

RIACRE

Red Iberoamericana y del Caribe
de Restauración Ecológica



Boletín

Volumen 6 / No 3

Boletín Divulgativo de la Red Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica

Tercer trimestre julio – septiembre de 2012

Editorial

Contenido

¿Es posible un enfoque social de la restauración ecológica en América Latina y el Caribe?



Consuelo Bonfil
Facultad de Ciencias,
Universidad Nacional
Autónoma México - UNAM-

La situación social en los países de la región de América Latina y el Caribe tiene muchos aspectos en común. Entre ellos destaca el empobrecimiento de la población campesina y más en general, rural, así como la dificultad para acceder a los recursos -de diversa índole- que le permitan mejorar sus condiciones de vida. En el contexto actual, la degradación ambiental con frecuencia se ve favorecida en situaciones de pobreza, ya que se ha modificado el acceso, uso y manejo tradicional de los recursos naturales debido a fenómenos como los cambios en las poblaciones humanas, la necesidad del trabajo asalariado, la migración y la aculturación, entre otros.

Es por tanto casi natural que se presente la aspiración legítima de que la restauración contribuya al desarrollo social en nuestros países. Esta vinculación se produce de una forma más o menos directa cuando los proyectos de restauración responden a demandas explícitas de las comunidades rurales (ya sean indígenas o mestizas, tradicionales o no tanto).

En estos casos los proyectos suelen tener un componente productivo y se enfocan en restablecer poblaciones y especies diezgadas por la sobre-explotación o el manejo inadecuado, o a incrementar la presencia de especies útiles por su valor cultural o económico, y por ello comparten las aproximaciones de la agroecología, la agroforestería y otras disciplinas afines. Sin embargo, en el otro extremo hay proyectos que surgen de intereses de índole más académica y en ese caso se hace más difícil encontrar la forma de ligarlos con la vida cotidiana de las comunidades, pero incluso entonces trabajamos bajo la expectativa de que el conocimiento generado será útil más adelante para atacar problemas concretos de la sociedad.

Las investigaciones orientadas a la restauración pueden también jugar un papel importante en favorecer la recuperación y socialización del conocimiento tradicional. Además de que la restauración puede impulsar su difusión entre los miembros de las comunidades rurales, la comunidad académica suele beneficiarse de estudiar el conocimiento local acerca de especies y comunidades y la forma adecuada de manejarlas, aunque busca validarlo bajo criterios propios.

La necesidad de la participación y el involucramiento de los pobladores en la restauración, manejo y conservación de sus recursos naturales ha sido un tema presente desde el surgimiento de la restauración ecológica como disciplina. Aunque no siempre es un objetivo fácil de lograr, cuando ocurre se enriquecen los proyectos e impulsa notablemente su éxito. Es además un mecanismo de retroalimentación positiva, ya que una restauración exitosa promueve la participación social y el intercambio de experiencias, y con ello el desarrollo social, o como dicen los científicos sociales, el empoderamiento de los sectores sociales involucrados.

EDITORIAL	1
III CONGRESO DE RIACRE	2
ARTICULOS DIVULGATIVOS	4
RESEÑA	14
NOTICIAS	14
EVENTOS	18
RIACRE INFORMA	20

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

Continúa editorial

Uno de problemas que debemos superar para lograr que la restauración tenga un impacto social es la dificultad que surge de la cultura, el lenguaje y las expectativas y criterios diferentes de las comunidades rurales y las académicas. De ahí la importancia de desarrollar un espacio común, en el que se logre una comunicación efectiva. Por otro lado, la mejora en las condiciones de vida de los campesinos y de las comunidades rurales generalmente no se logra de inmediato, lo que representa un obstáculo en situaciones de pobreza, ya que con frecuencia nos enfrentamos al desinterés de los habitantes de las zonas rurales empobrecidas, que ante la urgencia de sus necesidades cotidianas se ven obligados a dirigir toda su inversión – económica, de trabajo, de organización y planeación– a las actividades que garantizan su supervivencia en el corto plazo. Esto dificulta la inversión de recursos humanos y materiales hacia los proyectos de restauración, que rinden frutos a mediano y largo plazo. Esta dificultad se puede presentar también en la interacción con las agencias o dependencias de los gobiernos encargadas de apoyar la restauración, que trabajan bajo la presión de mostrar resultados visibles en el corto plazo, que puedan traducir en una propaganda favorable. Esto propicia un mayor interés en las cifras que en los resultados, y se suele sacrificar la calidad de los proyectos de restauración a la cantidad. Esta situación, sin embargo, no es uniforme y debemos por lo tanto esforzarnos en detectar las llamadas “ventanas de oportunidad” que nos permitan desarrollar proyectos serios de restauración que logren involucrar a la población, y que además generen información de calidad sobre la ecología y manejo de las especies nativas y los ecosistemas en que se encuentran.

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 19 a 31 de 2013

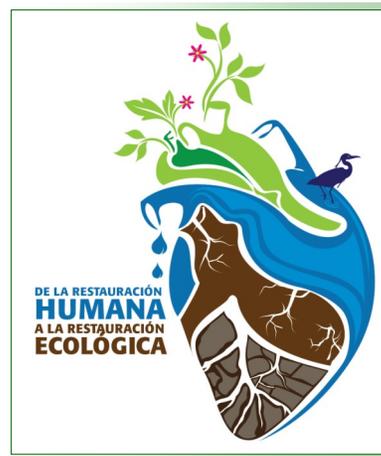
Apreciados colegas restauradores de Iberoamérica y el Caribe, saludos cordiales. Ya estamos a tan solo diez meses de realizar nuestro III Congreso Iberoamericano de Restauración Ecológica y II Congreso colombiano de Restauración Ecológica en Colombia y estamos haciendo todo aquello que este a nuestro alcance para tener un gran congreso, por tal motivo y sabiendo que este congreso es de todos y para todos, aquel que cree que puede aportar algo no dude en comunicarlo a nuestro correo electrónico: 3.congresoriacre2013@gmail.com.

De igual manera, queremos recordarles y comunicarles a aquellos que aún no lo saben que en Colombia crearemos la **Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica – SICRE**. Esta sociedad, nacerá como respuesta a la inquietud de muchos colegas de querer contar con una organización que nos agrupe y nos acoja a todos los que trabajamos en el tema de la restauración ecológica. Como la idea es realizar un trabajo organizado previo y serio les solicitamos a aquellos colegas de los diferentes países de América Latina y el Caribe donde todavía no existen Redes Nacionales de restauración ecológica, que se organicen y nombren un interlocutor para que los represente en el proceso de organización del marco legal de La Sociedad. En el caso de aquellos países donde ya existe una RED o Sociedad solo falta nombrar un interlocutor para dicho propósito, de tal forma que para el 30 de noviembre de 2012 tengamos los nombres de los representantes e interlocutores de cada país. Lo anterior para irnos organizando con el propósito de poder contar con el marco legal de la SOCIEDAD para la fecha del congreso.

A continuación presentamos los temas orientadores de simposios para el congreso, de tal manera que puedan saber en donde podría ser ubicado su trabajo de investigación o su experiencia de restauración una vez sea sometido para el congreso:

I. La participación comunitaria, empresarial y estatal en los proyectos de restauración ecológica.

- El compromiso social y el éxito de los proyectos en el corto, mediano y largo plazo.
- La tenencia de la tierra y sus implicaciones en los proyectos de restauración ecológica.
- Los sistemas productivos y sus implicaciones para la restauración ecológica.
- Las organizaciones comunitarias y su papel en la restauración ecológica.
- La responsabilidad de las instituciones estatales en la restauración ecológica.



II. Restauración ecológica de áreas afectadas por minería a cielo abierto y proyectos extractivos.

- Materiales de construcción.
- Minería de carbón y de oro.
- Minería de otros materiales.
- Extracción de crudo y gas e hidroeléctricas.

III. Restauración ecológica de áreas afectadas por actividades agropecuarias.

- Técnicas y estrategias de restauración ecológica de áreas afectadas por uso agropecuario.
- Herramientas para la restauración ecológica de paisajes rurales.

IV. Restauración ecológica de áreas afectadas por incendios forestales.**V. Restauración ecológica de áreas afectadas por especies invasoras.****VI. Restauración ecológica de ecosistemas terrestres.**

- Restauración ecológica de bosques secos.
- Restauración ecológica de páramos.
- Restauración ecológica de bosques andinos y de montañas.
- Restauración ecológica de selvas bajas.
- Restauración ecológica de sabanas.

VII. Restauración de ecosistemas acuáticos.

- Restauración de ecosistemas acuáticos costeros.
- Restauración de ecosistemas acuáticos continentales.
- Restauración ecológica de cuencas hidrográficas.
- Restauración ecológica de humedales.

VIII. La restauración ecológica global para la mitigación del cambio climático.**IX. La restauración ecológica como estrategia para la captura de carbono.****X. Restauración ecológica y servicios ecosistémicos.****XI. Estrategias para el éxito de los proyectos de restauración ecológica.**

- Indicadores químicos, físicos y bióticos en la restauración ecológica.
- La importancia del monitoreo en los proyectos de restauración ecológica.
- Las redes temáticas como herramienta de éxito de los proyectos de restauración ecológica.
- Las enmiendas orgánicas en la restauración ecológica.
- El papel de la vegetación en la restauración ecológica.
- El papel de la fauna en la restauración ecológica.
- Restauración ecológica de áreas protegidas.

De igual forma, les presentamos el valor de la inscripción para participar en el congreso y sus diferentes modalidades de descuento.

FECHA LÍMITE	DESCUENTO	COSTO (\$USD)
Hasta Octubre 31 de 2012	15%	210
Hasta Febrero 28 de 2013	10%	238
Hasta Abril 30 de 2013	5%	252
A partir del 1 de Mayo de 2013	Sin descuento	266

Por último, queremos invitarlos a ingresar a la dirección de nuestra página WEB donde encontrarán la información de nuestro congreso y el formulario de inscripción: www.congreso2013.redcre.com



¡No olviden que los esperamos con los brazos abiertos en Colombia!

Fechas importantes

AÑO 2013	
Febrero 28	Inscripciones con el 10% descuento. Fecha límite para inscripción de responsables de los simposios.
Abril 30	Inscripciones con el 5% descuento. Fecha 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



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) y el Instituto Alexander von Humboldt de Colombia.



Artículo divulgativo

PLAN DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA PARA EL CERRO DEL COLOCHI EN EL ESTADO DE GUERRERO, MÉXICO

María Esmeralda Guerrero Vázquez¹, Jonathan Franco López² y Ezequiel Vidal de los Santos.

Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México.

El presente manuscrito es una continuación del trabajo: "Diagnóstico ambiental participativo para la elaboración del plan de restauración ecológica en el cerro del Colochi, estado de Guerrero, México", publicado en el Boletín RIACRE 6(1).

La restauración representa un compromiso de tierras y recursos a largo plazo, de tal forma que la propuesta de restaurar un ecosistema requiere una deliberación cuidadosa.

De acuerdo con lo anterior, las decisiones colectivas tienen más probabilidad de ser acatadas y ejecutadas que aquellas tomadas unilateralmente. Por lo tanto, resulta conveniente para todos los participantes tomar por consenso la decisión de iniciar un proyecto de restauración.

Una vez que se toma la decisión de restaurar, el proyecto requiere una planificación cuidadosa y sistemática, y un plan de seguimiento dirigido al restablecimiento del ecosistema. La necesidad de planificación es aún mayor cuando la unidad a ser restaurada es un paisaje complejo de ecosistemas contiguos.

El "Cerro del Colochi" tiene una superficie de 170.298 ha, que presenta diferentes tipos de cobertura vegetal y usos de suelo: agricultura de riego y temporal, matorral, pastizal, selva baja caducifolia con vegetación secundaria y vegetación de galería (Figura 1).

El proceso de restauración es inducido por el hombre para recuperar las condiciones ambientales (vegetación, flora, fauna, clima, agua, suelo y microorganismos) de un ecosistema perturbado; el cual debe contemplar la combinación de conocimientos sobre la eco-fisiología de las especies vegetales, las características del suelo, la dinámica de los nutrientes en el mismo, la historia natural de la localidad, el uso tradicional del suelo, el impacto de la transformación del sistema en las comunidades humanas que lo aprovechan y la importancia económica y social, potencial de las especies nativas, entre otros.

Objetivo general

Elaborar de manera conjunta, técnicos, autoridades y población, un plan ecológico para la recuperación de áreas degradadas por acciones antropogénicas en el "Cerro del Colochi" en los bienes comunales de Colotepec, Guerrero.

Método

El plan de restauración ecológica se realizó con la información obtenida en el diagnóstico ambiental del "Cerro del Colochi". Para la elaboración del plan de restauración ecológica se desarrollaron tres fases:

Fase I. – Recopilación de la información del diagnóstico ambiental para determinar la situación actual de los recursos naturales en el Cerro del "Colochi" y para la elaboración del Plan de Restauración Ecológica.

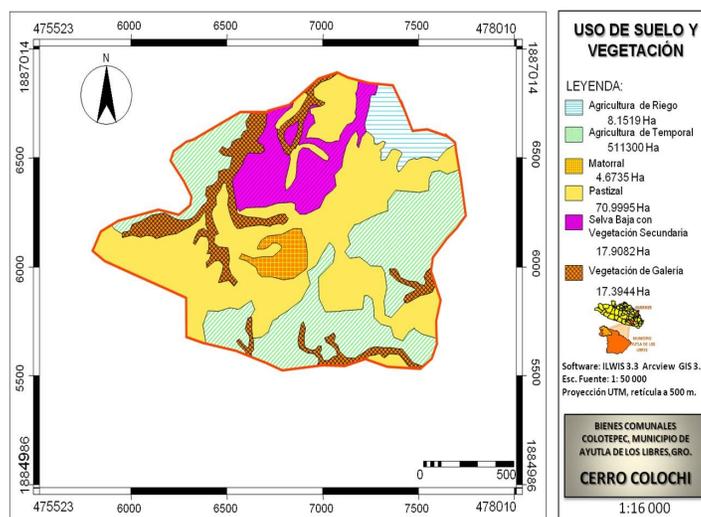


Figura 1. Usos del suelo y vegetación del Cerro Colochi, municipio de Ayutla de los Libres, Estado de Guerrero, México

Fase II.– Se realizaron talleres participativos con diversos actores sociales de la comunidad, en los que se analizaron los problemas que han ocasionado la degradación de los recursos naturales y sus posibles alternativas para la restauración.

Fase III.– El Plan de Restauración Ecológica fue presentado ante asamblea comunal para su consenso y aceptación.

Resultados

El área de estudio presenta seis diferentes usos de suelo, con una alta tasa de deforestación, pérdida de la biodiversidad y cuerpos de agua.

El Plan de Restauración Ecológica identifica nueve acciones aplicables en el área del Cerro del "Colochi", que incluyen las áreas dedicadas al pastoreo y a los cultivos agrícolas (maíz, calabaza, frijol y jamaica) y se detallan en la Tabla 1.

Discusión

El Plan de Restauración Ecológica está enfocado a prevenir y restaurar para un futuro manejo de los recursos naturales que de lugar a la sustentabilidad en los Bienes Comunales de Colotepec, por lo tanto se debe constituir como una guía que orienta las acciones; sin embargo, requiere ser actualizado de acuerdo a los avances en diagnóstico, desarrollo tecnológico, marco jurídico e institucional y social.

Obras y actividades	Objetivos	Área	Tiempo meses
Reforestación 	* Recuperación de cubierta forestal y captación de agua.	39.993.3 ha.	5
Mantenimiento de áreas reforestadas 	* Realizar actividades para que las plantas se desarrollen en condiciones favorables.	39.993.3 ha.	3
Apertura de brechas cortafuego 	* Proteger la zona de posibles incendios.	40 km.	5
Cercado 	* Excluir el libre pastoreo.	40 km.	3
Cultivo de cobertura 	* Recuperación de suelos y fertilidad.	99,328.5 ha.	4
Recuperación de suelos 	* Retención de agua * Retención de suelos * Recuperación de suelos	170,298.00 ha.	3
Implementación de madrigueras y perchas artificiales 	* Repoblación de fauna.	39.993.3 ha.	1
Elaboración de reglamento interno 	* Protección del "Cerro del Colochi"	170,298.00 ha.	3
Capacitación 	* Capacitar y educar a la población para el cuidado, mantenimiento y aprovechamiento de los recursos naturales.	-----	----
Total		170,298.00 ha.	27

Tabla 1. Plan de Restauración Ecológica para el Cerro del "Colochi".

Conclusión

La rehabilitación de tierras pasa por una serie de medidas: Preventivas, Correctivas y Estructurales. El Plan constituye una guía que orientará las acciones; persiste el reto de incrementar y fortalecer la participación social, no sólo a partir de mecanismos institucionalizados, sino también en el marco del principio del desarrollo participativo, otorgándoles un papel protagónico a las comunidades locales para la identificación, planeación, puesta en marcha y evaluación de sus propuestas relacionadas con el tema.

Bibliografía

- Bradshaw A. & M. Chadwick. 1980. The Restoration of Land. Blackwell Scientific Publications. Oxford.
- Manual. 2004. Introducción a la Gestión Ambiental Municipal. Editorial MAYA, S.A. de C.V.
- SEMARNAT. 2007. ¿Y el medio ambiente? Problemas en México y el mundo. México. Disponible en internet : www.semarnat.gob.mx
- Society for Ecological Restoration (SER). 2004. Disponible desde internet en: www.ser.org
- Society for Ecological Restoration (SER). 2005. Disponible desde internet en: www.ser.org

Artículo divulgativo

ESTIMACIÓN DEL FACTOR DE EROSIONABILIDAD DE TALUDES EN TERRAPLENES DE RUTAS EN EL SUR DE LA PROVINCIA DE SANTA FE, ARGENTINA

J. Ramoneda¹, A. López, M. Diez, C. Capi y Rosario Morel.

Facultad de Ciencias de la Tierra y el Ambiente. Universidad Católica de Santa Fe. Argentina

Las obras viales implican desde su existencia un impacto sobre el medio, que a largo plazo suele ser mayormente positivo, pero en algunos casos particulares el medio impacta sobre la obra de forma negativa y crítica, dando lugar a la posibilidad de que peligre el cumplimiento de la función para la cual la obra fue proyectada y construida.

En este proyecto se pretende explorar los impactos negativos del medio sobre la obra lineal para alertar, prever y proponer las medidas de mitigación correspondientes. Particularmente se profundiza sobre el impacto generado por los eventos pluviométricos, propios de la Región Sur de la Provincia de Santa Fe, Argentina, sobre los taludes y terraplenes, componentes de obras viales de envergadura. Estos ocasionan daños y deterioros asociados a erosiones locales que debido a la falta de previsión y mantenimiento se generalizan.

Para este fin es utilizada la formulación propuesta por Wischmeier & Smith (1965) (E.U.P.S.- Ecuación Universal de Pérdida de Suelos) que fue diseñada para la predicción de erosión en suelos preferentemente agrícolas y con base anual, no obstante, contiene algunos índices y factores que, con la debida adaptación, hacen que la ecuación pueda también utilizarse en diversas situaciones, permitiendo estimar cuantitativamente la erosión laminar, para determinadas condiciones de lluvia, suelo, relieve, vegetación y su manejo. Quizás por ser una simple ecuación de regresión, ha resultado ser un modelo práctico y accesible que ha sido utilizado a diferentes escalas en el mundo entero.

En 1965, Wischmeier y Smith publican el *Agricultural Handbook* número 282, donde explican detalladamente la metodología de la E.U.P.S. Posteriormente, en el año 1978 los mismos autores publican una revisión del mencionado manual, debido a las modificaciones sugeridas por los datos obtenidos a partir de 1965.

Este nuevo manual, *Agricultural Handbook* número 537, actualiza el contenido del anterior e incorpora, entre otras cosas, un nomograma que permite establecer el valor del factor de erosionabilidad del suelo (K) en terrenos agrícolas y de construcción, el método de cálculo del factor topográfico (LS) para pendientes irregulares, factores de protección del suelo para monte y bosques, estimaciones de la erosión en áreas constructivas, etc.

En el presente trabajo se utilizaron las unidades expresadas en el Sistema Métrico. Originariamente, la E.U.P.S. fue expresada en unidades inglesas, por este motivo, algunas ecuaciones o fórmulas de este modelo difieren de las que se encuentran en el modelo original que consta en el *Agricultural Handbook* número 537 del año 1978.

A través del presente trabajo se pretende profundizar en una disciplina geotécnica- ambiental, actualmente no muy desarrollada en el país, mediante la cual se puede predecir y cuantificar la erosión de taludes viales en el sur de la Provincia de Santa Fe, más específicamente en la Autopista Rosario- Córdoba (entre el kilómetro 360 y el kilómetro 380).

Esta obra, recientemente construida, presenta un desarrollo este-oeste que une las ciudades de Rosario y Córdoba. Una vez inaugurada en el año 2009 se comenzaron a detectar en los terraplenes de accesos a los puentes intercambiadores y taludes, erosiones de suelo causadas por las precipitaciones que en algunos casos obligaron a tareas de mantenimiento para evitar descalces profundos en el cuerpo del terraplén y por debajo del pavimento. Para ello, los objetivos generales que se delinean con el presente trabajo son:

- Estimar las pérdidas de suelo por erosión pluvial derivados del impacto del medio sobre la obra.
- Comparar las estimaciones con mediciones realizadas *in situ*.
- Evaluar el accionar del desarrollo vegetal como atenuante de los procesos erosivos.
- Proponer medidas de mitigación que atenúen los impactos.

Métodos

Para medir la erosión en los taludes se distinguieron tres tipos de socavaciones: regueros, surcos y cárcavas. Posteriormente, fueron seleccionadas las unidades de estudio siguiendo los siguientes criterios: 1. representatividad de las mismas en la totalidad del talud, 2. que no presentaran problemas puntuales derivados de agentes externos como por ejemplo canalizaciones inducidas desde el coronamiento y 3. que no presenta durante el período de relevamiento mejoras de estado debido a mantenimientos por parte de la empresa concesionaria.

En total fueron ubicadas 14 erosiones ubicadas en la Autopista Rosario- Córdoba, recientemente inaugurada. En cada una de las erosiones se midieron secciones transversales características de cada tramo, desde el año 2009 al 2012, con una periodicidad de 2 meses entre mediciones y respetando la sección transversal en cada una de las mediciones, así como también se tomaron muestras para distintos ensayos de laboratorio.

También se verificó el distanciamiento entre procesos erosivos característicos, vegetación predominante y densidad de la misma.

En cada uno de los sectores estudiados se clasificaron los suelos según Norma HRB y SUCS, densidad *in situ* (Método de la Arena según la Norma de ensayo VN-E8-66) y humedad natural (IRAM N° 10519/70). En gran parte de los sondeos se realizaron análisis edafológicos de fertilidad y granulometría, entre los cuales se mencionan: determinación de textura, porosidad, densidad, conductividad eléctrica, carbono orgánico total, fósforo soluble, nitrógeno total y potasio asimilable.

En el sector analizado se pueden evidenciar los diferentes tipos de erosión (Figura 1).



Figura 1. Erosión en regueros y surcos, sobre terraplenes de la autopista Rosario-Córdoba (Km 360 a 380), Provincia de Santa Fe, Argentina

Resultados

La presentación de los resultados obtenidos mediante la aplicación de la fórmula general se realiza sobre cuatro erosiones (Tabla 1) del conjunto estudiado, debido a que el resto de los datos no se encuentran procesados a la fecha.

Tabla 1: Erosión según Fórmula General de Pérdida de Suelos

Erosión N°	Ubicación	Prog.	Factor de Erosionabilidad MJ.m/ha.hora (R)	Cálculo Factor de Erodabilidad R					Factor de Erodabilidad ton/ha.año.R (K)	Factor Topográfico (LS)	Factor de Cobertura del Suelo (C)	Factor de Prácticas de Conservación (P)	Pérdida de Suelo (A)	
				% Limo + % Arenas Finas	Arenas	M.O.	Estructura	Perm.					ton/ha.año	kg/m2.año
C1	B/N Intercambiador Las Vazcas	372.81	554.33	67.08	11.2	1.77	Media o Granular Gruesa	Lenta	0.53	4.5	0.175	1	231.36	23.14
C4	B/N Intercambiador Las Vazcas	372.81	557.33	62.20	9.8	6.28*			0.32	4	0.1	1	71.34	7.13
C8	B/N Salida a Cañada de Gomez-Intercambiador Minisaita	364.5	560.33	69.02	14.1	1.25			0.54	4.6	0.2	1	278.37	27.84
C10	B/N Intercambiador RN N° 180	378.7	562.33	63.91	9.3	1.25			0.44	4.5	0.042	1	46.76	4.68

Los resultados de las mediciones de la pérdida de suelos *in situ* sobre los terraplenes se resumen a continuación (Tabla 2). Puede observarse que las menores erosiones se detectaron en los terraplenes con mayor recubrimiento vegetal.

Tabla 2: Erosión según mediciones *in situ*

Erosión N°	Prog.	Tipo	Densidad	Sección (m²)	Clasificación de suelos			Orientación	h (m)	Pendiente	Recubrimiento vegetal	Vegetación Característica	Erosión Kg/ m²/año
					S.U.C.S.	H.R.B.	IG						
C1	372.81	Surco	3.50	0.19	ML	A6	14	Este	9.76	1:1.5	25%	Escaso pasto, malezas sin densidad	29.00
C4	372.81	Reguero	13.00	0.02	ML	A7-6	16	Oeste	3.88	1:1.5	40%	Pastos bajos y densos.	2.49
C8	364.500	Cárcava	7.00	0.43	ML	A7-6	16	Sur	9.15	1:1.5	20%	Malezas y pastos bajos, poco denso	40.21
C10	378.700	Surco	5.00	0.05	CL	A7-6	22	Oeste	9.98	1:1.5	60%	Pastos bajos y densos.	6.32

Las medidas de mitigación a implementar se pueden dividir según la etapa en que se encuentre la gestión del proyecto o el ciclo de vida del mismo. En la etapa de proyecto debería incorporarse como factor impactado, además del suelo que forma parte de la estructura vial, el propio de los terraplenes que tienen una pendiente muy superior al terreno natural en la Provincia de Santa Fe.

Asimismo, deberían analizarse las características edafológicas, con el fin de estimar el posible daño producto del poder erosivo de la lluvia y de especificar las especies vegetales más propicias para la protección del suelo en las condiciones dadas, así como los métodos de implantación o revegetación.

Particularizado a la zona de estudio del sur de la Provincia de Santa Fe, se recomienda como especies aptas para sembrar que cumplen las funciones de protección: *Cynodon dactylon*. (pata de perdiz, gramilla, bermuda grass). Puede mezclarse con *Festuca arundinacea*, *Agrostis estolonifera* o *Rye grass*. Puede elegirse también: *Paspalum dilatatum* (pasto miel), puede asociarse con leguminosas como *Lotus corniculatus* o *tenuis*. Otra alternativa, es *Bromus unioloides* (cebadilla criolla). Se puede asociar con *Trifolium pratense* o *Medicago sativa*.

Se plantean cuatro métodos de revegetación que dependen de las características geométricas de los taludes, de las condiciones del suelo y los costos: siembra directa, hidrosiembra, implantación de tepes y geomantas.

Para la etapa de ejecución de obra, el Plan de Manejo Ambiental tiene que delinear en el Programa de Recuperación Paisajística o del Medio Natural las especies, forma y tiempos de siembra, mantenimiento de rutina y demás cuestiones que hacen a la recuperación del suelo vegetal en taludes.

Conclusiones

Los resultados obtenidos de la aplicación de la Ecuación Universal de Pérdidas de Suelo (E.U.P.S.) permitieron estimar en gran medida las pérdidas de suelo en taludes viales, a pesar de la fuerte impronta agrícola que guarda esta formulación que se traduce en limitaciones que presentan algunas variables como la pendiente. De la comparación de los resultados de la ecuación universal y las mediciones realizadas *in situ*, se observa que la primera se aproxima a los resultados de las mediciones *in situ* con un error entre 25% y 40%.

Es importante destacar la influencia de la cobertura vegetal sobre la disminución considerable de la erosión superficial, en donde se verifica una disminución de pérdida de suelo del orden de 80%. En este campo también se destaca la mayor eficacia de la cobertura vegetal tipo gramilla frente a la maleza de mediana densidad, por los motivos explicitados oportunamente.

En lo que respecta al Plan de Manejo Ambiental para la etapa de ejecución de obra, las experiencias indican que son ítems que suelen ejecutarse al finalizar la obra y tienen el mismo período de garantía que la misma. Sin embargo, el tiempo de recuperación, arraigamiento y crecimiento del estrato vegetal no siempre coincide con los plazos contractuales que la contratista maneja.

un plazo mayor para la recuperación vegetal que asegure el crecimiento y una cobertura superficial tal que los fenómenos pluviales no revistan peligro alguno.

Las especies vegetales que fueron seleccionadas para el área de estudio, responden a condiciones aptas para su desarrollo sobre el sustrato del talud que fue analizado química y físicamente, son herbáceas que toleran el rango de pH presente, la conductividad eléctrica y nutrientes que presentan los suelos de la zona, además, responden a las condiciones climáticas existentes. Presentan propagación vegetativa, como rizomas, estolones o raíces gemíferas, formando un entramado con propiedades de retención de partículas de suelo. Además, son de desarrollo rápido en la colonización de la zona nueva donde van a prosperar. El crecimiento de las gramíneas reduce las escorrentías en un 50 a 60 % y las pérdidas de suelo en un 60 a 80 % (Morgan 1896). El área alrededor de la cárcava puede ser sembrada con una vegetación multiestrato de gramíneas, leguminosa y arbustos.

La revegetación podría comenzar a verse desde la perspectiva de "restauración ecológica"

Bibliografía consultada

Baver L. D., W. H. Gardner y W. R. Gardner. 1973. Física de Suelos. Unión Tipográfica Editorial Hispano-Americana. Primera edición en español. México.

Department of Agriculture Science and Education Administration. 1981. Predicting Rainfall Erosion Losses. A Guide to conservation planning. Agricultural Handbook N° 282. Science and Education Administration. United States of America.

Fernández Adarve J. J. 2008. La Integración Paisajística y el mito de la revegetación. FERROVIAL-AGROMAN. VIII Congreso Nacional de Medio Ambiente. España.

Fort López Tello L. 2001. Análisis bioestructural de taludes: estimación de las características resistentes del terreno. Editorial Fort López-Tello. Málaga. España.

Greenway D.R. 1987. Vegetation and Slope Stability. Anderson M.G, John Wiley and Sons Ltd. New York.

López Jimeno C. 2008. Manual de estabilización y revegetación de Taludes. Madrid. U.D. Proyectos. E.T.S.I. Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

**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***MACROINVERTEBRADOS BENTÓNICOS COMO INDICADORES DE GESTIÓN DE EFLUENTES INDUSTRIALES SOBRE AMBIENTES ACUÁTICOS**

Críspulo Marrero¹, Mendoza José Manuel², Rodríguez-Olarte Douglas³, Echevarría Gabriela⁴, Heredia Heide⁵ y Jiménez Magdiel⁵

1. Laboratorio de Biología y Ecología de Insectos Acuáticos, Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales Ezequiel Zamora UNELLEZ Guanare Estado Portuguesa-Venezuela; 2. BioMeca Guanare Estado Portuguesa-Venezuela; 3. Colección Regional de Peces. Universidad Centro Occidental Lisandro Alvarado (UCLA), Barquisimeto Estado Lara-Venezuela. 4; Posgrado de Ecología IVIC Altos de Pipe Estado Miranda-Venezuela; y 5. Posgrado Latinoamericano de Fauna Silvestre y Acuática UNELLEZ Guanare, Venezuela.

Las actividades industriales, la ampliación de la frontera agropecuaria y urbana, la minería aluvial, la construcción de obras civiles y la producción de alimentos han afectado negativamente casi todos los sistemas acuáticos del orbe (Copeland & Dowis 2010, Baynard 2011).

Estas actividades en conjunto han generado la sobre sedimentación de ríos producida por la eliminación de vegetación riparina, la contaminación con sustancias tóxicas provenientes de las prácticas agropecuarias, la disposición de desechos sólidos, el vertido de aguas residuales domésticas e industriales sin tratar, en particular aquellas provenientes de la actividad petrolera.

Es así como el enturbiamiento del agua, el aumento de las temperaturas, la disminución de la cantidad de oxígeno disuelto, la desecación y eliminación de ríos y lagunas, la reducción de refugios y en general la proliferación en el medio acuático de sustancias exógenas, han impactado sensiblemente a la biota (Wang & Lyons 2003), y tienen su expresión final como producción de lesiones y enfermedades en los organismos bentónicos (y también peces) así como la eliminación de sus comunidades o la sustitución de grupos funcionales "normales" por gremios de organismos extremófilos (Lemly & King 2000).

Tradicionalmente los productos vertidos en el agua así como las alteraciones en el entorno de los ecosistemas acuáticos, fueron monitorizados a través de la medición de parámetros fisicoquímicos del agua tales como turbidez, cantidad de sedimentos suspendidos, temperatura, pH, conductividad, concentración de oxígeno disuelto, demanda biológica y demanda química de oxígeno (DBO₅₋₂₄ y DQO), análisis químicos detallados de sustancias exógenas y estudios sobre las condiciones del substrato, entre otros; este tipo de estudios podría denominarse caracterización mediante criterios físico-químicos.

Estudios detallados de los sistemas acuáticos que han sido ejecutados en las últimas décadas, ha permitido comprender que el medio acuático no es sólo un soporte físico para ciertos organismos, sino es una matriz retroalimentante cuya calidad depende y a la vez controla a la biota residente en toda su diversidad; ello propicia en su seno una compleja trama de relaciones (Carlise *et al.* 2003). Sustentados en este conocimiento, que hace percibir la vinculación estrecha entre la biota y el medio, ha cobrado fuerza el desarrollo de métodos de monitoreo basados en componentes biológicos. Éstos son conocidos genéricamente como técnicas de biomonitoreo.

Básicamente la aplicación de estos métodos consiste en emplear de manera sistemática los atributos biológicos de los ecosistemas: diversidad y estatus poblacionales de organismos acuáticos como los insectos acuáticos, las algas, los peces y en general todos los componentes de la biota acuática. A este respecto en nuestro país destacan los estudios de: Rincón 1995, Rodríguez-Olarte & Taphorn 1995, Rivera & Marrero 1995, Montaña 2001, Segnini 2003, Mendoza & Echevarría 2005, Echevarría 2006.

Además con elementos de la biota se construyen los denominados biocriterios los cuales no son más que estándares sustentados biológicamente, utilizados para probar las condiciones de un cuerpo de agua, así como para determinar su salud o condición ambiental (Fore *et al.* 1996, Karr & Chu 1997, Simon *et al.* 2003).

Para hacer que estos métodos sean plenamente operativos, se han elaborado los denominados índices de integridad biológica (IIB) los cuales, de acuerdo a Armantrout (1998), son expresiones cuantitativas que permiten expresar el grado en el que la calidad del recurso agua "se aleja" del valor que se esperaría en un sitio relativamente no perturbado. Estos índices, apoyados en la medición de parámetros físicos y otras características del medio acuático, permiten calificar las condiciones generales de un cuerpo de agua (Plafkin *et al.* 1989, Rosemberg & Resh *op cit*, Simon *et al.* 2003). Como un valor agregado a largo plazo este conjunto de técnicas, donde se pueden emplear como herramientas los índices de integridad biológica, permiten diagnosticar impactos químicos y físicos sobre la biota y sus efectos acumulativos; por ello resultan ser un marco de análisis válido para facilitar la identificación de los riesgos ecológicos relevantes, derivados de la contaminación, no sólo para el ecosistema sino también para el bienestar humano (Cairns 2003).

En el campo de otras disciplinas como la planificación, también han surgido ideas encaminadas a sistematizar los estudios ambientales. Para ello se han presentado definiciones que permiten abreviar el enorme volumen de datos derivados de situaciones ambientales sujetas a los procesos de planificación. Es así como Ramírez y González (2005) definen a un índice ambiental como aquel valor, o conjunto de valores de una clasificación descriptiva, referidos a información ambiental, cuyo propósito principal es simplificar los datos para que puedan serle útiles al público y a quienes toman decisiones en la materia. Por otra parte la gestión ambiental, de acuerdo a estos mismos autores, podría definirse como un conjunto de medidas tomadas por una corporación o colectivo, dirigidas al conocimiento, dominio y disminución de la influencia negativa, sobre el medio, de actividades ejecutadas por las entidades.

Los ambientes acuáticos ahora más que nunca en la historia, están en el centro de serias controversias pero al saberse que son vitales para los seres humanos, preocupa que motivado a la creciente intensificación del uso de la tierra y en general la exacerbación de procesos de industrialización, en especial la exploración-explotación de recursos mineros y energéticos, se estén vertiendo cantidades masivas de desechos líquidos en su seno; pero eso es una realidad insoslayable.

En ese contexto, no obstante, se debe avizorar el advenimiento de una nueva era donde será imperioso el trabajo mancomunado de planificadores, gestores y administradores de recursos acuáticos e investigadores de recursos biológicos acuáticos. Así, en los proyectos de índole ambiental, podrían vincularse vertientes de conocimiento en apariencia disímiles (planificación, gestión ambiental y estudios biológicos). Con ello se enlazarían la evaluación de sistemas acuáticos mediante bioindicadores y la evaluación de gestión ambiental mediante índices ambientales. De esta forma las técnicas de bioindicación en el medio acuático permitirían colocar a la biota como un elemento válido para evaluar la gestión ambiental de los sistemas acuáticos (Jeffrey & Madden 1993, Carlise *et al.* 2003, Copeland & Dowis 2010).

En el presente trabajo se analiza el caso de un centro manufacturero de etanol a partir de caña de azúcar o sus derivados, en el cual claramente se ve la factibilidad de emplear los estudios de carácter biológico como herramienta central, en el contexto de la evaluación de la gestión ambiental.

El proceso de producción de etanol

El etanol es un compuesto orgánico que contiene en su estructura molecular un grupo hidróxilo unido a un radical alifático o a alguno de sus derivados. Básicamente es un alcohol de amplios usos en medicinas, bebidas, alimentos e industria en general. Debido a su alto poder energético, entre una de las aplicaciones que ha recibido un gran impulso últimamente, se destaca su empleo como biocombustible. Entre otras fuentes el etanol puede ser producido a partir de la caña de azúcar. Tal proceso, que en realidad es una conversión de biomasa vegetal en alcohol, se efectúa mediante un complejo proceso industrial que implica molienda de la caña de azúcar, y extracción-destilación de fracciones líquidas a partir del fluido resultante. A *grosso modo* los pasos agroindustriales requeridos para convertir biomasa vegetal en etanol son:

1. Producción de biomasa (siembra y cosecha de la caña de azúcar). Este proceso natural implica en el fondo la conversión, por medio de la fotosíntesis, del dióxido de carbono atmosférico en materia orgánica.
2. Pre-tratamiento de la biomasa. Consiste en el acondicionamiento de la materia prima mediante hidrólisis a fin de convertirla en sustancias adecuadas para la fermentación (azúcares fermentables). Sin embargo cuando se parte de mieles o melazas, que son emulsiones pre procesadas viscosas y altamente concentradas, simplemente se diluye la mezcla y se trabaja sobre este líquido.
3. Fermentación. Consiste en inducir una secuencia de reacciones en el líquido mediante biocatalizadores (microorganismos como las levaduras y las bacterias) para así liberar la energía contenida en el azúcar y obtener etanol y dióxido de carbono.
4. Separación. Es el procesamiento del producto de la fermentación para obtener finalmente, y mediante la destilación, el etanol grado carburante y otros subproductos.

Este proceso industrial lleva aparejado una altísima tasa de generación de residuos; de hecho, paradójicamente, puede decirse que las factorías de producción de etanol en realidad son sofisticados centros de producción de desechos. Por una parte se producen grandes cantidades de efluentes líquidos entre los que se destacan las vinazas, ya que por cada litro de alcohol generado se originan entre 13 y 16 litros de vinaza.

Se conocen como vinazas a un líquido espeso residual generado después de la fermentación y destilación del alcohol a partir de jugos de caña; presenta un color café oscuro y posee unas altas concentraciones de nutrientes. Así por ejemplo, una factoría que produzca 100.000 litros de etanol al año genera colateralmente entre 1.300.000 y 1.600.000 litros de vinazas. Las vinazas, como subproducto de la destilación de alcohol, tienen una carga orgánica muy alta. Una destilería de 150.000 litros diarios genera la misma carga orgánica que una ciudad de 1 millón de habitantes (Conil 2009).

Por otra parte, Lezcano y Mora (2009) puntualizan que estos líquidos se encuentran entre los residuales orgánicos de mayor efecto contaminante sobre la flora y la fauna del planeta. Según estos autores la problemática principal radica en que éstas ostentan una demanda química de oxígeno (DQO5) entre 60 y 70 g/l y un pH alrededor de 4.

Además de las vinazas, en un proceso de molienda de caña se generan residuos sólidos en grandes cantidades donde destaca el bagazo: por cada tonelada de caña sólo se generan 300 litros de líquido; el peso restante es el bagazo y otros materiales cerosos de la corteza del tallo de la caña. El bagazo es básicamente una masa de celulosa que queda luego de exprimir los tallos de la caña en los molinos.

Las centrales de etanol modernas contemplan entre sus procedimientos de gestión ambiental el manejo exhaustivo de esa enorme cantidad de los residuos (Conil *op. cit.*)

Idealmente, por un lado se aprovecha el procesamiento de una fracción de las vinazas para producir torula (una levadura forrajera utilizada ampliamente en la industria de productos alimentarios para animales). Por cada 100.000 litros de vinazas se pueden generar aproximadamente 1.190 toneladas de torula. La fracción restante de las vinazas, es almacenada temporariamente en fosas donde se "madura", y por su alto contenido de nutrientes ulteriormente se puede emplear como abono líquido, en labores de fertiriego, en los mismos campos de siembra de la caña de azúcar (García & Rojas 2009).

Una parte del otro componente de los desechos (las fibras crudas de celulosa o bagazo), se emplea como biocombustible para alimentar los hornos de cocción de la misma factoría, el resto de este material se apila en las afueras de las factorías o se traslada a otro lugar.

Aparte de los desechos creados en la operación de producción de etanol propiamente dicha, existen efluentes derivados de otras actividades del proceso industrial (limpieza con agua, almacenamiento, transporte, construcción y mantenimiento de vías en los campos, mantenimiento de maquinarias y presencia permanente de personal en las instalaciones).

Estas actividades, que pueden considerarse secundarias con respecto al proceso de destilación de alcohol son, sin embargo, susceptibles de producir altos volúmenes de efluentes con una gran capacidad de impactar negativamente a los ambientes.

Ahora bien refiriéndonos a las vinazas, la cual en el proceso de manufactura con mucho es el efluente expedido en mayor volumen tanto en su estado crudo como madurado, resulta obvio que si accidental o deliberadamente éstas se vertieran en los ambientes acuáticos, infringirían daños severos sobre la biota. Además, de seguro, producirían un deterioro en los parámetros de calidad de los cuerpos acuáticos inutilizándolos como fuente de agua potable; éste es un efecto colateral que involucraría la calidad de vida de los seres humanos.

Métodos

Para completar el presente estudio en cuatro punto focales se midieron algunos parámetros fisicoquímicos del agua relacionados con la biota, en los cuerpos acuáticos ubicados aguas abajo de una planta productora de etanol en el estado Portuguesa: la destilería San Andrés. Paralelamente se colectaron macroinvertebrados bentónicos en dos de estos sitios (estación 2 y estación 4) (Figura 1).

El punto de muestreo de macroinvertebrados número dos se ubicó en las adyacencias del sitio de donde las denominadas colas de riego de las vinazas abandonan los predios de la finca para incorporarse a los drenajes locales. El otro punto de toma de muestras de macroinvertebrados (estación cuatro) se ubicó en un área alejada de la factoría aproximadamente a cinco kilómetros en el caño El Mamón, un curso de agua de la red fluvial local de aproximadamente 1,23 m³/s, que funge como balneario público (Figura 2).

Figura 1. Imagen satelital del área de estudio. En el polígono delimitado con líneas verdes se muestra el área de la finca y la destilería. Los círculos rojos indican los sitios de comparación de las muestras de agua.

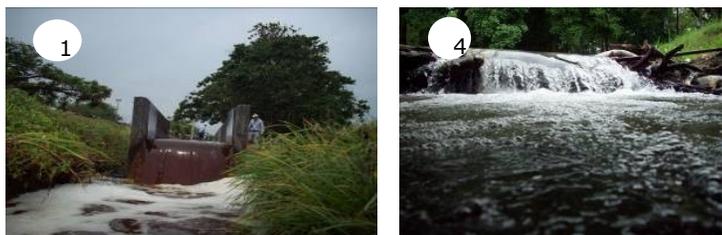
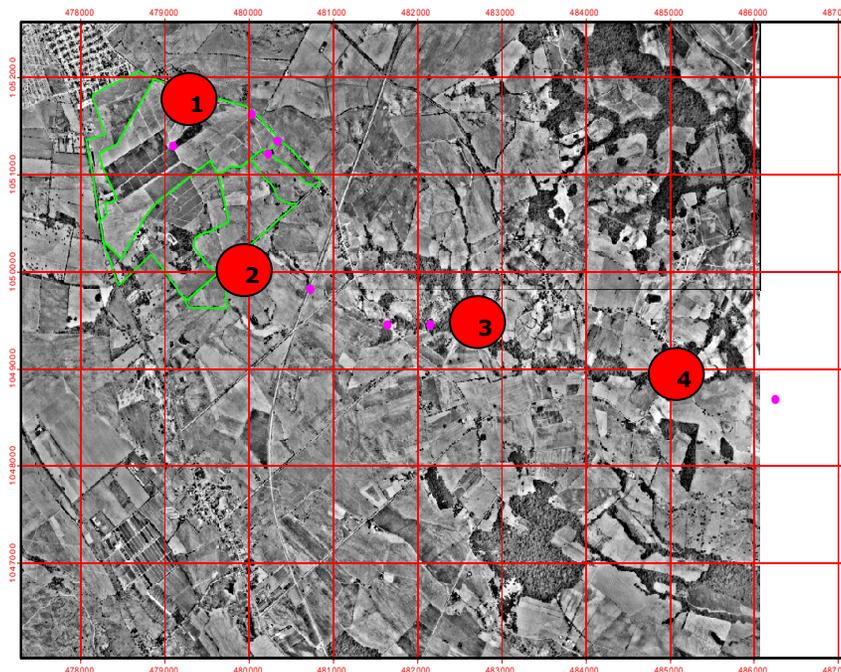


Figura 2. Estaciones de muestreo donde se midieron parámetros físico-químicos, en la estación número cuatro, también se colectaron muestras de macro invertebrados bentónicos

Tabla 1. Valores de parámetros químicos medidos en el agua en las estaciones de muestreo bajo estudio

Parámetros	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4
pH	3,2	4	5,1	6,90
Temperatura °C	31,2	28,2	27,2	27,3
O disuelto mg/l	1,2	3,3	4,1	7
Turbidez NTU	273	128	100	10
Conductividad	128,3	98	90	28,5
DBO ₅₋₂₄	800	120	40	5

Resultados

Las mediciones de parámetros realizadas en la estación uno presentan valores considerados como altamente estresantes para la biota residente de cualquier sistema acuático. Se encontró un valor bajo de pH, así mismo un bajo tenor de oxígeno, una alta turbidez y una alta demanda biológica de oxígeno (DBO₅₋₂₄). Este último parámetro mide la reducción en la concentración de oxígeno disuelto y mediante cantidad de materia orgánica es uno de los indicadores más empleados para medir la calidad de las aguas; se define como el oxígeno requerido por los microorganismos para que en condiciones aerobias oxiden (estabilicen) la materia orgánica biodegradable.

Contrariamente, en la estación dos las condiciones cambian radicalmente y los parámetros así lo reflejan. El valor de pH se sitúa cercano a la condición normal para cuerpos de agua de esta naturaleza, así como el valor de la concentración de oxígeno, otro tanto se puede apreciar para los valores de turbidez, conductividad y DBO₅₋₂₄ (Tabla 1).

Las colectas efectuadas de macroinvertebrados bentónicos y de aquellos organismos de la superficie del agua (macro invertebrados neustónicos), también reflejan esos escenarios ambientales. En la estación 4 se colectaron taxa que representan varios gremios: se colectaron depredadores, filtradores, raspadores y masticadores (Figura 3). Ello ratifica el carácter de relativa poca afectación del sistema acuático, y la ausencia de alteraciones extremas en sus mecanismos básicos de funcionamiento, inducidos por los efluentes de la central etanolera. Por el contrario en la estación 1, sólo se colectaron grupos pertenecientes a los denominados extremófilos (organismos capaces de tolerar serias perturbaciones en su hábitat) (Figura 4).

Con estos indicadores ambientales de laboratorio (parámetros fisicoquímicos del agua y organismos bentónicos), se tiene una percepción, al menos cualitativa, sobre la correlación existente entre los efluentes provenientes de la factoría y su impacto en los cuerpos de agua.



Figura 3. Muestra representativa de algunos taxa de macroinvertebrados bentónicos colectados en la estación 4 (caño El Mamón), indicadores de aguas sin altas cantidades de materia orgánica proveniente de los efluentes industriales de la destilería. De izquierda a derecha en la fila superior: Insectos Tricóptera Leptoceridae, Hydropsichidae y Calamoceratidae. Segunda fila de izquierda a derecha Efemerópteros Caenidae, Leptophlebitidae y Baetidae. Abajo, insectos Plecóptera Perlidae, Molusca Gasterópoda Thiaridae *Melanoides tuberculata* y Crustácea Decápoda

Se aprecia como el agua en el punto cuatro, ya es susceptible de ser utilizada para el riego, e incluso tiene un uso recreativo acorde a las normas venezolanas dictadas en el decreto 883 (Gaceta Oficial de Venezuela 1995). Allí existe un mayor número de taxa de macroinvertebrados (mayor diversidad y riqueza) representados éstos por órdenes de insectos Tricópteros familias Leptoceridae, Hydropsichidae y Calamoceratidae; orden Efemerópteros familia Caenidae, Leptophlebitidae, Baetidae y orden Plecóptera familia Perlidae. Además se colectaron Moluscos Gasterópoda Thiaridae (*Melanoides tuberculata*) y Crustáceos Decápoda de la familia Trichodactilidae (*Dilocharcinus* sp.).

Los insectos colectados en la estación dos han sido reportados en la literatura especializada como indicadores de ambientes relativamente poco afectados (Roldan 1996, Rivera & Marrero 1995, Montaña 2001, Segnini 2003, Echevarría 2006).

Por el contrario, en la estación uno sólo se colectaron insectos del orden Díptera de las Familias Syrphidae y Chironomidae; estos dos grupos en particular, por sus adaptaciones fisiológicas y anatómicas, son capaces de lidiar con ambientes muy deteriorados, y por ello comúnmente son hallados en sistemas acuáticos severamente afectados por descargas con altos contenidos de materia orgánica.

Para resaltar esta diferencia podría calcularse un índice de diversidad que permita comparar las tendencias de cantidad y riqueza de macroinvertebrados entre ambas estaciones. El índice de Shannon $H' = - \sum p_i \log p_i$, describiría bien tal tendencia, pues según esta expresión matemática la situación ideal de una comunidad es la distribución relativamente uniforme de las especies, que ocurre cuando alcanza su máximo valor, es decir, cuando $p_i=1/s$ para todas las i , donde p_i es la proporción de la comunidad perteneciente a la especie i , y s es el número de especies de la comunidad (Pielou 1975, Norris & Georges 1996). En el cálculo de este índice se asume que dadas dos comunidades uniformes, una con s especies y la otra con $s+1$, la última debe tener una mayor valor de diversidad (H').



Figura 4. Muestra representativa de algunos taxa de macroinvertebrados bentónicos colectados en la estación 1. Izquierda Díptera de la Familia Syrphidae y a la derecha Díptera Chironomidae macroinvertebrados bentónicos propios de sistemas acuáticos fuertemente afectados por descargas con altos contenidos de materia orgánica.

En este punto se puede construir el eslabón que permite ensamblar los indicadores ambientales de laboratorio con los procesos de evaluación, en el marco de la gestión ambiental. La gestión ambiental implica una serie de acciones orientadas a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, con el propósito de lograr que las actividades antrópicas resulten lo menos estresantes con el ambiente. En última instancia se podría establecer un esquema operativo de planificación y toma de decisiones, que en uno de sus nodos de decisión (Figura 5) incorpore los resultados del estudio de los bioindicadores, en el contexto de un Sistema de Gestión Ambiental (SGA).

De acuerdo a la OCDE 2005 el propósito general de un sistema de gestión ambiental es exhortar a una organización a alcanzar altos estándares, en lo que a acatamiento de normas ambientales se refiere, a través del control constante de sus operaciones; sería similar a la aplicación de los controles internos contables que proporcionan la seguridad intrínseca de que los sistemas de gestión financiera están funcionando bien.

Con estos indicadores ambientales (parámetros fisicoquímicos del agua y organismos bentónicos), se tiene una percepción, cualitativa, sobre la correlación existente entre los efluentes de la factoría y su impacto en los cuerpos de agua adyacentes a ésta.

Para resumir todo el procedimiento y el escenario que en este caso nos compete (factoría etanol-sistema acuático), se ha recurrido a la construcción de un diagrama de flujo (Figura 5).

Bibliografía

- Baynard C. W. 2011. The landscape infrastructure footprint of oil development: Venezuela's heavy oil belt. *Ecological Indicators* 11 (2011) 789-810
- Cairns J. 2003 Biotic Community Response to Stress in: Simon T. P. (edit). *Biological Response Signatures: indicator patters using aquatic communities*. CRC Press pp 13-21.
- Carlise D. M., P.M. Stewart & J.T. Butcher 2003. Macroinvertebrate assemblages association with patterns in land use and water quality in: Simon T. P. (edit). *Biological Response Signatures: indicator patters using aquatic communities*. CRC Press. pp 271-285.
- Conil P. 2009. Manejo de Vinazas: Metanización y Compostaje, Aplicaciones Industriales. Nota Técnica Técnica pp. 26-30.
- Copeland B.J. & T. C. Dowis 2010. *Community Metabolism in Ecosystems Receiving Oil Refinery Effluents* (Documento consultado en línea agosto de 2010).
- Echevarría, D.G. 2006. Macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la calidad del agua del río Guanare, estado Portuguesa Venezuela. Tesis de Maestría UNELLEZ, Guanare, Venezuela. 97 pp. (Trabajo mimeografiado).
- Fore, L.S., JR. Karr and R.W. Wisseman 1996. Assessing Invertebrate Responses to Human Activities: Evaluating Alternative Approaches. *Journal North*.
- Gaceta Oficial de Venezuela 1995. Decreto N° 883: Normas para la clasificación y el control de la calidad de los cuerpos de aguas y el vertido o efluentes
- García A y C A. Rojas 2009. Posibilidades de Uso de la Vinaza en la Agricultura de Acuerdo con su Modo de Acción en los Suelos Nota Técnica Técnica pp. 3-13.
- Jeffrey D.W. & B. Madden (eds) 1993. *Bioindicators and Environmental Management* Academic Press NY. 458 pp.

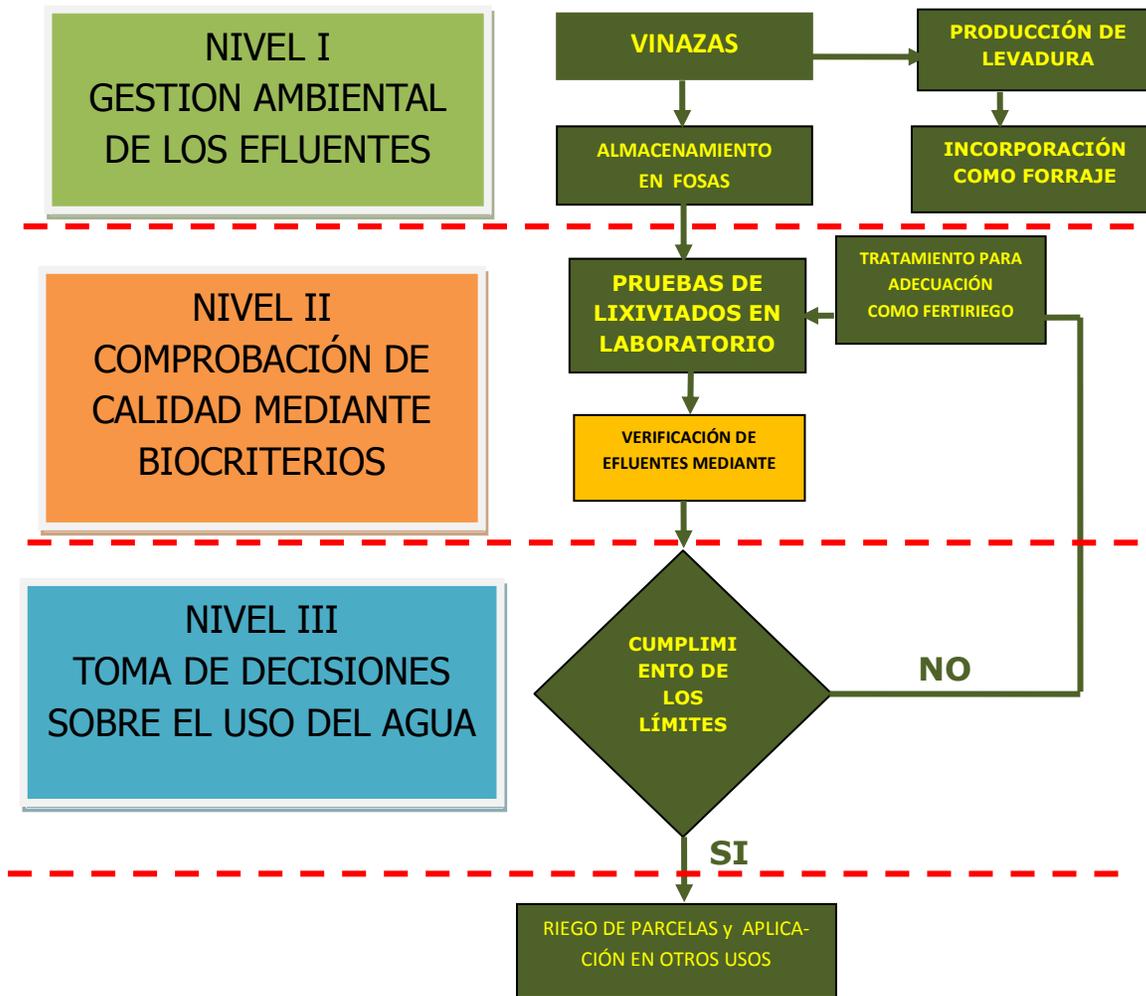


Figura 5. Simplificación en forma de flujo grama donde se representan las rutas ambientales seguidas por uno de los efluentes principales en el proceso de obtención del etanol. A la izquierda los cuadros representan los niveles de gestión ambiental y la comprobación mediante biocriterios para tomar decisiones sobre el destino de los efluentes. Al verificar la calidad final de los efluentes, mediante los bioindicadores, se toma la decisión de emplearlos como fertirriego.

Karr, J.R and E.W. Chu 1997. Biological Monitoring and Assessment: Using Multimetric Indexes Effectively EPA 235-R97-001 University of Washington USA.

Lemly D. A. and R.S. King 2000. An Insect-Bacteria Bioindicators for Assessing detrimental Nutrients Enrichment in Wetlands. Wetlands Vol. 20 Nº 1, March 2000 pp. 91-100.

Lezcano P. y L.M Mora 2009. Las vinazas de destilería de alcohol. Contaminación ambiental o tratamiento para evitarlo. Memorias VIII Encuentro de Nutrición y Producción de Animales Monogástricos. La Habana Cuba pp. 48-52

Mendoza J. M y G. Echevarría 2005. Efectos de la Vinaza sobre los Ecosistemas Acuáticos. Memorias XVI Jornadas de Investigación. UNELLEZ Guanare Venezuela.

Montaña C. 2001. Macroinvertebrados bentónicos como Bioindicadores de salubridad acuática Quebrada el Salvaje Municipio Sucre Estado Portuguesa-Venezuela. Tesis UNELLEZ Guanare Venezuela 50 pp. (Trabajo mimeografiado).

Norris, R. & Georges, A. 1996. Analysis and Interpretation of Benthic Macroinvertebrate Surveys. In Rosenberg and Resh eds. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates. Chapman and Hall. New York and London. pp. 234 - 286.

Pielou, C. 1975. Ecological Diversity. A Wiley - Interscience Publication. John Wiley & Sons. New York. London. Sydney. Toronto. Pp. 8 - 10.

Plafkin J.L., M.T. Barbour, K.D. Porter, S.K. Gross & R.M. Hughes 1989. Rapid Bioassessment Protocols For Use in Stream and Rivers: Benthic Macroinvertebrates and Fishes. EPA/440/4-89001 May 1989.

Rincón, J. 1995. Evaluación preliminar de la calidad de las aguas del río Mucujún (estado Mérida) utilizando los macroinvertebrados bénticos. Investigaciones Científicas. Vol. 1. No. 1:33-46. UNERMB.

Rivera M. y C. Marrero 1995. Determinación de la Calidad de las Aguas en las Cuenas Hidrográficas, Mediante la Utilización del Índice de Integridad Biótica BIOLLANIA 11: (127-148).

Rodríguez - Olarte, D., y Taphorn, D. 1995. Los peces como indicadores biológicos: aplicación del índice de integridad biótica en ambientes acuáticos de los Llanos Occidentales de Venezuela. Biollania 11: 27 - 56.

Roldan P. G. 1996. Guía para el estudio de los macroinvertebrados del departamento de Antioquia. Fondo Fen Colombia. Colciencias. Universidad de Antioquia 217 pp.

Rosemberg D.M. and V.H. Resh 1993. Freshwater Biomonitoring and Benthic Macroinvertebrates Chapman & Hall 488 pp.

Segnini S. 2003. El uso de los macroinvertebrados bentónicos como indicadores de la condición ecológica de los cuerpos de agua corriente. Ecotrópicos, 16 (2): 45-63.

Simon T. P., E.T. Rankin, R.L. Dufour and S.A. Newhouse 2003. Using Biological Criteria for establishing restoration and ecological recovery endpoints in: Simon T. P. (edit). Biological Response Signatures: indicator patters using aquatic communities. CRC Press pp 85-95.

OCDE 2005. El medio ambiente y las líneas directrices de la OCDE para las empresas multinacionales: herramientas y enfoques empresariales. Les editions de l' OCDE, 2, Rue André Pascal, 75775 CEDEX Paris-France 34 pp.

Wang L. and J. Lyons 2003. Fish and benthic macroinvertebrate assemblages as indicators of stream degradation in urbanizing watersheds in: Simon T. P. (edit). Biological Response Signatures: indicator patters using aquatic communities. CRC Press pp 13-21.

Reseña

PLANT INVASIONS IN THE LANDSCAPE

Montserrat Vilà & Inés Ibáñez

Landscape Ecology 2010. 26:461-472

En este artículo se presenta una importante revisión literaria actualizada sobre la influencia del paisaje circundante y los cambios de uso del suelo en las invasiones biológicas. El trabajo consistió en analizar la evidencia empírica para identificar los efectos que pueden ejercer la composición, configuración y dinámica del paisaje (histórica y actual) y la incidencia de las plantas invasoras a escala local.

En su revisión las autoras encontraron lo siguiente:

- 1) Las invasiones biológicas y los cambios en el uso del suelo son considerados como los dos mayores motores del cambio global, las cuales afectan negativamente la biodiversidad a nivel mundial y que dichos motores tienen el potencial de afectarse y fortalecerse mutuamente, agravando aun más la situación; sin embargo, los impactos y mecanismos para mitigarlos se han considerado por separado.
- 2) Las invasiones biológicas, la fragmentación y la pérdida de hábitat alteran la riqueza y composición del ecosistema, sus interacciones, así como los bienes y servicios ecosistémicos.
- 3) Actualmente hay más plantas invasoras y éstas suelen ser más abundantes en los bordes de los fragmentos que en el interior.
- 4) Existe una mayor influencia de las invasiones biológicas en fragmentos pequeños y aislados que en parches grandes o conectados.
- 5) Un lugar tendrá mayor influencia de especies invasoras si está rodeado por un paisaje predominantemente antropizado que por uno natural.
- 6) La historia de uso del suelo y la configuración del paisaje circundante influyen en gran medida el proceso de invasión.
- 7) La conectividad y la forma de los fragmentos influyen en el proceso de invasión.
- 8) Las invasiones biológicas se ven favorecidas a escala del paisaje por la influencia de vectores y mecanismos de dispersión.
- 9) Las anteriores consideraciones deberían ser tenidas en cuenta para el diseño y ejecución de los programas de conservación en áreas naturales, en el manejo de las invasiones biológicas y en los análisis de riesgo.

En general, es un artículo claro, sintético, bien fundamentado y actual. Presenta figuras y tablas claras que facilitan la comprensión y que incentivan a los interesados en el tema a realizar análisis similares en sus contextos locales. Además, presentan un mapa conceptual donde sintetizan la influencia de la composición, estructura y dinámica del paisaje sobre el éxito de las invasiones biológicas.

Adicionalmente brinda herramientas conceptuales para identificar técnicas y estrategias para abordar la restauración ecológica a escala local y de paisaje en áreas afectadas por la deforestación, usos agropecuarios, explotación minera e invasiones biológicas. También cuenta con material complementario desde la web.

Reseñado por: Andrea Acuña, Carolina Reyes, Jessica Rubio y Mauricio Aguilar-Garavito.

Escuela de Restauración Ecológica (ERE)

Noticias



10 años

El pasado 31 de agosto se celebraron los 10 primeros años de Escuela de Restauración Ecológica ERE, un grupo colombiano de formación e investigación en Restauración Ecológica y Ecología de la Restauración. En agosto de 2002 se realizó la primera reunión en un pequeño salón de la Pontificia Universidad Javeriana, en ella participaron siete estudiantes de último semestre de la carrera de biología y el profesor José Ignacio Barrera.

El día de la conmemoración se reunieron 25 miembros activos (estudiantes, profesionales, algunos magister y unos cuantos doctores) y tres miembros honorarios, para recordar los 324 seminarios, los simposios, congresos y las otras muchas reuniones que desde entonces se han venido realizando en aulas de clase, laboratorios, oficinas, y en paisajes naturales y degradados. Ese día, fue un momento grato para recordar los buenos momentos vividos, las experiencias individuales y sobre todo el gran afecto que existe por este grupo.

Estas fueron algunas de las palabras de su Director, el profesor José Ignacio Barrera: "Este proceso ha sido de encuentro permanente, entre amigos, colegas y nuevos integrantes para que cada uno logre hallar su espacio en el mundo, no se les olvide que este espacio es de todos y siempre estará allí para quien lo necesite."

Esperamos vengan muchos años más, no solo para la consolidación del grupo a nivel internacional, sino también por los buenos aportes que se pueden y deben realizar a nivel científico, técnico y humano. Los miembros de la ERE están orgullosos y dispuestos a seguir trabajando por mejorar la gestión y continuar descubriendo las mejores técnicas y estrategias para restaurar los ecosistemas degradados, dañados o destruidos de Colombia, asumiendo con alegría la misión de ser un grupo pionero en Iberoamérica y el Caribe.



Miembros de la Escuela de Restauración Ecológica celebrando sus 10 años. Bogotá-Colombia

Noticias



IUFRO LANDSCAPE ECOLOGY CONFERENCE
Sustaining Humans and Forest in Changing Landscape
Forest, Society and Global Change
5th to 12th November 2012, Concepción, Chile

International Union Forest Research Organization (IUFRO) es una agrupación de científicos que promueven la cooperación internacional en torno a la investigación relacionada con el componente forestal e incrementar la comprensión de los aspectos ecológicos, económicos y sociales de los bosques y árboles. En esta oportunidad IUFRO anuncia orgullosamente el desarrollo de los siguientes simposios:

Mapping natural phenomena: challenges and advances associated with spatial information. Organizadores: Tarmo Remmel, York University, Canada. Ajith Perera, Ontario Forest Research Institute, Canada.

Experiences in Restoration Ecology in LatinAmerica. Organizadores: Cecilia Smith, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Chile.

Sustainable landscapes in a world of change: tropical forests, land-use, and implementation of REDD+. Organizadores: Yude Pan, US Forest Service, USA. Richard Birdsey, US Forest Service, USA.

Connectivity for conservation: methods, tools and management insights. Organizadores: Santiago Saura, Universidad Politécnica de Madrid, Spain. Peter Vogt, Institute for Environment and Sustainability, Joint Research Centre of the European Commission. Italy.

The effect of land-use change on greenhouse gas emissions in the Tropics and Subtropics. Organizadores: Kristell Hergoualc'h, CIFOR, Indonesia. Ruth DeFries, Columbia University, USA.

The impact of land-use and land-use change pattern on the provision of ecosystem services. Organizadores: Sandra Luque, IRSTEA - National Research Institute of Science and Technology for Environment and Agriculture, France. Christine Fürst, TUD, European Land-use Institute (ELI), Germany.

The role of long-term research for ecology, management and conservation of the native forests. Organizadores: Guillermo Martínez Pastur, CADIC CONICET, Argentina. Stefan Schindler, University of Vienna, Austria. Christopher Anderson, University of North Texas, USA.

Ecosystem Services at a landscape scale. How far have we gone? Organizadores: Antonio Lara, Universidad Austral de Chile, Chile. Laura Nahuelhual, Universidad Austral de Chile, Chile.

Landscape genetics: tools for disentangling ecological and evolutionary processes. Organizadores: Andrea C. Premoli, Universidad Nacional del Comahue – INIBIOMA, Argentina.

Ecosystem Services in Urban and Periurban Forests (UPFs). Organizadores: Giovanni Sanesi, University of Bari, Italy.

En el marco de la declaración por la ONU del año 2012 como "Año Internacional de la Energía Sostenible Para Todos", la Escuela Colombiana de Carreras Industriales – ECCI, la Asociación Akuaippa ONG, La Universidad Libre de Colombia y La Universidad Santo Tomás, han organizado el "1er Congreso de Energía Sostenible" a realizarse los días 6, 7 y 8 de noviembre de 2012, con el objetivo de presentar proyectos tanto a nivel local como nacional que estén trabajando en los temas de energías renovables como una solución de un sistema integral que se relacione con factores tecnológicos, económicos, sociales, ambientales y biológicos. Así mismo evaluar y diagnosticar el estado de las tecnologías y políticas actuales con relación a este tema.

Informes: congreso.energia@ecc.edu.co

Entre los días 12 y 23 de noviembre se realizará nuevamente el Curso Biodiversidad y Conservación de Humedales en la Región Metropolitana, en la Universidad Andrés Bello, sede República en Santiago en un horario de 18 a 21 horas. Informaciones e Inscripciones en cursohumedales@gmail.com

El Boletín RIACRE agradece los aportes enviados para esta sección por: Jessica Rubio y Sandra Contreras Rodríguez de la Escuela de Restauración Ecológica –ERE-, Colombia.

Noticias



5th World Conference on Ecological Restoration
Madison, Wisconsin, USA • October 6 -11, 2013

Reflections on the Past, Directions for the Future

La Sociedad para la Restauración Ecológica (SER), se complace en anunciar su 5^a Conferencia Mundial sobre Restauración Ecológica, que se realizarán entre el 6 y 11 de octubre de 2013 en Madison, Wisconsin, EE.UU.

SER2013 reunirá a personas de todo el mundo con intereses en la ciencia y en la práctica de la restauración ecológica, restauración ecosistémica a gran escala, manejo de recursos naturales, cambio climático, conservación de la biodiversidad, política ambiental y desarrollo sostenible. Durante los cuatro días, el programa científico, contará con oradores inspiradores, simposios y talleres, así como eventos de diversión. El viernes 11 de octubre iniciarán los famosos paseos.

Entre los socios locales de la conferencia se cuenta con: Universidad de WisconsinMadison Arboretum, la Fundación Aldo Leopold, y la Fundación International Foundat.

Mayor información: info@ser2013.org — www.ser2013.org

Convocatoria

CONVOCATORIA PARA POSTULAR DELEGADOS

SOCIEDAD IBEROAMERICANA Y DEL CARIBE DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA –SICRE–

Apreciados colegas restauradores de Iberoamérica y el Caribe, saludos cordiales.

Como ustedes saben, uno de los grandes propósitos del III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica y II Congreso Colombiano de Restauración Ecológica es la Creación de la Sociedad Iberoamericana y del Caribe de Restauración Ecológica (SICRE). Por este motivo, se requiere que en cada país donde ya existen procesos y grupos organizados en el tema de la Restauración Ecológica se nombre un interlocutor, por tarde al 30 de noviembre, para que trabajemos en los siguientes temas: 1) Funcionamiento, 2) estatutos, 3) financiación, 4) Planes para el desarrollo de la Restauración Ecológica en América Latina, el Caribe, España y Portugal y varios.

En aquellos países en donde no existen grupos organizados y existan personas trabajando seriamente en el tema de la Restauración Ecológica y quieran asumir el liderazgo para el desarrollo del tema y jalonar el desarrollo en sus países y en Iberoamérica y el Caribe serán bienvenidos.

Para este proceso de la creación de la Sociedad se requieren personas dinámicas, muy prácticas, ágiles que conozcan de restauración ecológica y que más que protagonismos quieran trabajar por el desarrollo del tema en nuestra región.

Les mando un abrazo Restaurador.

José Ignacio Barrera Cataño;
Representante Regional de SER, para América Latina y el Caribe.

Convoca: Comité Organizador III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica

**Contacto y postulaciones: 3.congresoriacre@gmail.com
barreraj@javeriana.edu.co**

Plazo: noviembre 30 de 2012.

Eventos

RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN ARGENTINA: 1ER SIMPOSIO Y CREACIÓN DE LA RED NACIONAL

Gustavo Zuleta ^{1,2} y Bárbara Guida Johnson ²

¹ Departamento de Ecología y Cs. Ambientales, CEBBAD, Universidad Maimónides

² Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Lomas de Zamora

Argentina contiene una relativamente muy alta diversidad de ecosistemas de pastizales, estepas arbustivas, bosques, y humedales, distribuidos en 50 ecorregiones y subregiones que abarcan los 2.791.810 km² de ambientes terrestres y costeros continentales del país. En las últimas décadas la superficie asignada a la conservación de estos ecosistemas ha aumentado en un 850%: de 27.288 km² (1970) a 233.190 km² (proyección 2012). Sin embargo, este 8% del territorio nacional aún resulta insuficiente para garantizar objetivos de conservación sustentable por dos motivos principales: aislamiento geográfico de las áreas naturales legalmente protegidas (ANPs) y, más importante y vinculado a nuestra disciplina, una creciente degradación ambiental por desmontes (avance de la frontera agropecuaria), sobrepastoreo, industrialización, expansiones urbanas, e introducción de especies exóticas invasoras, incluso en ANPs. Por lo tanto, resulta indispensable revertir el proceso de degradación, ya sea mediante técnicas de restauración activa y/o aplicando medidas preventivas (planificación y ordenamiento territorial, reducción de intensidad de usos).

En este contexto, este artículo resume los recientes esfuerzos realizados a fin de consolidar la organización de los grupos de trabajo en restauración ecológica existentes en Argentina. Durante 2011 ocurrieron dos eventos muy estimuladores: la numerosa delegación argentina en el último congreso mundial de la especialidad (20 investigadores en México, Agosto 2011) y la gran convocatoria del 1er Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de Argentina (Neuquén, Octubre 2011) donde se presentaron 73 trabajos y participaron 200 personas (Pérez 2011). Ello facilitó la realización del 1er Simposio sobre "Restauración de Ecosistemas en Argentina" y la creación de la Red de Restauración Ecológica de Argentina (REA). Ambas actividades se llevaron a cabo el día 25 de Septiembre de 2012 en el marco de la 25ª Reunión Argentina de Ecología, y en las instalaciones de la Universidad Nacional de Luján (provincia de Buenos Aires). El simposio, organizado por el Departamento de Ecología y Ciencias Ambientales de la Universidad Maimónides y por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional de Lomas de Zamora, incluyó las ponencias de 13 expertos en la temática, representando a diversas ecorregiones e instituciones de Argentina.

Simposio: presentaciones y marco conceptual

El simposio se inició explicando "¿Por qué y para quién restaurar?". Gustavo Zuleta revisó las causas de degradación ambiental en el mundo y en Argentina comparando los indicadores de consumo humano entre 1970 y 2012, así como el estado de la conservación de especies y ecosistemas para justificar el "¿por qué?" de la restauración. Para plantear "cómo" hacerlo revisó el desarrollo de los modelos teóricos/conceptuales, así como los enfoques y técnicas generadas desde 1987 para recuperar ambientes.

En cuanto al "para quién", discutió sobre los beneficiarios actuales en Argentina: científicos y profesionales, en segundo lugar empresas y gobierno. La sociedad, la gente común, aún no tiene incorporada la necesidad de recuperar su entorno natural. Para concluir, destacó el fortalecimiento de los vínculos inter-institucionales en América Latina y planteó como próximos pasos de la disciplina en nuestro país la edición del libro homónimo al 1er simposio y la conformación de la REA.

En "Desarrollo de la restauración ecológica en Argentina", Adriana Rovere (Univ. Nacional del Comahue – CONICET) repasó la historia de la conformación de sociedades y redes de restauración en el mundo y Latinoamérica. Sintetizó los trabajos de grupos argentinos de investigación desde 1975 hasta la actualidad, publicados en revistas científicas o presentados en congresos de la especialidad, examinando la ecorregión, la problemática estudiada, la escala utilizada y el tipo de rehabilitación abordada. Recordó a los pioneros, a aquellos investigadores visionarios que alertaron ya desde la década del 50 acerca de las necesidades de manejo adecuado para evitar invertir esfuerzos en recuperación de zonas degradadas.

Orlando Vargas, invitado especial de la Universidad Nacional de Colombia, presentó "Experiencias de restauración ecológica de la región andina de Colombia". Explicó diversos casos prácticos: áreas invadidas por retamo espinoso, plantaciones forestales exóticas, páramo andino, microcuenca del río Chisacá, y humedales de Bogotá. Sintetizó los modelos sucesionales y de invisibilidad desarrollados en sus proyectos y ajustados a las realidades locales, así como las técnicas utilizadas. Finalmente invitó a la audiencia al III Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica, el cual se llevará a cabo del 29 al 31 de julio de 2013 en Bogotá.

En "La problemática de las escalas en restauración y conservación de ecosistemas", Lucio Malizia (Universidad Nacional de Jujuy – Fundación ProYungas) discutió los conceptos de restauración ecológica y ecosistemas de referencia, con énfasis y ejemplos de los bosques subtropicales de Yungas del NO de Argentina. En cuanto a la problemática de las escalas espaciales, recaló la asimetría entre la extensión espacial de los factores de degradación y las prácticas de rehabilitación. Finalmente, y haciendo foco en la recuperación del paisaje forestal, formuló recomendaciones para abordar esta temática.

Daniel Pérez (Universidad Nacional del Comahue), en su trabajo "Integración de factores socio-culturales y ecológicos en proyectos de restauración", resumió la problemática en estepas arbustivas semiáridas del Monte Austral, en NorPatagonia, perturbadas por explotación petrolera y ganadería. Comentó sus experiencias en la producción de plantas nativas y la creación de viveros comunitarios. Finalmente, introdujo el concepto de unidad socio-productiva-ambiental del GEF Patagonia en Neuquén y su aporte a la recuperación de ambientes degradados.

En "Roles institucionales y herramientas de financiación para recuperar ambientes degradados", Marta Elisetch (Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable) presentó sus experiencias como Coordinadora Nacional del GEF Patagonia, identificando los diferentes actores a escala global, provincial y regional. Comentó los resultados obtenidos hasta el momento por el proyecto.

Estudios de casos en distintas ecorregiones de Argentina

Mariano Cony (IADIZA - CONICET), en su trabajo "Revegetación en zonas áridas argentinas en yacimientos mineros", detalló las etapas del diagnóstico y planificación. Presentó dos casos de revegetación de áreas impactadas por minería en las provincias de Catamarca y Mendoza, comentando los resultados obtenidos en ensayos sobre distintos sustratos en botaderos, taludes, diques de colas, locaciones, canteras y calicatas.

En "Técnicas de remediación y restauración post-remediación en Argentina", Julio Fuchs (Universidad Nacional de Buenos Aires - CONICET) hizo un repaso de los términos comúnmente utilizados y sus definiciones, para luego explicar las técnicas alternativas de remediación: físicas, químicas, térmicas, de solidificación y estabilización, y biológicas. Finalmente explicó cómo fue el desarrollo de la temática en Argentina, utilizando el caso de la industria petrolera.

En "Rehabilitación y manejo de pastizales naturales en sistemas productivos", Marta Collantes (Museo Argentino de Ciencias Naturales - CONICET) comentó la evolución de las líneas de investigación que desarrolla desde 1984 en estepas húmedas de Tierra del Fuego, los pastizales más australes del mundo. En particular, presentó los resultados obtenidos en experimentos que cuantificaron los efectos del pastoreo sobre la estructura de la vegetación, destacando la importancia de los estudios sucesionales en el diseño de estrategias de manejo sustentable. Estero en regeneración asistida, describiendo los cambios observados en los distintos estratos de la vegetación y el peso vivo y la condición corporal de los animales.

Rodolfo Renolfi (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA) presentó su trabajo "Restauración de un bosque chaqueño semiárido para producción de carne", en el cual discutió cómo rehabilitar la capacidad de producción en estos ecosistemas manejados sin poner en riesgo su sostenibilidad. Presentó los resultados de una unidad demostrativa de cría caprina en un bosque en Santiago del Paula Campanello (CEIBAS-CONICET; Universidad Nacional de Misiones), en su presentación "Degradación y reemplazo del Bosque Atlántico semidecídúo: experiencias y desafíos de restauración ecológica en Misiones", repasó la historia de la extracción selectiva en estos bosques subtropicales desde fines del siglo XIX y analizó el desarrollo de la actividad forestal en la provincia. Mediante entrevistas investigó los proyectos que se están llevando a cabo en el norte de Misiones; evaluó su pertinencia para aportar a la recuperación de las áreas degradadas y relevó las dificultades encontradas.

En "Control de exóticas y restauración de ecosistemas protegidos. Replanteo del paradigma de intangibilidad", Aristóbulo Maranta (Administración de Parques Nacionales) postuló que el paradigma del "no tocar" en la conservación retrasó el reconocimiento de la artificialidad de las áreas naturales protegidas. Presentó los resultados de encuestas dirigidas a técnicos y manejadores de estas áreas en relación al desarrollo de regeneración y control de especies exóticas. Finalmente comentó los éxitos y fracasos del caso de invasiones en el Parque Nacional El Palmar (provincia de Entre Ríos).

Por último, Claudia Feijoó (INEDES - Universidad Nacional de Luján) presentó su trabajo "Restauración de arroyos pampeanos: ¿una misión imposible?". Comentó las ventajas y dificultades en la recuperación de este tipo de ecosistemas y presentó algunos lineamientos y recomendaciones para abordar esta tarea. Planteó las preferencias de usuarios del recurso hídrico, la problemática de integrar escalas, y la planificación y manejo de cuencas, concluyendo que sí es posible recuperar estos humedales.

REA: Red de Restauración Ecológica de Argentina

Al finalizar el simposio y de acuerdo al programa previamente establecido, se realizó una asamblea para la creación de la REA. Tras una introducción efectuada por el actual representante de la RIACRE en Argentina, Daniel Pérez, los expositores del simposio y asistentes manifestaron la importancia de la conformación de una red nacional. Se acordó unánimemente el nombre y la sigla REA, y se propuso un objetivo inicial que se consensuará y profundizará en sucesivos encuentros: potenciar el intercambio de conocimientos y cooperación entre científicos, técnicos, profesionales, decisores políticos y comunidades locales, integrando al ámbito público, privado y ONG's para la búsqueda y definición de una identidad latinoamericana y nacional en las estrategias y marcos teóricos de la restauración ecológica. Finalmente se votó por unanimidad la designación de Daniel Pérez como coordinador de la REA por un período de dos años (2012-2014).



Auspiciantes



Universidad Maimónides



Panelistas del 1er Simposio de Restauración de Ecosistemas en Argentina

Bibliografía

Pérez, D.R. 2011. Primer Taller Regional sobre Rehabilitación y Restauración Ecológica en la Diagonal Árida de Argentina. Boletín RIACRE Vol. 5 (1): 10-11.

Eventos destacados

REUNIÓN DEL COMITÉ DIRECTIVO DE SER EN ITALIA Septiembre 17 - 19 de 2012

Gracias a los acercamientos entre la Sociedad para Restauración Ecológica (SER) y el JOINT RESEARCH CENTER (JRC) de la Unión Europea, para trabajar juntos sobre acciones y políticas que contribuyan en la restauración ecológica de las áreas degradadas de nuestro planeta, se realizó la reunión de la junta directiva de SER que tuvo como objetivo, entre otros; presentar algunos resultados de experiencias de restauración realizadas por miembros del comité directivo de SER, evaluar las actividades realizadas por la junta directiva entre el año 2011 y 2012 y programar las actividades 2012 y 2013. En dicha reunión se habló de lo que será la Conferencia Mundial sobre Restauración Ecológica en Madison – Wisconsin en octubre de 2013.

Desde RIACRE queremos felicitar al comité directivo de SER por el arduo trabajo realizado con el propósito de lograr la construcción de una Sociedad de Restauración Ecológica cada vez más fuerte y pluralista a nivel mundial.



Miembros del comité directivo de SER e investigadores de JRC en Italia

SIMPOSIO DE RESTAURACIÓN ECOLÓGICA EN PANAMÁ EN EL MARCO DEL CONGRESO MESOAMERICANO DE BIOLOGÍA DE LA CONSERVACIÓN.



En el marco del XVI Congreso de la Sociedad Mesoamericana para la Biología y la Conservación se realizó en la Ciudad de Panamá el Primer Simposio de Restauración Ecológica liderado por el Ingeniero Forestal Jose Deago de la empresa Minera Panama. En dicho simposio se presentaron los conceptos que mueven hoy en día la restauración ecológica y la ecología de la restauración, se presentaron algunos métodos de restauración ecológica que pueden resultar importantes para para acelerar los procesos de restablecimiento de las áreas degradadas. Se presentaron trabajos de estudios de caso realizados en Panamá. Lo más importante es que se generó una inquietud entre los asistentes de como organizarse para abordar esta importante temática en el marco de la biología de la conservación. Otro aspecto clave es que se inició la conformación de la Red Panameña de Restauración Ecológica.

iii Felicidades a quienes lideran esta importante iniciativa!!!.

Algunos de los invitados al simposio de Restauración Ecológica realizado en ciudad de Panamá

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 diciembre 2012**

**Plazo para enviar aportes al próximo
boletín: noviembre 15 de 2012**