

## Artículo divulgativo

### RESTAURACIÓN DE BOSQUES EN EL BAJO DELTA DEL PARANÁ, ARGENTINA

Luciano Iribarren<sup>1, 3, 4</sup>, Virginia Gómez<sup>2, 3</sup>, Francisco Ferrer<sup>3</sup>, Leonor Bonan<sup>1</sup>, Horacio Sirolli<sup>4</sup>, Fabio Kalesnik<sup>4</sup>

1. Instituto de Investigaciones CEFIEC. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA),

2. Profesorado en Ciencias Biológicas. FCEN-UBA, 3. AgroEcoDelta, Tigre, Buenos Aires, Argentina, 4. Laboratorio de Ecología Ambiental y Regional. FCEN-UBA

El delta del río Paraná, ocupa los 300 km finales de la Cuenca del Plata. Abarca una superficie aproximada de 17.500 km<sup>2</sup>, ubicado geográficamente entre los 32° 05' S; 58° 30' O, al sur de la ciudad de Diamante (Entre Ríos, Argentina) y los 34° 29' S; 60° 48' O, en las cercanías de la ciudad de Buenos Aires. El río Paraná por su tamaño ocupa el sexto lugar en el mundo, drena una superficie de 2.310.000 Km<sup>2</sup> y es considerado por su extensión, tamaño de cuenca y caudal, el segundo en importancia de Sudamérica (Figura 1).

La presencia de especies de latitudes tropicales y subtropicales en el clima templado del Delta le confiere gran importancia como reservorio de variación genética. Desde un punto de vista biogeográfico, la ecorregión Delta e Islas del Paraná tiene influencia de especies vegetales y animales provenientes de la Selva Paranaense, una de las ecorregiones argentinas de mayor biodiversidad, parte de la *Mata Atlántica* que se extiende por la costa sur de Brasil. Aquí se registran los límites australes de distribución de especies de fauna como el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*), la pava de monte (*Penelope obscura*), y de flora, como el Ingá (*Inga uruguensis*), la palmera pindó (*Syagrus romanzoffiana*), y el curupí (*Sapium haematospermum*) entre otros.

El delta del Paraná es uno de los mayores sistemas de humedales de Argentina, que conserva importantes servicios ecosistémicos y una gran heterogeneidad ambiental, que se traduce en una gran diversidad de paisajes.

Según Malvárez (1997), el Delta puede dividirse en ocho unidades de paisaje distintos, debido a sus características geomorfológicas y sus comunidades vegetales. En este trabajo nos centraremos en la subunidad de paisaje conocida como Bajo Delta.

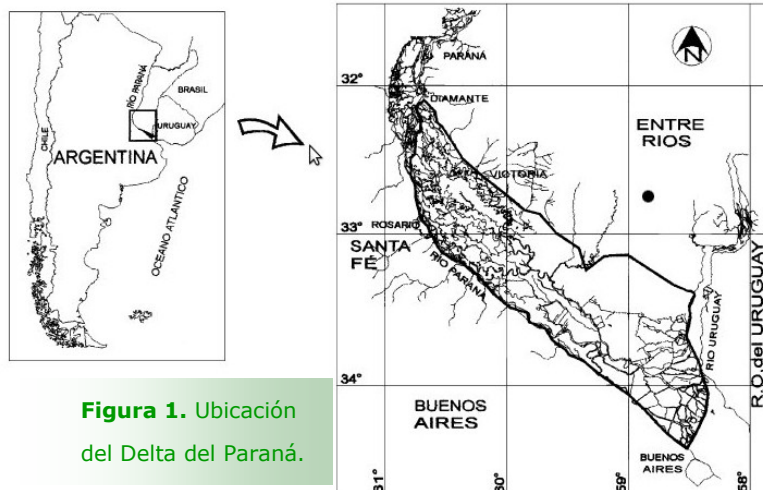
Las investigaciones en ecología del paisaje y comunidades vegetales realizadas en el Bajo Delta, diagnostican la desaparición casi total del *Monte blanco* -bosque ripario de mayor complejidad estructural, con más de 200 especies vegetales-y un fuerte retroceso del *Bosque de Seibos* -bosque nativo con composición monoespecífica de *Erythrina crista-galli*. Estos bosques, parte fundamental de esta subunidad de paisaje, han sufrido el impacto del desmonte descontrolado con fines productivos durante más de dos siglos. A su vez, en antiguos predios productivos abandonados, la regeneración espontánea no regresa el ecosistema a su estado original sino que produce bosques secundarios dominados por especies exóticas invasoras (principalmente *Ligustrum sinense* y *Ligustrum lucidum*), lo cual implica una pérdida inmensa para el patrimonio natural del Bajo Delta. Se calcula que sólo existen algunos parches relictuales del Monte Blanco que poseen la mitad de la riqueza de especies del bosque original, y menos del 1% de la superficie original. Respecto de los Bosques de Seibos, representan aproximadamente un 20% de la superficie original boscosa (Enrique 2009).

El Bajo Delta, es actualmente un polo forestal de importancia mundial en la producción de Salicáceas, específicamente sauces (*Salix* spp.) y álamos (*Populus* spp.). Sin embargo, Kalesnik (2001) ha observado en estas forestaciones comerciales la presencia de renovales de las especies arbóreas que componían el Monte Blanco. A partir de allí, surge la posibilidad de efectuar rescates de plantas nativas desde las forestaciones y realizar acciones de restauración ecológica, inicialmente en parcelas experimentales.

#### Complejidad de la problemática ambiental

El Delta del Paraná presenta una problemática ambiental muy compleja, en la cual se ponen en juego factores naturales (paisaje, bosques, humedales) y sociales (concepciones ambientales, tradiciones en el uso de la tierra, rendimiento económico, entre otras).

Existen conflictos socio-ambientales en torno a la pérdida de humedales que ocurre con determinados usos de la tierra. El modelo de producción forestal promueve la transformación hidrológica de las islas, a través de endicamientos o zanjas, que producen cambios en el funcionamiento del humedal y provocan algunos pasivos ambientales importantes.



**Figura 1.** Ubicación del Delta del Paraná.

Los megaproyectos inmobiliarios, para modificar la hidrología natural realizan cambios geomorfológicos de gran magnitud y entran en conflicto con la identidad isleña, lo cual provoca el rechazo de parte de las comunidades pre-existentes. A su vez, la historia de los pobladores considerados tradicionales actualmente, se remonta a una intensa colonización que degradó el paisaje durante el siglo XIX. Esto último complejiza los debates actuales respecto de la intervención humana en el Delta del Paraná, la identidad isleña y el cuidado del ambiente, proporcionando un desafío importante para las acciones de educación ambiental que acompañan a un proyecto de restauración.

## MÉTODOS

Desde este recorte de la problemática ambiental local, nos propusimos trabajar con tres actores claves: los productores forestales, los docentes de escuelas isleñas y los pobladores en general, en función de los siguientes objetivos:

1. Rescatar ejemplares arbóreos de plantas nativas.
2. Realizar actividades de educación ambiental en torno a la problemática de los bosques nativos.
3. Realizar ensayos de restauración ecológica.

En primer lugar, se realizaron reuniones con entidades que nuclean a los productores para obtener su colaboración en la donación de plantas nativas, que por otra parte son consideradas malezas para la producción forestal y son destruidas periódicamente. A partir de allí se realizaron visitas a los productores forestales dispuestos a colaborar.

En segundo lugar, se difundió el proyecto a través de distintos medios de comunicación, encuentros y festividades locales como el tradicional "Día del Isleño", a fin de captar la atención de pobladores interesados en comenzar a producir plantas nativas.

En tercer lugar, se realizaron acuerdos con escuelas para llevar a cabo proyectos de educación ambiental que se enfocaran en el reconocimiento y valoración de las plantas nativas, en muchos aspectos desconocidas o no tenidas en cuenta por los pobladores actuales en general (Bonan 2010).

En cuarto lugar, se iniciaron acciones de restauración en una reserva agroecológica ubicada en la zona. Para ello se trasplantaron los renovales rescatados de las forestaciones a un sector de bosque secundario en recuperación. Allí se realiza un raleo periódico selectivo de plántulas de especies exóticas y remoción de ejemplares adultos seleccionados para la apertura de claros que favorezcan el crecimiento de los renovales nativos. El esquema que organiza nuestras acciones de rescate de plantas nativas se resume en la Figura 2.

## RESULTADOS

En una producción forestal activa sobre el río Carabelas, y una forestación en estado de abandono sobre el arroyo Grande se extrajeron a modo de ensayo inicial 100 ejemplares juveniles (entre 0,5 cm y 3 cm de diámetro del tallo) de las siguientes especies: canelón (*Myrsine laetevirens*), chal chal (*Allophylus edulis*), pindó (*Syagrus romanzoffiana*), blanquillo (*Sebastiania commersoniana*), anacahuíta (*Blepharocalix salicifolius*), curupí (*Sapium haematospermum*).



**Figura 2.** Esquema de restauración propuesto.

El 80 % de los ejemplares se utilizaron para iniciar la restauración de un predio experimental ubicado en una reserva ecológica privada (AgroEcoDelta, Tigre, Buenos Aires). El porcentaje de supervivencia fue del 95%, aunque se observó un período de latencia posterior al transplante en algunos individuos de *S. haematospermum*.

Los demás ejemplares se sumaron a otras donaciones de plantines realizadas por alumnos de escuelas y se destinaron al objetivo número dos. Esto derivó en la creación de un jardín botánico escolar en la escuela primaria nº26 ubicada sobre el río Carabelas. Para ello se diseñaron actividades de aula y de campo que fueron publicadas en un cuadernillo que fue distribuido entre docentes de la zona (Iribarren *et al.* 2010).

Por otro lado, se elaboró y puso en práctica un curso de formación para docentes de escuelas del Bajo Delta que fue dictado en 2010 y 2012. A través de este curso de formación ya se obtuvieron 17 planificaciones didácticas realizadas por docentes de la zona en torno a la problemática ambiental local.

## CONCLUSIONES

Si bien contamos con la ventaja de una alta resiliencia en el ecosistema, que produce la regeneración espontánea de bosques riparios en los albardones de estas islas y mantiene la integridad a escala de paisaje, el contexto actual de invasión biológica determina que estos bosques sean casi totalmente distintos en su composición florística al bosque original, redundando en la pérdida de relaciones bióticas que se daban en las comunidades originales. A partir del conocimiento que tenemos del ecosistema de referencia, hemos podido dar inicio a acciones de escala experimental que requieren aún de avances en el conocimiento de los bosques secundarios y los parches relictuales de Monte Blanco que persisten en el Bajo Delta, para tener mayor precisión a la hora de diseñar la rehabilitación o restauración de un parche de bosque. Entre las líneas futuras de trabajos, nos planteamos además evaluar nucleaciones y mecanismos de facilitación que aceleren y/o mejoren los pasos de la sucesión ecológica (Reis *et al.* 2007, Pérez *et al.* 2009).

## Reseña

### ANTS AS INDICATORS OF THE SUCCESS OF REHABILITATION EFFORTS IN DEPOSITS OF GOLD MINING TAILINGS

Carla R. Ribas, Fernando A. Schmidt, Ricardo R. C. Solar, Renata B. F. Campos, Clarisse L. Valentim, and Jose H. Schoederer.

Restoration Ecology 2012. 20 (6): 712-720

También es preciso avanzar en acuerdos con los grandes productores forestales que deban encarar acciones de restauración para adecuarse a normas ambientales más adecuadas y certificar sus plantaciones bajo criterios de sustentabilidad. Esto nos permitirá seleccionar plantas "target" y comenzar un salto cualitativo hacia la viverización de alguna plantas nativas (Landis 2009). Luego del trabajo con los productores y escuelas locales y el ensayo de restauración comenzado en una reserva ecológica local esperamos continuar ampliando el alcance y escala de estas acciones a través de un diálogo de saberes que produzca conocimiento científico y una mayor sustentabilidad ecológica, económica y social.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bonan, M. L., 2010. Desarrollo profesional en educación ambiental. Estrategias de formación en ciencias naturales. Buenos Aires: UBACYT.
- Enrique, C. 2009. Relevamiento y caracterización florística y espectral de los bosques de la Región del Delta del río Paraná a partir de imágenes satelitales. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires
- Iribarren, L.; Gómez, V.; Kalesnik, F. 2010. Un Jardín botánico en la escuela. Buenos Aires: RyC, 32 pp.
- Kalesnik, F. 2001. Relación entre la heterogeneidad ambiental y los neoecosistemas de albardón (bosques secundarios) en las islas del Bajo Delta del Río Paraná. Tendencias de regeneración y composición futura. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. 250 pp.
- Landis, T. 2009. "The Target Plant Concept" en Dumroese, R. Kasten; Luna, Tara; Landis, Thomas D., editors. 2009. Nursery manual for native plants: A guide for tribal nurseries - Volume 1: Nursery management. Agriculture Handbook 730. Washington, D.C.: U.S. Department of Agriculture, Forest Service. 302 p.
- Malvárez, A. 1997. Las comunidades vegetales del Delta del Río Paraná. Su relación con factores ambientales y patrones de paisaje. Tesis Doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires.
- Pérez, DR; AE Rovere y FM Farinaccio. 2009. Rehabilitación en el desierto. Ensayos con plantas nativas en Aguada Pichana, Neuquén, Argentina. Editorial Vázquez Mazzini Editores. 80 pp.

**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](mailto:boletinriacre@gmail.com)**

En este artículo los investigadores evaluaron la eficacia de diferentes técnicas de rehabilitación, valiéndose de hormigas como grupo bioindicador para evaluar el éxito de las técnicas pusieron a prueba dos hipótesis: 1. la riqueza y composición de especies epigeas e hipogeas incrementa junto con los recursos disponibles. Las rehabilitaciones fueron implementadas en botaderos producto de la extracción aurífera hecha por la compañía AngloGold Ashanti South América en la localidad de Nova Lima, Minas Gerais, ubicada en el sur-este de Brasil Cabe resaltar que las técnicas de rehabilitación fueron implementadas por la compañía y no por los investigadores, estas fueron: 1. regeneración natural, el área no tuvo intervención de ningún tipo y se dejó seguir el proceso de sucesión de manera natural, 2. rehabilitación con pastos-herbáceas-arbustos y 3. rehabilitación con pastos.

Las hormigas fueron colectadas usando trampas pitfall cebadas con sardinas y miel. En cada área se establecieron 10 puntos de muestreo, en cada punto se instalaron 2 tipos de trampas: la trampa epigea colocada a ras de suelo y la hipogea enterrada a 20 cm de profundidad. Como estimativos de la oferta de recursos disponible para las hormigas epigeas los investigadores midieron la cobertura de la vegetación y para las de tipo hipogeo midieron la cantidad de materia orgánica presente en el suelo, la estimación del recurso se hizo para cada punto de muestreo (10 por área). Adicionalmente, fueron medidos los niveles de arsénico en cada punto de muestreo ya que es un producto típico de este tipo de minas y podía influenciar los parámetros medidos.

Los investigadores encontraron diferencias en la composición de especies epigeas e hipogeas entre las distintas áreas evaluadas. Además seleccionaron a la especie *Camponotus fastigatus* como un indicador positivo al proceso de rehabilitación en áreas degradadas por minería, así mismo las especies *Crematogaster evallans* y *Solenopsis invicta* ya que pueden indicar procesos incompletos de rehabilitación o áreas disturbadas. Por otra parte, la complejidad taxonómica para la identificación específica de los géneros: *Pheidole*, *Paratrechina* e *Hypoponera* hizo que fueran excluidos en su selección como indicadores. Estos géneros están ampliamente distribuidos por Sur América y el Caribe por lo que la investigación es un valioso punto de referencia para futuras investigaciones en estas zonas teniendo en cuenta que la misma compañía adelanta varios procesos extractivos en varios países suramericanos. Un artículo recomendado a investigadores y entusiastas de la entomología y de la restauración de ecosistemas.

Realizado por Esteban Tulande. Escuela de Restauración Ecológica (ERE). [etulandem@gmail.com](mailto:etulandem@gmail.com)

## Reseña

### WRITING FOR AN INTERNATIONAL AUDIENCE

Karen D. Holl

Restoration Ecology 2010. Vol. 18 (2): 135 -137

**P**ese a que en el ámbito nacional y regional el desarrollo de la ecología de la restauración se ha incrementado en la última década, la divulgación de resultados en revistas especializadas de importancia internacional permanece aún incipiente. Durante el último año, sólo un artículo de origen nacional y cuatro más de origen latinoamericano han sido publicados en *Restoration Ecology*. Esta producción corresponden al 1.05% y al 4.2% respectivamente, del volumen total de investigación publicada en esta revista.

El artículo que se reseña presenta cinco preguntas que deberían responder aquellos investigadores que quieren publicar en *Restoration Ecology* o que quieren que su trabajo tenga un alcance internacional. Las preguntas son las siguientes:

- ¿Qué conclusiones del estudio serían relevantes y novedosas para practicantes de la restauración y científicos trabajando en ecosistemas y contextos socio-económicos diferentes a aquellos dentro de los cuales se produce la investigación?
- ¿Cuál es la cobertura geográfica de la literatura que se está citando?
- ¿En qué ecosistemas y sistemas socio-económicos los resultados y los planteamientos son aplicables?
- ¿Está el estudio lo suficientemente bien replicado como para generalizar los resultados?
- ¿Están las conclusiones respaldadas por los datos? y en sentido contrario, ¿son necesarios todos los datos presentados para respaldar las conclusiones?

Se concluye que lo más importante para comunicar de manera efectiva los resultados de cualquier estudio es considerar que conclusiones serían de mayor interés para la audiencia a la que el estudio va dirigido. Para la fecha de publicación de este artículo, Karen Holl su autora, había trabajado durante ocho años en el comité editorial de *Restoration Ecology* y estaba trabajando como Editor Asociado para la serie de libros "Science and Practice of Ecological Restoration" de la editorial Island Press y de la Sociedad Internacional para la Restauración Ecológica.

Realizado por Juan Garibello-Peña. Estudiante de Doctorado en ERIE (Ecosystem Restoration and Intervention Ecology Research Group). School of Plant Biology. University of Western Australia. [garibi01@student.uwa.edu.au](mailto:garibi01@student.uwa.edu.au)

## Noticias



*Our soil is precious.  
What are you doing to save it?*

*Apply for the Land for Life Award*

*Deadline 15 March 2013  
<http://www.unccd.int>*

**El proceso de aplicación para el premio  
Land for Life Award para el año 2013 ya está abierto.**

**El plazo para las postulaciones se ha ampliado  
hasta el 8 de abril de 2013.**

El premio reconoce la innovación y la excelencia en la gestión sostenible de la tierra, en particular los esfuerzos de colaboración que promueven la salud del suelo y benefician a las personas en las tierras secas. Serán seleccionados tres ganadores por un jurado de expertos y otorgarán una bolsa de premios hasta de U\$ 100.000.

Se aceptan postulaciones de particulares, empresas, instituciones de investigación y académicas, gobiernos locales, periodistas y organizaciones de la sociedad civil. Las aplicaciones se realizan en línea en: <http://www.unccd.int/en/programmes/Event-and-campaigns/LandForLife>. El formulario de solicitud en español, inglés y en otros idiomas.