



Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). EISSN: 2215-3896.

Junio, 2001. Vol 21(1): 42-46.

DOI: <http://dx.doi.org/10.15359/rca.21-1.7>

URL: www.revistas.una.ac.cr/ambientales

EMAIL: revista.ambientales@una.cr

Juan Bravo

Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Restauración del humedal El Tendal (Guanacaste, Costa Rica)

Restoration of the El Tendal wetland (Guanacaste, Costa Rica)

Juan Bravo, Lilliana Piedra



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

The historical dynamics of land use trend at El Tendal Ranch (Bolsón district, Santa Cruz canton, Guanacaste) is briefly reviewed, the site is biophysically distinguished as is the wetland ecosystem that it harbors. Then, procedures undertaken to restore the wetland and to make possible its sustainable management are described. Finally, outcomes of the initiative are consigned.

Se reseña someramente la dinámica histórica de uso del suelo de la hacienda El Tendal –en el distrito Bolsón, cantón Santa Cruz, Guanacaste–, se caracteriza el sitio biofísicamente y se caracteriza el ecosistema de humedal allí ubicado. Seguidamente se describe los procedimientos emprendidos para restaurar el humedal y ponerlo a disposición de su aprovechamiento sostenible. Finalmente, se consiguen los exitosos resultados del trabajo.

Restauración del humedal El Tendal (Guanacaste, Costa Rica)

Por Juan Bravo y Lilliana Piedra

En el último decenio han sido eliminados alrededor del 70% de los humedales del país, principalmente para ceder campo a la agricultura y la urbanización. Este proceso continúa debido a que las políticas en materia de conservación de esos ecosistemas no son muy claras aún, a pesar de las funciones y servicios que los mismos brindan a la sociedad: prevención de desastres naturales, refugio para la vida silvestre, prevención de la erosión de la línea costera y mantenimiento de la calidad del agua.

Los autores, respectivamente geógrafo y bióloga, constituyen el equipo del programa de investigación-extensión Humedales de Costa Rica: Uso y Conservación, de la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional.



Para reducir el impacto de la pérdida de humedales, recientemente se trabaja en la restauración de algunos de ellos, previa evaluación de la factibilidad de ésta. La restauración ecológica debe involucrar la participación de las comunidades aledañas, de los administradores de las áreas concernidas y de los investigadores implicados, puesto que el compromiso que se asume es el de recuperar por completo el ecosistema en todos los aspectos dinámicos y funcionales, así como los elementos bióticos y abióticos (Meffe *et al* 1994).

En Santa Cruz, Guanacaste, las comunidades Ortega y Bolsón tradicionalmente satisficieron gran parte de sus necesidades de agua potable, de proteína de buena calidad, de madera y de recreación haciendo uso del humedal ubicado en la hacienda El Tendal -propiedad de Coopeortega y ubicado en el

distrito Bolsón. La inmigración dada en la región en las últimas décadas consecuentó una sustitución de los humedales allí originales por ganadería y agricultura extensiva de granos básicos. Zonas de inundación con vegetación arbórea y arbustiva fueron convertidas en campos desprovistos de vegetación, introduciéndose el fuego para el control de malezas, perdiendo con esto importantes recursos biológicos. En El Tendal se mezcló ganadería con arroz y hasta 1997 hubo grandes espacios dedicados a caña de azúcar. Pero ante los bajos precios de ésta y las pérdidas por las constantes inundaciones de los últimos años, los miembros de la cooperativa Coopeortega abandonaron los cultivos, manteniendo solamente la actividad ganadera, y pasaron a dedicar los suelos de unas 150 ha a la restauración para ecosistemas de humedal.

En efecto, en 1997 las comunidades de Or-

Cuadro 1.
Vegetación en El Tendal

Nombre científico	Nombre común		
<i>Acacia farnesiana</i>	Aromo	<i>Jacquinia nervosa</i>	Siempre viva
<i>Acacia collinsii</i>	Cornizuelo	<i>Karwinskia calderoni</i>	Guilihuate
<i>Acacia cornigera</i>	Cornizuelo	<i>Laethia thamnii</i>	
<i>Acrocomia vinifera</i>	Coyol	<i>Lemaireocereus aragonii</i>	Cardón
<i>Albizzia guachapele</i>	Cenízaro macho	<i>Lonchocarpus costaricensis</i>	Chaperno
<i>Albizzia caribaea</i>	Gallinazo	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Chaperno
<i>Alophylus occidentalis</i>	Esquitillo	<i>Luehea candida</i>	Guácimo molenillo
<i>Alvaradoa amorphoides</i>	Cola de ardilla	<i>Luehea speciosa</i>	Guácimo colorado
<i>Anacardium excelsum</i>	Espavel	<i>Lysiloma desmochachys</i>	Ardillo
<i>Apeiba tibourbou</i>	Tucuico	<i>Lysiloma seemannii</i>	Quebracho
<i>Bactris balanoidea</i>	Uvita	<i>Machaerium biovulatu</i>	Jarrocaliente
<i>Bactris minor</i>	Viscoyol	<i>Maclura tinctoria</i>	Mora
<i>Bombacopsis quinatum</i>	Pochote	<i>Malpighia glabra</i>	Capulín
<i>Caesalpinia eriostachys</i>	Saino	<i>Muntingia calabura</i>	Arco
<i>Calycohyllum candidissimum</i>	Madroño	<i>Myrospermum frutescens</i>	Canelo
<i>Capparis indica</i>		<i>Ocotea veraguensis</i>	Paloverde
<i>Capparis baduca</i>		<i>Parkinsonia aculeata</i>	Pellejo de toro
<i>Casearia syvestris</i>		<i>Piscidia carthagenensis</i>	Petrono
<i>Casearia aculeata</i>	Matacartago	<i>Pisonia aculeata</i>	Cenízaro
<i>Cassia fructiosa</i>		<i>Pithecolobium saman</i>	Michiguiste
<i>Cassia grandis</i>	Carao, sandal	<i>Pithecolobium dulce</i>	Cristóbal de bajura,
<i>Cassia emarginata</i>		<i>Platymiscium pleiostachyum</i>	cachimbo
<i>Cecropia peltata</i>	Guarumo		Ceibo barrigón
<i>Chomelia spinosa</i>	Malacahuiste	<i>Pseudobombax septenatum</i>	Sangregad
<i>Coccoloba caracasana</i>	Papaturro	<i>Pterocarpus rorhii</i>	Crucillo
<i>Coccoloba floribunda</i>	Papaturro	<i>Randia kartenii</i>	
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Poroporo	<i>Randia subcordata</i>	
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	<i>Rehdera trinervis</i>	Yayo
<i>Crataeva tapia</i>	Cachito	<i>Sapindus saponaria</i>	Jaboncillo
<i>Croton niveus</i>	Colpachí	<i>Schoepfia schreberi</i>	
<i>Cupania guatemalensis</i>	Huesillo	<i>Simarouba glauca</i>	Aceituno
<i>Dalbergia retusa</i>	Cocobolo	<i>Sterculia apetala</i>	Panamá
<i>Diospyros nicaraguensis</i>		<i>Sweetia panamensis</i>	Carbón
<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	Guanacaste	<i>Swietenia macrophylla</i>	Caoba
<i>Erythroxylon havanense</i>	Piedrillo	<i>Thouinidium decandrum</i>	Matapulgas
<i>Erythroxylon macrophyllum</i>	Piedrillo	<i>Trema micranta</i>	Jucó
<i>Eugenia salamensis</i>	Fruta de pava	<i>Trichilia trifolia</i>	Uruca
<i>Genipa americana</i>	Tapaculo	<i>Trichilia cuneata</i>	Uruca
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	<i>Trichilia anisopleura</i>	Manteco
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo	<i>Trichilia hirta</i>	Uruca
<i>Guettarda macrosperma</i>	Madroño negro	<i>Triplaris melanodendron</i>	Hormigo
<i>Haematoxylon brasiletto</i>	Brasil	<i>Tropis racemosa</i>	Ojoche negro
<i>Hamelia patens</i>	Pico de pájaro	<i>Ximenia americana</i>	
<i>Hemiangium excelsum</i>	Guácharo	<i>Xylosma flexuosa</i>	
<i>Inga vera</i>	Guaba	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Naranjillo



tega y Bolsón en coordinación con un equipo de la Universidad Nacional emprendieron en ese sitio la restauración de ambientes acuáticos mediante el mantenimiento de la mayor cantidad de agua durante el período seco, a fin de mejorar hábitats para poblaciones silvestres, en especial aves acuáticas residentes y migratorias en ciertas depresiones del área, y también a fin de llevar a cabo un mejoramiento del paisaje que permitiera desarrollar el ecoturismo. Para esto se estudió las condiciones morfológicas e hidroclimáticas del área (Bravo *et al.* 2000), identificando y cartografiando canales y cauces abandonados que podrían restaurarse aprovechando las condiciones hídricas de los principales drenajes de la zona sujetos al efecto intermareal y aprovechando también el agua que se deposita durante el período lluvioso. Los pobladores locales colaboraron desde en el diseño de las canalizaciones y lagunas artificiales que había que construir hasta en la elaboración de los listados de plantas y aves que se realizaron.

En la actualidad se da seguimiento a las actividades con el fin de evaluar el manejo de los espejos de agua construidos y actualizar datos sobre la diversidad y abundancia de aves y otros vertebrados.

El proyecto de restauración permitió realizar listados de la biodiversidad de la zona y valorizar los recursos de la misma. Además, se logró sensibilizar y concienciar al sector de la comunidad inmerso en la empresa y a los de otras comunidades –Rosario y Talolinga– que también participaron.

Descripción geográfica del sitio restaurado

La comunidad de Bolsón, donde se ubica la hacienda El Tendal, pertenece al cantón Santa Cruz, provincia de Guanacaste, con una superficie de 30,41 km² y una topografía plana interrumpida por algunos cerros aislados de poca elevación (10 a 70 msnm) que geocronológicamente pertenecen al Oloceno. La sección baja y plana está compuesta por rocas sedimentarias del Paleoceno y sedimentos cuaternarios (Dengo 1962), depositados por los principales sistemas fluviales de la región: los ríos Tempisque y Bolsón.

El 90% del territorio está constituido por un relleno aluvial, compuesto en su mayoría por sedimentos volcánicos de arrastre fluvial de los ríos Tempisque, Bolsón, Charco y Cañas, y en menor grado por sedimentos de origen cretácico de los cerros de la región.

Los terrenos de El Tendal, consecuencia

de la acumulación de sedimentos, de suelos hidromórficos y de inundaciones anuales, han pasado por diversos estadios: desde superficies lodosas producto del relleno sedimentario que cubre gran parte de la cuenca baja del río Tempisque, hasta pantanos herbáceos y frondosos bosques.

Metodología del trabajo restaurador

Infraestructura

Para iniciar el proceso de restauración ecológica, se construyeron -con la cooperación de la Asociación Ecológica Raíces y CoopeOrtega- varias obras de infraestructura, entre ellas un canal de 300 metros de longitud desde la margen del río Tempisque hacia el interior de la finca El Tendal, lo que permitió que las aguas llegaran hasta el cauce antiguo del río Bolsón, que se conoce localmente como Estero Sacatustrastes. Se construyó, además, una esclusa mecánica en concreto y madera que permitió manejar los niveles de entrada y de salida del agua en el canal, y dos lagunas artificiales en la parte interna de la finca.

Asimismo, se construyeron y ubicaron 36 nidos artificiales de madera en árboles y postes de cercas cercanas a las zonas de inundación.

Mantenimiento

Para la eliminación manual de malezas y arbustos, como las acacias (*Acacia farnesiana*, *Acacia collinsii* y *Acacia cornigera*), se han utilizado los meandros antes abandonados que ahora han sido parcialmente reactivados para el manejo de aguas; con el ganado, también se ha controlado especies invasoras como la tyfa (*Typha domingensis*).

Componente florístico

En la margen derecha del río Bolsón y otros sitios interiores, se han marcado zonas de recuperación de vegetación con especies nativas que han dado una respuesta positiva, a pesar del efecto de las inundaciones de los últimos años.

Componente faunístico

Con ayuda de los miembros de la Asociación Raíces, de CoopeOrtega y de otras personas de la localidad, se realizaron listados de aves y mamíferos que visitan estacional o permanentemente el humedal antes y después de las prácticas de restauración, asimismo se evaluó el uso de los nidos artificiales.

Cuadro 2.
Vegetación acuática y semiacuática en áreas pantanosas de La Jacinta, El Tendal, Lagartero y márgenes del río Bolsón

Familia	Nombre científico	Nombre común
Aizoaceae	<i>Glinus radiatus</i>	
Alismataceae	<i>Echinodorus andrieuxii</i>	
Araceae	<i>Pistia stratiotes</i>	Lechuga de agua
Boraginaceae	<i>Heliotropium indicum</i>	Alacrán, alacrancillo, lagartillo
Cannaceae	<i>Canna glauca</i>	Platanilla
Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum sp</i>	
Charophiceae	<i>Chara sp</i>	Alga
Convolvulaceae	<i>Aniseia martinicensis</i>	
	<i>Ipomoea carnea</i>	Sapo
Cucurbitaceae	<i>Cayaponia attenuata</i>	
Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	Suntol
	<i>Cyperus digitatus</i>	
	<i>Cyperus iria</i>	
	<i>Cyperus tenerrimus</i>	
	<i>Eliocharis elegans</i>	Tristra
	<i>Eliocharis mutata</i>	
	<i>Fimbristylis spadicosa</i>	Pelo de chino
	<i>Oxycaryum cubense</i>	
	<i>Pycreus macrostachyos</i>	
	<i>Torulinium oduratum</i>	
Euphorbiaceae	<i>Caperonia palustris</i>	
Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce sp</i>	
Gramineae	<i>Brachiaria mollis</i>	Zacate de piche
	<i>Echinochloa colonum</i>	
	<i>Hymenachne amplexicaulis</i>	Zacate cola de zorro
	<i>Leptochloa filiformis</i>	
	<i>Oryza latifolia</i>	Arroz silvestre
	<i>Paspalidium geminatum</i>	Gamalote de bajura
	<i>Paspalum notatum</i>	Jengibrillo
Leguminosae	<i>Aeschynomene sensitiva</i>	
	<i>Neptunia plena</i>	Chorizo
	<i>Parkinsonia aculeata</i>	Palo verde, sauco
	<i>Sesbania emerus</i>	
Lemnaceae	<i>Lemna gibba</i>	
Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i>	
	<i>Utricularia foliosa</i>	
Limnocharitaceae	<i>Limnocharis flava</i>	
Malvaceae	<i>Malachra radiata</i>	
	<i>Sida sp</i>	
Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>	Platanilla
Menyanthaceae	<i>Nymphoides indicum</i>	
Najadaceae	<i>Najas guadalupensis</i>	
Nimphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	Ninfa, lotus
	<i>Nymphaea prolifera</i>	
	<i>Ludwigia inclinata</i>	
Onagraceae	<i>Ceratopteris sp</i>	
Parkeriaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>	
Pontederiaceae	<i>heteranthera limosa</i>	Lirio de agua, choreja
	<i>polygonum segetum</i>	
Polygonaceae	<i>Bacopa repens</i>	
Scrophulariaceae	<i>Solanum campechiense</i>	
Solanaceae	<i>Hydrocotyle mexicanum</i>	
Umbelliferae	<i>Phyla nodiflora</i>	
Verbenaceae		

Cuadro 3.
Aves asociadas al humedal de El Tendal

Orden	Familia	Nombre científico	Nombre común
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> <i>Anas discors</i>	Piche Cerceta aliazul
	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i> <i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caracolero Gavilán chapulinerero
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i> <i>Amazilia rutila</i>	
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Cuqueo
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	Gallito de agua
	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	Soldadito
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	Alcaraván
	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i> <i>Charadrius collaris</i>	Pujije Chorlito collarejo
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Catoptrophorus semipalmatus</i> <i>Actitis macularia</i>	Piguilo Andarríos maculado
	Laridae	<i>Sterna hirundo</i> <i>Sterna antillarum</i>	Charrán común Charrán chico
Ciconiiformes	Rynchopidae	<i>Rynchops niger</i>	Rayador
	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i> <i>Cochlearius cochlearius</i> <i>Bubulcus ibis</i> <i>Egretta tricolor</i> <i>Casmerodius albas</i> <i>Ardea herodias</i>	Martín peño Chocuaco Garza bueyera Garceta tricolor Garza real Garza ceniza
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i> <i>Jabiru mycteria</i> <i>Ardea herodias</i>	Garzón Galán sin ventura Garza ceniza
	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i> <i>Ajaia ajaia</i>	Ibis blanco Garza morena
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i> <i>Columbina inca</i> <i>Leptotila verreauxi</i>	Palomita colorada Tortolita colilarga Paloma coliblanca
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Tijo
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín pescador verde
Falconiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	Momoto - paravos
	Falconidae	<i>Polyborus planeus</i> <i>Herpotheres cachinnans</i>	Querque quebrantahuesos Guaco
Falconiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i> <i>Coragyps atratus</i>	Zopilote cabecirrojo, zonzichica Zopilote negro, zonzcho
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila pescadora
Gruiformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i> <i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán caracolero Gavilán chapulinerero
	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	Correa
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i> <i>Tyrannus melancholicus</i> <i>Pitangus sulfuratus</i>	Tijereta Pecho amarillo Cristofué
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina tijereta
	Corvidae	<i>Calocitta formosa</i>	Urraca copetona
Passeriformes	Parulidae	<i>Dendroica petechia</i>	Reinita amarilla
	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i> <i>Icterus pustulatus</i>	Zanate Choroja
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes hoffmannii</i>	Carpintero
Podicipediformes	Phalacrocoracidae	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Pato de choncho
Psittaciformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	Pato de aguja
	Psittacidae	<i>Aratinga canicularis</i> <i>Amazona albifrons</i>	Perico frenteanaranjada Loro frenteblanca
Stringiformes	Stringidae	<i>Otus cooperi</i> <i>Glaucidium brasilianum</i>	Sorococa Mochuelo, calandria

Resultados del trabajo de restauración

Con las obras de infraestructura se hizo pasar agua del río Tempisque a la Hacienda El Tendal, aprovechando la actividad mareal para inundar zonas de pastizal y de caña, logrando áreas de inundación que llegan a secarse apenas a mediados de abril, lo que provee hábitat para muchas especies como los piches (*Dendrocygna autumnalis*) y los gallitos de agua (*Jacana spinosa*) (cuadro 1), que, al desplazarse desde el Parque Nacional Palo Verde y el Refugio de Vida Silvestre Mata Redonda, usan los terrenos de esta finca como hábitats alternativos, no sólo por la cercanía, sino también por la disponibilidad del espejo de agua durante la mayor parte de la época seca.

Los nidos artificiales de madera brindaron un excelente refugio a los piches: se dio una utilización de los mismos de un 90%, y hubo un éxito de eclosión de 75%, lo que superó enormemente las eclosiones en ambientes naturales que fueron afectadas por las inundaciones en años anteriores, donde la sobrevivencia de nidos fue muy baja.

Estos ecosistemas de humedal, que dentro de la clasificación paisajística (Bravo y Windevohxel 1994) califican como palustrinos, han mostrado ser muy ricos en flora y fauna (cuadros 1, 2 y 3) y en ellos se ha observado una mayor visitación de aves -como el galán sin ventura (*Jabiru mycteria*).

La experiencia realizada demostró que el convencimiento por parte de los pobladores de la necesidad de recuperar un ecosistema es lo que permite que los proyectos de restauración se desarrollen y se les brinde adecuado seguimiento, aun cuando las investigaciones hayan terminado.

Referencias bibliográficas

- Bravo, J. et al. 2000. *Plan de Manejo Refugio de Vida Silvestre El Tendal, Bolsón, Santa Cruz, Guanacaste, Costa Rica*. Impresión doméstica. San José.
- Bravo, J y N. Windevohxel. 1997. *Manual para la identificación y clasificación de Humedales en Costa Rica*. UICN/ORMA - MINAE - Embajada Real de los Países Bajos. San José.
- Dengo, G. 1962. *Estudio Geológico de la Región de Guanacaste, Costa Rica*. Instituto Geográfico Nacional. San José.
- Meffe, G. K y R. Carrol. 1994. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Sunderland, U.S.A.