T.T.; KITZBERGER & VILLALBA. 2004. Nuevos paradigmas en ecología y su influencia sobre el conocimiento de la dinámica de bosques del sur de Argentina y Chile. Pp. 1-48, en: MF Arturi; JL Frangi & JF Goya (eds.). *Ecología y manejo de bosques nativos de Argentina*. Editorial Universidad Nacional de la Plata. La Plata, Argentina.
- WALKER, L.R. 2000. Seedling and Sapling Dynamics of Treefall Pits in Puerto Rico. *Biotropica*. 32, 262 - 275.

Artículo divulgativo

DESCRIPCIÓN DE ALGUNAS ESPECIES VEGETALES NODRIZAS DE LOS BOSQUES FRÍOS Y TEMPLADOS DE GUATEMALA

José Vicente Martínez Arévalo

Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala

La restauración ecológica de los ecosistemas de bosque, está estrechamente relacionada con el proceso de sucesión ecológica secundaria que se lleva a cabo en ambientes perturbados. En el gradiente de estadios sucesionales la fase de arbustos facilita en gran medida el establecimiento de los árboles, por medio del papel de las plantas nodriza. La planta nodriza es aquella especie que proporciona un microambiente a otra especie que crece debajo de esta, por medio de la protección ya sea del exceso de radiación solar, la escases de humedad, falta de nutrientes y de las heladas, esto permite el establecimiento esas especies que posteriormente al desarrollar forman parte del estadio sucesional siguiente. En las partes altas de San Marcos, Guatemala, se ha identificado a varias especies nodrizas que están facilitando el establecimiento de pino (*Pinus* spp.) ciprés (*Neocupressus lusitánica* (Mill.) de Laub.) y pinabete (*Abies guatemalensis* Rehder). Las principales especies son *Acaena elongata* L., *Baccharis vaccinioides* HBK, *Buddleia megalcephala* Donn.-Sm., *Stevia polycephala* Bertol. y *Symphoricarpos microphyllus* HBK. A continuación la descripción de cada una de ellas.

Especie: *Acaena elongata* L.



Familia: Rosaceae

Racimos de escaso a densamente floreados de 10 a 30 cm de largo, las bases de cada flor llamadas hipanto están cubiertas de vellocidad cuando jóvenes y espinosas cuando maduran, fruto cortamente pedicelado, elipsoide, nuez de 6 a 8,5 mm de diámetro, rodeado de espinas de color café a vineaceo de 2-3 mm de largo.

Usos: nodriza. Poco consumida por ovejas. En algunas regiones del altiplano se utiliza para problemas urinarios, aliviar dolores y hongos de la piel.

Especie: *Baccharis vaccinioides* Kunth
Familia: Asteraceae



Descripción: arbusto perenne generalmente no más de 6 m de alto, con tallos cortos y densamente ramificados formando copas redondeadas, hojas lustrosas en su parte superior, de forma ovada a elípticas de 1-2,5 cm de largo por 0,5-1,5 de ancho, obtusas o subagudas y algunas veces agudas en la base, sésiles o cortamente pecioladas, las hojas con margen liso a veces burdamente dentadas cercano al ápice en las ramas estériles. Las grisáceo blanco o cremas.

Usos: nodriza. Las ramas se pueden utilizar como escobas rústicas, en medicina la parte aérea para dolor de estómago.

Especie: *Buddleia megalcephala* Donn. Smith
Familia: Loganiaceae

Descripción: arbustos de hasta 12 m de alto, esparcidamente ramificadas con el tallo con pubescencia tomentosa. Hojas subcoriáceas, lanceoladas o elongado-lanceoladas, enteras, agudas a acuminadas u obtusas en la base, peciolos de 1 a 2 cm de largo, las hojas de 7 a 20 cm de largo por 2 a 5 cm de ancho, lustrosas, verdes y glabras en la parte superior, la parte inferior cubierta por una pubescencia tomentosa blanquecina. Inflorescencia terminal de 6 a 30 cm de largo, las cabezas muy densas, globosas, 1,5 a 2 cm de diámetro, con las corolas de un color naranja intenso. Fruto dehiscente con numerosas semillas de 2 mm de largo, con testa reticulada dentro de las alas.

Usos: nodriza y además se utiliza como alimento de ganado, en medicina para afecciones digestivas.

Especie: *Stevia polycephala* Bertol.
Familia: Asteraceae

Descripción: arbusto de hasta 2 m de alto, con pocos ramas, tallos opuestos de corteza suave y café; hojas, opuestas lanceoladas de 7 a 18 cm de largo por 1,7 a 5,3 de ancho, pucnada-gladular, entera o serrada, ápice acuminado, base aguda a aguda-acuminada, presenta cantidad de pubescencia tanto en el haz como en el envés. Inflorescencias terminales en corimbos redondeados, de 6 a 20 cm de ancho, las flores de color rosa a lavanda.

Usos: nodriza. En medicina se utiliza para combinar en los baños en el tratamiento de afecciones respiratorias, también útil para afecciones digestivas.

Especie: *Symphoricarpos microphyllus* Kunth
Familia: Caprifoleaceae

Descripción: arbusto a menudo densamente ramificado de 1 a 3 m de altura, hojas pequeñas opuestas, laminas ovadas de 0,8 a 2,5 cm de largo por 0,5 a 1,5 de ancho, ápice agudo redondeado. Flores solitarias o en pseudoracimos axilares, incoloras a crema, estrechamente campanuladas o tubular de 0,7 a 1,3 cm de largo. Fruto blanco de 4 a 9 mm de longitud, semillas aplanadas de 3 a 7 mm.

Usos: nodriza, se usa también en la fabricación de escobas rústicas.

La Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica-RIACRE–publica su boletín divulgativo desde el año 2007. Agradecemos a todos su aporte a esta importante iniciativa, e invitamos a todos los miembros e interesados en la restauración ecológica a participar activamente en el boletín y en todas las actividades de RIACRE.

Reseña

A REVIEW OF BIOCHARS' POTENTIAL ROLE IN THE REMEDIATION, REVEGETATION AND RESTORATION OF CONTAMINATED SOILS

Luke Beesley, Eduardo Moreno-Jiménez, Jose L. Gomez-Eyles, Eva Harris, Brett Robinson, Tom Sizmur.
Environmental Pollution. 2012. Vol. 159 (12): 3269-3282

El biochar es una sustancia carbonosa de origen orgánico, procedente de la pirolisis, un proceso de degradación térmica de residuos orgánicos en ausencia de oxígeno. Características fisicoquímicas como alta porosidad y capacidad de intercambio catiónico, así como amplias superficies de contacto, lo han convertido en objeto de estudio en la biorremediación de suelos.

Los autores de este artículo plantean cómo las prácticas insostenibles de disposición de residuos tóxicos han generado graves problemas de contaminación de suelos de tal manera que se requieren tecnologías sostenibles, eficientes y rentables para su recuperación, promoviendo además el crecimiento vegetal.

Se ha observado que en suelos con alta cantidad de carbono mineral como el carbón u hollín se presentan altos índices de adsorción o inmovilización de contaminantes. La utilización de materiales como el carbón activado ha presentado buenos resultados en estos procesos, sin embargo su naturaleza y composición lo hace inconvenientes como enmienda de suelos.

El biochar a diferencia del carbón activado, proviene de fuentes orgánicas y no necesita activación química ya que la pirolisis le brinda una alta cantidad de materia orgánica amorfa semicarbonizada con gran superficie de contacto y reactividad química, por esto actualmente se recomienda como enmienda orgánica y secuestrante de carbono en suelos.

Reseñado por:

Diego A. Sáenz Escuela de Restauración Ecológica

Muchos estudios han demostrado que la aplicación de biochar en suelos contaminados con diferentes sustancias orgánicas como *Divenzifuranos* (PCDD/Fs) reduce drásticamente su biodisponibilidad, facilitando su degradación y reduciendo el riesgo de contaminación de aguas subterráneas. Otros estudios muestran resultados similares en la inmovilización de metales pesados como el Cobre, el Níquel y el Cadmio.

En esta parte del artículo los autores citan diferentes estudios en donde se muestran experimentos en suelos degradados donde el biochar se emplea como un tratamiento único y también combinado con otras enmiendas como el compost y el mulch. Los resultados indican que en suelos pobres en nutrientes y con algún grado de contaminación el biochar funciona mucho mejor combinado con otras enmiendas orgánicas.

Al parecer el biochar incrementa la capacidad de retención hídrica del suelo evitando la lixiviación de nutrientes, aumentando la actividad y densidad de la fauna edáfica, mejorando su respuesta en suelos degradados con la adición de compost. Sin embargo, el estudio muestra como en algunos casos el tipo de pirolisis empleado y el material de origen del biochar son importantes en los resultados finales.

Los autores concluyen que el biochar es una herramienta muy prometedora tanto en la biorremediación como en la restauración ecológica de suelos, no obstante hacen énfasis en que el número de investigaciones al respecto aún es reducido y existen preguntas importantes relacionadas con el funcionamiento de este en el suelo a largo plazo y como puede afectar la cadena trófica ante un proceso de restauración

Reseña

APPLIED NUCLEATION AS A FOREST RESTORATION STRATEGY

Jeffrey D. Corbin & Karen D. Holl
Forest Ecology and Management. 2012. 265:37-46

Anivel mundial, los cambios en el uso del suelo han generado una serie de alteraciones en los ecosistemas que conllevan a su degradación y deterioro. Por lo cual, las estrategias de restauración ecológica se plantean como una solución que busca neutralizar las tensiones y limitaciones que impiden su restablecimiento y acelerar el proceso sucesional. Dentro de dichas estrategias, la nucleación surge como una herramienta que por medio de la facilitación impulsa el avance de la sucesión.

A lo largo del tiempo, han sido diversos los enfoques y aproximaciones conceptuales alrededor de este concepto. En este artículo, Jeffrey Corbin y Karen Holl presentan una revisión del concepto de nucleación como un proceso natural de la sucesión y discuten como puede ser aplicada en el contexto de la restauración ecológica, con sus ventajas y desventajas. Jeffrey Corbin es profesor asociado en el Departamento de Ciencias Biológicas en Union College, recibió su doctorado en la Universidad de Carolina del Norte, y fue investigador de post-doctorado y profesor asociado de la Universidad de California, Berkeley. Karen Holl es profesora y directora del Departamento de Estudios Ambientales de la Universidad de California, Santa Cruz; recibió su maestría en Biología en la Universidad Stanford, completó su doctorado en Biología en el Instituto Politécnico de Virginia y State University, y realizó un post-doctorado en la Universidad Stanford. Ambos investigadores tienen amplia experiencia en el tema de ecología vegetal y animal, así como en el tema de restauración ecológica como herramienta para el restablecimiento de los ecosistemas disturbados.

Reseña

La revisión bibliográfica gira en torno a algunas preguntas enfocadas en el perfeccionamiento e implementación de la 'nucleación aplicada' como una estrategia de restauración ecológica. Dichas preguntas se agrupan en tres aspectos:

1. Diseño de plantación:

- ¿Cómo la intensidad del disturbio del pasado y el paisaje alrededor de los núcleos afecta la eficacia de la "nucleación aplicada" para la obtención de los objetivos de restauración ecológica, en comparación con otras estrategias de restauración?
- ¿Qué características del núcleo plantado (tamaño, densidad, espacio entre ellos) son los que probablemente más contribuyen para la obtención de los resultados deseados?
- ¿Cómo la composición de especies (diversidad, estado sucesional, grupo funcional) influye en el éxito de la restauración?

2. Patrones de recuperación en la "nucleación aplicada" a lo largo del tiempo (comparado con la restauración pasiva y las plantaciones tradicionales)

- ¿Los resultados de la 'nucleación aplicada' en un bosque tendrá mayor similaridad en términos de composición de especies y heterogeneidad de hábitat, y/o una mayor velocidad, que los otros métodos? ¿Son los proyectos de 'nucleación aplicada' más vulnerables a la invasión por especies no-nativas?
- ¿Cómo se compara la 'nucleación aplicada' a otros métodos en términos de proveer los servicios ecosistémicos deseados (polinización, ciclaje de nutrientes, secuestro de carbón) y afectación de interacciones bióticas (propagación de enfermedades, herbivoría)?

Generalización a otros tipos de hábitats:

- ¿Qué características de los hábitats son apropiados para la 'nucleación aplicada'?
- ¿Qué otros tipos de vegetación además de los bosques son apropiados para la 'nucleación aplicada'?

Finalmente, concluyen que debido a la creciente deforestación y degradación de los ecosistemas se hace necesario el desarrollo e investigación de técnicas para su restablecimiento, que sean ecológica y económicamente efectivas. Las pruebas experimentales sugieren que la 'nucleación aplicada' reúne las predicciones teóricas y los patrones vistos en la sucesión natural; no obstante, es necesario perfeccionar metodologías y aplicarlas a los nuevos tipos de hábitats o gremios de especies. En el corto plazo, la 'nucleación aplicada' debe ser considerada como una estrategia viable para restaurar los bosques en muchas regiones del mundo.

RESPONSE OF ANTS AND THEIR SEED REMOVAL IN REHABILITATION AREAS AND FORESTS AT EL CERREJÓN COAL MINE IN COLOMBIA

Yamileth Dominguez-Haydar y Inge Armbrecht
Restoration Ecology. 2011. Vol. 19 (201):178-184

La minería a cielo abierto para la extracción de carbón es una práctica ampliamente extendida en la economía global. En La Guajira Colombiana, *Carbones del Cerrejón Ltd.* comprende una de las explotaciones mineras a cielo abierto más grandes del planeta, abarcando un área de 69.000 hectáreas dentro de un ecosistema de bosque seco tropical sub-xerofítico. Dado que esta práctica va en detrimento de la biodiversidad debido a las altas tasas de deforestación y pérdida de los estratos del suelo, se ha venido realizando un programa de rehabilitación ecológica desde hace 19 años en la región, en donde 2.652 hectáreas han sido manejadas con el objetivo de intentar acercar el ecosistema degradado a su estado original. De esta forma, se ha logrado que el suelo pueda retener nutrientes, agua, y otros elementos para así restablecer su funcionalidad y permitir el establecimiento del ecosistema.



Los autores de esta investigación usaron las hormigas como grupo funcional importante para medir la rehabilitación, debido a que estos organismos tienen importantes mecanismos de dispersión de semillas, lo cual ha demostrado ser la forma más importante de propagación de las plantas en suelos degradados. Para llevar a cabo este estudio, los autores compararon la composición y riqueza de los grupos funcionales de hormigas, usando trampas de caída (pit fall) y observación directa durante tres periodos de muestreo. Para la remoción de semillas se utilizaron ejemplares de tres especies nativas provistas por el programa de rehabilitación del Cerrejón. Se colocaron unidades experimentales (EU) a lo largo de un transecto de 100 metros, que consistían en tres hojas separadas a una distancia de un metro entre ellas en forma triangular, en las cuales se colocaron 10 semillas de cada especie para un total de 30 semillas. Cada hoja fue protegida de los predadores con una malla metálica.

Esto se hizo a lo largo de un gradiente de rehabilitación, el cual consistió en tres bosques no perturbados y 10 sitios de rehabilitación, clasificados según el tiempo en el cual se inició dicho proceso: 0 años (6 ha), 1 año (15 ha), 2 años (12 ha), 4 años (15 ha), 6 años (20 ha), 7 años (25 ha), 8 años (25 ha), 12 años (40 ha), 13 años (68 ha) y 14 años (68 ha).

Reseña

Según algunos estimadores de riqueza (ACE, ICE, Chao 1 y Chao 2), mediante el muestreo efectuado se logró coleccionar entre el 70 y 100% de las especies existentes en los sitios estudiados, con un total de 104.761 hormigas, clasificadas en 7 subfamilias, 29 géneros y 82 morfoespecies, y 1.282 semillas removidas principalmente por *Pheidole* sp (342) y *Ectatomma ruidum* (289). La zona de mayor tiempo de rehabilitación (14 años) fue la más similar a los bosques no perturbados, tanto en composición (ambas con el mayor número de especies encontradas) como en la tasa de remoción de semillas, debido a que ambos sitios presentaron mayor cobertura y una óptima temperatura del suelo, factores que favorecen el establecimiento y proliferación de nuevas especies de hormigas.

Entre las especies encontradas se diferenciaron 12 gremios. El gremio que presentó más especies en todos los sitios fueron los omnívoros dominantes del suelo. Algunas especies como los oportunistas de suelo, mostraron una tendencia a decrecer en relación al tiempo de rehabilitación mientras que otras especies aparecieron hacia los siete años de tratamiento e incrementaron con los años de rehabilitación. Se detectó que la presencia de los gremios de hormigas se encuentra determinada principalmente por el tiempo de rehabilitación y posiblemente con el tamaño (área) de estos sitios y la distancia con los bosques.

Los resultados de la investigación sugieren que las hormigas pueden jugar un papel trascendental en los procesos de rehabilitación de las zonas degradadas gracias a su importante función en la dispersión y disminución de la predación de semillas, pues con la minería a cielo abierto se destruye por completo el banco de semillas. Así mismo, la mayor tasa de dispersión de semillas en los sitios de rehabilitación más antiguos podría indicar un posible restablecimiento de las funciones ecológicas. Adicionalmente, se puede concluir que los procesos de rehabilitación posibilitan un incremento en la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como por ejemplo el aumento de la productividad primaria. Sin embargo, hacen falta más estudios para establecer otras perspectivas con relación al impacto de la rehabilitación en el mejoramiento de los ecosistemas.

Reseñado por: Yamileth Dominguez

Noticia

Máster Universitario en Restauración de Ecosistemas Madrid—España

El próximo **13 de septiembre** finaliza el plazo de **inscripción para el Máster Universitario en Restauración de Ecosistemas** para el curso académico 2013-2014. El máster es impartido por las universidades de Alcalá (coordinadora), Complutense de Madrid, Politécnica de Madrid y Rey Juan Carlos.

Este Máster ha obtenido varios reconocimientos, siendo el último de ellos el haber aparecido por tercer año consecutivo entre los cinco mejores másteres de su especialidad en España según el ranking del periódico "El Mundo".

Es la parte formativa del Programa de Doctorado "Ecología. Conservación y restauración de ecosistemas", que tiene una Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. También es una red docente imbricada en la red de grupos de investigación Remedinal.

(http://www.remédinal.org/plt_Page.aspx?IdObjeto=307).

Toda la información sobre este Máster puede consultarse en http://www2.uah.es/master_rest_eco/ y en:

https://portal.uah.es/portal/page/portal/posgrado/masteres_universitarios/repositorio/ciencias/Restauraci%F3n%20de%20Ecosistemas.

Las inscripciones son a través de la aplicación telemática disponible en <http://www.uah.es/pmo/>.



Da a conocer tu libro, publicación o evento.

También puedes recomendar un artículo o un trabajo de interés

Solo envía una reseña del contenido y una foto al correo

electrónico: boletinriacre@gmail.com

Noticias

CIENTÍFICOS DEL CARIBE ALERTAN SOBRE CATÁSTROFE CLIMÁTICA

El científico jamaicano Conrad Douglas, residente de la ciudad de Charlestown y especialista en manejo ambiental y asuntos relacionados dijo que “ hay 445 ppm de dióxido de carbono, apenas cinco ppm por debajo de lo que fue proyectado como catastrófico para el mundo”, y que dado que cada año se acumulan 2,5 ppm en dos años la tierra puede llegar a un punto decisivo. Acorde con esto el científico especializado en clima John Crowley dijo que el ciclo del nitrógeno en el planeta se ha desequilibrado gravemente debido al uso excesivo de fertilizantes, estos dos factores obligan a repensar en la forma en la que se están llevando los sistemas agrícolas. Estos dos científicos participaron de una reunión de expertos sobre formulación de políticas ambientales, celebrada el 15 y el 16 del mes de mayo de 2013 auspiciada por la Unesco, Douglas alertó: “Tenemos que protegernos a nosotros mismos. Son nuestras actitudes, nuestros valores y nuestro fracaso en cambiar nuestro comportamiento que nos llevaron a este punto crítico”.

Mayor información: <http://www.ipso Noticias.net/2013/05/cientificos-caribenos-alertan-catastrofe-climatica/>

PREOCUPACIÓN POR CRECIENTE DETERIORO DEL RIO PILCOMAYO

El Pilcomayo es un río con una cuenca de 270 km² la compartida por Bolivia, Paraguay y Argentina, nace en la cordillera oriental del altiplano boliviano y luego divide la región del Chaco en dos partes. Su extensión, de casi dos mil 500 kilómetros de los cuales 836 pasan por Bolivia, por lo que es un elemento importante en la economía de las regiones que atraviesa, sobre todo por la facilidad para la cría en sus aguas de muchas especies entre las que destacan el dorado y el pejerrey. La región ha sido habitada históricamente por el pueblo Weenhayek el cual cuenta con una historia de más de 7.000 años y una población de 15.000 personas, han visto mermada día a día su pesca así como la fauna y flora de la que también depende, la causa: la contaminación y el daño ecológico causado por las actividades hidrocarburíferas, ingenios mineros y actividades agropecuarias, por esta razón el secretario de Medio ambiente y madre tierra de la gobernación de Chuquisaca, Ivan Alvis manifestó su preocupación por la reducción del caudal del río en la región del chaco boliviano y que aunque la toxicidad de las aguas ha disminuido en comparación a años anteriores, sin embargo los niveles siguen siendo muy altos.



foto: www.santotomas.edu.bo

UNIÓN EUROPEA APOYA PROHIBICIÓN PARCIAL DE PLAGUICIDAS TÓXICOS PARA LAS ABEJAS

Con un total de 189 votos a favor, 125 en contra y 33 abstenciones se decidió la propuesta de la Comisión Europea para prohibir temporalmente 3 plaguicidas (Imidacloprid, clotidiazinil y tiametoxam) los cuales han demostrado ser perjudiciales para las abejas, la comisión deberá sacar una única conclusión para proteger la producción alimentaria del continente, estos insecticidas son neonicotinoides, los cuales recubren la semilla antes de la siembra y se pueden aplicar directamente sobre el suelo o sobre la planta, los productores de los plaguicidas han puesto en marcha una campaña pública y política muy intensa para retrasar su prohibición sin embargo prohibiciones parciales de neonicotinoides ya están en vigencia en Francia, Alemania, Italia y Eslovenia.

Mayor información: <http://www.greenpeace.org/espana/es/news/2013/Abril/La-mayoria-de-los-paises-de-la-UE-apoya-la-prohibicion-parcial-de-los-plaguicidas-toxicos-para-las-abejas/>

El Boletín RIACRE agradece los aportes enviados para esta sección por: Esteban Tulande

Evento destacado

Diplomado en línea RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS Y SERVICIOS AMBIENTALES



El diplomado es organizado por la Fundación Internacional para la Restauración de Ecosistemas (FIRE) y tiene el aval académico del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL, Mx) y de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR, Mx). Los profesores son investigadores consolidados de estas y otras prestigiosas instituciones de Iberoamérica y España.

2 de septiembre de 2013, a febrero 7 de 2014

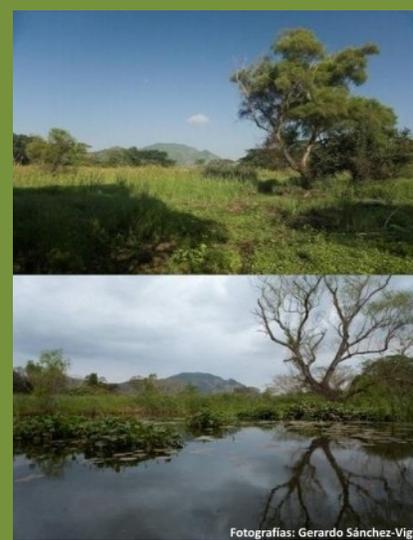
Dirigido a profesionales del área de las ciencias ambientales y afines, investigadores, docentes, estudiantes y representantes del sector público y privado, cuyo interés y trabajo se enfoque en la restauración de ecosistemas degradados.

Contenido

1. Fundamentos de la restauración ecológica
2. Restauración de bosques
3. Restauración de ecosistemas costeros y acuáticos
4. Restauración de servicios ambientales
5. Restauración ecológica y sociedad

El diplomado tiene una duración de 160 horas (con horario flexible) divididas en cinco módulos. El costo es de 600 USD (becas del 50% del costo disponibles), que da derecho a:

- El material didáctico ofrecido en forma electrónica a través del campus de educación a distancia
- Tutoría permanente con profesores de perfil elevado durante el desarrollo del diplomado
- Apoyo técnico para el uso del software específico y el funcionamiento del diplomado
- Título, constancia de calificaciones y su envío .



Fotografías: Gerardo Sánchez-Vigil

Informes en:

<http://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/ct-menu-item-65/cursos/188-restauracion-de-ecosistemas-y-servicios-ambientales>



Este diplomado cuenta con la colaboración de:

REPARA, ECORED, VESPLAN y REDLAN.



El Boletín RIACRE informa

El Boletín divulgativo RIACRE es publicado trimestralmente por la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica y es distribuido gratuitamente a más de 2 000 personas y organizaciones de Iberoamérica, el Caribe, y el resto del mundo. Para recibir el Boletín RIACRE, envíe un correo electrónico a boletinriacre@gmail.com haciendo su solicitud, y su dirección de correo electrónico será incluida en nuestra lista de suscritos. Igualmente, para no seguir recibiendo este boletín, debe enviar un correo indicándolo a esa misma dirección.

La RIACRE es una organización no gubernamental, sin fines de lucro, que tiene como misión fundamental: propiciar la integración de técnicos, científicos, profesionales, conservacionistas, manejadores de recursos naturales y personas e instituciones interesadas en el tema de la restauración ecológica y manejo de ecosistemas en Iberoamérica y el Caribe.

La Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica no se hace responsable de las opiniones emitidas por los autores contribuyentes a este boletín, ni por el contenido de los artículos o resúmenes en él publicados.

Normas generales para la presentación de contribuciones al Boletín RIACRE

Pueden ser enviadas noticias, anuncios de eventos, cursos, talleres, resúmenes de proyectos, resultados de esfuerzos de restauración ecológica, artículos científicos o divulgativos, iniciativas, opiniones, reseñas de artículos publicados, etc.

Los artículos no debe exceder de tres páginas tamaño carta escritas con letra tipo Verdana 8, incluyendo tablas y gráficos con un máximo de cuatro fotos. Los mismos deben contener: introducción, materiales y métodos, resultados, discusión y bibliografía citada, además de la categoría científica o académica y filiación del autor principal y su e-mail.

Los resúmenes de proyectos no deben exceder de una página y solo se permitirán dos fotos. La reseñas y noticias no deben exceder las 500 palabras. Se debe incluir el título original y los autores. Para las noticias incluir una imagen. Todas las imágenes, gráficos y fotos deben tener pie de imagen y deberán ser enviadas en un documento aparte en formato JPG. Se recomienda consultar las normas específicas, para ello enviar la solicitud al correo del boletín.

Envía tus colaboraciones a: boletinriacre@gmail.com

Junta Coordinadora de RIACRE

Consuelo Bonfil (México) cbonfil@ciencias.unam.mx

Daniel Ricardo Pérez (Argentina) ddeneuquen@yahoo.com

Fernando Bustos Véliz (Chile) fernandobustos@uach.cl

Jesús Matos Mederos (Cuba) jesusmatos@cesam.vcl.cu

José Ignacio Barrera- Cataño (Colombia) barreraj@javeriana.edu.co

Maurício Balensiefer (Brasil) mauricio@sobrade.com.br

**Próximo número del boletín RIACRE:
Segunda quincena, septiembre 2013**

**Plazo máximo para enviar aportes
al boletín: agosto 31 de 2013**