

RIACRE

Red Iberoamericana y del Caribe
de Restauración Ecológica



Boletín Divulgativo de la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica
Cuarto trimestre octubre – diciembre de 2012

Editorial

Contenido



Daniel R. Pérez
Coordinador de la Red
Argentina de Restauración
Ecológica (REA)

Estimados colegas de la RIACRE: el comité editorial del boletín cordialmente me ha pedido esta nota para invitar a los miembros de la red a participar de la primera reunión de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica -SICRE-, que se desarrollará en el marco del III Congreso Iberoamericano de restauración en Colombia.

En nuestro país recientemente creamos la Red de Restauración Ecológica de la Argentina (REA), y me parece pertinente compartir las razones que nos motivaron.

Conformamos una red para reconocer que el otro existe. Parece interesante e importante promover el conocimiento mutuo de grupos y personas que incipientemente se suman desde distintas perspectivas a la restauración ecológica. Si nos identificamos, podemos avanzar en nuestro conocimiento sobre lo que el otro hace o lo que el otro es.

Los siguientes niveles de avance de la Red conducen a la posibilidad de colaboración. La colaboración debe ser equitativa, implica reciprocidad. Con esta condición es posible avanzar hacia una red de cooperación en la que se puede incluso, compartir recursos.

El nivel más ambicioso de integración es la asociación. Una sociedad logra lo que las individualidades no podrían realizar solas. Esto es lo que esperamos en el futuro de la Red de Restauración Ecológica de la Argentina y lo que se propone a nivel internacional la RIACRE en 2013.

Los países convocados desde Colombia, tenemos ecosistemas que son producto de una historia común de referencia, que dejó lecciones aprendidas que podemos aprovechar. Una de estas lecciones es que una sociedad conformada por diferentes culturas debe reconocer y respetar sin avasallamiento, el valor de las identidades y recursos, las diferentes problemáticas que afectan a cada uno de sus ecosistemas.

Hemos comprendido que la nucleación, el mutualismo y la facilitación juegan roles centrales en la restauración de ecosistemas. A nivel social hacemos algo análogo cuando optamos por caminos de integración, de intervención para la distribución de la riqueza y la protección de los recursos naturales y nuestras sociedades.

¿Logrará la nucleación de la SICRE alcanzar metas que no pueden lograrse desde las individualidades?. Nos espera un camino con muchas incógnitas, planteamientos críticos, y construcción; mirando tanto el pasado como el posible futuro de nuestros ecosistemas y nuestros pueblos.

EDITORIAL	1
III CONGRESO DE RIACRE	2
ARTICULOS DIVULGATIVOS	4
RESEÑA	12
NOTICIAS	13
EVENTO DESTACADO	15
RIACRE INFORMA	16

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

mauricioaguil@gmail.com

MARÍA ESMERALDA GUERRERO

Facultad de Estudios Superiores Iztacala,
UNAM, México.

esguva_bel@hotmail.com

SANDRA CONTRERAS RODRÍGUEZ

Escuela de Restauración Ecológica (ERE),
Colombia

sandra.contreras@javeriana.edu.co

Invitación a proponer temas para los simposios del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica

**III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica
II Congreso Colombiano de Restauración Ecológica y
III Simposio Nacional de Experiencias en Restauración Ecológica
Bogotá, Julio 29 a 31 de 2013**

Apreciados colegas restauradores, saludos cordiales. Estamos a 7 meses de encontrarnos en Bogotá-Colombia para realizar 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**. Estos 7 meses serán muy intensos, de parte nuestra, en la preparación de toda la logística tanto académica como de infraestructura para recibirlos como se merecen y, de parte de ustedes, en la preparación de los diferentes simposios, ponencias orales y pósters.

Como organizadores, esperamos realizar un gran Congreso a nivel académico y cultural, con el propósito de dejar bases sólidas para los próximos años, en términos de organización y de abordaje de la restauración ecológica. Queremos invitarlos a todos a contribuir en el asentamiento de las bases para abordar estos temas en Iberoamérica y el Caribe. Respecto a la investigación, los diferentes países cuentan con excelentes profesionales que abordan diversas problemáticas generadas por los diferentes tipos de disturbio y sus resultados pueden orientar a aquellos investigadores que inician este proceso.

Iberoamérica y el Caribe cuentan con paisajes y ecosistemas únicos que han sido degradados sin tener previo conocimiento de su funcionamiento y composición, dejándonos sin elementos para realizar su restauración ecológica. A pesar de esto, existen buenas iniciativas que permiten organizar y orientar estos procesos a nivel local, regional y particular; siendo las instituciones presentes de cada país de gran importancia en la asistencia de estos proyectos de restauración.

El Congreso a ser realizado este año, nos va a dar la posibilidad de proponer soluciones a problemas generados por nuestras comunidades y promover la gestión adecuada del territorio, aprovechando lo que otros colegas plantean y han planteado en diferentes lugares del mundo, y generando nuevas soluciones.

¡Pasaron las fiestas de navidad y año nuevo!, época propicia para compartir un tiempo en familia y con amigos. Desde la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica, La Red Colombiana de Restauración Ecológica y la Escuela de Restauración Ecológica de la Pontificia Universidad Javeriana les deseamos de todo corazón un próspero año 2013.

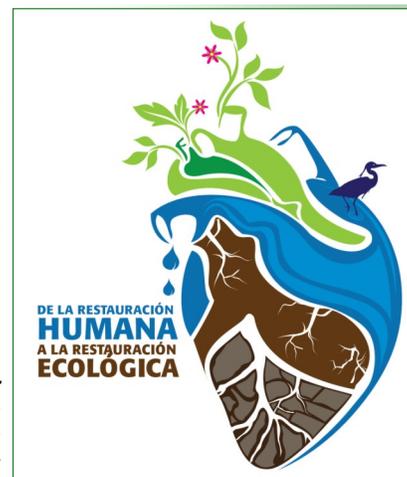
Creación de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica – SICRE

Apreciados colegas, la creación de la **Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (SICRE)**, es una respuesta a la propuesta de muchos colegas y organizaciones de crear una institución que nos reúna a todos y contribuya a potenciar la restauración ecológica, principalmente en Iberoamérica y el Caribe. Para la preparación de la creación de la Sociedad serán convocados aquellos colegas que quieran trabajar fuertemente en el desarrollo del tema y que cuenten con algún tipo de reconocimiento en sus respectivos países. Con dichas personas serán redactados los estatutos y el plan de trabajo para los próximos años. Esperamos que aquellos que sean convocados colaboren con un trabajo fuerte y riguroso.

Otros temas importantes sobre el III Congreso RIACRE-REDCRE 2013

El Comité Organizador del III Congreso RIACRE-REDCRE 2013 se encuentra recibiendo propuestas de simposios y talleres hasta el 28 de Febrero del 2013. Las propuestas deben coincidir con los temas orientadores de simposios, expuestos en la Tercera Circular del Congreso y deben enviarse al correo electrónico 3.congresoriacre2013@gmail.com.

En la dirección <http://congreso2013.redcre.com/comoparticipar.html>, está disponible la información necesaria para guiar la escritura de sus propuestas, los formatos en Word que deben llenar, así como los parámetros bajo los cuales se van a evaluar dichas propuestas por el Comité Científico.



Para el caso de las propuestas de simposios y talleres que sean aprobadas, habrá plazo hasta el 30 de Abril del 2013 para que los coordinadores envíen los resúmenes de las ponencias a su cargo. Esta fecha límite también aplicará para resúmenes de pósters y resúmenes de ponencias orales que podrían ser incluidas en los simposios o talleres. Por su parte, aquellas personas que envíen propuestas de ponencias y pósters recibirán respuesta de aceptación o rechazo durante el mes de Mayo de 2013. Adicionalmente, en la sección de **"EN QUE VAMOS"** de la página del Congreso encontrarán un documento en Word con las instrucciones necesarias para elaborar el póster, una vez su propuesta haya sido aceptada.

También queremos invitarlos a participar en los cursos pre-Congreso, que se realizarán el 25 y 26 de Julio del 2013 en jornada continua de ocho de la mañana a seis de la tarde. Recuerden que cada curso tiene un cupo límite de 60 personas. A continuación se presentan los profesores que dictarán los cursos, sus títulos, duración y costo.

PROFESOR(ES) QUE DICTARÁ(N) EL CURSO	PAÍS	TÍTULO DEL CURSO	DURACIÓN	COSTO (\$USD)
Dr. Francisco A. Comín	España	Avances en enfoques y métodos de restauración ecológica	1 día (26 de Julio)	\$28
Dra. Eliane Ceccon	México	La integración de la población local en las actividades de restauración	2 días (25 y 26 de Julio)	\$55
Dr. Jorge Alfredo Herrera Silveira y Dra. Claudia Teutli Hernández	México	Ecología de Bosques de Manglar: Manejo y Restauración		
Dr. James Jackson Griffith	Brasil	Pensamiento sistémico aplicado a la Restauración Ecológica		
Dr. Cristian Echeverría y Dra. Cecilia Smith	Chile	Restauración de ecosistemas forestales degradados: teoría y práctica		

Los invitamos a ingresar a la página WEB donde encontrarán la información del congreso y el formulario de inscripción:

www.congreso2013.redcre.com

Fechas importantes del año 2013

Febrero 28	<ul style="list-style-type: none"> •Inscripciones con el 10% descuento. •Límite para la inscripción de responsables de los simposios.
Abril 30	<ul style="list-style-type: none"> •Inscripciones con el 5% descuento. •Límite para envío de resúmenes de ponencias y posters.
Julio 25-26	•Cursos Pre-Congreso
Julio 29	•Reunión de Fundación de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica-SICRE
Julio 30	•Reunión de las Redes de Restauración Ecológica
Julio 31	•Clausura del Congreso. Definición de la próxima sede para el IV Congreso Iberoamericano y del Caribe

Como sede del Congreso, tendremos al Hotel Dann Carlton (www.danncarlton.com.co), ubicado en la Avenida 15 No. 103-60, en el barrio Chicó de Bogotá, una de las mejores y más exclusivas zonas de la capital colombiana, cerca a la zona financiera, clínicas, centros comerciales, teatros y a tan sólo dos cuadras del Parque de la 93, en donde se encuentran excelentes restaurantes y lugares de entretenimiento, al igual que una gran variedad de eventos y actividades para realizar.

Para contar con su asistencia y facilitar su transporte vía aérea, contamos con el apoyo de **Avianca-Taca**, aerolínea oficial del Congreso. Dicha aerolínea nos brindará atención preferencial en tierra y abordo la cual incluye tiquetes con descuentos entre el 5 y el 20% sobre las tarifas aéreas publicadas y desde todos los destinos y orígenes en los que opera. Estos descuentos aplican únicamente en vuelos operados directamente por Avianca y/o Taca. Para acceder al descuento según aplique, se debe mencionar el código del evento (**GN048**) y presentar la acreditación de asistencia al mismo (inscripción o invitación).

Sabiendo que una buena parte de las actividades de organización del **III Congreso RIACRE-REDCRE 2013** requieren de recursos económicos para asegurar su éxito, queremos hacer una amable invitación a aquellas entidades que desarrollan proyectos de restauración ecológica como herramienta de conservación y que tengan dentro de sus políticas la responsabilidad ambiental, para **que se involucren como patrocinadores** de este evento contactándonos al correo electrónico 3.congresoriacre2013@gmail.com. A continuación, les presentamos las diferentes categorías de patrocinio a las que se pueden acoger:

- **DIAMANTE:** US\$16.000 (Dieciséis mil dólares).
- **PLATINO:** US\$10.000 (Diez mil dólares).
 - **ORO:** US\$8.000 (Ocho mil dólares).
 - **PLATA:** US\$5.000 (Cinco mil dólares).
 - **BRONCE:** US\$3.000 (Tres mil dólares).



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

SUPERVIVENCIA DE PLANTINES EN SITIOS ÁRIDOS REMEDIADOS EN NEUQUÉN, PATAGONIA ARGENTINA

Pérez, D. R., Farinaccio, F.M. & Lagos L.J.

Laboratorio de Rehabilitación y Restauración de Ecosistemas Áridos y Semiáridos (LARREA).
Facultad de Ciencias del Ambiente y la Salud. Universidad Nacional del Comahue. Argentina.

Los ecosistemas áridos de la Argentina abarcan una extensión de 170 millones de hectáreas (Fernández & Busso 1997). Con una superficie de 50 millones de hectáreas, el monte es uno de los ecosistemas áridos más importantes, ubicado en una diagonal de oeste a este, desde los 24° 35' en la Provincia de Salta, a los 44° 20' en la Provincia de Chubut (Cabrera 1976, Abraham 2009). La topografía es muy variable, con llanuras, valles entre montañas, colinas, abanicos aluviales, y mesetas. En su gran extensión latitudinal y su topografía se integran muchas particularidades climáticas a nivel local (Labraga & Villalba 2009).

El clima es seco y cálido en el norte y frío hacia el sur. La aridez se debe a la ubicación del monte próxima a los Andes al oeste, y las colinas pampeanas al este, que interceptan los vientos húmedos provenientes del Pacífico y el Atlántico, respectivamente. El promedio anual de lluvias varía entre los 80 a 200 mm. En la región norte, llueve principalmente en verano, mientras que en la región Patagónica, al sur, las precipitaciones se dan, mayormente, en las estaciones de otoño-invierno (Fernández *et al.* 1991). La evapotranspiración potencial anual disminuye desde 1000 mm en el oeste hasta 700 mm en el este (Fernández & Busso 1997), potenciada por los vientos secos predominantes del oeste (Abraham 2009). Las temperaturas máximas que pueden alcanzar los 40 a 45°C, y las mínimas entre -15 y -20°C.

A pesar de la amplia zona ocupada por este ecosistema y la variabilidad consecuente en los suelos y el clima, la vegetación es bastante uniforme en cuanto a fisonomía y composición florística. Se caracteriza por la presencia de una estepa arbustiva con predominio del género *Larrea* (Zygophyllaceae) (Cabrera 1976). La cobertura de la vegetación es baja, y se distribuye en mosaicos compuestos por parches en forma de manchones de distinta densidad (Busso & Bonvissuto 2009).

En el monte austral la explotación hidrocarburífera genera uno de los impactos ambientales más considerables (Dalmasso 2007), cuyas actividades principales se pueden clasificar en: tareas de exploración, construcción de explanadas, caminos, pozos, piletas, ductos y canteras (Gratzfeld 2004).

La degradación ambiental se concentra alrededor del pozo de extracción, en un sitio de 0.5 a 1 ha aproximadamente. Ésta consiste en la eliminación total de la vegetación nativa (desmonte), la alteración y reemplazo del suelo (decapitación, adición de áridos y compactación) y la modificación total del microrelieve y de la estructura del paisaje, lo que produce una fragmentación de la matriz natural, pérdida de cobertura vegetal y de suelo (Castro 2012).

Si bien la recuperación de la vegetación a través de la sucesión natural tiende a cicatrizar las áreas degradadas que se abandonan una vez concluido el proceso extractivo, el tiempo que transcurre para la recuperación de los atributos de la biodiversidad puede ser considerablemente largo (Dalmasso 2007). Por ello se han realizado experiencias para acelerar procesos de rehabilitación y restauración con diferentes técnicas y especies (Buono *et al.* 2005, Ciano *et al.* 1998, 2000a, 2000b, Dalmasso *et al.* 2002, Dalmasso 2010, Pérez *et al.* 2010, Zuleta & Li Puma 2012). En este trabajo se presentan resultados de estudios de supervivencia de plantines en tres sitios de monte que tuvieron eventos de contaminación y fueron remediados.

Materiales y Métodos

Se trabajó en tres piletas remediadas con adición de sustrato saneado de la empresa YPF S.A., en el yacimiento Loma La Lata, ubicado en el límite de los Departamentos de Confluencia y Añelo de la Provincia de Neuquén, Argentina (Figura 1).



Figura 1. Sitios remediados en los que se desarrollaron las plantaciones de especies nativas. Provincia de Neuquén, Argentina

Historia de los sitios remediados: los sitios de estudio se encuentran ubicados a una distancia entre sí de 8 y 16 km aproximadamente, a 394 y 469 m. s. n. m. Se encontraban contaminados con derrames de petróleo.

Los suelos contaminados fueron retirados y los sitios fueron rellenados a mediados del año 2011 y a principios del 2012, con suelo biorremediado de acuerdo a las normas legales provinciales (Disposición SSMA N° 226/11). La profundidad del relleno varió de 5 a 10 m. La superficie fue posteriormente escarificada. No presentaba vegetación de ningún tipo al inicio de los estudios de supervivencia de plantines.

Especies utilizadas: se eligieron cuatro especies nativas del ecosistema del monte no degradado: *Senecio subulatus* D. Don ex Hook. & Arn. var. *subulatus* (Asteraceae), *Cercidium praecox* (Ruiz & Pav. ex Hook.) Harms ssp. *glaucum* (Cav.) Burkart & Carter (Fabaceae), *Hyalis argentea* D. Don ex Hook. & Arn. var. *latisquama* Cabrera (Asteraceae) y *Atriplex lampa* (Moq.) D. Dietr. (Chenopodiaceae).

Los individuos plantados de las cuatro especies fueron producidos en vivero a partir de semillas, las cuales se colectaron en lugares próximos a los sitios degradados. Para la germinación de *C. praecox* var. *glaucum* y *A. lampa* se aplicaron pretratamientos. Las restantes especies se sembraron sin pretratamiento. Los plantines se desarrollaron en vivero durante 9 meses.

Para la plantación se realizaron hoyos con una hoyadora mecánica-manual y se agregaron 3 L. de agua por pozo, más 1 L. de un polímero hidratante. Una vez realizadas las plantaciones se instalaron mallas de protección contra herbívoros. El censo de supervivencia que se presenta en este trabajo se efectuó a los siete meses post trasplante en una muestra al azar de plantines. Se censaron desde el inicio 120 ejemplares de *S. subulatus*, 119 *H. argentea* var. *latisquama*, 150 *A. lampa* y 80 *C. praecox* var. *glaucum*.

Resultados y conclusiones

Los porcentajes de supervivencia a los siete meses en general para las cuatro especies variaron entre el 84% y 100%. (Figura 2). No hubo diferencias significativas en las supervivencias entre las cuatro especies según el test de Kruskal Wallis ($H:3, n=11=3,18; p=0,3644$).

Las diferentes especies tuvieron altas supervivencias con la técnica de plantación utilizada. Se vienen realizando censos mensuales, mediciones de humedad edáfica y crecimiento de cada especie que permitirán evaluar el incremento de cobertura y las curvas de supervivencia comparativas a lo largo de los primeros años.

Los resultados preliminares indican que sería factible, en las zonas áridas degradadas por la actividad hidrocarbúrica, acelerar procesos extremadamente lentos de restauración pasiva. Especies que brindan cobertura para el control de la erosión como *A. lampa*, *S. filaginoides* y *H. argentea* var. *latisquama* y fijación de nitrógeno como la fabácea *C. praecox* var. *glaucum* permitirían iniciar procesos ecológicos perdidos en sitios áridos con disturbios severos (Fotografía 1 y 2).



Fotografías 1 y 2: izquierda: proceso de hoyado en uno de los tres sitios rellenos con suelo biorremediado. Derecha: apariencia del lugar de siete meses. Se observan líneas de ejemplares de *A. lampa*.

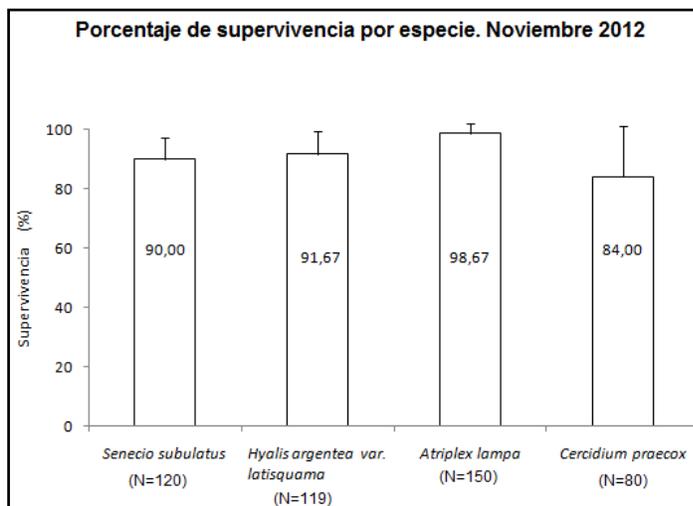


Figura 2. Supervivencia de cuatro especies nativas de monte en sitios remediados a los siete meses post-transplante

Bibliografía

- Abraham, E., H.F. Del Valle, F. Roig, L. Torres, J.O. Ares, F. Coronato & R. Godagnone. 2009. Overview of the geography of the Monte Desert biome (Argentina). *Journal of Arid Environments*. 73: 144 - 153.
- Busso, C. A. & G. L. Bonvisuto. 2009. Structure of vegetation patches in north-western Patagonia, Argentina. *Biodiversity and Conservation*. 18:3017-3041.
- Buono, G., J. Luque, N. Ciano, A. Beider, V. Massara Palletto, S. Massimelli & L. García. 2005. Revegetación natural de taludes en locaciones del Departamento Escalante, Chubut. *Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas*, Neuquén.
- Cabrera, A.L. 1976. Regiones Fitogeográficas Argentinas. Fascículo 1. en: Kugler, W.F. (Ed.), *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, Buenos Aires, vol. 2, p. 85.
- Castro, M.L. 2012. Cambios florísticos y rehabilitación de estepas arbustivas semiáridas en locaciones petroleras escarificadas de Nor-Patagonia. Tesis de Maestría en Manejo Ambiental. Universidad Maimónides, Argentina. 56p.
- Ciano, N., V. Nakamatsu J, Luque, M. Amari, O. Mackeprang & C. Lisoni. 1998. Establecimiento de Especies Vegetales en Suelos Disturbados por la Actividad Petrolera. Terceras Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas. Comodoro Rivadavia, Chubut.
- Ciano, N., V. Nakamatsu, J. Luque, M. Amari, M. Owen & C. Lisoni. 2000a. Revegetación de Áreas Disturbadas por la Actividad Petrolera en la Patagonia Extraandina (Argentina). XI Conferencia de la International Soil Conservation Organization (ISCO 2000). Buenos Aires, Argentina.
- Ciano, N., V. Nakamatsu, J. Luque, M. Amari & C. Lisoni. 2000b. Composición de la cobertura vegetal en un área disturbada por la realización de una locación en: Comodoro Rivadavia, provincia de Chubut. Cuartas Jornadas de Preservación de Agua, Aire y Suelo en la Industria del Petróleo y del Gas.
- Dalmaso, A., E. Martínez Carretero & O. Console. 2002. Revegetación de áreas degradadas, El Portón Buta Ranquíl, Neuquén. *Boletín de Extensión Científica*.
- Dalmaso, A. 2007. Revegetación de áreas degradadas con especies nativas en el marco de la geosinfitosociología. Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Nacional de Córdoba. 1-121p.
- Dalmaso, A. 2010. Revegetación de áreas degradadas con especies nativas. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 45(1-2): 149-171.
- Fernández, O.A. & C. A. Busso. 1997. Arid and Semi-Arid Rangelands: Two Thirds of Argentina. RALA Report 200, pp. 41-60.
- Fernández, R., O. Sala & R. Golluscio. 1991. Woody and herbaceous above-ground production of a Patagonian steppe. *Journal of Range Management*, 44:434-437.
- Gratzfeld, J. 2004. Industrias extractivas en zonas áridas y semiáridas - Planificación y gestión ambientales. UICN. 112p.
- Labraga J.C. & R. Villalba. 2009. Climate in the Monte Desert: past trends, present conditions, and future projections. *Journal of Arid Environment*. 73: 154 - 163.
- Pérez, D.R., A.E. Rovere & F.M. Farinaccio. 2009. Rehabilitación en el desierto. Ensayos con plantas nativas en Aguada Pichana, Neuquén, Argentina. Editorial Vázquez Mazzini Editores. 80 p.
- Zuleta, G.A. & Li Puma. 2012. Diseño de enramados para rehabilitar montículos naturales en locaciones petroleras del monte austral, Norpatagonia. *Rehabilitación y Restauración en la Diagonal Árida de la Argentina*. En prensa.

Artículo divulgativo

CARACTERIZACIÓN FLORÍSTICA PRELIMINAR DE ECOSISTEMA HIDRÓFITO (MORICHAL) ASOCIADO AL JARDÍN BOTÁNICO ECOLÓGICO DE MATURÍN (MORICHALOTE), ESTADO MONAGAS.

Miguel Ángel Sánchez^{1,2}, Juan Franco¹ y Zuleima Escalona¹.

1. Universidad Bolivariana de Venezuela, Programa de Formación de Grado en Gestión Ambiental.
2. Colectivo de Investigación en Ecología Social Ing. "José Gregorio Ortiz" (CIES), Sede Monagas. Maturín, Venezuela.

Dentro de los principales problemas de impacto ambiental y degradación de ambientes naturales locales, se encuentra la sistémica intervención que aún se sigue realizando sobre los sistemas hidrobiológicos emblemáticos de Monagas, como son los bosques hidrófitos asociados a palmares o morichales (González 1987, Sánchez 2008). Se ha hecho evidente el detrimento en el ritmo actual de colectas a nivel de que nuestra infraestructura de la biodiversidad es inadecuada para proveer el conocimiento básico que haga frente a la problemática de evaluación florística acertada.

Asimismo, es evidente la falta de asistencia en cuanto al conocimiento de las comunidades acerca de las relaciones con sus cultivos introducidos, así como aquellas en zonas ambientalmente alteradas o protegidas, el desconocimiento de la flora ancestral y la aplicabilidad en diferentes casos de sus propiedades medicinales y alelopáticas. Es por ello, la necesidad de evaluar las situaciones de biodiversidad en dichos ecosistemas hidrófitos asociados a palmares en las zonas de vida con el mínimo de intervención y estimar cercanamente su evolución respecto a los ya plenamente intervenidos. El Jardín Botánico Ecológico de Maturín (Morichalote), bajo la iniciativa conservacionista de ciudadanos y comunidad universitaria organizada mantiene bajo resguardo parte de dichos ecosistemas asociados a una zona geográficamente definida (Morichal Las Delicias).

El presente manuscrito introduce algunos aspectos particulares respecto a la fitodiversidad actual de algunas zonas de vida definidas dentro del sistema hidrófito enmarcado en el Jardín Botánico Morichalote, asociado a la biodiversidad de los morichales monaguenses, como punto referencial de trabajo en la caracterización general del resto de los morichales distribuidos en el municipio Maturín, asociados su gran mayoría al alto impacto por intervenciones humanas directas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En la estructura geopolítica que conforma la distribución de bosques hidrófitos asociados a palmares (morichales) en la periferia urbana de Maturín, Estado Monagas (Figura 1) se establece para el presente estudio, parte del área del morichal Las Delicias, ubicado en los predios del Jardín Botánico Morichalote, salida vía al sur del municipio Maturín (Figura 2). Los levantamientos botánicos se realizaron a través de dos transectas de recorrido de trabajo (puntos de entrada salida X a R y de Y a W, Figura 2) en las cuales se tomaron nueve puntos aleatorios de muestreo de 15 m² (puntos de la a a la i, Figura 2). Este tramo de morichal pese a encontrarse aun en la periferia urbana de la ciudad de Maturín, se encuentra en muy buenas condiciones prístinas para realizar posteriores comparaciones de biodiversidad y dinámica vegetal en otros ecosistemas donde la afectación antrópica está mucho más marcada (Figuras 3, 4 y 5).

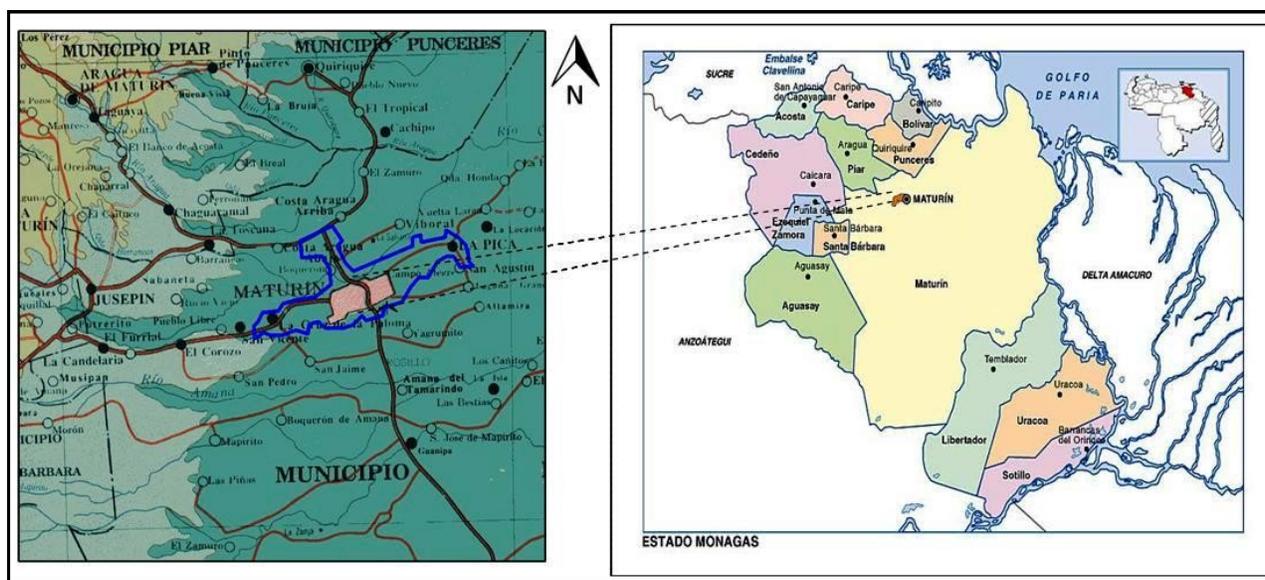


Figura 1. Ubicación geográfica. Estado Monagas, Municipio Maturín (Venezuela). El área bordeada en azul alrededor del Municipio Maturín (detalle geográfico a la izquierda), es referida a la extensión de la zona de alto nivel freático circundante y la distribución del bosque hidrófito en estudio (morichales). El nombre de este tipo de ecosistema particular se refiere a la predominancia de la palma moriche (*Mauritia flexuosa*) que mantiene un marcado número de individuos dentro de la biodiversidad vegetal de la misma (González 1987).

Asimismo, se realizan procedimientos básicos de observaciones y anotaciones en campo de las características florísticas particulares para cada punto de colecta dentro de la zona de vida del bosque hidrófito, así como el reconocimiento fotográfico de las especies colectadas y su entorno. Los procesos de colecta se siguen según la metodología convencional de corte, identificación puntual en notas de campo y preservación en bolsas de polietileno para posterior prensado, secado, montaje e identificación de ejemplares, así como la cuantificación de familias, géneros y especies ubicadas en cada parcela de 15 m².

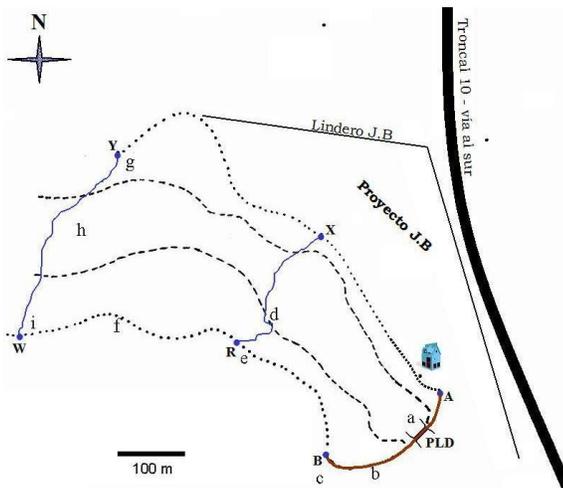


Figura 2. Relación de puntos de trabajo dentro del Jardín Botánico Ecológico de Maturín "Morichalote". X: Entrada zona media área de estudio, región norte; Y: Entrada oeste intersección sabana-ecotono, región norte; W: salida oeste, intersección ecotono-sabana oeste, región sur; R: salida media intersección ecotono-sabana este, región sur. JB: Instalaciones Jardín Botánico; PLD: Puente Las Delicias; letras minúsculas (de la "a" a la "i") indican puntos de colecta (15 m²).

De igual forma, se correlacionó la información sistematizada en campo en aspectos tales como zona de vida y condición de caracterización (colectada o reportada) para las muestras identificadas. De las muestras procesadas, se enviaron para su montaje y referenciación (duplicados) al Herbario Nacional del Jardín Botánico de Caracas (VEN). Este tramo de morichal pese a encontrarse en la periferia urbana de la ciudad de Maturín, se encuentra en muy buenas condiciones prístinas para realizar posteriores comparaciones de biodiversidad y dinámica vegetal en otros ecosistemas donde la afectación antrópica está mucho más marcada (Figuras 3, 4 y 5). Asimismo, se realizan procedimientos básicos de observaciones y anotaciones en campo de las características florísticas particulares para cada punto de colecta dentro de la zona de vida del bosque hidrófito, así como el reconocimiento fotográfico de las especies colectadas y su entorno. Los procesos de colecta se siguen según la metodología convencional de corte, identificación puntual en notas de campo y preservación en bolsas de polietileno para posterior prensado, secado, montaje e identificación de ejemplares, así como la cuantificación de familias, géneros y especies ubicadas en cada parcela de 15 m².

Se correlacionó la información sistematizada en campo en aspectos tales como zona de vida y condición de caracterización (colectada o reportada) para las muestras identificadas. Las muestras procesadas se enviaron para su montaje y referenciación (duplicados) al Herbario Nacional del Jardín Botánico de Caracas (VEN).



Figura 3. Dosel frontal de entrada al morichal, sabana y ecotono norte, a 200 m del punto de entrada X (Figura 2). Obsérvese la sabana con la predominancia de *Trachypogon* (paja peluda), así como el intersicio del ecotono con el dosel de *Mauritia flexuosa* presente en la entrada del bosque hidrófito (Foto: V. Malavé 2010).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo al procesamiento del catálogo florístico recabado en los puntos del bosque hidrófito en estudio, se han determinado un total de veinticinco (25) familias con sus respectivos números de representantes (49), donde la dominancia mayor se encuentra en las familias Melastomataceae, Araceae, Cyperaceae, Marantaceae y Asteraceae (Figura 5). Ello concuerda con lo reportado para especies encontradas en los intersicios de la sabana y el bosque hidrófito propiamente dicho, donde autores como Fernández *et al.* (1997), Bevilacqua & González (1994) y Delascio (1990, 1999), han coincidido precisamente en la predominación de dichas familias en los ecotonos que se imbrican en las zonas de las terrazas y vegas correspondiente al valle donde predomina dicho ecosistema (González 1987).

Si bien las zonas de sabanas y del mismo bosque hidrófito se mantienen en una baja proporción de diversidad de especies, el ecotono por ser una zona condicionada por los fuertes cambios de estratos y disponibilidad hídrica presenta la mayor proporcionalidad de diversas especies (Figuras 3 y 4). Los cambios que se reflejen en dicho punto de intersección de cambios en la diversidad florística, puede ser un indicativo temprano de la dinámica sucesional del bosque hidrófito asociado a palmares, sobre todo si los mismos son causados por actividades directa o indirectamente antrópicas sobre el mismo (manejo de agricultura convencional -conucos-, ejes de drenajes sobre la lámina de agua, derrames petroleros, entre otros) (Bevilacqua & González 1994, Fernández *et al.* 1997), condición que se hace evidente en la zona sur del morichal, donde se aprecia cualitativamente el avance del sotobosque secundario sobre el bosque hidrófito (Figura 4). Este último punto reviste una gran importancia al ser entonces dicha variabilidad determinante en las futuras evaluaciones que se desarrollen sobre bosques hidrófitos fuertemente afectados por las actividades antrópicas ya referidas para el municipio Maturín del Estado Monagas, las cuales se acentúan por el avance urbano sobre dicho ecosistema.



Figura 4. Sabana y dosel frontal zona sur del bosque hidrófito, cercano al punto de salida R (Figura 2). Obsérvese el detalle dispersivo y mucho más marcado del ecotono en esta zona, lo que indica una mayor transición del sotobosque secundario hacia el bosque de morichal, en el proceso sucesional correspondiente que los autores han descrito y que ha sido referido por González (1987). (Foto: V. Malavé 2010).



Figura 5. Bosque hidrófito asociados a palmares (morichal) cerrado, paso de recorrido de X a R (Figura 2). Se evidencia en el mismo el agrupamiento ampliamente denso de palmas moriches (*M. flexuosa*), y de especies particulares asociadas a dicho bosque (araceas, heliconaceas costaceas, entre otras). En el trecho de recorrido de X a R, la profundidad del cuerpo de agua varía entre los 0,80 a 2,0 m (Foto: M. Sánchez 2010).

CONCLUSIONES

Los cambios estructurales que se evidencian en la dinámica vegetal asociada a las zonas de vidas de los bosques hidrófitos asociados a palmares (morichales), son un indicativo clave para estructurar los niveles de impacto del mismo bajo las herramientas y métodos correspondientes, así como evaluar las estrategias para su socio-conservación por parte de las comunidades que se encuentran asociados a los mismos, por lo que el proceso investigativo respecto a la dinámica vegetal de dichos ecosistemas bajo las condiciones de acciones antrópicas, deben de ser más exhaustivos y comparativos con aquellos que se encuentren en condiciones prístinas.

El auge urbano que se evidencia por diversas causas geopolíticas en el entorno del municipio Maturín del estado Monagas, y la disponibilidad de acuíferos para abastecer de agua a dichas comunidades, requiere de la acción conjunta de los actores sociales en el necesario cuidado y preservación de los bosques hidrófitos o morichales pues son los mismos los principales reservorios de dichos mantos de aguas necesarios para los mismos. Es por ello, que se hace prioritario un plan de ordenamiento territorial que se encuentre en plena concordancia con dichas premisas socio-conservacionistas que el colectivo asociado al ecosistema estime necesarias para coordinar *a posteriori* los planes de restauración participativa necesarios en aquellas zonas de vida donde se amerite los mismos y establecer las prioridades de preservación a través del tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

- Bevilacqua, M. P. & González V. 1994. Consecuencias de derrames de petróleo y acción del fuego sobre la fisionomía y composición florística de una comunidad de morichal. *Ecotropicos* **7**(2), pp 23-34.
- Delascio, C. F. 1990. Contribución al conocimiento florístico de los morichales del Estado Guárico, Venezuela: Morichal Redondo, Hato Becerra. *Acta Bot. Venez.* **16**(1) pp 27-34.
- Delascio, C. F. 1999. Composición florística de un morichal en el estado Cojedes, Hato Piñero (Morichito), Venezuela. *Acta Bot. Venez.* **22**(1) pp 185-194.
- Fernández, A., R. Ortiz, M.A. Prado & A. Rodríguez. 1997. *Evaluación de la regeneración vegetal en áreas contaminadas por derrames accidentales de crudo, área del MUC-21. Musipán, estado Monagas.* FIBV-INTEVEP, S.A., Caracas [Mimeografiado].
- González, Boscán V. 1987. *Los morichales de los Llanos*

Da a conocer tus trabajos técnicos o científicos, así como tus libros, publicaciones, noticias o eventos.

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

Artículo divulgativo

SEGUIMIENTO AL PROCESO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA DE LAS ÁREAS INVADIDAS POR *Hedychium coronarium* J. König (MATANDREA) EN EL SANTUARIO DE FLORA Y FAUNA OTÚN-QUIMBAYA.

Mauricio Aguilar-Garavito¹, Guido López Paternina, Damián García, Miguel Julián Barriga & Álvaro Ríos.

Parques Nacionales Naturales de Colombia, Territorial Andes Occidentales, Santuario de Flora y Fauna Otún-Quimbaya, Vereda La Suiza, Corregimiento La Florida, Pereira-Risaralda, Colombia

Las invasiones biológicas se consideran como uno de los motores del cambio global y afectan negativamente la biodiversidad y los servicios ecosistémicos (Vilà & Ibáñez. 2010). Estas también pueden alterar algunos procesos ecológicos, como por ejemplo las interacciones tróficas y los ciclos biogeoquímicos a escala local (White & Jentsch 2001, Dukes & Money 2004, Heather & Dukes 2007).

En la actualidad, muchas de las áreas naturales protegidas en Colombia presentan diversos niveles de presión por especies invasoras. Esto es producto de las condiciones históricas y actuales de uso del suelo y por la incidencia de paisajes circundantes fuertemente antropizados. Por lo anterior, las áreas naturales protegidas deben implementar diversas estrategias de manejo para la prevención y control de las plantas invasoras en los lugares susceptibles e invadidos, y de esta manera alcanzar los objetivos de conservación.

El Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya (SFFOQ), es un área natural protegida del Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN). Su objetivo es conservar un relicto de selva sub-andina húmeda, el cual hace parte de una importante red de áreas naturales que en su conjunto conforman el sistema andino-paramuno más grande y mejor conservado de la cordillera central de los Andes colombianos. (Renjifo 1999). Estas áreas funcionan como un excelente regulador hídrico de la cuenca del río Otún y son el hábitat de numerosas especies en diferentes categorías de amenaza (IAvH 2003, Guerrero *et al.* 2006).

A pesar de lo anterior, en el SFFOQ y en la cuenca del río Otún, se presentan ecosistemas en diferentes estados de degradación los cuales están sometidos a perturbaciones constantes, que retrasan, dañan y/o desvían el desarrollo natural del ecosistema y facilitan el desarrollo de la invasión de *Hedychium coronarium*. Para el año 2011 el SFFOQ presentaba un total de 4.5 ha invadidas por esta especie, distribuidas en 69 focos de invasión, ubicados en su mayoría en vías, senderos, áreas con regeneración natural, pasturas, bordes de bosque y plantaciones forestales (Aguilar-Garavito 2011).

H. coronarium (conocida localmente como matandrea) es una macrófita semi-acuática de crecimiento prolífero, formadora de herbazales densos, monoespecíficos y de capas gruesas de rizomas sobre el suelo (10 a 40 cm).

Lo anterior impide la colonización de plántulas nativas, afecta el banco de semillas y altera el flujo hídrico hacia los horizontes inferiores del suelo. Por otra parte, su rizoma es resistente, de fácil dispersión y establecimiento (TNC 1991, Aguilar-Garavito 2011). Esta planta es capaz de desarrollarse en terrenos con diferente tipo de drenaje y a luz directa o bajo coberturas de dosel hasta del 70% (Aguilar-Garavito 2011).

H. coronarium es nativa de Asia, pero actualmente se encuentra ampliamente distribuida en África, América y Oceanía (TNC 1991). Actualmente, es considerada una planta invasora en Hawaii, Brazil, Australia y algunas islas del sur-este asiático (TNC 1991, Zialba & Ziller 2007). En Colombia, esta especie fue categorizada como una especie con alto riesgo de invasión (Baptiste *et al.* 2010).

Conociendo las implicaciones de las invasiones biológicas, el Sistema de Parques Nacionales Naturales de Colombia (PNN), en 2011 se diseñó e implementó en el SFFOQ un programa de restauración ecológica para las áreas degradadas por esta planta, el cual contempla: 1). recopilación y síntesis de información respecto a la ecología y técnicas de manejo de la especie; 2). caracterización diagnóstica de las áreas invadidas (zonificación, caracterización de la vegetación, priorización de los focos de invasión), identificación de factores limitantes y tensionantes y de la percepción social respecto a la problemática; 3). selección e implementación de técnicas de restauración: eliminación de biomasa y propágulos, control trimestral de rebrotes, contención de focos de invasión, control de la erosión y de los vectores de dispersión y revegetación; 4) diseño e implementación de un sistema de gestión de residuos (biomasa, propágulos y suelo) provenientes de la eliminación; y 5). implementación de un programa de evaluación y seguimiento de la restauración (PEyS). En el presente manuscrito se presentan los resultados preliminares del PEyS,



Figura 1. Técnicas de restauración: 1. eliminación de matandrea y revegetación con nativas; 2. trinchos; 3, 4 y 5. trinchos y revegetación

La meta del PEyS a corto plazo (0 a 1 año) fue:

- Eliminar 13 focos de invasión de *H. coronarium*, los cuales en conjunto alcanzan 0,1 ha (eliminación del 100% de la biomasa epigea e hipogea) y mantener esta área por debajo del 2% de la cobertura original de la planta.
- Incrementar la cobertura arbustiva y arbórea nativa un 15%.
- Valoración de la vegetación colonizadora.
- Plantación de 900 árboles nativos.
- 90 % de supervivencia del material vegetal plantado.

Materiales y métodos

El SFFOQ está ubicado al nor-occidente de la cordillera central de los andes colombianos, sobre la vertiente occidental, cuenca media-alta del Río Otún, departamento de Risaralda, municipio de Pereira (Figura 2). Su área es de 489 hectáreas y se extiende en un gradiente altitudinal que va desde los 1.750 hasta los 2.250 metros. Su clima es frío y húmedo, y presenta un régimen de precipitación bimodal (IAvH 2003, Guerrero et al. 2006).

De acuerdo con la priorización del programa de restauración (Aguilar-Garavito 2011), se intervinieron entre agosto y diciembre de 2011, 13 focos de invasión (0,1 ha, en conjunto), distribuidos a lo largo del Sendero Bejuocos. Estos tenían forma irregular y su tamaño individual variaba entre 40 y 80 m² y se encontraban separados entre 20 y 50 m aproximadamente.

Entre agosto y septiembre se eliminó y proceso la biomasa epigea e hipogea de matandrea. Luego, en octubre y noviembre se adecuó el terreno y se establecieron los trinchos y zanjas. Finalmente, en diciembre se implementó el primer control de rebrotes y reclutas de matandrea y se estableció la plantación de especies nativas en un marco de plantación cuadrado y a un metro de separación entre individuos. Los controles 2, 3 y 4, se planearon para marzo, junio y septiembre de 2012, respectivamente.

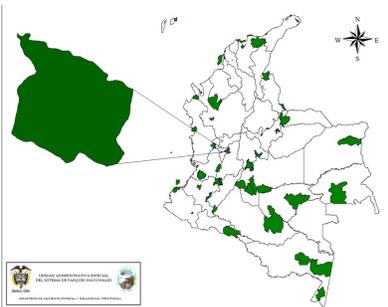
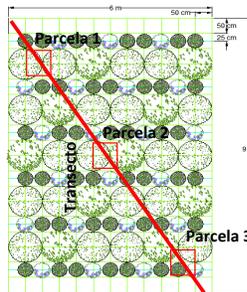


Figura 2. SFFOQ, Coordenadas MAGNA-SIRGAS WGS 84: Ø = 4° 44' 16.3'N; λ= 72° 35' 24.6'W. En verde las 57 áreas naturales de PNN.

Inmediatamente después de la revegetación, en cada lugar intervenido se instaló un transepto permanente de muestreo, el cual se ubicó diagonalmente desde el extremo superior hacia la esquina opuesta inferior con un ancho total de 2 m. En cada transepto se instalaron tres parcelas permanentes de 1 X 1 m², una en la parte superior, otra en la mitad y la última en la parte inferior. La primera y última parcela ubicadas a 1 m del borde del lugar intervenido (Figura 3). Esta metodología de muestreo es una adaptación de Gentry (1982), Vargas y Zuluaga (1980) y SDA (2008), debido al tamaño y distribución de las áreas intervenidas.



En cada transepto se realizó un censo de la vegetación tomando los siguientes datos: especie, altura, porcentaje de cobertura. Las parcelas fueron utilizadas para identificar el porcentaje de rebrote y de cobertura de matandrea y de la regeneración natural. Allí se identificaron las especies y se midió su cobertura. La toma de datos del PEyS se realizó en marzo y septiembre de 2012.

Figura 3. Transepto y parcelas para la toma de información de las áreas en proceso de restauración. La línea roja representa el transepto y los cuadrados la ubicación de las parcelas de 1 m²

Para el análisis de datos se elaboró una matriz por sitio intervenido y se calculó el porcentaje de supervivencia, tasa de crecimiento, el número de especies y su porcentaje de cobertura.

Resultados

Durante los dos primeros meses se eliminó el 100% de matandrea, y durante el primer año se mantuvo la recolonización de matandrea por debajo del 0,01% especie en los 13 focos de invasión (0,1 ha) intervenidos de acuerdo con la meta del año 1. Adicionalmente, se consolidó un estrato herbáceo compuesto principalmente por especies ruderales y arvenses, las cuales cubrieron un 75% del suelo y un estrato arbustivo de nativas cubriendo un 15%. Asimismo, cabe resaltar que la hojarasca cubrió el 89% del total del área intervenida.

En la Figura 4 se muestra el cambio en el tiempo de las coberturas durante 12 meses en los sitios intervenidos. Como se aprecia, la cobertura de la planta invasora fue del 95% antes de intervenir, luego de la intervención disminuyó a un 0%, para el tercer mes presentó un pequeño aumento de cobertura 0,3%, que luego disminuyó a un 0,01% en el mes doce. De manera inversa ocurrió con la vegetación plantada, la vegetación que se estableció espontáneamente y la hojarasca del suelo. Después de la intervención la cobertura de las especies plantadas fue del 5%, luego para el tercer mes aumentó al 20% y para el mes doce al 35%. Por su parte, las coberturas de la vegetación espontánea fue del 0% y presentó un aumento progresivo. En la Figura 5 se presenta el número de especies encontradas en los lugares en proceso de restauración, antes y después de

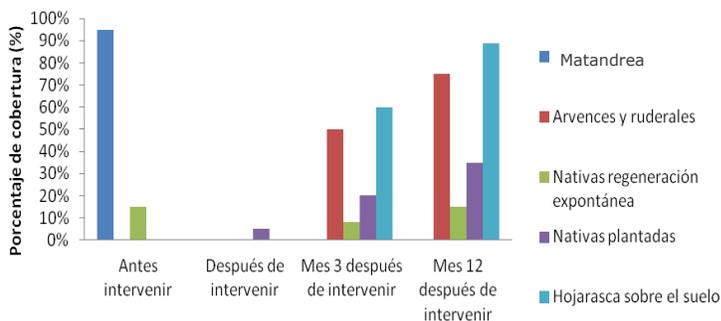


Figura 4. Porcentaje de cobertura de matandrea, exóticas, nativas y hojarasca antes y después de la intervención.

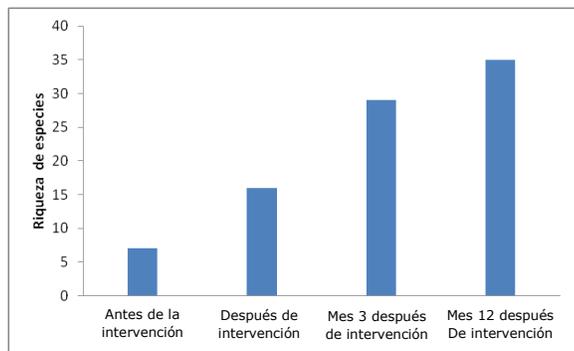


Figura 5. Número de especies en las áreas degradadas por la invasión de matandrea, antes y después de la intervención.

Tabla 1. Especies vegetales presentes (reclutadas y plantadas) en las áreas en proceso de restauración. Ee: exótica espontánea, Ne: nativa espontánea, Np: nativa plantada.

Nombre común	Nombre científico	Categoría
Amor seco	<i>Bidens pilosa</i>	Ee
Apio de monte	<i>Sanicula</i> sp.	Ee
Barcino	<i>Calophyllum brasiliense</i>	Np
Besitos	<i>Ipatiens balsamina</i>	Ee
Bomarea	<i>Bomarea vestita</i>	Ne
Bore	<i>Xantosoma bore</i>	Np y Ne
Cadillo	<i>Desmodium mollicullum</i>	Ee
Café de monte	<i>Palicourea angustifolia</i>	Ne
Camargo	<i>Verbesina nudipes</i>	Ne
Comino crespo	<i>Aniba perutilis</i>	Np
Corazón herido	<i>Polygonum nepalense</i>	Ee
Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>	Np y Ne
Dormilón chipero	<i>Macrolobium colombianum</i>	Np
Escobadura	<i>Sida rhombifolia</i>	Ee
Frutillo	<i>Solanum ovalifolium</i>	Ne
Gramíneas	Graminae	Ee
Guamo	<i>Inga sierrae</i>	Np
Laurel	<i>Nectandra</i> sp.	Np
Laurel peludo	<i>Ocotea lentii</i>	Np
Manzano	<i>Billia rosea</i>	Np
Niguito	<i>Miconia acuminifera</i>	Ne
Palma de cera	<i>Ceroxylum alpinum</i>	Np
Palma macana	<i>Wettinia kalbreyeri</i>	Np
Pino romerón	<i>Prumnopitys montana</i>	Np
Sandé	<i>Brosimum</i> sp.	Np
Viernes santo	<i>Phyllanthus stipularis</i>	Ee
Yarumo	<i>Cecropia telealba</i>	Np

El número de especies aumentó proporcionalmente con el tiempo desde siete especies previo a la eliminación de cuando la matandrea hasta 35 especies doce meses después de la intervención (Figura 5).

El porcentaje de supervivencia y crecimiento en altura de las especies plantadas (Figura 6). La mayoría de las especies presentaron un 100% de supervivencia, a excepción de: sandé (90%), barcino (90%), guamo (95%) y dormilón chipero (95%). Las plantas que presentaron un mejor crecimiento en altura fueron en su orden: manzano, yarumo, bore, cordoncillo, palma macana y palma de cera, y las de menor crecimiento fueron: guamo, laurel peludo, laurel, comino crespo, dormilón chipero y sandé.

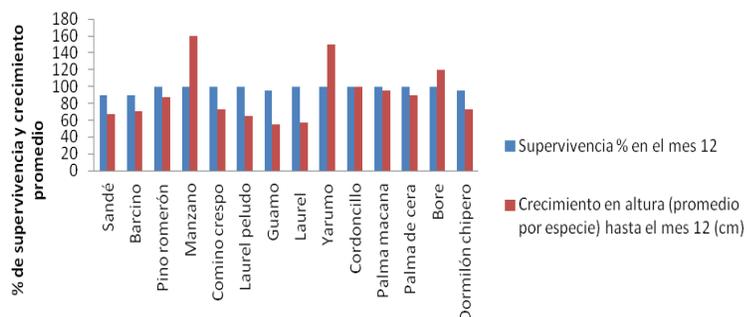


Figura 6. Porcentaje de supervivencia y crecimiento en altura de las especies plantadas, un año después de su plantación.

El mayor porcentaje de cobertura (entre el 25 y 37%) fue hallado para las especies exóticas arvenses y ruderales (viernes santo, besitos, gramíneas, corazón herido y escobadura). Las especies nativas de crecimiento espontáneo más importantes fueron: Camargo, café de monte, niguito, bore, bomarea, frutillo y cordoncillo (Figura 7).

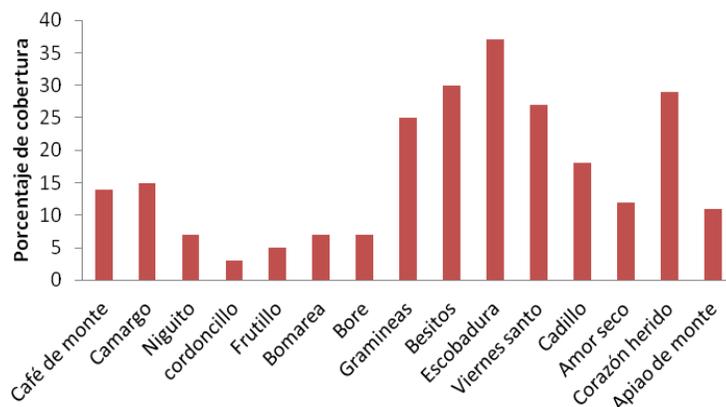


Figura 7. Porcentaje de cobertura de las especies más importantes que se establecieron espontáneamente en las áreas afectadas por matandrea, doce meses después de iniciar el proceso de restauración.



Figura 8. Dos de los trece focos intervenidos. Superiores antes de intervenir e inferiores doce meses después de haber iniciado el proceso de restauración. Nótese el Sendero Bejucos, a la derecha (izquierda) y al centro (derecha).

Discusión y consideraciones finales

Los resultados obtenidos demuestran que las técnicas aplicadas en la estrategia piloto de restauración de áreas degradadas por matandrea en el SFFOQ fueron eficientes, ya que se alcanzó la meta de restauración para el año 1 y se obtuvieron resultados que permiten considerar su replicación en futuras intervenciones, como por ejemplo el número de controles y las especies a plantar de acuerdo con lo observado en la supervivencia y el reclutamiento.

Los resultados obtenidos en este trabajo están de acuerdo con los estudios de Barrera-Cataño (1999 y 2011), Ríos (2005) y Vargas *et al.* (2009) quienes evidenciaron la reducción de las plantas invasoras y el aumento de la riqueza y cobertura de nativas y exóticas en la medida que se aplicaban técnicas de eliminación, controles trimestrales, eliminación del banco de propágulos y revegetación.

Se recomienda para futuros trabajos de restauración en áreas degradadas por matandrea en el SFFOQ y áreas similares realizar los controles con menor frecuencia (cada seis meses) ya que si se elimina la totalidad del banco de propágulos en la intervención inicial, su re-invasión es inferior al 0,1% y no se requieren controles tan frecuentes.

Para áreas con características similares se recomienda realizar plantaciones con las especies: manzano, yarumo, bore, cordoncillo, palma macana, palma de cera, camargo, niguito, frutillo y café de monte, debido a su baja mortalidad y su buen desarrollo.

Finalmente, se recomienda para orientar la sucesión hacia los bosques tipo de la zona, eliminar aquellas especies exóticas que pueden afectar el desarrollo de las nativas.

Bibliografía

- Aguilar-Garavito, M. 2011. Control y manejo de plantas invasoras en el Santuario de Flora y Fauna Otún Quimbaya. Memoria y anexos. Unidad Sistema de Parques Nacionales Naturales. Territorial Andes Occidentales.
- Baptiste, M.P., Castaño N., Cárdenas D., Gutiérrez F. P., Gil D.L. y Lasso C.A. (Eds). 2010. Análisis de riesgo y propuesta de categorización de especies introducidas para Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., Colombia. 200 p.
- Barrera-Cataño, J.I. 1999. Restauración de áreas afectadas por quemadas e invadidas por el retamo espinoso (*Ulex europaeus* L.) en los cerros orientales de Bogotá. Informe técnico. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Subdirección científica. Bogotá, Colombia.
- Barrera-Cataño, J.I. 2011. Estrategias de restauración ecológica del bosque alto andino, afectado por diferentes tipos de disturbios, en los alrededores de Bogotá-Colombia. Tesis Doctoral. Departamento de Biología animal, biología vegetal i ecología, Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de Barcelona.
- Dukes, J. S. & H. A. Mooney. 2004. Disruption of ecosystem processes in western North America by invasive species. *Rev. chil.hist.nat.* [online]. Vol.77, n.3.
- Guerrero, L. A., M. A. Moreno, E. Gallego, G. Marín, R. Walker, F. Orozco, O. García, G. López, M. Zamora, J. H. Lotero, C. A. Ríos, A. M. Porras, M. Díaz, L. F. Gómez, S. Guerra y M. Montenegro. 2006. Plan Básico De Manejo 2006 – 2010 del Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya. Parques Nacionales Naturales de Colombia. Dirección Territorial Noroccidente. Medellín.
- Gentry, A.H. 1982. Patterns of Neotropical plant diversity. *Evolutionary Biology* 15: 1-84
- Heather, C. & J. Dukes. 2007. Impacts of Invasive Species on Ecosystem Services. *Ecological Studies*, 2007, Volume 193, 5, 217-237.
- Instituto de Investigación en Recursos Biológicos Alexander von Humboldt-IAVH-.2003. Caracterización Biológica y Socioeconómica de la Ventana de Paisaje de la Cuenca del Río Otún. IAVH-CARDER.
- Renjifo, L. M. 1999. Efecto de las matrices del paisaje sobre la composición y conservación de las comunidades de aves del bosque. Tesis Doctoral. University of Missouri-St. Louis. USA
- Ríos, H. F. 2005. Guía técnica para la restauración ecológica de áreas afectadas por especies vegetales invasoras en el Distrito Capital. Jardín Botánico de Bogotá José Celestino Mutis. Bogotá D. C.
- TNC. 1991. Element Stewardship Abstract For *Hedychium coronarium*. Disponible en la web desde :www.invasive.org/gist/esadocs.html
- Secretaría Distrital de Ambiente (SDA). 2008. Instructivo para la ejecución de proyectos de restauración, rehabilitación o recuperación. Manual de Procesos y Procedimientos. Secretaría Distrital de Ambiente. Bogotá.
- Vargas, O., O. León y A. M. Díaz (Eds) 2009. Restauración ecológica en zonas invadidas por retamo espinoso y plantaciones forestales de especies exóticas. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- Vargas, O. & S. Zuluaga. 1980. Contribución al estudio fitosociológico de la región de Monserrate. Trabajo de grado. Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia (inédito). Bogotá.
- White, P.S. & A. Jentsch. 2001. The Search for Generality in Studies of Disturbance and Ecosystems Dynamics. *Progress in Botany* 62:399-450.
- Zalba, S.M. & S.R. Ziller. 2007. Herramientas de prevención de invasiones biológicas. Washington: I3N/Iabin.

Reseña

MECHANISMS OF SUCCESSION IN NATURAL COMMUNITIES AND THEIR ROLE IN COMMUNITY STABILITY AND ORGANIZATION

Joseph H. Connell & Ralph O. Slatyer

The American Naturalist 1977. 111: 1119-1144

Este clásico de la literatura científica ecológica es un documento esencial para entender los mecanismos que determinan los cambios ocurridos en una comunidad biótica durante la sucesión, así como la relación de la sucesión con las perturbaciones y la organización del ecosistema.

Este artículo se concentra en explicar tres modelos teóricos que podrían determinar los cambios de las comunidades durante la sucesión. El primero de ellos es la "facilitación"; en este modelo sugieren que la entrada y crecimiento de especies tardías en la sucesión depende de la colonización de especies tempranas que mejoren las condiciones biofísicas del medio para que posteriormente puedan establecerse las especies tardías. El segundo es la "tolerancia"; sugieren este modelo para describir aquella secuencia predecible de especies que dominan eventualmente la comunidad, la cual se compone por organismos longevos y muy eficientes en la explotación de recursos que se encuentran en el medio en un nivel de abundancia baja. Finalmente, la "inhibición" es aquel modelo en donde las especies son capaces de resistir la colonización de posibles competidores ya que poseen defensas para enfrentar riesgos ambientales ineludibles.

Este manuscrito a pesar de ser teórico y antiguo, ofrece explicaciones claras e interesantes que se apoyan en una tabla, un mapa conceptual y una profunda revisión bibliográfica. El artículo está disponible desde internet en diferentes páginas y puede encontrarse en cualquier buscador de la web.

Reseña

RESTORATION SUCCESS: HOW IS IT BEING MEASURED?

Maria C. Ruiz-Jaen & T. Mitchell Aide

Restoration Ecology 2005. 13 (3): 569 - 577

Este artículo analiza como se ha evaluado el éxito en los proyectos de restauración ecológica y cómo se relacionan estos resultados con los lineamientos del Primer de la SER (2004). Para ello, los autores hacen una revisión de los trabajos publicados en la revista *Restoration Ecology* durante los primeros 11 años de la revista (1993 – 2003) y los evalúan teniendo en cuenta las siguientes preguntas: 1) ¿qué tipo de atributos ecosistémicos se están midiendo? y 2) ¿cómo dichas mediciones han sido utilizadas para determinar el éxito de la restauración?. En esta revisión solo se consideraron los estudios que utilizaran técnicas de siembra o plantación y que su objetivo principal fuera la restauración del sitio o la evaluación del proceso de restauración. Ellos identificaron los siguientes criterios en los artículos revisados: región, tipo de hábitat, uso del suelo, técnica de restauración y tipos de atributos ecosistémicos evaluados (diversidad, estructura de la vegetación y procesos ecosistémicos). Además clasificaron los análisis estadísticos utilizados y el número de sitios de referencia y restaurados.

En total revisaron 468 artículos, de los cuales solo 68 evaluaron el éxito de la restauración después de aplicar las técnicas seleccionadas. La mayoría de dichos estudios fueron realizados en Norte América y en Australia (53 y 19% respectivamente), y solo el 4% fueron realizados en Sur América. Los hábitats más estudiados fueron: humedales, pastizales y bosques montanos. El uso previo del suelo fue en su mayoría minero y agrícola y la técnica de restauración más frecuente fue la plantación y la siembra directa. Solo en dos estudios midieron únicamente la diversidad; en 40 estudios midieron la estructura de la vegetación o procesos ecosistémicos y la diversidad; y en 26 estudios midieron los tres atributos ecosistémicos. En ninguno de los estudios se evaluaron los nueve atributos propuestos en el Primer SER (2004), pero si incluyen al menos uno. Las razones para esto pueden ser los altos costos y el largo periodo de tiempo que requiere para el seguimiento de todos atributos del Primer.

A partir de esta revisión los autores proponen que para establecer el éxito de la restauración en los trabajos futuros se debería establecer un programa de seguimiento que contemple: 1). evaluar al menos dos variables dentro de cada uno de los tres atributos del ecosistema que estén claramente relacionados con su funcionamiento; y 2). comparar el ecosistema en proceso de restauración con al menos dos sitios de referencia.

Del anterior artículo también podríamos reflexionar sobre el desarrollo de los mismos cuestionamientos y de la medición del éxito de la restauración desde el 2003 hasta la fecha. También podríamos indagar sobre el éxito de la restauración en Iberoamérica y el Caribe y sobre cómo hacer mediciones del éxito de la restauración económicas, útiles y que no representen una carga adicional para los restauradores, instituciones y la sociedad en general?

Noticias

Fórum Brasil de Restauração Ecológica e de Áreas Degradadas.

05/06 a 06/06 em UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA- VIÇOSA/MG



Contacto

www.cbcn.org.br

<http://www.ciflorestas.com.br/conteudo.php?id=8146>

<http://www.painelflorestal.com.br/noticias/eventos/forum-brasil-de-restauracao-ecologica-e-de-areas-degradadas>

II Simpósio Mineiro de Ciência do Solo (SMCS)

Local: Universidade Federal de Viçosa - UFV(MG)

Período: 10/04/2013 a 12/04/2013

Tema central: Fertilidade do solo:

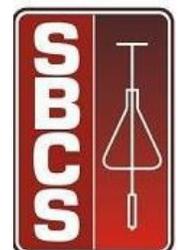
conhecimentos, aplicações, interfaces e desafios.

Público Alvo: Estudantes, professores, pesquisadores e profissionais da área.

Contato: (31) 3899-2632/ 2630 -

simposioso@gmail.com

Promoção: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo e Departamento de Solos da UFV.



Noticias



Quinta Conferencia Mundial sobre Restauración Ecológica - Madison, Wisconsin, EE.UU., del 6 al 11 octubre de 2013: Reflexiones sobre el pasado, Orientaciones para el futuro.

La Convocatoria de resúmenes para presentaciones orales y póster en la Conferencia Mundial de SER 2013 se abrirá alrededor del 15 de enero de 2013. El plazo de presentación será hasta el 1 de mayo de 2013. La inscripción desde <http://www.ser2013.org/registration/online-registration-form/>, estará disponible desde febrero. Desde ahora es posible inscribirse para recibir información por correo electrónico.

II TALLER REGIONAL SOBRE REHABILITACIÓN Y RESTAURACIÓN EN LA DIAGONAL ÁRIDA DE LA ARGENTINA

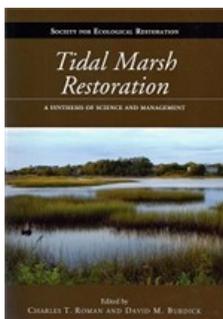
23, 24 y 25 de Octubre de 2013
Mendoza, Argentina



Mendoza, Argentina
Octubre 23 al 25
de 2013

Para equipos de investigación, investigadores, ejecutores, planificadores e interesados en la rehabilitación y restauración de ecosistemas en la diagonal árida de la Argentina. El taller proporcionará un espacio para el intercambio de conocimientos y experiencias. Comprenderá las siguientes temáticas: 1. restauración y biodiversidad; 2. restauración, hábitat humano y sociedad; y 3. políticas ambientales, gestión ambiental y restauración. Mas información: ddeneuquen@yahoo.com

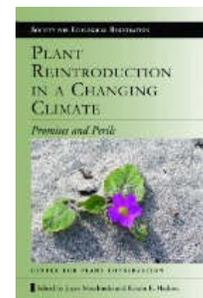
Tidal Marsh Restoration



El nuevo libro de Charles T. Romano y David M. Burdick, publicado por Island Press, proporciona la base científica y la orientación práctica necesaria para quienes estén interesados en desarrollar programas de restauración en marismas. El libro recoge, sintetiza e interpreta el estado actual sobre el conocimiento de la ciencia y la práctica de la restauración de marismas y reúne la visión de diferentes disciplinas de las ciencias (hidrología, los suelos, la vegetación, la zoología), la ingeniería (hidráulica, modelado) y las políticas públicas, así como el conocimiento de administradores costeros. Los estudiantes e investigadores involucrados en la ciencia de la restauración encontrarán una serie de técnicas, nuevos conceptos y la identificación de necesidades de investigación que son especialmente útiles. *Tidal Marsh Restoration* es una obra esencial para los administradores, planificadores, reguladores, consultores ambientales y de ingeniería y demás personas que participen en la planificación, diseño y ejecución de proyectos o programas destinados a restaurar marismas, zonas costeras y diques.

Plant Reintroduction in a Changing Climate: PROMISES AND PERILS

La reintroducción de plantas ha sido una herramienta fundamental para la conservación de muchas de las especies vegetales más raras del mundo. Este libro presenta una revisión integral de proyectos de reintroducción y prácticas, las circunstancias de éxito o fracaso, las lecciones aprendidas y el papel potencial de reintroducción de especies amenazadas para enfrentar el cambio climático. En el libro se examinan las prácticas actuales de reintroducción de plantas, desde la selección de materia prima adecuada y los sitios receptores. También presentan un conjunto de directrices que abarcan desde la etapa de planificación hasta el monitoreo a largo plazo, ofreciendo un conjunto de acciones recomendadas. Editado por: J. Maschinsky y K. Haskins



Evento destacado



Las dos primeras ediciones del curso totalmente en línea “Fundamentos de la restauración ecológica” se concluyeron con gran éxito en el año 2012, ya que fueron evaluadas muy positivamente por los estudiantes. La educación en línea permite formar a profesionales activos cubriendo áreas geográficamente grandes y también crear redes de aprendizaje a través de las herramientas electrónicas.

Este curso 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 creadores de los contenidos son investigadores consolidados de éstas y otras prestigiosas instituciones de Iberoamérica y España.

El curso es una introducción a la restauración ecológica que consta de cinco módulos distribuidos en 80 horas. Se hizo énfasis en la formación de tomadores de decisiones a todos los niveles y la inclusión de actores sociales clave en la restauración ecológica. Las dos ediciones impartidas hasta la fecha comenzaron en marzo y septiembre del 2012 y contaron con la participación total de 80 estudiantes de México, Guatemala, Bolivia, Perú, Chile, Haití, Argentina, Brasil, Colombia, Ecuador y España. Se recibieron más de 400 muestras de interés y más de 200 solicitudes formales para ingresar al curso.

Los estudiantes ya se desempeñan como profesionistas en temas relacionados con la restauración y muchos de ellos laboran en instituciones gubernamentales, educativas y de investigación. Además, fue notable la participación de estudiantes que se desarrollan en organizaciones no gubernamentales y como consultores en organizaciones de productores.

El curso será transformado en un Diplomado en el año 2013. El Diplomado incluirá, además del curso introductorio, experiencias y técnicas particulares para restaurar ecosistemas acuáticos, semi-acuáticos y terrestres que se desarrollan actualmente, con especial atención a estudios de caso en Iberoamérica y el Caribe.



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.



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 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, etc.

Los artículos no debe exceder de tres páginas tamaño carta (3 ½ x 11), 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 cuartilla y solo se permitirán dos fotos. Pueden ser enviadas secuencias de no más de cuatro fotos que ilustren un proceso de restauración, con breve explicación del mismo. Todas las imágenes, gráficos y fotos deben tener pie de imagen y deberán ser enviadas en un documento aparte en formato JPG.

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:
Primera quincena, de marzo 2013**

Plazo para enviar aportes al próximo boletín: febrero 15 de 2013