

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

Humedales de Costa Rica: frágiles ecosistemas bajo amenaza



Editorial
La imperante necesidad de proteger y manejar los humedales en Costa Rica

Jessica Francini Acuña-Piedra y
María José Elizondo Campos
Inventario nacional de humedales para Costa Rica: Resultados preliminares

Juan Manuel Herrera Zeledón
Vínculo jurídico entre la zona protectora y los ecosistemas de humedal

Marcela Gutiérrez Miranda y
Miriam Miranda Quirós
Humedales y bienestar humano

Aurora Camacho Navarro
Participación local en la gestión de los humedales Ramsar de Costa Rica

Aurora Camacho Navarro
Sensibilización socioambiental para la conservación y el uso sostenible de los humedales

Paulina Vargas Alpízar
Especies exóticas invasoras: dos casos en humedales Ramsar

Lenin Corrales y Wlfrán Murillo
Diseño e implementación de acciones de adaptación al cambio climático en un humedal Ramsar del bosque seco

Wlfrán Murillo Masis y Miriam Miranda
Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, sector Catalina

José Carlos Leal Rivera, Miriam Miranda Quirós y
Marcela Gutiérrez Miranda
Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, humedales Mata Redonda y Corral de Piedra

Lucía Corrales Ulate y Lenin Corrales Chaves
Valoraciones biofísicas iniciales e importancia climática del Sitio Ramsar Turberas de Talamanca

SECCIÓN: ACTUALIDAD LEGAL
María Virginia Cajiao
Costa Rica fue sede de la adopción de un histórico acuerdo en favor de la democracia ambiental

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

HUMEDALES DE COSTA RICA: FRÁGILES ECOSISTEMAS BAJO AMENAZA



Director y editor: Sergio A. Molina-Murillo
Consejo editor: Manuel Argüello, Wilberth Jiménez, Luis Poveda
Asistencia y administración: Joseline Jiménez Brenes.
Diseño, diagramación e impresión: Programa de Publicaciones, UNA
Fotografía de portada: Labores de fangueo de *Typha* en Parque Nacional Palo Verde. Fotografía cortesía de Paulina Vargas.
Teléfono: 2277-3688. **Fax:** 2277-3289
Apartado postal: 86-3000, Costa Rica
Correo electrónico: ambientico@una.cr
Sitio web: www.ambientico.una.ac.cr

Ambientico, revista trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense, nació en 1992 como revista impresa, pero desde hace varios años también es accesible en internet. Si bien cada volumen tiene un tema central, sobre el que escriben especialistas invitados, en todos ellos se trata también otros temas. *Ambientico* se especializa en la publicación de análisis de la problemática ambiental costarricense -y de propuestas sobre cómo enfrentarla- sustentados en información primaria y secundaria, aunque asimismo se le da cabida a ejercicios meramente especulativos. Algunos abordajes de temas que trascienden la realidad costarricense también tienen lugar.



Los artículos publicados se distribuyen bajo una licencia 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.ambientico.una.ac.cr>, 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) de los artículos, siempre y cuando se realice sin fines comerciales, no se generen obras derivadas y se mencione la fuente y autoría de la obra.



Sumario

Editorial	2
La imperante necesidad de proteger y manejar los humedales en Costa Rica	
Jessica Francini Acuña-Piedra y María José Elizondo Campos	4
Inventario nacional de humedales para Costa Rica: Resultados preliminares	
Juan Manuel Herrera Zeledón	10
Vínculo jurídico entre la zona protectora y los ecosistemas de humedal	
Marcela Gutiérrez Miranda y Miriam Miranda Quirós	15
Humedales y bienestar humano	
Aurora Camacho Navarro	21
Participación local en la gestión de los humedales Ramsar de Costa Rica	
Aurora Camacho Navarro	27
Sensibilización socioambiental para la conservación y el uso sostenible de los humedales	
Paulina Vargas Alpízar	34
Especies exóticas invasoras: dos casos en humedales Ramsar	
Lenin Corrales y Wlfrán Murillo	41
Diseño e implementación de acciones de adaptación al cambio climático en un humedal Ramsar del bosque seco	
Wlfrán Murillo Masís y Miriam Miranda	50
Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, sector Catalina	
José Carlos Leal Rivera, Miriam Miranda Quirós y Marcela Gutiérrez Miranda	58
Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, humedales Mata Redonda y Corral de Piedra	
Lucía Corrales Ulate y Lenin Corrales Chaves	66
Valoraciones biofísicas iniciales e importancia climática del Sitio Ramsar Turberas de Talamanca	
SECCIÓN: ACTUALIDAD LEGAL	
María Virginia Cajiao	72
Costa Rica fue sede de la adopción de un histórico acuerdo en favor de la democracia ambiental	
Normas mínimas para la presentación de artículos a <i>Ambientico</i>	74

La imperante necesidad de proteger y manejar los humedales en Costa Rica

Las áreas silvestres protegidas del mundo son espacios únicos en términos de biodiversidad, pero con frecuencia altamente vulnerables. Muchas de ellas presentan desafíos sustanciales sobre el entendimiento de su importancia ecosistémica, amenazas antropogénicas producto de su poca valoración, o por los limitados recursos para su adecuada protección y manejo de manera conjunta con los múltiples agentes.

A pesar del mayor reconocimiento que las áreas silvestres protegidas puedan tener hoy en día, los ecosistemas de humedal son con frecuencia poco conocidos, protegidos y valorados. Muchos humedales en Costa Rica reflejan alto grado de deterioro producto de actividades agropecuarias, de una deficiente planificación del uso del suelo y de actividades industriales. Sistemas de riego, ganadería, deforestación, plaguicidas, aguas residuales, erosión de suelos, sedimentación, entre otros, generan alta presión sobre la cantidad y calidad del agua disponible, acelerando procesos de contaminación, eutrofización o simplemente desaparición de estos frágiles ecosistemas. Se estima que en el siglo XX se redujo la extensión de los humedales naturales del mundo en cerca de un 70 % considerando tanto los continentales como los marinos. Para el caso costarricense quizás la mayor limitante no es su disminución en área, sino su alto grado de deterioro, como mencionamos anteriormente.

No obstante, los ecosistemas de humedal son espacios altamente productivos y esenciales en la provisión de múltiples servicios ecosistémicos. Entre ellos destacan el suministro de agua dulce, alimentos y materias primas como la madera, la recarga de aguas subterráneas, su biodiversidad,

y la protección contra tormentas o su rol en la mitigación del cambio climático. Ellos son indispensables para que innumerables especies vegetales y animales puedan subsistir brindando beneficios irremplazables para la humanidad. Se conoce, por ejemplo, que el ciclo global y local del agua depende en gran medida de los humedales. Como se argumenta más adelante, la calidad de vida de las personas depende de la calidad del ambiente, y los humedales marinos (costeros), lacustres (lagos), ribereños (ríos) y palustres (pantanos, ciénagas) proveen beneficios en términos materiales, físicos y sociales que son necesarios para el mantenimiento y generación de este bienestar integral.

Enmarcado dentro de las metas globales de Biodiversidad (Metas Aichi) y la Estrategia Nacional de Biodiversidad 2016-2025, resalta el aumentar para el año 2020 el área de humedales bajo categoría RAMSAR a 589 742 hectáreas en comparación con las 569 742 bajo categoría RAMSAR en el año 2015. Esto es 20 mil hectáreas adicionales de humedales de importancia internacional (HII) bajo protección y rehabilitación. El desafío no es menor. Para lograrlo es necesario aumentar la capacidad institucional para su gestión sostenible y conservación, el

involucramiento de los actores locales de forma activa en las diversas actividades de manejo y mejoramiento, ajustes y aplicaciones más estrictas a la normativa, y el reconocimiento de su importancia entre la sociedad para su financiamiento. En esta edición les presentamos avances desarrollados desde el año 2015 por el Proyecto Humedales, una iniciativa de apoyo al Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), administrado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF).

En su conjunto, el accionar del Proyecto Humedales se dirigió hacia el desarrollo e implementación de herramientas para gestionar de mejor forma la protección y la rehabilitación de los ecosistemas de humedal y para la conservación de las especies que habitan en ellos, en concordancia con los principios de desarrollo sostenible y de adaptación a la variabilidad climática. Estos esfuerzos también contribuyen a que Costa Rica avance en la implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, en particular con los objetivos: 3, 5, 6, 11, 13 y 15, cumpliendo así con los compromisos país establecidos en el Proyecto Humedales.



Geógrafa,
integrante de la
unidad técnica del
Proyecto Humedales
(fran1993piedra@
gmail.com)

Inventario nacional de humedales para Costa Rica: Resultados preliminares

Jessica Francini Acuña-Piedra
María José Elizondo Campos



Cartógrafa,
integrante de la
unidad técnica del
Proyecto Humedales
(mariajos1221@
hotmail.com)



Los humedales son ecosistemas que contemplan los espacios geográficos que presentan regímenes acuáticos, naturales o artificiales, así como los permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja (Ley Orgánica del Ambiente N.º 7554, 1995). A su vez, estos ecosistemas presentan un alto valor ecosistémico debido a su importancia como hábitat de numerosas especies de flora y fauna, reservorio de carbono, reguladores del ciclo del agua, barreras contra la erosión, viento y mareas, y también presentan un alto potencial económico con recursos naturales tales como peces, moluscos, crustáceos, entre otros (Brink, 2013).

Sin embargo, a pesar de la importancia que tienen los humedales estos se encuentran amenazados por diversas actividades antrópicas, entre las cuales destacan los cambios en los usos del suelo, los cuales implican deforestación y sistemas de drenajes artificiales como consecuencia del crecimiento de la frontera agrícola, y también la expansión urbana



Volver al índice



con problemáticas como contaminación, sedimentación, e introducción de especies invasoras, entre otros (Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, 2005). Además, es importante recalcar el decrecimiento de las precipitaciones y aumento de la variabilidad de las mismas en los últimos años (Diffenbaugh & Giorgi, 2012), lo cual puede producir una degradación de los humedales por variabilidad climática.

Por tanto, dada la vulnerabilidad de estos ecosistemas ante las actividades antrópicas y el ambiente, se vuelve indispensable su monitoreo y protección. Bajo esta justificación, se han utilizado metodologías principalmente basadas en inventarios de humedales que consisten en la recolección de datos para el cumplimiento de objetivos específicos, los cuales requieren ser parte de un proceso de análisis y retroalimentación que permita adaptarlos y mejorarlos para la toma de decisiones, así como para futuras evaluaciones ecosistémicas (Bridgewater, 2007).

En Costa Rica se han realizado cinco inventarios de humedales. El primero de ellos fue el Inventario Nacional de Humedales 1998 (patrocinado por SINAC-MINAE, Embajada Real de los Países Bajos y UICN), el cual incluyó 359 humedales identificados que abarcan en total 350 000 ha aproximadamente (Córdoba *et al.*, 1998). El segundo de estos inventarios fue desarrollado en 2005 por Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) a través del proyecto ECOMAPAS, con el cual se pone a disposición de la institucionalidad

nacional un mapeo del uso de la tierra de diversos ecosistemas en el país. Por su parte, el tercero de estos inventarios se realizó con el apoyo de la República de Taiwán y el Organismo Regional de Sanidad Agropecuaria (PREPAC-OIRSA) mediante el Proyecto Regional de Pesca y Acuicultura Continental 2005, en el cual se reportaron 499 de estos cuerpos de agua los cuales cubren un área de 67 000 ha. El cuarto inventario fue realizado en el año 2007 en el marco del proyecto GRUAS II (SINAC-MINAE, 2007), el cual fue una propuesta de ordenamiento territorial para la conservación de la biodiversidad, e identificaba los ecosistemas de humedales. Por último, en 2008 el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR) generó la tercera versión de su atlas digital, el cual contenía una capa de humedales.

En el 2015 se desarrolla el proyecto denominado Conservación, Uso Sostenible de la Biodiversidad y Mantenimiento de los Servicios de los Ecosistemas de los Humedales Protegidos de Importancia Internacional (Proyecto Humedales) PNUD/SINAC. Uno de sus productos contempla la elaboración de una propuesta metodológica para actualizar y realizar un nuevo inventario nacional de humedales para Costa Rica, como herramienta base para el mejoramiento de la gestión de los humedales.

Después de constatar a través de la revisión de insumos anteriores la ausencia de una metodología oficial estandarizada, se procedió con la elaboración de una propuesta metodológica para

actualizar y elaborar el nuevo inventario nacional de humedales para Costa Rica (Bravo, 2015). La recolección y validación de información colectada en campo, la cual se organizó cuatro fases.

Para la Fase A se dispuso de insumos técnicos facilitados por diferentes instituciones públicas y privadas, así como de información generada por diversos proyectos de cooperación internacional; además, se mantuvo una comunicación constante con las Áreas de Conservación (AC) con el propósito de fortalecer y crear capacidades técnicas necesarias para el levantamiento de la información en campo y asegurar su sostenibilidad de la metodología. En este sentido, más de 80 funcionarios del SINAC fueron capacitados en la delimitación de suelos de humedal mediante cursos teóricos-prácticos, y para cada una de las AC fueron entregados los equipos básicos requeridos para el inventario, tales como GPS, barreno, tabla Mounsell, clinómetro, cámara fotográfica, y tabla para campo, entre otros.

Durante la Fase B se estableció un proceso de coordinación y planificación a nivel de AC para la designación de los funcionarios técnicos encargados de la recolección de información en campo junto con diferentes funcionarios del Proyecto Humedales, y se revisó la información de campo disponible sobre humedales en cada AC. Adicionalmente, se seleccionaron dos sitios piloto para generar una experiencia previa en la metodología de recolección de información en campo, estos sitios fueron el Área de Conservación Tempisque (ACT)

y el Área de Conservación Amistad Pacífico (ACLAP). Con respecto a la recolección de información de campo, este proceso consistió en visitas a diferentes zonas de cada AC, georeferenciación de puntos mediante un sistema GPS, uso de barreno para la verificación de las condiciones hídricas del suelo cuando existieron dudas, uso de formularios para obtener datos específicos de cada humedal como: nombre del humedal, responsables en campo, ubicación, usos de la tierra en los alrededores, condición de conservación del humedal y fotografías del sitio. A partir de esta información y fotografías aéreas se estableció una base de datos en formato *shapefile*, con los límites de cada humedal junto con su respectiva tabla de atributos basada en los datos recopilados en campo.

Para la Fase C se procedió a la revisión, consolidación y validación de los resultados obtenidos en campo por parte del Comité Científico Técnico de cada AC; una vez concluido el trabajo de dicho comité, estos se encargaron de enviar una nota oficial al Proyecto Inventario Nacional de Humedales (INH) aprobando las bases de datos de su respectiva AC.

En la Fase D, una vez aprobadas las bases de datos, estas son enviadas al departamento de Programa Nacional de Humedales/Departamento de Ordenamiento y Regularización del Territorio (ORT) de la Secretaría Ejecutiva del SINAC para su publicación en el Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT).

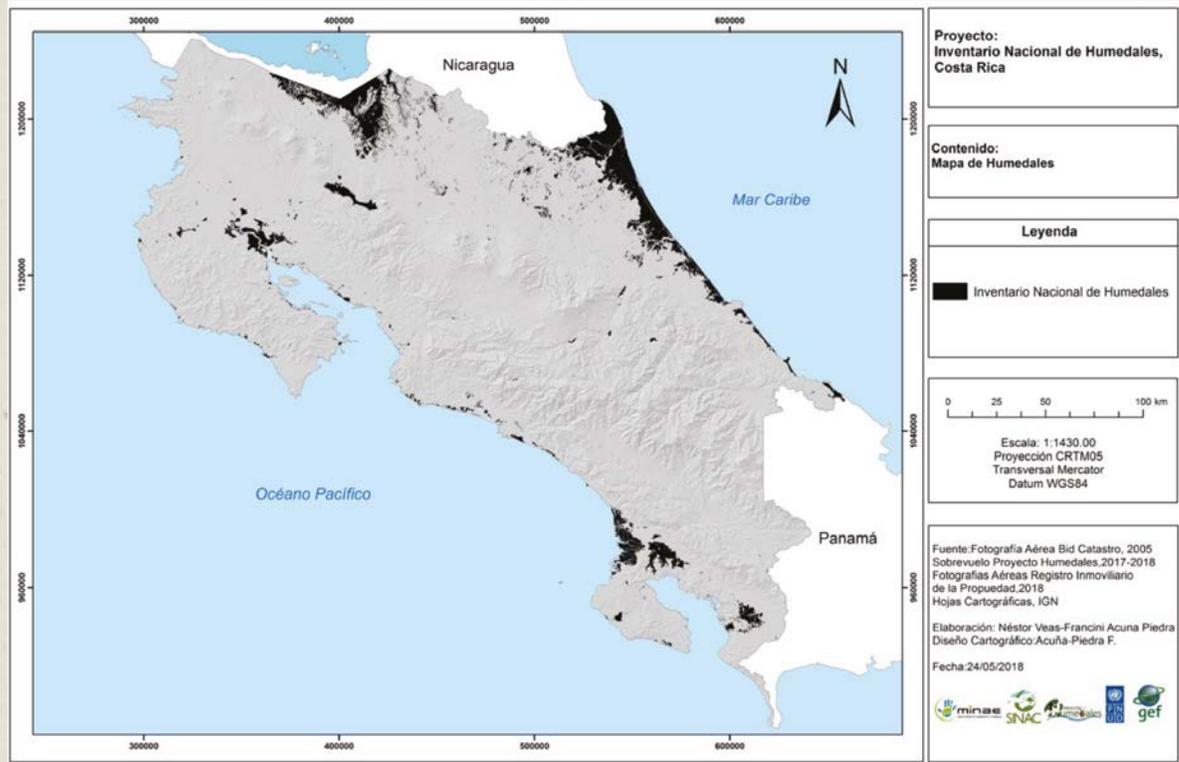


Figura 1. Ubicación de las áreas de humedal para Costa Rica, a mayo del 2018

Hasta mayo del año 2018 se han registrado un total de 284 636.92 ha de humedal, de las cuales 237 571.29 ha corresponden a palustres, 16 631.79 ha a lacustres y 30 434.76 ha estuarinas (Figura 1). También se encontró que hasta la fecha el AC con mayor extensión de humedales es Tortuguero con más de 90 000 ha, mientras que la que presenta menor extensión de humedales es Amistad Pacífico con 269.45 ha (Cuadro 1). En el caso de Tortuguero, esto se relaciona con la extensa área de palustres arbolados que se distribuyen desde el Parque Nacional Tortuguero hasta la Refugio de Vida

Silvestre Barra del Colorado (Calvo *et al.*, 2013).

Es importante destacar que la mayor parte de estos humedales corresponden a ecosistemas naturales, con más de un 83.20 %, mientras que el 12.30 % son áreas de humedales artificiales, principalmente lagunas dentro de fincas privadas, y el 5.50 % corresponde a información sin procesar. Asimismo, se determinó que un 61.94 % de los humedales corresponden a sitios con buen estado de conservación, definido por la presencia de cobertura boscosa natural y condición de suelos hidromórficos, y el restante 38.06 % se encuentran afectados por múltiples factores

Cuadro 1. Extensión de los humedales por Área de Conservación registrados al mes de mayo de 2018

Área de Conservación	Extensión (ha)*
Tortuguero	91 131.02
Huetar Norte	83 317.19
Osa	42 805.26
Amistad-Caribe	26 498.97
Arenal-Tempisque	20 838.75
Tempisque	10 932.09
Pacífico Central	6 825.86
Central	1 400.72
Guanacaste	628.01
Amistad-Pacífico	259.05
Total	284 636.92

* No incluye manglares

como drenajes artificiales, ganadería vacuna, agricultura, sedimentación, contaminación, especies invasoras e incendios.

Se identificó además que en el área circundante a los humedales puede encontrarse cobertura boscosa natural en el 82.23 % de los sitios, ganadería vacuna extensiva en el 54.87 %, agricultura en el 27.79 %, y el charral y tacotal en el 19.91 %; y con menor incidencia sabanas, áreas de reforestación, pesca, acuicultura, e infraestructura vial, entre otros. A su vez, es importante mencionar que alrededor de 40.25 % de los humedales se encuentran en propiedad privada o en posesión, por lo que estos pueden desaparecer o verse degradados gracias a una cultura que los concibe como “estorbo” o “inútiles”, aunque jurídicamente se proteja su integridad ecológica independientemente de su ubicación.

Finalmente, estos datos, que en gran medida eran desconocidos, serán de utilidad en la toma de decisiones para su protección, restauración, educación ambiental y uso racional de los recursos que estos ofrecen. También, es importante resaltar la actitud visionaria y eficaz del régimen de Áreas Silvestres Protegidas (ASP) del Estado para conservar y mantener sitios de alta vulnerabilidad e importante valor ecológico, aspecto reflejado en los cambios irreversibles que han sufrido los humedales fuera de las ASP; por tanto, se recomienda establecer una coordinación institucional e inter-institucional para plantear medidas que permitan mitigar estos impactos.

Referencias

- Bravo, J. (2015). Propuesta Metodológica para Actualizar y Elaborar el Inventario Nacional de Humedales- Borrador de la Propuesta. No publicado.
- Bravo, J., Windevoxe, N. (1997). *Manual para la identificación y clasificación de humedales en Costa Rica*. MINAE-UICN/ORMA.
- Bridgewater, P. (2007). *Perspectivas sobre conservación de ecosistemas acuáticos en México*. Instituto Nacional de Ecología.
- Brink P., Russi D., Farmer A., Badura T., Coates D., Förster J., Kumar R. y Davidson N. (2013). La Economía de los Ecosistemas y la Biodiversidad relativa al agua y los humedales. Resumen ejecutivo.
- Calvo-Gutiérrez, C. M., Bonilla-Murillo, F., & Sasa, M. (2013). Uso y conservación de humedales de yolillo *Raphiataedigera* (Arecaceae) en el Área de Conservación Tortuguero, Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 61(1), 163-178.
- Córdoba, R., Romero, J., Windevoxe, N. (1998). *Inventario de los humedales de Costa Rica* (No. 333.918097286 I62). UICN, San José (Costa Rica). Oficina Regional para Mesoamérica Ministerio del Ambiente y Energía, San José (Costa Rica). Sistema Nacional de Areas de Conservación Embajada Real de los Países Bajos, San José (Costa Rica).
- Diffenbaugh, N. S., & Giorgi, F. (2012). Climate change hotspots in the CMIP5 global climate model ensemble. *ClimaticChange*, 114, 813-822.
- Evaluación de los Ecosistemas del Milenio, (2005). Los Ecosistemas y el Bienestar Humano: Humedales y agua. Informe de síntesis. World Resources Institute, Washington, D.C.
- Instituto Tecnológico de Costa Rica. (2008). Atlas Cantonal de Costa Rica.
- Plan Regional de Pesca y Acuicultura Continental (PRE-PAC) y Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (ORSA). (2005). Inventario Regional de los cuerpos de agua continentales del Istmo Centroamericano (con énfasis en la pesca y la acuicultura).
- Poder Legislativo de Costa Rica. (1995). Ley Orgánica del Ambiente N° 7554. Copilada por Secretaría Técnica Nacional Ambiental. Disponible en: <https://www.setena.go.cr/documentos/Normativa/Ley-7554.pdf>. Marzo, 2018.
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE). 2007. GRUAS II: Propuesta de Ordenamiento Territorial para la conservación de la biodiversidad de Costa Rica. Volumen 1: Análisis de Vacíos en la Representatividad e Integridad de la Biodiversidad Terrestre. San José, C.R. 100 pp.



Experto jurídico de la unidad técnica del Proyecto Humedales (zaxa79@gmail.com)

Vínculo jurídico entre la zona protectora y los ecosistemas de humedal

..... || **Juan Manuel Herrera Zeledón** ||



Según el artículo 58 de la Ley de Biodiversidad, las áreas silvestres protegidas son "...zonas geográficas delimitadas, constituidas por terrenos, humedales y porciones de mar. Han sido declaradas como tales por representar significado especial por sus ecosistemas, la existencia de especies amenazadas, la repercusión en la reproducción y otras necesidades y por su significado histórico y cultural. Estas áreas estarán dedicadas a conservación y proteger la biodiversidad, el suelo, el recurso hídrico, los recursos culturales y los servicios de los ecosistemas en general".

Por otro lado, es la Ley Orgánica del Ambiente, en su artículo 32, la que establece la clasificación de las mismas, siendo la zona protectora una de sus categorías de manejo, según el inciso b) de la norma. La definición técnica de zona protectora se halla en el artículo 70, inciso b), del reglamento a la Ley de Biodiversidad, concibiéndose esta como "Áreas geográficas formadas por los bosques o terrenos de aptitud forestal, en que el objetivo principal sea la regulación del régimen hidrológico, la protección del suelo y de las cuencas hidrográficas".



Volver al índice

El contenido técnico de la definición de zona protectora, en relación con las cuencas hidrográficas y los sistemas hídricos, se complementa con el artículo 35, inciso e) de la Ley Orgánica del Ambiente –sobre los objetivos generales de las áreas silvestres protegidas, y con la parte final del segundo párrafo del numeral 22 de la Ley de Biodiversidad –atinente a la competencia del Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

A su vez, en el artículo 6 del reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos, existe una definición de cuenca hidrográfica, entendiéndola como “...el área geográfica cuyas aguas superficiales vierten a un sistema de desagüe o red hidrológica común, confluyendo a su vez en un cauce mayor, que puede desembocar en un río principal, lago, pantano, marisma, embalse o directamente en el mar. Está delimitada por la línea divisoria de aguas y puede constituir una unidad para la planificación integral del desarrollo socioeconómico y la utilización y conservación de los recursos agua, suelo, flora y fauna”.

Adicionalmente, se destaca el decreto ejecutivo denominado “Plan de Ordenamiento Ambiental”, como una herramienta técnica complementaria para las zonas protectoras, con al menos dos objetivos principales: en primer lugar, según los términos del considerando tercero de la norma, “Que tal y como ordena el artículo 37 de la Ley Orgánica del Ambiente, para lograr el desarrollo sostenible de estas áreas y permitir de parte de los propietarios el uso de sus fincas, se debe contar con Plan de Ordenamiento Ambiental”; en

segundo lugar, según se lee en su artículo 1 del capítulo I sobre la metodología, “Los lineamientos establecidos se basaron en la preparación de un documento que permita la toma de decisiones por parte del personal de las Áreas de Conservación, en relación con las solicitudes de permisos para desarrollar actividades productivas en las zonas protectoras, reservas forestales y refugios de vida silvestre”.

Por otro lado, el artículo 40 de la Ley Orgánica del Ambiente desarrolla la definición de humedales como “...ecosistemas con dependencia de regímenes acuáticos, naturales o artificiales, permanentes o temporales, lénticos o lóticos, dulces, salobres o salados, incluyendo las extensiones marinas hasta el límite posterior de fanerógamas marinas o arrecifes de coral o, en su ausencia, hasta seis metros de profundidad en marea baja”.

La definición citada se relaciona directamente con la del artículo 1 de la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas (Convención Ramsar), ratificada por Costa Rica mediante ley número 7224 del 02 de abril de 1991.

Con respecto al manejo de cuencas hidrográficas y su vínculo con los ecosistemas de humedal, la Secretaría de la Convención Ramsar (2010) postula que “Una consideración adecuada de la función y la importancia de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas puede ayudar en gran medida a lograr unas fuentes de recursos hídricos seguras y a alcanzar objetivos

de desarrollo sostenible como los *Objetivos de Desarrollo del Milenio*. De ahí que integrar la conservación y el uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas, como se promueve en la Convención Ramsar, es fundamental para mantener los importantes servicios ecosistémicos asociados a los humedales y a las cuencas hidrográficas y los beneficios que proporcionan a las poblaciones humanas.

Las cuencas hidrográficas o de captación (las tierras situadas entre el nacimiento y la desembocadura de un río, incluidas todas las tierras drenadas por él) y los sistemas costeros y marinos afectados por las descargas de las cuencas son unidades geográficas importantes en el manejo de los humedales y los recursos hídricos. Los humedales desempeñan funciones decisivas en el manejo de las cuencas hidrográficas y, a la inversa, las actividades humanas relacionadas con las tierras y con el agua efectuadas dentro de las cuencas hidrográficas pueden influir notablemente en las características ecológicas de los humedales de esas cuencas”.

En ese orden de ideas, se expresan los siguientes comentarios: a) La zona protectora es una categoría de manejo de área silvestre protegida orientada hacia la protección de los recursos forestal, suelo y agua. Desde un punto de vista espacial, la cuenca hidrográfica es la unidad o espacio territorial óptimo para cumplir ese objetivo; b) Cuando el Estado declara zonas protectoras, no solo protege directamente dichos recursos dentro del espacio geográfico del área silvestre protegida, sino que por la dinámica propia

de la cuenca hidrográfica, el efecto del manejo de los recursos dentro de ella, impacta más allá de su delimitación.

Como consecuencia, los ecosistemas de humedal que se ubiquen en la cuenca hidrográfica, y particularmente los marino-costeros, serían beneficiados o perjudicados, según la forma en que técnicamente se protejan o utilicen los recursos dentro de las zonas protectoras.

En ese sentido, con base en la obligación del Estado de tutelar el derecho a un ambiente sano y ecológicamente equilibrado de las personas (artículo 50 de la Constitución Política, asociado con el 21, 69 y 89), en relación directa con la competencia del Sistema Nacional de Áreas de Conservación del Ministerio de Ambiente y Energía sobre los recursos del ambiente (forestal, suelo y agua, entre otros), la administración de las áreas silvestres protegidas, y la protección, supervisión y administración de los ecosistemas de humedal, es indispensable que esa institución realice una tarea eficiente en cuanto a las zonas protectoras se refiere.

Para cumplir esa misión, el Sistema no solo puede utilizar la herramienta de planificación por excelencia del área silvestre protegida, que es el plan general de manejo (artículo 3, inciso p del reglamento a la Ley de Biodiversidad), sino que puede construir instrumentos técnicos complementarios, como el plan de ordenamiento ambiental creado mediante decreto ejecutivo en el 2001.

En el mismo sentido, puede coordinar esfuerzos con otras instituciones, como

por ejemplo el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal y la Dirección de Aguas (ambas instancias del mismo Ministerio), para canalizar e invertir fondos en el buen manejo de los recursos forestal, suelo y agua, sea dentro de una zona protectora o una cuenca hidrográfica en especial.

De igual manera, y sin que sea una obligación legal para las zonas protectoras como sí lo es para los parques nacionales y las reservas biológicas, el Estado podría invertir en la adquisición de fincas dentro de las primeras, con el objetivo de reservar bajo su titularidad espacios dentro de la cuenca hidrográfica, para garantizar que los recursos del ambiente sean conservados para los fines de interés general dispuestos por el ordenamiento jurídico costarricense.

Por lo tanto, no solo es clara la inescindible relación jurídica entre la zona protectora y los ecosistemas de humedal, sino que cuando el Estado ejerce con celo su obligación de administrar eficientemente ese tipo de área silvestre protegida, también hace lo propio con los ecosistemas de humedal localizados en el espacio geográfico de la cuenca hidrográfica, particularmente con los marino-costeros.

En otro orden de ideas, pero en relación directa con las tesis esbozadas, según la Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040, se contempla con especial énfasis el respeto de la variable ambiental en la elaboración de los planes reguladores cantonales, como manifestación del ordenamiento territorial.

Aspectos tan importantes como la protección de la biodiversidad, el manejo de cuencas hidrográficas y recurso hídrico, y uso y manejo del suelo, figuran entre sus lineamientos ambientales de cumplimiento obligatorio, puesto que dimanán directamente de la ley.

En realidad, la reflexión en torno al vínculo jurídico entre la protección del ambiente (particularmente los recursos suelo y agua), la cuenca hidrográfica y el ordenamiento territorial data desde al menos el inicio de los años de 1990 (véase Opinión Jurídica número 033 de 20 de setiembre de 1995 de la Procuraduría General de la República), siendo la Política vigente una manifestación normativa tardía de un fundamento técnico y jurídico de larga data.

Por lo tanto, mediante la obligación legal de ordenar y planificar el territorio nacional, la cual se materializa creando los planes reguladores cantonales, el Estado también protege los recursos del ambiente. Sobre el particular, el Tribunal Contencioso Administrativo (2017) ha dicho que "...dentro del esquema procedimental de un plan regulador, así como de la emisión de alguno de los reglamentos que fijen las reglas de su ejecución (incluido el Reglamento de Zonificación), es innegable que se impone el análisis y tutela del ambiente, como derivación de la obligación genérica que impone el mandato 50 constitucional.

La materia urbanística debe incluir dentro de su marco de análisis, valoración y protección, la materia ambiental, al punto que todo desarrollo urbano debe ponderar esa variable, tal y como lo

dispone la legislación tutelar ambiental. Se trata de un campo de la actividad humana en la que se evidencia de manera directa su incidencia en el ambiente. La autonomía que viene constitucionalmente conferida a las municipalidades para la planificación y ordenación territorial no supone una desvinculación de las regulaciones ambientales.

Es por ello que, en tesis de principio, todo plan regulador ha de contar, de previo a ser aprobado e implementado, con la ponderación de la variable ambiental, claro está, con la debida participación de las autoridades competentes en ese campo. La trascendencia de esta variable justifica por demás su valoración en este tipo de proyectos, como derivación de la doctrina que dimana del canon 50 de la Carta Magna, derechos a los cuales, las corporaciones locales quedan sometidas, sin que ello implique una lesión a su autonomía. Este numeral constitucional impone al Estado, en sentido amplio, (que incluye a las demás instituciones públicas y corporaciones locales), a intervenir activamente en la tutela del ambiente, aspecto cuyo desarrollo es materia de ley, a fin de propiciar un desarrollo económico y social en compatibilidad total con un ambiente sano y ecológicamente equilibrado”.

De ahí que la obligación estatal de cumplir con la variable ambiental en la planificación del territorio, que a su vez resguarda el mandato del numeral 50 de la Constitución Política, demanda la necesaria coordinación y cooperación entre todas las instituciones, puesto que la

obligación las alcanza a todas en el ámbito de su competencia.

Referencias

- Asamblea legislativa de la republica de Costa Rica. (30 de abril de 1998). Ley de Biodiversidad (Ley N°7788). Publicado en La Gaceta 101 del 27 de mayo de 1998.
- Asamblea legislativa de la republica de Costa Rica. (4 de octubre de 1995). Ley Orgánica del Ambiente (Ley N°7554). Publicada en La Gaceta N°215 del 13 de noviembre de 1995.
- Poder Ejecutivo de Costa Rica, MINAE. (15 de enero de 2001). Decreto Ejecutivo N°29393 Plan de Ordenamiento Ambiental. Publicad en La Gaceta N°92 del 15 de mayo del 2001.
- Poder Ejecutivo de Costa Rica, PLAN, MINAET, MIVAH. (27 de noviembre del 2012). Decreto Ejecutivo N°37623 Política Nacional de Ordenamiento Territorial 2012-2040. Publicado en La Gaceta N°89 del 10 de mayo del 2013.
- Procuraduría General de la República, Opinión Jurídica número 033 de 20 de setiembre de 1995.
- Poder Ejecutivo de Costa Rica. (19 de octubre del 2017). Decreto Ejecutivo N°34433 Reglamento a la Ley de Biodiversidad. Publicado en La Gaceta del 8 de abril del 2008.
- Poder Ejecutivo de Costa Rica, MAG, MINAE, S, HACIENDA, MOPT. (25 de junio del 2012). Decreto Ejecutivo N°29375 Reglamento a la Ley de Uso, Manejo y Conservación de Suelos. Publicado en La Gaceta N°57 del 21 de marzo del 2001.
- Secretaría de la Convención Ramsar. (2010). *Manejo de cuencas hidrográficas: Integración de la conservación y del uso racional de los humedales en el manejo de las cuencas hidrográficas*. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, cuarta edición, vol. 9. Secretaría de la Convención Ramsar, Gland (Suiza).
- Tribunal Contencioso Administrativo, Sección VI, resolución número 37 de las 14 horas del 22 de marzo del 2017.



Investigadora
en Centro de
Estudios Generales,
Universidad Nacional
(UNA) (marcela.
gutierrez.miranda@
una.cr)

Humedales y bienestar humano

..... || **Marcela Gutiérrez Miranda**
Miriam Miranda Quirós ||



Coordinadora,
Proyecto Humedales
SINAC/PNUD/GEF
(miriam.miranda@
pnud.org)



La salud y el bienestar dependen de la calidad del ambiente. Según la Organización Mundial de la Salud (2014), trece millones de personas mueren cada año por causas ambientales, mismas que son evitables. Los ecosistemas, sus componentes y los servicios que estos brindan están relacionados de forma dinámica y directa con la calidad del ambiente. Específicamente, los ecosistemas de humedal cumplen una función de equilibrio ecológico del cual depende la calidad de vida de los humanos y otros ecosistemas.

En los últimos 50 años, los seres humanos hemos alterado los ecosistemas de una manera más rápida y extendida que en ningún periodo previo en la historia humana. La transformación, se debe en gran medida a su necesidad de satisfacer las crecientes demandas de alimentos, agua dulce, madera, techo, fibra y combustible (Millennium Ecosystem Assessment, 2005), por lo general en deterioro de los paisajes naturales.

Esta metamorfosis del planeta ha contribuido a ganancias sustanciales en el desarrollo económico y la generación de recursos. Sin embargo, no todas las regiones



Volver al índice

y grupos de individuos han recibido los réditos de este proceso. Actualmente, los impactos asociados con ese crecimiento económico se han vuelto evidentes a través de problemas como el cambio climático, la sobreexplotación de los mares, la extinción de especies, la pérdida de suelo y la deforestación. Como resultado, la humanidad vive en un mundo donde bienes y servicios proveídos por la naturaleza están altamente comprometidos.

La relación entre calidad de los ecosistemas y bienestar humano es directa. Los ecosistemas, entre ellos, los humedales, son multifuncionales y abastecen a la sociedad de un amplio rango de servicios vitales. Una gestión eficaz de los humedales requiere de información base sobre al bienestar humano. Dicha información, puede ser útil para los tomadores de decisiones y para los diversos actores sociales

involucrados en los procesos de ordenamiento del territorio, utilización de los recursos y en la adopción de las diversas medidas de protección y uso racional de los mismos. En el **Cuadro 1** se presentan los principales servicios ecosistémicos que influyen directamente sobre el bienestar humano.

El ser humano forma parte de un mundo complejo, marcado por décadas de implementación de un modelo de desarrollo que compromete el bienestar de las diversas especies y la disponibilidad del conjunto de servicios que la naturaleza brinda. Actualmente el ser humano enfrenta, distingue y se preocupa de las consecuencias de la inadecuada gestión de los ecosistemas de humedal, de allí el llamado que hace la Convención Ramsar para que los gobiernos dirijan esfuerzos para la protección y uso sostenible de los mismos.

Cuadro 1. Servicios ecosistémicos y bienestar humano

Servicio ecosistémico	Componente del bienestar al que se asocia
Provisión: alimento, agua fresca, fibra, combustibles, compuestos para la elaboración de medicamentos	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bienestar físico:</i> agua fresca, alimentos, seguridad personal, materiales para la construcción, uso farmacológico. • <i>Bienestar social:</i> ambientes de vida propicios para el desarrollo, acceso a bienes y servicios, la disponibilidad de bienes y servicios favorece relaciones sociales armónicas • <i>Bienestar material:</i> acceso a materia prima
Soporte: Formación del suelo, ciclo de nutrientes	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bienestar material:</i> acceso a materia prima • <i>Bienestar social:</i> solidaridad, relaciones sociales armónicas
Cultural: Recreación, espiritualidad, educación	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bienestar físico:</i> salud, espacios para la recreación, espacios para la interacción social, espiritualidad, espacios para la actividad física y la educación • <i>Bienestar social:</i> cohesión social, respeto mutuo, integración social
Regulación: Regulación climática, regulación de flujos de agua, regulación de la erosión, protección de amenazas naturales	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Bienestar material:</i> acceso a materia prima • <i>Bienestar social:</i> cohesión social, ayuda mutua • <i>Bienestar físico:</i> acceso a aire limpio, agua limpia, suelo fértil, alimentos.

Fuente: Modificado de *Millennium Ecosystem Assessment* (2005)

Se percibe la vulnerabilidad del bienestar físico, mental, económico y social, como consecuencia de la utilización desproporcionada e inadecuada de los recursos de la naturaleza. De acuerdo con *Millennium Ecosystem Assessment* (2005), el 60 % de los servicios ecosistémicos están siendo degradados o utilizados de manera insostenible (agua dulce, pesca, purificación de aire y agua, y la regulación de clima regional y local). Múltiples de estos servicios son degradados como consecuencia de las medidas adoptadas para aumentar el suministro de otros servicios (alimentos, materiales para construcción, combustibles). Los costos de la degradación de los humedales se perciben a través de los impactos de fenómenos hidrometeorológicos¹, sequías e inundaciones; sin embargo, estas acciones trasladan los costos de la degradación hacia las generaciones futuras. Los efectos nocivos de la degradación de los servicios de los ecosistemas son sufridos por los más pobres, contribuyendo con la creciente desigualdad, disparidad e inequidad de nuestro tiempo. Como consecuencia el mundo experimenta fuertes conflictos sociales. Por tanto, es necesario conservar

el ambiente natural, no solamente por su valor intrínseco, sino también porque es vital para el mantenimiento de nuestra salud, bienestar y prosperidad.

En Costa Rica, a la fecha, el Proyecto Humedales ha identificado un total de 321 941 ha de humedales de agua dulce, incluyendo manglares, distribuidos en todo el país (Proyecto Humedales, 2018). Estos ecosistemas poseen importantes recursos que se han sobreexplotado, situación que compromete su salud y las posibilidades de mejoramiento de la calidad de vida de sus pobladores. Los habitantes de estos espacios enfrentan una problemática social muy fuerte derivada de sus modelos de desarrollo y de factores ligados al clima. Específicamente, los humedales brindan tres servicios ecosistémicos básicos para el bienestar de la población: a) servicios de provisión como agua potable, alimentos, y materiales para la construcción; b) servicios culturales como espacios para el ocio y la recreación, y por su riqueza biológica, poseen un gran potencial para ser utilizados en procesos de educación ambiental; c) servicios de regulación para la protección contra eventos hidrometeorológicos o la variación climática. Por ende, la población costarricense debe reconocer que la conservación y restauración de estos espacios es necesaria para asegurar y mejorar su calidad de vida.

De acuerdo con Nusbaum y Sen (1999), la expansión de la libertad es tanto el fin primordial del desarrollo humano como su medio principal. En su criterio, el desarrollo humano debería ser un proceso que

1 De acuerdo con Lenin Corrales, el pueblo de Los Chiles, zona norte de Costa Rica, no sufrió los impactos del huracán Otto, noviembre 2016, como sí lo vivió el pueblo de Upala, en la misma zona Norte, porque en Los Chiles fue protegido por el humedal Ramsar Caño Negro, mientras que la mayoría de los humedales en área de Upala fueron drenados para actividades agropecuarias (Corrales, L. Presentación en taller Reflexión y compromiso sobre ordenamiento territorial, cambio climático y riesgo, para la conservación del ambiente vis-a-vis actividades productivas, 18-19 octubre 2017, hotel Tilajari).

extiende las libertades reales de las que goza el individuo. La libertad individual debe ser un compromiso social y para lograrla, el individuo requiere de elementos ambientales básicos como suelo fértil, agua en cantidad y calidad, y aire limpio.

A través la historia, el individuo ha buscado siempre “estar bien” dentro del contexto en que vive. La definición de bienestar es subjetiva y depende de las condiciones pasadas y presentes que ha enfrentado la persona, y de múltiples aspectos que le afectan de manera individual y colectiva. Bienestar es un concepto multidimensional que varía entre culturas, regiones y sujetos.

Diversos autores han hecho aportes valiosos para definir bienestar humano. Reyes y Oslund (2014), lo definen como “el conjunto de bienes, servicios, relaciones y elementos necesarios para vivir bien”. La Real Academia Española (2017), lo identifica como el “estado de la persona en el que se le hace sensible el buen funcionamiento de su actividad somática y psíquica”. Para Reyes y Oslund (2014), “bienestar representa el sentir de un individuo al ver satisfechas todas sus necesidades (sociales, físicas, económicas, culturales, emocionales) y contar con una perspectiva positiva sobre su proyecto de vida”. Estas definiciones toman en cuenta las necesidades, los gustos, preferencias y experiencias del individuo; sin embargo, es necesario considerar que las personas son muy disímiles, y la construcción de este concepto responde a su propio reconocimiento como parte de un sistema

complejo que bien lo limita o lo impulsa a la realización de lo que visualice como una vida buena.

Por tanto, el bienestar humano es un concepto polisémico y complejo. Investigaciones en el tema han reconocido numerosos tipos ligados a las dimensiones económica, material, física, emocional, objetiva y subjetiva (Bisquerra, 2013; Reyes y Oslund, 2014). En su conjunto, es una construcción individual y colectiva. Se cimienta a partir de características personales, condicionamientos ambientales, actitudes, conciencia, regulación emocional, competencias emocionales y competencias sociales (Bisquerra, 2013). Tanto el bienestar individual como el social están ligados y se retroalimentan entre sí de manera positiva.

La dimensión material permite satisfacer las necesidades básicas del individuo tales como alimento, techo, vestido y trabajo (Reyes y Oslund, 2014). No obstante, un aumento en la renta per cápita no se traduce en un aumento del bienestar subjetivo de la población (Layard, 2005). En consecuencia, la dimensión social es clave, donde elementos como la familia, la solidaridad, las buenas relaciones interpersonales, el clima de trabajo, el respeto, el amor y la tolerancia, entre otras, influyen en la sensación de bienestar que pueden llegar a experimentar las personas. En el **Cuadro 2** se presentan diversos componentes del bienestar humano.

Cuadro 2. Los diversos componentes del bienestar

Componente	Descripción
Material	Depende de la política del país e incluye aspectos económicos, ingresos, egresos, gastos, impuestos, aspectos ecológicos, tecnológicos, arquitectónicos, políticos.
Físico	Implica tener salud entendida como un estado de completo bienestar biológico, psicológico y social. La salud es un producto social ligado a las decisiones del individuo y la sociedad
Social	Depende de un conjunto de factores donde se distinguen 3 dimensiones: interpersonal, comunitaria y política.

Fuente: Elaborado a partir de Bizquera (2013)

Para Nussbaum y Sen (1993), el término bienestar debe ser usado en un sentido amplio, incorporando no solo elementos de las teorías utilitaristas que se basan en la satisfacción de las necesidades y el placer, o las teorías objetivas que afirman que lo fundamental son los bienes que controla un individuo, sino que debe relacionarse con las capacidades, las oportunidades, las ventajas y otros elementos no cuantificables que hacen referencia a la calidad de vida de las personas.

Por lo tanto, el fin último del desarrollo humano debería ser lograr el bienestar de los individuos integrado con el de la naturaleza. Según Diener y Seligman (2004) conforme aumenta el nivel de riqueza de una sociedad las diferencias en calidad de vida se deben menos a los ingresos y se asocian más a factores tales como relaciones sociales y disfrute del trabajo. Los mismos autores establecen como predictores promedio al capital social, la gobernanza, y el respeto a los derechos humanos.

El bienestar debería ser en el siglo XXI un objetivo de política pública abordado desde todos los sectores y su medición debería ser realizada como parte de la

evaluación del desarrollo humano. Este influye en la productividad de un individuo, así como sobre las relaciones que establece con su entorno. Así, el desarrollo de un país se logrará cuando la política pública incida no solo sobre el bienestar material y social sino también sobre el físico, como herramienta para que el ser humano alcance una vida positiva y con significado. Por lo tanto, es necesario medir, analizar y desarrollar el progreso de la sociedad en términos de bienestar.

En conclusión, es necesario socializar con la población los diversos servicios ecosistémicos que los humedales brindan y como los mismos influyen de manera directa sobre el bienestar y el desarrollo de los habitantes. Una reflexión sobre el bienestar como producto de los procesos de desarrollo que respetan el individuo, su entorno y las complejas interacciones que se han establecido a lo largo de miles de años es una herramienta valiosa para la conservación de los ecosistemas. El reconocimiento de esa interconexión podría ser utilizado para que se tomen acciones necesarias a un uso responsable del ambiente y sus recursos, y de alguna forma mitigar los efectos del modelo de desarrollo imperante.

Referencias

- Bisquerra, R. (2013). Cuestiones sobre bienestar. Madrid, España: Editorial Síntesis
- Diener, E. y Seligman, M. (2004). Beyond Money: Toward an economy of well-Being. *Psychological Science*, 5(1), 51-31. Disponible en: https://internal.psychology.illinois.edu/~ediener/Documents/Diener-Seligman_2004.pdf
- Layard, R. (2005). La felicidad: Lecciones de una nueva ciencia. Madrid: Taurus.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- Nusbaum M. y Sen A. (1993). La Calidad de Vida. México DF: Oxford University Press, The United Nations University.
- Organización Mundial de la Salud. (2014). Documentos Básicos Edición 48. Italia. Disponible en: <http://apps.who.int/gb/bd/PDF/bd48/basic-documents-48th-edition-sp.pdf#page=7>.
- Proyecto Humedales (2018). Informe final del Proyecto Humedales. SINAC/PNUD / GEF. Heredia, Costa Rica
- Reyes O y Oslund F. (2014). Teoría del bienestar y el Óptimo de Pareto como problemas microeconómicos. *Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas Abriendo Camino al Conocimiento (REICE)*, 2(3), 317-234. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5109420.pdf>.



Psicóloga y
trabajadora social;
integrante de la
unidad técnica del
Proyecto Humedales
(auri12c90@gmail.com)

Participación local en la gestión de los humedales Ramsar de Costa Rica

..... || **Aurora Camacho Navarro** ||

 **M**ejorar la gestión que lidera el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) de los humedales Ramsar de Costa Rica, es el objetivo que ha orientado el accionar del proyecto *Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional*, conocido como: Proyecto Humedales. El cumplimiento de este deber ha requerido, en algunos casos, fortalecer distintas acciones que ya realizan las Áreas de Conservación (AC), y en otros, innovar y apoyar el desarrollo de nuevos insumos técnicos que contribuyan con el mejoramiento de la gestión y manejo de estos ecosistemas.

Como parte de estas nuevas herramientas, se encuentran los Planes de Gestión Local (PGL) para los humedales protegidos de importancia internacional (HPIL), también conocidos como sitios Ramsar, priorizados por el Proyecto Humedales, los cuales son 7: Terraba-Sierpe, Caribe Noreste, Palo Verde, Caño Negro, Marino Las Baulas, Maquenque y Gandoca-Manzanillo. Como bien lo sugiere su nombre, se trata de un instrumento de planificación que prioriza lo local, sobre lo regional y nacional, sin dejar de



Volver al índice

lado la interrelación e interdependencia entre estos ámbitos.

De acuerdo con Bolaños (2004) el término local puede referirse a una comunidad o, en su efecto, a un conjunto de comunidades con diferentes grados de interdependencia administrativa, económica y social. En otras palabras, lo local se refiere a comunidades formadas por grupos de población que comparten un territorio, valores, normas y costumbres, una visión de sí mismos, sentimientos de pertenencia, y necesidades comunes y formas de solucionarlas. De esta manera, el mandato de elaborar PGL da cuenta del reconocimiento y la importancia otorgada por el SINAC al involucramiento responsable de las personas en la gestión integral de los humedales.

Ya sea de forma individual, o como parte de una organización de base comunitaria, ONG, sector privado o público, con presencia directa o indirecta en los humedales Ramsar y sus zonas de influencia, los actores locales, bajo el liderazgo de las AC, son acreedores del derecho y el deber de participar y contribuir activamente en los procesos de conservación y uso sostenible de los humedales y demás ecosistemas naturales asociados.

En este marco, un plan es un modelo sistemático que se elabora antes de realizar un conjunto de acciones, enmarcadas en un proceso general de planificación, de forma tal que no se realicen acciones aisladas, sino que se desarrolle un trabajo coordinado que permita el logro de objetivos comunes (Martínez y Milla, 2005). En

el caso particular de la planificación a nivel local, ésta debe responder y construirse en función de instrumentos regionales, nacionales e internacionales existentes, que orientan el accionar en la materia con la cual se está trabajando.

Por tanto, los PGL se diseñaron con base en los lineamientos de la Convención de Ramsar, tratado intergubernamental del cual Costa Rica forma parte desde el año 1991, la Política Nacional de Humedales 2017-2030 y, principalmente, los Planes Generales de Manejo (PGM) de las Áreas Silvestres Protegidas (ASP). Los PGM son una herramienta técnica que permite: “...orientar la gestión de un Área Silvestre Protegida hacia el cumplimiento de sus objetivos de conservación a largo plazo. Se fundamentan en líneas de acción estratégicas a mediano plazo y en objetivos de manejo para los elementos naturales y culturales incluidos dentro del área, así como en la relación de estos últimos con su entorno socio ambiental” (Reglamento a la Ley de Biodiversidad, Art. 3, Inc. P).

De acuerdo con el reglamento a esa ley, las ASP se definen como espacios geográficos que, con base en su importancia natural, cultural y/o socioeconómica, se les ha asignado una categoría de manejo con la finalidad de cumplir con los objetivos de conservación y de gestión. La tendencia del Estado costarricense ha sido crear sitios Ramsar ubicados parcial o totalmente dentro de ASP. Salvo por los humedales Caribe Noreste, Marino Las

Baulas y Palo Verde¹, existe completa identidad entre el área certificada de los siete HPII citados, y el espacio geográfico declarado como ASP. En este sentido, los HPII ubicados parcial o totalmente dentro de las ASP son gestionados mediante PGM, razón por la cual estos instrumentos de planificación, con alcance jurídico, constituyeron la línea base para la construcción de los PGL.

Considerando que el objetivo de los PGL es promover la sensibilización y participación de los grupos de interesados para que fortalezcan y aumenten la comprensión de los servicios ecosistémicos de los humedales, como condición necesaria para los procesos de conservación y uso sostenible de éstos (PNUD, 2013), se optó por enfatizar en la revisión, análisis y priorización de acciones correspondientes a los Programas de Gestión Comunitaria y Educación Ambiental de los diferentes PGM, cuyos objetivos comulgan con el descrito para los PGL. De esta manera, los PGL constituyen una herramienta operativa y viable para la ejecución de actividades establecidas en los Planes Generales de Manejo (PGM) de las ASP con declaratoria de sitios Ramsar.

Mediante el uso de una guía conceptual-metodológica para la construcción de

los PGL, elaborada por la unidad técnica del Proyecto Humedales y validada por las AC, fue posible seguir una misma línea en temas de estructura, y principalmente, ajustarse a los principios de participación e inclusión en materia ambiental. En lo que respecta al contenido de estos instrumentos de planificación, si bien hay ejes estratégicos y acciones comunes a la totalidad de los planes elaborados, cada uno recupera la particularidad institucional, socioeconómica y cultural de los sitios Ramsar.

En total se elaboraron 9 PGL, esto debido a las particularidades en cuanto a la administración de los sitios Ramsar Caribe Noreste y Palo Verde. En el primer caso, el Área de Conservación Tortuguero (ACTo) divide el territorio a nivel operativo en dos unidades de gestión: Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Barra del Colorado y el Parque Nacional Tortuguero. Si bien se cuenta con un documento integrado, cada una de estas ASP cuenta con un plan independiente.

Por su parte, el HPII Palo Verde está integrando por diversas ASP, administradas por dos AC diferentes. Específicamente, el Humedal Palustre Corral de Piedra y el Refugio de Vida Silvestre Mata Redonda están administradas por el Área de Conservación Tempisque (ACT), mientras que el Parque Nacional Palo Verde y la Reserva Biológica Lomas Barbudal por el Área de Conservación Arenal Tempisque (ACAT). Cabe destacar que estas AC comparten la administración del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto

1 En el caso de los HPII Caribe Noreste y Marino las Baulas, el ASP es más extensa que el sitio Ramsar declarado. Por su parte, el HPII Palo Verde, si bien está integrado mayoritariamente por ASP que han sido declaradas sitios Ramsar, también abarca ecosistemas de humedal que no son ASP, específicamente se trata de los humedales La Bolsa y el Tendal.

Cipancí, ASP que también forma parte del sitio Ramsar Palo Verde. De esta manera, para el caso particular de este HPII se elaboraron dos PGL, uno por cada AC, en los cuales se integran acciones para la totalidad de las ASP mencionadas.

Esta primera etapa de construcción de los PGL se caracterizó por la participación de importantes actores locales, entre ellos los y las funcionarias de las AC, organizaciones de base comunitaria, representantes de instituciones públicas y del sector privado, que tienen competencias e interés por mejorar la gestión de los humedales Ramsar de Costa Rica. Un total de 270 personas² contribuyeron, desde el conocimiento técnico y popular, con la propuesta de acciones específicas para fortalecer las prácticas de conservación y uso sostenible de estos ecosistemas.

El acercamiento a estos actores locales se llevó a cabo mediante el uso de metodologías participativas, por ejemplo, la organización de grupos focales, entrevistas y talleres, que fueron realizados en los espacios físicos comunes de las diferentes localidades. Cabe destacar que, un aproximado de 110 comunidades se benefician de los servicios ecosistémicos de los HPII priorizados por el Proyecto Humedales (Camacho, Herrera, Vargas, Jiménez, Veas, Acuña y Quirós, 2017).

² Esto dato es la sumatoria de las personas que participaron en el proceso de elaboración de los PGL. Para la consulta del número de participantes por cada sitio Ramsar se recomienda consultar los documentos finales de los PGL.

Dentro de los principales hallazgos de este proceso participativo de construcción de los PGL destacan los siguientes: 1) para la mayoría de participantes fue fácil identificar y señalar el servicio ecosistémico de aprovisionamiento, y en menor medida el cultural; no obstante, en lo que respecta a los servicios de apoyo y regulación, se hizo notar un desconocimiento sobre estos, que, si bien no es generalizable, es bastante preocupante. 2) La cantidad y diversidad de actores locales participantes es satisfactoria; sin embargo, la cantidad de mujeres que formaron parte de este proceso fue menor en comparación al de los hombres. 3) Cada PGL adquirió particularidades en cuanto a la logística, a la participación de actores clave y en la propuesta y priorización de acciones, diferencias que responden al contexto institucional, socioeconómico y cultural que caracterizan a los sitios Ramsar.

En cuanto al primer hallazgo, corresponde fortalecer los procesos de educación ambiental, para generar mayor conciencia y sensibilización sobre la importancia de conservar y hacer un uso sostenible de los recursos de los humedales, en tanto son ecosistemas que generan diversos bienes y servicios que van más allá de los de aprovisionamiento y culturales, que posibilitan la vida de muchas especies, entre ellas la humana. Por su parte, el segundo hallazgo, es un dato que refuerza la necesidad de orientar acciones a favor de la equidad de género en materia ambiental. El último punto destacado

como hallazgo, da cuenta no solo de la diversidad de ecosistemas de humedal, sino también de la diversidad socioeconómica y cultural propia del país.

A pesar de las diferencias, hay ejes transversales a la totalidad de los PGL, que se posicionan como acciones indispensables para mejorar la gestión que se realiza de los sitios Ramsar, los cuales son:

- Coordinación intra e interinstitucional.
- Creación y fortalecimiento de alianzas estratégicas.
- Creación y fortalecimiento de capacidades técnicas necesarias para la gestión y el manejo integral de los humedales.
- Fortalecimiento de los procesos de educación ambiental en el tema de humedales.

Ahora bien, el liderazgo en la implementación, seguimiento y evaluación de los PGL es una labor que le compete a las diferentes AC. Indudablemente, estas fases deben ajustarse a los principios de participación que guiaron la construcción de los mismos. Con el apoyo económico y financiero del Proyecto Humedales, fue posible implementar y evaluar los PGL de los sitios Ramsar Caribe Noreste y Palo Verde, sector ACAT. El éxito de estos casos se debe en gran medida a que ambas AC, la Arenal Tempisque y Tortuguero, cuentan con personal asignado y capacitado en el área social, y, además, han venido impulsando y desarrollando a lo largo de los últimos años, experiencias

de gestión local en materia de conservación de ecosistemas naturales.

Finalmente, los PGL elaborados, y en algunos casos implementados en el marco del Proyecto Humedales, son el reflejo de un importante esfuerzo del cual se derivan los siguientes aprendizajes:

- La elaboración de herramientas de planificación local, requiere de un proceso sistémico y de aproximaciones sucesivas.
- Implica, además, la participación activa, informada y responsable de los diferentes actores locales vinculados con la temática. En este punto es importante recordar que existen diferentes niveles y momentos para la participación.
- Es necesaria una labor coordinada a nivel del sector público, privado y de organizaciones de base comunitaria, que permita la formulación de objetivos comunes y la creación de consensos, que en todo caso deben estar ajustados al ordenamiento jurídico.
- La toma de decisiones con respecto a las acciones a ejecutar, los responsables de su implementación y los plazos para el cumplimiento de las mismas, debe tener como punto de partida la identificación de los recursos humanos y económicos disponibles.
- El proceso de planificación es continuo. El PGL debe ser un documento de gestión adaptable, es decir, flexible y dinámico con el fin de incorporar el

aprendizaje que genera la práctica, los nuevos insumos e imprevistos.

- La planificación a escala local permite analizar y atender colectivamente las problemáticas que afectan a las comunidades.
- El mecanismo para llevar adelante una adecuación ordenada y fundamentada del PGL es mediante el seguimiento, la evaluación periódica y la actualización del mismo.

A manera de conclusión, disminuir, y en el mejor de los casos, erradicar las acciones que deterioran la integralidad y funcionalidad ecológica de los humedales, necesariamente requiere del trabajo conjunto con las personas que forman parte y hacen uso de estos espacios naturales. La conservación y el uso sostenible de los recursos de los humedales, es posible siempre y cuando los seres humanos adquieran la conciencia y la sensibilización suficiente para adoptar estilos de vida armónicos con la naturaleza.

Referencias

- Bolaños, M. (2004). *Me pregunto ¿Qué es el desarrollo local?* España: AMYCOS. Recuperado de <http://amycos.org/admcms/wp-content/uploads/2012/04/2006816115150cha5.pdf>
- Camacho, A. Herrera, J., Vargas, P., Jiménez, R., Veas, N., Acuña, F., y Quirós, M. (2017). Estado de los humedales: nuevos desafíos para su gestión. Costa Rica: Informe estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Disponible en https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/023/Ambientales/Miranda-M_et-al_2017.pdf
- Ley N° 7788. *Ley de Biodiversidad*. Publicado en Diario Oficial La Gaceta N° 101, del 27 de mayo de 1998. Costa Rica.
- Martínez, D y Milla, A. (2005). *La elaboración del Plan Estratégico y su implantación a través del cuadro del mando integral*. España: Ediciones Díaz Santos.
- Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo [PNUD]. (2013). *Documento de Proyecto*. Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional. San José, Costa Rica.



Psicóloga y
trabajadora social;
integrante de la
unidad técnica del
Proyecto Humedales
(auri12c90@gmail.com)

Sensibilización socioambiental para la conservación y el uso sostenible de los humedales

..... || **Aurora Camacho Navarro** ||

 La importancia ecológica y sociocultural de los humedales para preservar la vida de una gran variedad de especies, incluida la humana, es indiscutible, por lo menos en su nivel teórico. El aumento en el nivel de conocimiento sobre la necesidad de orientar acciones a favor de la rehabilitación, la conservación y el uso sostenible de los humedales, principalmente documentado en las últimas décadas, parece no haber sido suficiente, dado que el deterioro y la pérdida de estos ecosistemas es una realidad inminente (Camacho, Herrera, Vargas, Jiménez, Veas, Acuña y Quirós, 2017). Mayor conocimiento no ha significado necesariamente la toma de conciencia indispensable para que los seres humanos asuman estilos de vida más armónicos con el ambiente.

Ante este panorama, corresponde repensar las estrategias empleadas en los diferentes niveles de actuación (nacional, regional y local), e innovar en función de las particularidades contextuales, y continuar de una forma sistemática y comprometida, propiciando diversidad de esfuerzos en favor de la integralidad y funcionalidad ecológica



Volver al índice

de los humedales y ecosistemas naturales asociados. Parte de estos esfuerzos refieren al fortalecimiento de la educación ambiental, la cual adquiere dimensiones distintas, según los objetivos que se esperan cumplir.

La sensibilización en materia socioambiental, entendida como un proceso, permite a las personas no solo adquirir, en un nivel racional, determinados conocimientos sobre un tema en particular, sino que, además, permite otorgar valoraciones, desde un lugar más emocional y afectivo, a la naturaleza y al vínculo que establecen con ésta. Por tanto, la sensibilización, en los términos descritos, es el primer componente de la educación ambiental, es decir, el paso previo para asumir aptitudes y actitudes de protección de los recursos naturales (Línea Verde, s.f.).

Si bien la sensibilización socioambiental requiere de la trasmisión de información, esta va más allá e intenta generar un compromiso con el ambiente a través de la creación y el fortalecimiento de valores, cuya virtud principal es su posibilidad de influenciar en el comportamiento humano. Se trata, entonces, de apostar no solo por la inteligencia racional de las personas, sino también por su inteligencia emocional.

No existe una única forma de generar sensibilización socioambiental, sin embargo, las técnicas fundamentadas en metodologías participativas, han comprobado ser efectivas en cuanto al aprendizaje significativo se refieren. En el caso

particular del proyecto *Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional*, conocido como: Proyecto Humedales, específicamente como parte de los Planes de Gestión Local para los sitios Ramsar priorizados, se elaboraron un conjunto de herramientas lúdicas que tienen como objetivo contribuir con el proceso de sensibilización dirigido a diferentes grupos poblacionales, sobre la importancia de conservar y hacer un uso sostenible de los bienes y servicios que generan los humedales.

Como primera herramienta lúdica se utilizó el *Libro infantil para colorear*. Se parte de la premisa de que la educación formal en los primeros años de vida complementa la formación que recibe la población infantil en sus hogares. Esta primera etapa es fundamental para crear hábitos, fomentar actitudes, comportamientos y valores que en su conjunto dan cuenta de la formación integral de los sujetos. Es en la primera infancia el momento ideal para sensibilizar a los niños y niñas sobre la importancia de respetar, valorar y cuidar el ambiente. Si desde la infancia se aprehende a tener un estilo de vida responsable con la naturaleza, es bastante probable que esa forma armónica de relacionarse con el entorno perdure en la vida adulta.

Indiscutiblemente, este proceso de enseñanza-aprendizaje debe ser inclusivo y diverso en cuanto a sus métodos. En ese caso en particular, se optó por incentivar

el aprendizaje mediante el juego de pintar, el cual conlleva una serie de beneficios para el desarrollo integral de las personas, más aún en esta etapa del desarrollo humano; por ejemplo, el fortalecimiento de la motricidad fina y la expresión individual de la creatividad.

Se trata de un libro para colorear, cuyo personaje principal es Fango, un niño que mediante ilustraciones y juegos se da a la tarea de compartir sus conocimientos sobre los humedales (**Figura 1**). Utilizando un lenguaje sencillo, ejemplos, preguntas y dinámicas, Fango logra brindar respuestas a las siguientes interrogantes: qué son los humedales, qué tipos hay, cuáles son sus características, por qué son importantes, qué funciones cumplen y cuáles son las acciones que los perjudican.

Complementariamente, este personaje promueve la labor autodidacta en la educación, mediante el uso de dinámicas que incentivan la labor investigativa y reflexiva en la población infantil. Por

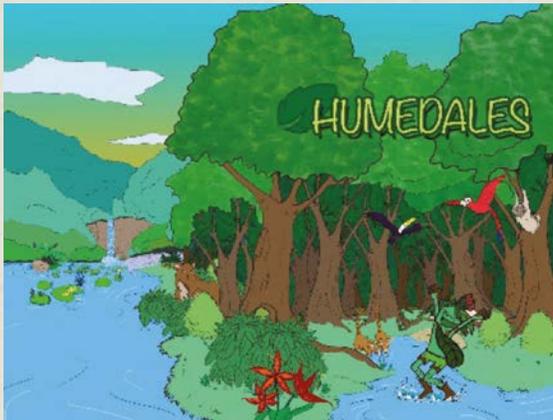


Figura 1. Humedales, libro para colorear

ejemplo, para completar el mapa de los humedales con categoría de importancia internacional en Costa Rica, deben informarse sobre la ubicación de ellos. En este sentido, las actividades finales del libro, están pensadas en función de estimular la capacidad creativa, propositiva y auto-reflexiva que debe estimularse en de esta etapa del desarrollo humano (Camacho y Bonilla, 2016).

La segunda herramienta lúdica refiere al *Manual de metodologías participativas para el trabajo con grupos* (**Figura 2**). Este es un insumo que facilita la labor práctica de la educación ambiental. El manual consta de tres capítulos, cada uno desarrolla de forma concisa y comprensible temáticas alusivas a los ecosistemas de humedal. En el primer capítulo se hace

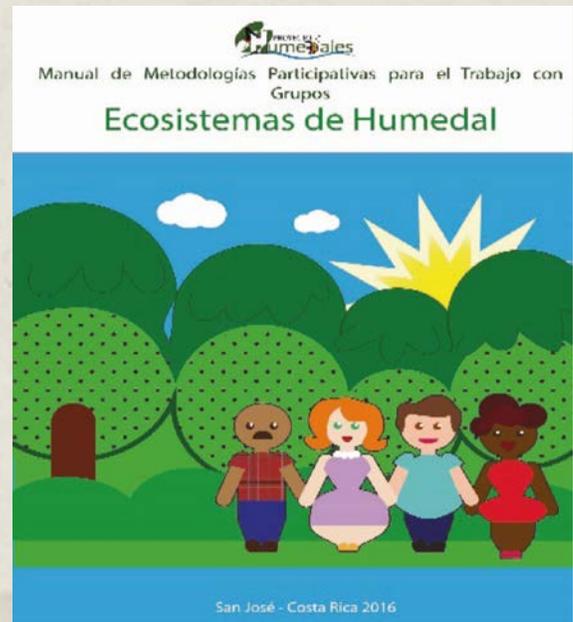


Figura 2. Manual de metodologías participativas para el trabajo con grupos

referencia al concepto, las características y la tipología de los humedales; en el segundo apartado se exponen las funciones y la importancia de estos ecosistemas. Finalmente, en el tercer y último capítulo, se brinda información sobre situaciones sociales, instituciones y ambientales que generan y agudizan el deterioro de los humedales y de sus servicios ecosistémicos.

Complementariamente a los apartados informativos, cada capítulo cuenta con la propuesta de diferentes actividades para abordar dichas temáticas a un nivel grupal. La selección de estas actividades responde a los siguientes criterios: fomentan un espíritu crítico y consciente con respecto a la responsabilidad subjetiva en la protección de los humedales y se enmarcan en un enfoque metodológico participativo, donde la construcción del conocimiento es una labor compartida. En este sentido, el manual promueve el uso de técnicas dinámicas y lúdicas, con el propósito de generar un aprendizaje significativo, en los términos anteriormente descritos.

Esta herramienta de trabajo está dirigida, aunque no de manera exclusiva, a: personal docente, funcionarios públicos, del

sector privado, la academia, ONG y organizaciones comunitarias que desempeñan labores de educación ambiental, tanto en el ámbito formal como informal. Lejos de pretender ser un insumo acabado y completo, el manual representa una guía que puede ser complementada con otros insumos referidos a esta temática (Camacho y Zúñiga, 2017).

Por su parte, *Humerimoria* (Figura 3), es la tercera herramienta lúdica elaborada en el marco de los Planes de Gestión Local de los sitios Ramsar priorizados. Considerando que los humedales son ecosistemas clave que posibilitan la vida, debido a los bienes y servicios que generan a la población humana y porque



Figura 3. Humerimoria

representan el hábitat de una gran cantidad y variedad de especies, se optó por elaborar un juego de memoria y asocie sobre fauna asociada a humedales. A pesar de la importancia vital de estos espacios naturales, el deterioro de los mismos, continúa afectando, directa o indirectamente, la existencia, permanencia, abundancia y bienestar de estas especies.

En este sentido, se partió de dos premisas básicas para la elaboración de *Humerimoria*. La primera refiere al desconocimiento, no generalizable ni homogéneo, de la variedad de fauna que habita de forma permanente o temporal en los humedales, y, por ende, de su importancia para la funcionalidad e integridad ecológica de estos ecosistemas. La segunda, vinculada con la anterior, tiene que ver con las posibilidades de asumir actitudes de cuidado de la biodiversidad. Cuanto más conocimiento tengan las personas del entorno que las rodea, del cual forman parte y del que depende sus modos de vida, mayor probabilidad de que el valor asignado a este entorno y sus componentes sea suficiente para conservarlo.

El objetivo de esta herramienta de educación ambiental, es dar a conocer diferentes especies de animales presentes en los humedales Ramsar de Costa Rica. En total, cuenta con 34 cartas ilustradas con especies de fauna representativa de estos ecosistemas, las cuales fueron duplicadas para jugar memoria. Además, incorpora tarjetas con la información de los nombres populares y científicos, con la finalidad de

que sean asociadas con las ilustraciones correspondientes. De esta manera, no solo se promueve el reconocimiento de las especies, sino además el aprendizaje de sus nombres, ubicación y características.

De forma complementaria a los objetivos descritos, esta herramienta lúdica conlleva una serie de beneficios para quienes la utilizan, a saber: permite ejercitar el cerebro, mejora la concentración, potencializa las habilidades cognitivas, entrena la memoria visual y a corto plazo. En otras palabras, además de contribuir con los procesos de educación ambiental orientados a brindar información y generar sensibilización sobre la importancia de proteger la vida asociada a los ecosistemas de humedal, fortalece los procesos cognitivos de quienes aprenden jugando (Camacho y Zúñiga, 2017).

En la misma línea que la herramienta lúdica anterior, los rompecabezas son un juego de mesa importante para el aprendizaje, en tanto incentivan el desarrollo de habilidades mentales y sociales. Quienes aprenden jugando con rompecabezas, además de aumentar la comprensión de diversos temas, fortalecen habilidades cognitivas, aprehenden estrategias para la resolución de problemas y el trabajo cooperativo.

En este sentido, como parte de la estrategia para generar sensibilización sobre la importancia de conservar y hacer un uso sostenible de los humedales, se diseñaron rompecabezas de un conjunto de escenarios alusivos a los sitios Ramsar de

Costa Rica, específicamente de las Áreas Silvestres Protegidas con declaratoria de humedales protegidos de importancia internacional, que son priorizadas por el Proyecto Humedales (Ver **Cuadro 1**).

Los escenarios diseñados e ilustrados constituyeron el insumo base para la elaboración de 12 rompecabezas, los cuales reflejan los elementos más representativos a nivel biológico y social de estos

Cuadro 1. Áreas Silvestres Protegidas con declaratoria de sitios Ramsar priorizadas por el Proyecto Humedales

Área Silvestre Protegida	Área de Conservación
Refugio Nacional de Vida Silvestre Caño Negro	Huetar Norte
Refugio Nacional de Vida Silvestre Maquenque	Huetar Norte
Refugio Nacional de Vida Silvestre Gandoca-Manzanillo	La Amistad Caribe
Refugio Nacional de Vida Silvestre Cipancí	Arenal Tempisque y Tempisque
Refugio Nacional de Vida Silvestre Barra del Colorado	Tortuguero
Refugio Nacional de Vida Silvestre Mata Redonda	Tempisque
Reserva Biológica Lomas Barbudal	Arenal Tempisque
Parque Nacional Marino Las Baulas	Tempisque
Parque Nacional Tortuguero	Tortuguero
Parque Nacional Palo Verde	Arenal Tempisque
Humedal Palustrino Corral de Piedra	Tempisque
Humedal Nacional Terraba-Sierpe	Osa

humedales, con lo cual se pretende transmitir la interrelación y dependencia de las diferentes especies que habitan o hacen uso de estos espacios naturales (**Figura 4**).

De esta manera, se cuenta con una cuarta herramienta lúdica, que consiste en una caja que contiene la totalidad de los rompecabezas, con la finalidad de que quienes utilicen este insumo, no sólo conozcan los sitios Ramsar de su región, sino también la diversidad de humedales con esta designación internacional distribuidos lo largo y ancho del territorio nacional (Camacho, 2018).

Cabe destacar la participación de las y los funcionarios de diferentes Áreas de Conservación, así como de otros actores locales que asumen roles protagónicos en la gestión integral de los humedales Ramsar, entre los que destaca la Red de Educadores Ambientales de Bagaces y la Comisión Regional de Educación Ambiental de Guanacaste, en la propuesta, elaboración y validación de estas herramientas lúdicas. Estos insumos no son más que una contribución del Proyecto Humedales para fortalecer los procesos de educación ambiental



Figura 4. Rompecabezas de los humedales

que llevan a cabo distintas instancias en el país, principalmente el Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

Finalmente, la sensibilización socioambiental para la conservación y el uso sostenible de los humedales, es un proceso necesario, que debe trascender la educación formal, para convertirse en un eje transversal, con recursos materiales y humanos asignados, en las diferentes labores que desempeñan las instituciones públicas, el sector privado, la academia, las ONG y organizaciones de base comunitaria a favor de la conservación de la biodiversidad.

Referencias

- Bonilla, D. y Camacho, A. (2016). *Humedales: libro infantil para colorear*. Proyecto Humedales. Costa Rica: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Camacho, A. (2018). *Rompecabezas: sitios Ramsar de Costa Rica*. Proyecto Humedales. Costa Rica: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Camacho, A. Herrera, J., Vargas, P., Jiménez, R., Veas, N., Acuña, F., y Quirós, M. (2017). Estado de los humedales: nuevos desafíos para su gestión. Costa Rica: Informe estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. Disponible en https://estadonacion.or.cr/files/biblioteca_virtual/023/Ambientales/Miranda-M_et-al_2017.pdf
- Camacho, A. y Zúñiga, M. (2017). *Humerimoria: juego de memoria y asocie sobre fauna asociada a humedales*. Proyecto Humedales. Costa Rica: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Camacho, A. y Zúñiga, M. (2017). *Manual de metodologías participativas para el trabajo con grupos*. Proyecto Humedales. Costa Rica: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.
- Línea Verde. (s.f). *Sensibilización y Concienciación Ambiental*. Disponible en <http://www.lineaverdeceutatrace.com/lv/consejos-ambientales/educacion-ambiental/sensibilizacion-y-concienciacion-ambiental.asp>.



Bióloga, integrante de la unidad técnica del Proyecto Humedales de 2015 al 2017 y actualmente en la unidad de gestión ambiental del AyA (pvargasalpizar@gmail.com)

Especies exóticas invasoras: dos casos en humedales Ramsar

..... || **Paulina Vargas Alpizar** ||



Una especie exótica invasora es definida por la Ley de Conservación de la Vida Silvestre como “aquella que al introducirse en sitios fuera de su ámbito de distribución geográfica natural coloniza los ecosistemas y su población llega a ser abundante, siendo así un competidor, predador, parásito o patógeno de las especies silvestres nativas. Se convierte en un agente de cambio de hábitat y tiene un efecto negativo sobre la diversidad biológica”.

Al proceso cuando una especie exótica alcanza su condición de invasora se le denomina invasión biológica. Autores han planteado un marco de referencia para estos procesos, proponiendo una serie de etapas con sus respectivas barreras para pasar de una a otra; por tanto, para gestionar cada etapa del proceso de invasión se debe intervenir de manera diferenciada (Blackburn *et al.*, 2011).

Alcanzar un estado avanzado de invasión biológica implica atravesar con éxito varias barreras: geográficas, nuevas condiciones ambientales, reproducción y dispersión, por esta razón no todas las especies exóticas que se introducen, alcanzan la condición de invasoras, aunque tendrán el potencial



Volver al índice



Figura 1. Trabajos de control de *Typha* en el Parque Nacional Palo Verde. Fotografía: Paulina Vargas.

para lograrlo. ¿Qué sucede cuando las especies exóticas se convierten en invasoras? Se originan múltiples problemas, tanto para los ecosistemas naturales y la vida silvestre, como para la economía y hasta la salud pública. Las especies exóticas invasoras son consideradas una de las cinco principales causas de pérdida de biodiversidad en el mundo (National Academy of Sciences, 1995; Genovesi y Shine, 2004) por depredación, competencia o desplazamiento de especies (SCBD, 2001; Capdevilla, Zillett y Suárez, 2013).

Las invasiones biológicas significan costos millonarios, tanto por los esfuerzos requeridos para su control y erradicación, como en las pérdidas por daños (NRC, 2000; Perrings, Dalmazzone y Williamson, 2005), y Costa Rica no está exento de esta

situación, pues se ha enfrentado desde hace muchos años a diferentes invasiones biológicas como el pasto jaragua (Janzen, 2000), la *typha* (Trama, 2005), el llamado pez león (Gómez-Lozano *et al.*, 2013; Fundación Trichechus, 2015), entre otros.

El proyecto *Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional*, conocido como: Proyecto Humedales, del PNUD/SINAC, colaboró con el SINAC en los casos de dos especies invasoras: la *Typha domingensis* en el sitio Ramsar Palo Verde (**Figura 1**), y el pez diablo que afecta los Sitios Ramsar Caño Negro y Caribe Noreste.

El trabajo en torno a la *typha* inició por generar un mapa que mostrara la cobertura



Figura 2. De izquierda a derecha: Ulises Chavarría, administrador del Parque Nacional Palo Verde, David Lean, investigador asociado del IRET- UNA, y Feiyue Wang, investigador de la Universidad de Manitoba en Canadá, mientras tomaban muestras de agua en el Parque Nacional Palo Verde. Fotografía: Paulina Vargas.

real de la planta en los humedales, finalmente la línea base arrojó un total de 2 798 hectáreas. Vale la pena aclarar que la *Typha* es una especie nativa, pero que ha desarrollado un comportamiento invasor.

Hay diferentes planteamientos sobre las posibles causas de la invasión, entre ellas: el retiro de casi la totalidad del ganado en el uso del sitio, al pasar de hacienda ganadera a área protegida, el escaso mantenimiento en los esteros que llevan el agua desde el río Tempisque, los cambios en las precipitaciones anuales, además de las varias concesiones de agua en el Tempisque que disminuyeron el caudal medio del río, así como la Construcción (1985) y ampliación del Distrito de Riego Arenal-Tempisque (1991, 1997).

En este contexto, se inició en 2017 en el marco del Proyecto Humedales, una investigación con la colaboración del Dr. David Lean, uno de los principales científicos en agua dulce de Canadá, quien trabajó durante muchos años en Ecotoxicología en el Departamento de Biología de la Universidad de Ottawa, así como en el Instituto Nacional de Investigación del Agua de Burlington, Ontario y hoy se desempeña como investigador asociado al Instituto Regional de Estudios en Toxicidad (IRET) de la Universidad Nacional (UNA) y al Dr. Feiyue Wang del Centre for Earth Observation Science (CEOS) de la Universidad de Manitoba en Canadá (**Figura 2**).

Se procedió a buscar la que podría ser la principal causa de invasión de *Typha*. Dada la experiencia generada por el Dr. Lean en los humedales *Everglades* de La Florida, en donde se experimentaba un problema similar, se halló que las elevadas concentraciones del elemento fósforo estaban asociadas a la sobreabundancia de la planta. Por este motivo, se realizaron muestreos de agua en enero, mayo y octubre de 2017, en diferentes puntos de los humedales de Palo Verde, y además considerando si el Distrito de Riego Arenal Tempisque (DRAT) tendría influencia en un posible efecto de eutrofización de los humedales.

Para ello se muestrearon los canales de agua del DRAT e inclusive en el embalse Arenal, de donde provienen las aguas. Todas las muestras fueron enviadas al CEOS, sin embargo, por ahora se cuenta solamente con resultados preliminares de algunos de los sitios, y la situación parece ser realmente alarmante. Según la experiencia generada en los *Everglades*, los humedales suelen ser ecosistemas ultra-oligotróficos, con concentraciones muy bajas de nutrientes; para el caso del fósforo, 10 µg es una concentración normal en los espacios sin *Typha* (Stober *et al.*, 1996), pero para Palo Verde hay puntos con alrededor de 1 000 ó 3 000 µg de fósforo.

Al finalizar las pruebas de laboratorio se espera analizar más integralmente la situación de los humedales de la cuenca baja del Tempisque, la posible implicación de las actividades humanas

en los alrededores del sitio, su relación con el DRAT y las posibles medidas para mitigar el efecto de la alta concentración de fósforo y la afinidad de la *Typha* por este elemento.

El otro caso de invasión biológica en humedales Ramsar en el país, corresponde al pez de la familia Loricaridae, denominado comúnmente pez pleco, diablo o chupa piedras (**Figura 3**), el cual se reporta bajo diferentes nombres científicos como *Hypostomus panamensis* (Bussing, 1987, 2002) o *Hemiancistrus aspidolepis* (Angulo *et al.*, 2013). Esta familia de peces es originaria de Suramérica y su límite norte son los ríos del pacífico sur del Costa Rica; sin embargo, esta especie se encuentra ahora en el norte del país, en la cuenca binacional del río San Juan, abarcando los Sitios Ramsar Caño Negro y Caribe Noreste.

Ante este contexto de invasión y la carencia de información, el Proyecto Humedales inició muestreos preliminares, pero precursores en este tema. En ambos humedales, se realizaron muestreos con atarraya durante la época seca de 2016 y 2017.

Se encontró para el caso del sitio Ramsar Caño Negro que el porcentaje de abundancia de esta especie es equivalente al de las familias de peces nativos y abundantes como los Cíclidos y Characidos, llegando a alcanzar en promedio un 25.5 % del total de peces capturados. En el caso del Humedal Caribe Noreste, las densidades de captura fueron mucho



Figura 3. Pez diablo en la zona del Humedal Ramsar Caño Negro. Fotografía: Paulina Vargas.

más bajas, se estima que la ausencia de sustratos rocosos en el fondo del humedal representa una condición poco atractiva para los pecos.

Dados estos resultados y con el objetivo de encontrar una salida comercial que pudiese beneficiar la economía local, y a la vez disminuir la presión sobre el ecosistema por el avanzado estado de invasión de los peces pecos, se trabajó en la búsqueda de una alternativa de consumo, considerando varios aspectos, como el mercado, la factibilidades económica, biológica, social y legal.

Se encontró que el posible aprovechamiento de la especie actualmente no es viable desde la perspectiva legal, aunque sí se permite el control de especies invasoras. La Ley de Conservación de la Vida Silvestre en los artículos 67 y 68, permite realizar pesca en cuerpos de agua continentales únicamente con cuerda o caña, y prohíbe el uso de redes, atarrayas o chinchorros, las cuales son necesarias para realizar control de poblaciones invasoras de manera rápida y económica. Aunado a lo anterior, la anatomía bucal del pez pleco no

permite su captura mediante cuerda o caña, ya que la boca está modificada en forma de disco carnoso, que se adhiere y raspa las superficies, y no es capaz de morder un anzuelo.

Por tanto, desde el Proyecto Humedales se escribió una propuesta de modificación de ley para aprobar, bajo sustento técnico y su respectiva fiscalización en campo, el uso de otras técnicas de pesca para el control de fauna íctica invasora en aguas continentales.

Dado que la causa de la propagación de las especies lejos de su ámbito normal de distribución somos los seres humanos a través de procesos desencadenados por la globalización, como el aumento del comercio y el turismo, es nuestra responsabilidad impedir que ocurran más invasiones biológicas y controlar o mitigar los efectos de las especies exóticas invasoras ya establecidas.

Referencias

- Angulo, A.; Garita-Alvarado, C.; Bussing, W.A. y López, M. (2013). Annotated checklist of the freshwater fishes of continental and insular Costa Rica: additions and nomenclatural revisions. *Check List* 9(5): 987–1019
- Blackburn T.M.; Pysek, P.; Bacher, S.; Carlton, J.; Duncan, R.; Jarosik, V.; Wilson, J. y Richardson, D. (2011). A proposed unified framework for biological invasions. *Trends in Ecology and Evolution*, 26(7): 333-339
- Bussing, W.A. (2002). Peces de aguas continentales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica. 504pp
- Bussing, W.A. (1987). Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 2 ed. San José, Costa Rica. 504pp
- Capdevila, L.; Zilletti, B. y Suárez, V. (2013). Causas de la pérdida de biodiversidad: Especies Exóticas Invasoras. *Memorias R. Soc. Esp. Hist. Nat. España*, 10: 55-75pp
- Fundación Trichechus. (2015). Protocolo para la captura, extracción y disposición final del pez león en el Caribe costarricense. GEF/PNUD/SGP. San José, Costa Rica, 95pp
- Genovesi, P. y Shine, C. (2004). European strategy on invasive alien species. *Convention on the Conservation of European Wildlife and Habitats (Bern Convention)*. *Nature and environment*, No. 137. Council of Europe Publishing. 68 pp.
- Gómez Lozano, R.; Anderson, L.; Akins, J.L.; Buddo, D.S.A.; García-Moliner, G.; Gourdin, F.; Laurent, M.; Lilyestrom, C.; Morris, J.A.; Ramnanan, N. y Torres, R. (2013). Estrategia regional para el control del Pez León invasor en el Gran Caribe. *Iniciativa Internacional sobre los Arrecifes Coralinos*. 32 pp.
- Janzen, D. H. (2000). Costa Rica's Area de Conservación Guanacaste: a long march to survival through non-damaging biodevelopment. *Biodiversity* 1(2):7-20.
- Ley de Conservación de Vida Silvestre N° 7317. *La Gaceta* N°235. San José, Costa Rica. 07 de diciembre de 1992.
- National Academy of Sciences. (1995). *Science and the Endangered Species Act*. The National Academies Press. Washington, D.C. 288 pp
- NRC (National Research Council). (2000). *Global Change Ecosystems Research*. National Academy Press. Washington, D.C. 60pp
- Perrings, C.; Dalmazzone, S. y Williamson, M. (2005). *The Economics of Biological Invasions*. En Harold A. Mooney, Richard N. Mack, Jeffrey A. McNeely, Laurie E. Neville, Peter Johan Schei, and Jeffrey K. Waage. (Ed.) *Invasive Alien Species: A New Synthesis*. (pp.16-35). Washington, DC: Island Press.
- SCBD (Secretariat of the Convention on Biological Diversity). (2001). *Assessment and management of*

alien species that threaten ecosystems, habitats and species. Abstracts of keynote addresses and posters presented at the sixth meeting of the Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice, held in Montreal, Canada, from 12 to 16 March 2001. Montreal, SCBD, 123p.

Stober, J.; Scheidt, D.; Jones, R.; Thornton, K.; Ambrose, R.; y France, D. (1996). System assessment monitoring for adaptive management: implications for ecosystem restoration (interim report). EPA. USA. 32pp

UICN. (2000). Guías para la prevención de pérdidas de diversidad biológica ocasionadas por especies exóticas invasoras. 51 Sesión de Consejo. Suiza, 11-29.

Trama, F. (2005). Manejo Activo y Restauración del Humedal Palo Verde: Cambios en las Coberturas de Vegetación y Respuesta de las Aves Acuáticas. Tesis de Maestría. Instituto Internacional en Conservación y Manejo de Vida Silvestre, Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica. 173pp.



Asesor sobre cambio climático en Proyecto Humedales e investigador en Unidad Modelado Ecosistémico e Hidrológico del CATIE (lenin.corrales@catie.ac.cr)

Diseño e implementación de acciones de adaptación al cambio climático en un humedal Ramsar del bosque seco

Lenin Corrales
Wlfrán Murillo



Coordinador Manejo del Fuego en Área de Conservación Arenal Tempisque del SINAC (wlfran.murillo@sinac.go.cr)

A nivel global los humedales (**Figura 1**) cubren el 6 % de la superficie terrestre y almacenan aproximadamente el 12 % del carbono global, jugando un papel importante en el ciclo global del carbono, pero a la vez se consideran una de las mayores incógnitas con relación a la dinámica y participación en el ciclo (Ferrati *et al.*, 2005; IPCC, 2013).

La dinámica de los humedales está fundamentalmente controlada por la hidrología y la temperatura, por lo que cambios en la temperatura, la precipitación y la humedad relativa del aire provocados por cambios en el clima provocan efectos hidrológicos como la disminución en la aportación de agua y aumentos en la evaporación, lo que a su vez provoca efectos limnológicos como disminución en el período anual biológicamente activo, aumento en la frecuencia y severidad de desecación y cambios en el volumen de agua (Ayala, 2002; Ferrati *et al.*, 2005; Moya *et al.*, 2005). Bajo escenarios de cambio climático, lo anterior puede verse amplificado al actuar en conjunto con otro rango de presiones antropogénicas que alerta sobre una mayor preocupación inmediata sobre los humedales



Volver al índice





Figura 1. Humedal estacional en la región del bosque seco tropical

y la provisión de sus bienes y servicios a corto y mediano plazo (Ervin, 2009; STRP, 2002).

Los humedales de Costa Rica no están exentos a los actuales y futuros cambios en el clima. Por tanto, surge la necesidad de tomar acciones de adaptación al cambio climático, siendo los humedales del Parque Nacional Palo Verde donde se desarrollaron acciones concretas de adaptación, con el objetivo no solo de generar el mejoramiento o mantenimiento de la resiliencia del sitio Ramsar, sino también, el de obtener experiencias de campo que sirvan como ejemplos prácticos de

futuras intervenciones en otros humedales del país. En el contexto del trabajo desarrollado en este sitio, entendemos como adaptación al cambio climático, a aquellas iniciativas y medidas encaminadas a reducir la vulnerabilidad de la sociedad y la susceptibilidad de los sistemas naturales, ante los efectos reales o esperados del cambio climático (ONU, 2017).

Costa Rica ratificó la Convención de Ramsar en diciembre de 1991, incluyendo el Parque Nacional Palo Verde y el Refugio de Vida Silvestre Caño Negro como los primeros humedales en su territorio para la lista de humedales de importancia internacional (Ramsar, 2012). La inclusión

de Palo Verde en dicha lista se realizó con base en los siguientes criterios Ramsar: Criterio 1c) es un ejemplo representativo, especialmente bueno de un humedal que desempeña un papel hidrológico, biológico o ecológico significativo en el funcionamiento natural de una cuenca hidrográfica o sistema costero extenso, especialmente si es transfronterizo; Criterio 1d) es un ejemplo de un tipo específico de humedal, raro o poco común en la región biogeográfica en donde se encuentra; Criterio 2b) es de valor especial para mantener la diversidad genética y ecológica de una región a causa de la calidad y peculiaridades de su flora y fauna; Criterio 2c) es de valor especial como hábitat de plantas o animales en un periodo crítico de sus ciclos biológicos; y Criterio 3a) de manera regular sostiene una población de 20 000 aves acuáticas.

El Sitio Ramsar Palo Verde se encuentra en la región de bosque seco tropical y sus humedales constituyen verdaderas islas para las especies que ecológicamente dependen de ellos en un enorme paisaje de agricultura intensiva. El humedal y sus áreas aledañas fueron declaradas Refugio de Vida Silvestre en 1977, debido a la gran concentración de aves acuáticas en los humedales y los remanentes de bosque seco tropical presentes en los cerros calizos circundantes (Ramsar, 1998 y 2012). Palo Verde es un complejo conjunto de pantanos, lagunas, esteros, ríos y arroyos en la cuenca baja del río Tempisque donde

la estacionalidad como resultado de la lluvia, el escurrimiento superficial proveniente de los bordes de las colinas y el secamiento debido a la fuerte evapotranspiración juegan un papel fundamental en la dinámica hidrológica y climatológica que determina el volumen y la profundidad del humedal, provocando que los meses de marzo y abril se sequen completamente. Durante la época seca las mareas extraordinarias del Golfo de Nicoya pueden llegar a inundar partes del humedal con agua salada (Vaughan *et al.*, 1996).

Los impactos previsible del cambio climático sobre un humedal pueden ser variados: a) Descenso de los recursos hídricos que les mantienen; b) Aumento de la evaporación en lámina libre derivado del aumento de temperatura y cambios en el régimen higrométrico del aire y en el de vientos; y la c) Subida del nivel medio del mar por expansión térmica del agua (Ayala, 2002).

En la **Figura 2** se muestran los impactos previsible del cambio climático inicialmente identificados en los humedales de Palo Verde. Entre estos destacan el cambio en el patrón de incendios (temporada, intensidad, frecuencia), cambio en la disponibilidad de agua para la fauna silvestre, cambio en la dinámica de especies invasoras, y cambios en la dinámica hidrológica. Lo anterior llevó a la necesidad de diseñar tres tipos de medidas de adaptación. Primero, medidas blandas o aquellas que fortalecen las acciones relacionadas

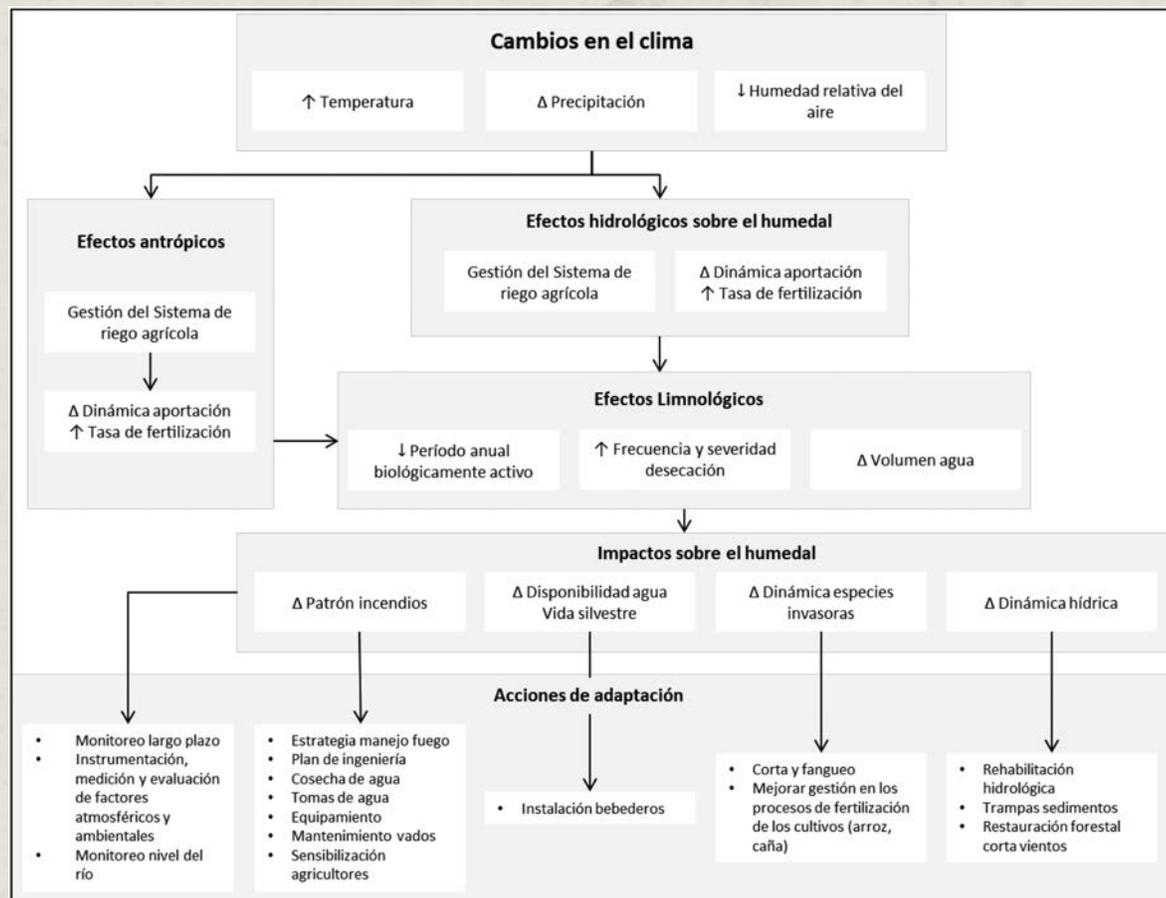


Figura 2. Cambios en el clima, sus efectos sobre el humedal y acciones de adaptación implementadas en los humedales de Palo Verde

con el diseño de planes para el manejo del fuego, sensibilización de actores y monitoreo de largo plazo. Segundo, medidas basadas en ecosistemas donde se utiliza por ejemplo la rehabilitación del humedal controlando el aumento de hábitat de las especies invasoras. Finalmente, medidas duras donde las modificaciones hidrológicas realizadas por actividades antrópicas requieren de una manipulación de la estructura física para controlar los flujos de agua que

llegan al humedal y así mantener el balance hidrológico (ONU, 2017).

La primera acción que surge en cualquier proceso de diseño de acciones de adaptación para garantizar la conservación de los humedales es la prevención o la reducción de estrés adicional. Este puede provenir de acciones antrópicas que hayan generado cambios en la hidrología, acompañado de aportes de residuos de la fertilización agrícola o aporte de sedimentos que favorecen la



Figura 3. Construcción de compuertas Quebrada La Mula para control de ingreso de agua (En la época de lluvia las compuertas están abiertas para que ingrese el agua de lluvia por el cauce de la quebrada la Mula)

explosión de vegetación más allá de los niveles normales, como el caso de la tifa (*Typha dominguensis*), reduciendo los espejos de agua que mantiene la biodiversidad. Para atender este problema y reconociendo que en el pasado se había modificado el drenaje de la Quebrada La Mula, tributaria importante de los sistemas hídricos la Bocana y Catalina, hubo la necesidad de recabar 5 087 metros del cauce a 6 metros de ancho por 0,4 de profundidad, así como construir infraestructura (compuertas) para evitar el ingreso de agua no deseada en la época seca por rompimiento de canales de riego, junto con la construcción de trampas de sedimentos, con el objetivo de mantener y mejorar la resiliencia de los ecosistemas de humedales estacionales de manera que continúen brindando servicios importantes bajo condiciones climáticas cambiantes (**Figura 3**).

Como segunda acción, se reconoce necesario conocer mejor el comportamiento del clima a largo plazo en el sitio, por lo que se instala una red de cinco estaciones meteorológicas, que además de

aportar datos para el estudio del clima, alimenta el sistema de alerta temprana y fortalece las capacidades de atención de los incendios forestales. La información proveniente de estas estaciones también fortalece la toma de decisiones de la empresa privada para el cultivo de caña de azúcar y arroz en los terrenos adyacentes a las áreas silvestres del sitio Ramsar. A lo anterior se le suma la adquisición de una estación meteorológica portátil de gran ayuda en la atención de los incendios forestales (**Figura 4**).

Para la atención a los cambios en los patrones del fuego se fortalecen las capacidades, tanto a través de la actualización de la estrategia de manejo del fuego, como por la promoción entre los agricultores vecinos al parque sobre el manejo del fuego. En la actualidad se mantiene una red de cortafuegos, construcción de vados, cosecha de agua y construcción de tomas de agua que permiten tener una mayor disponibilidad de agua y de reducción de tiempos en la atención de los incendios. El desarrollo del plan de ingeniería para



Figura 4. Estaciones meteorológicas

el manejo del fuego constituye una acción de adaptación blanda que en la práctica propone e implementa rondas corta fuegos de 4, 10 y 15 metros de ancho dependiendo de la vulnerabilidad, ubicación y del tipo de cobertura vegetal dando una red de 138 kilómetros equivalente a un área de 124 hectáreas, o al 0,62 % del área del parque. Esta red no solo permite reducir el posible impacto en área afectada por incendios, si no que facilita el

desplazamiento de un sitio a otro durante el verano para labores preventivas y de detección (**Figura 5**).

Considerando tanto el ambiente estacional donde se ubica el sitio Ramsar como el ecosistema de bosque seco, exige tener acceso al agua, principalmente en la época seca, para la atención de los incendios. Por tanto, las acciones de adaptación han estado dirigidas a la construcción de infraestructura de cosecha de



Figura 5. Rondas cortafuego



Figura 6. Cosecha de agua, tomas de agua y bebederos para la vida silvestre

agua, tomas de agua de canales y de pilas que sirvan de bebederos para la fauna silvestre, evitando así su desplazamiento a los límites del parque y reduciendo su riesgo de cacería (**Figura 6**).

Los esfuerzos de control de las especies vegetales invasoras *Typha dominguensis*, *Mimosa pigra* y *Parkinsonia aculeata* se ha realizado aplicando la mezcla de varias técnicas, incluyendo la corta sistemática, el fanguero y la quema controlada. En algunas otras secciones del área se utiliza el pastoreo controlado con ganado vacuno, que se alimenta de los retoños de las especies invasoras (**Figura 7**).

Las acciones implementadas representan los primeros pasos para preparar el sitio Ramsar a los cambios futuros del clima. De acuerdo con algunas investigaciones, se considera que Centroamérica es una de las zonas con señales de sequía (aumento de temperatura y reducción de la precipitación) con más certidumbre en

los escenarios globales futuros (Neelin *et al.*, 2006), y la región es la zona tropical con mayores magnitudes de cambio promedio en el clima futuro, y una de las zonas con mayores cambios considerando también extremos en el clima con un calentamiento intermedio-alto (Giorgi, 2006; Diffenbaugh y Giorgi, 2011).

El panorama futuro sustentado en los escenarios de cambio climático muestran que la conservación de los humedales no solo es importante en términos de procesos hidrológicos, que incluyen la recarga y descarga de aguas subterráneas, la alteración del flujo de caudales, la estabilización de los sedimentos y la calidad del agua (Maltby, 1991), sino que además, los humedales “actúan como una esponja”, lo que reduce las inundaciones y previene las sequías. Los humedales costeros también pueden reducir la energía de las olas y las corrientes, estabilizando los sedimentos con sus raíces y reduciendo el riesgo de inundaciones por mareas de tormenta (Bullock y Acreman, 2003).



Figura 7. Actividad de fanguero

Referencias

- Ayala, F. (2002). Notas sobre impactos físicos previsible del cambio climático sobre los Lagos y humedales españoles. III Congreso Ibérico sobre Gestión y Planificación del Agua La Directiva Marco del Agua: realidades y futuros. Sevilla, del 13 al 17 de noviembre de 2002.
- Bullock, A. y Acreman, M. C. (2003). The role of wetlands in the hydrological cycle. *Hydrology and Earth System Sciences*, 7(3), 75–86.
- Diffenbaugh, N. y Giorgi, F. (2012). Climate change hotspots in the CMIP5 global climate model ensemble. *Climatic Change* 114, 813–822.
- Ervin, K. (2009). Wetlands and global climate change: the role of wetland restoration in a changing world. *Wetlands Ecol Manage*, 17,71–84.
- Ferrati, R., Canziani, G. A., Moreno D. R. (2005). Estero del Ibera: hydrometeorological and hydrological characterization. *Ecol Model*, 186:3–15
- Giorgi, F. (2006). Climate change hot-spots, *Geophys. Res. Lett.*, 33, L08707
- IPCC (International Panel on Climate Change). (1996). Climate change 1996—impacts, adaptations and mitigation of climate change: scientific technical analysis. Contribution of working group II to the second assessment report of the IPCC. Cambridge University Press, Cambridge.
- IPCC (International Panel on Climate Change). (2001). Climate change 2001: impacts, adaptation, and vulnerability. Technical summary, and summary for policymakers. Third assessment report of working group I of the intergovernmental panel on climatic change.
- IPCC, (2013). Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Stocker, T.F., D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- Maltby, E. (1991). Wetland management goals: Wise use and conservation. *Journal of Landscape and Urban Planning*, 20 (1–3), 9–18.
- Moya B., Hernández A. y Elizalde H. (2005). Los Humedales ante el Cambio Climático. *Investigaciones Geográficas*, 37, 127-132.
- Neelin J, Nnich M., Sut H., Meyerson J., Holloway C. (2006). Tropical drying trends in global warming models and observations. *PNAS*, 103(16), 6110–6115.
- ONU. (2017). Análisis Costo-Beneficios de Medidas de Adaptación al Cambio Climático en áreas urbanas

- de América Latina. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Nairobi-Kenya
- Paul S, Jusel K, Alewell C. (2006). Reduction processes in forest wetlands: tracking down heterogeneity of source/link functions with a combination of methods. *Soil Biol Biochem* 38, 1028–1039.
- Ramsar. (1998). Informe Misión Ramsar de Asesoramiento No. 39 Humedal de Importancia Internacional Palo Verde, Costa Rica. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Ramsar. (2012). Informe Misión Ramsar de Asesoramiento No. 73 Humedal de Importancia Internacional Palo Verde, Costa Rica. Secretaría de la Convención Ramsar.
- Sahagian, D., Melack, J. (1998) Global wetland distribution and functional characterization: traces gases and the hydrologic cycle. IGBP Report 46.
- S'TRP (Scientific and Technical Review Panel of the Ramsar Convention on Wetlands). (2002). New guidelines for management planning for Ramsar sites and other wetlands. "Wetlands: water. Life, and culture" 8th meeting of the conference of the contracting parties to the convention on wetlands (Ramsar, Iran, 1971) Valencia, España, 18–26.
- Vaughan, C. M. McCoy, J. Fallas, H. Chaves, G. Barbosa. (1996). Plan de manejo y desarrollo del Parque Nacional Palo Verde y Reserva Biológica Lomas Barbudal. Heredia, Costa Rica: Universidad Nacional.



Humedales Jefe
Prevención y
Protección ACAT
(wlfran.murillo@sinac.
go.cr)

Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, sector Catalina

Wlfrán Murillo Masís
Miriam Miranda



Coordinadora,
Proyecto Humedales
SINAC/PNUD/GEF
(miriam.miranda@
pnud.org)

El humedal protegido de importancia internacional (HPII) Palo Verde, está integrado por un agregado de áreas silvestres protegidas (ASP), ubicadas en la cuenca media y baja del río Tempisque, provincia de Guanacaste. En su conjunto está conformado por un complejo de humedales estacionales y permanentes (pantanos, marismas, lagos, ríos y arroyos) que constituye uno de los humedales más importantes de Centroamérica. El HP II Palo Verde tiene una extensión de 29 040 ha, administradas por dos áreas de conservación: Arenal Tempisque (ACAT) y Tempisque (ACT). Este humedal fue incluido en la lista de humedales de importancia internacional desde el año 1991. Este HP II o sitio Ramsar está conformado por los siguientes humedales: Parque Nacional Palo Verde (PNPV), Reserva Biológica Lomas Barbudal, los Refugios de Vida Silvestre Mata Redonda, Cipancí y el Tendal; y los humedales Sonzapote, Corral de Piedra, laguna Madrigal, y Zapandí (**Figura 1**).

Los ecosistemas del HP II han sido altamente deteriorados, razón por la cual, desde el año 1993 la Convención



Volver al índice

Ramsar, lo incluyó en el Registro de Montreux. El deterioro de los ecosistemas es consecuencia tanto de causas naturales como antrópicas. La descoordinación interinstitucional para la implementación de políticas de desarrollo, conjuntamente con el aumento de la producción agroindustrial —caña y arroz— en los límites de las áreas silvestres, la ganadería extensiva, la práctica ilegal de uso del fuego como herramienta para la producción agropecuaria, y la modificación de la estructura hídrica natural para dar paso a un sistema de canales y drenajes, ocasionaron un excesivo arrastre de sedimentos y nutrientes a los ecosistemas, produciendo condiciones propicias para que especies florísticas se propagaran hasta convertirse en invasoras, entre ellas: typha (*Typha dominguensis*), ñanga (*Ipomea carnea*) y zarza (*Mimosa pigra*) (Bravo, 2014). Adicionalmente, al pasar las fincas a ser áreas silvestres protegidas, específicamente, los pantanos que conforman el PNPV, donde se modificó el uso de la ganadería y las prácticas de manejo y cosecha de agua que ejecutaban los finqueros, facilita para que se propague la *Typha*

dominguensis libremente hacia los espejos de agua y flujos hídricos fuertemente sedimentados por acción de las actividades productivas de la cuenca alta y media del río Tempisque. Estas prácticas, sostenidas durante décadas en el sitio Ramsar Palo Verde, colmataron esteros, drenajes naturales, flujos hídricos intermareales y espejos de agua, desequilibrando el ecosistema e impactando tanto los hábitats

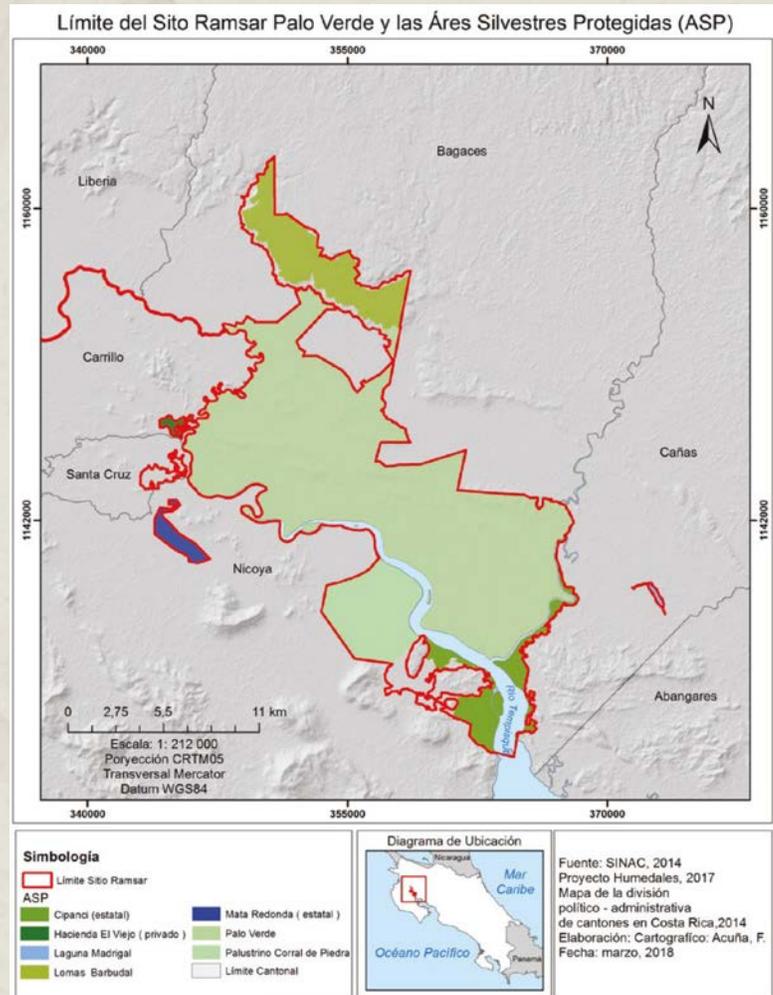


Figura 1. Áreas silvestres protegidas que conforman el sitio Ramsar Palo Verde



Figura 2. El *Jabiru mycteria* o Galán sin ventura es una de las aves emblemáticas de los humedales de la cuenca baja del río Tempisque. Fotografía: Isaac López.

de aves acuáticas residentes y migratorias —*Jabiru mycteria* (**Figura 2**), así como el bienestar y calidad de vida de las comunidades insertas o en los alrededores de los humedales de la cuenca baja del Río Tempisque, a consecuencia del deterioro y pérdida de los servicios ecosistémicos que ofrecen dichos humedales.

De acuerdo con la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (2005) y Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF (2017), los beneficios que obtiene la biodiversidad, incluida la especie humana, de los ecosistemas de humedal, se deterioran con la pérdida o disminución de la salud de los mismos. Ello a consecuencia del desequilibrio en la funcionabilidad de los procesos ecológicos imprescindibles para mantener la estructura y articulación de los paisajes. En este sentido los humedales son reservorios para la conservación de especies únicas y migratorias en el territorio nacional, forraje para el ganado doméstico,

control de inundaciones, recarga de aguas subterráneas, retención de sedimentos y nutrientes (Misión Ramsar, 2012). En su conjunto, el sitio Ramsar Palo Verde ofrece servicios de soporte, regulación, provisión y culturales; mismos valorados en promedio en \$654 765 823 anuales para sus 29 041 ha. El mantenimiento o mejoramiento en la provisión de los servicios ecosistémicos de los humedales es una medida barata de mitigación y adaptación a los impactos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos a consecuencia de la variabilidad en el clima.

El Proyecto Humedales, en conjunto con las áreas de conservación ACT y ACAT, define impulsar y colaborar con acciones dirigidas a la restauración de 3 sectores del sitio Ramsar Palo Verde para mejorar sus funciones ecológicas: La Catalina, en el PNPV, y Mata Redonda y Corral de Piedra, ubicados sobre la margen derecha de la cuenca baja del río Tempisque (dirección río abajo, **Figura 1**).

A partir de 1977 el sitio evoluciona de finca privada —dedicada mayoritariamente a la ganadería extensiva— a Refugio de Vida Silvestre primero, luego a Reserva Biológica, a Refugio de Vida Silvestre y finalmente, a Parque Nacional. Ello cambia la dinámica del espacio porque el ganado vivía en los humedales, alimentándose de la vegetación acuática. Además, los drenajes naturales eran manejados y limpiados por dueños de las fincas para asegurarse de agua intermareal en las largas épocas secas y desaguar

“La rehabilitación de humedales incide sobre la salud y el bienestar humano, reduce los riesgos provocados por fenómenos hidro meteorológicos extremos, incide sobre la seguridad alimentaria y representa una herramienta para la mitigación y adaptación al cambio climático. A nivel mundial existen pocas experiencias en la materia. Sin embargo, las mismas evidencian la resiliencia que poseen estos ecosistemas” Convención Ramsar (2010).

los excesos en período de fuertes lluvias. Asimismo, al finalizar la época lluviosa se cortaba la *typha* con el propósito de disminuir material de combustión entre enero y abril y alimentar ganado con rebrote a partir de mayo. Entonces, el territorio se caracterizaba por la presencia de espejos de agua, una abundante fauna acuática y refugio para las aves migratorias.

Sin embargo, un conjunto de elementos interactúa para cambiar drásticamente la dinámica en el territorio en estructura y composición (Barboza, 2016, com. pers.)¹. Entre éstos: la eliminación de la práctica del pastoreo vacuno y porcino, los efectos de los fuegos, la inundación permanente¹ con aguas procedentes del Distrito de Riego Arenal-Tempisque, y sedimentos ricos en nutrientes provenientes mayoritariamente de la producción agroindustrial de la cuenca media. Estos elementos favorecieron la propagación de especies vegetales como *typha*, palo verde, pasto jaragua (*Hyparrhenia rufa*), entre otras. La *typha* evoluciona a especie invasora, impactando gravemente la funcionabilidad de los flujos hídricos y espejos de agua —se llenan

de sedimentos— hasta prácticamente cerrarlos en algunos sectores, entre éstos el sector Catalina.

Dos décadas después de que el Estado dirige el manejo de la antigua finca ganadera, incursiona en el manejo activo mediante decreto ejecutivo número 27345 de 18 de agosto de 1998². Asimismo, en el 2017 el ACAT elabora el Plan de Intervención y Monitoreo para la Rehabilitación de los Humedales del PNPV. Para ello, se apoyó en las investigaciones realizadas por la Organización para Estudios Tropicales—OET y la Universidad Nacional—UNA (Proyecto Humedales, 2017). Entre las medidas de manejo activo destacan la reintroducción del pastoreo a densidad baja, el uso de quemadas controladas para la *typha*, corta de especies invasoras con machete, chapulines y rastras, rondas corta fuegos y el fanguero de la *typha*.

El ACAT ha realizado diversos intentos —prueba y error— para rehabilitar Palo Verde. Los recursos económicos, adicionales al presupuesto nacional, que se han utilizado para la rehabilitación de Palo Verde proceden de varias fuentes: a) Acuerdo de Conciliación

¹ Las aguas administradas por el Sistema Nacional de Riego y Avenamiento (SENARA) y el entonces, Instituto de Desarrollo Agrario (IDA), cambiaron la dinámica de estacionalidad y el sector Catalina pasa inundado de forma permanente.

² Con el decreto ejecutivo N° 39786 de 22 de abril de 2016, se modifican los artículos 2, 3 y 5 del decreto original de 1998, y se emite normativa adicional; ambas normas están vigentes.



Figura 3. Recaba de sedimentos y limpieza de maleza en quebrada La Mula para devolverle la estacionalidad y con ello evitar la inundación permanente con agua procedente Distrito de Riego Arenal Tempisque. Fotografías: Lenin Corrales.

MINAET-IDA-SENARA³, b) Campaña Salvemos Palo Verde⁴ de la Asociación Costa Rica por Siempre, y c) Proyecto Humedales. Sin embargo, el accionar no logró disminuir o detener la propagación de la typha. En el año 2000 (Castillo y Guzmán, 2004) mapearon 500 ha de *Typha dominguensis* en el PNPV, y en el año 2016 la especie ya cubría 2 800 ha de los espejos de agua en este parque nacional (Proyecto Humedales, 2016).

En el año 2016, el Proyecto Humedales y el ACAT elaboran el Plan de trabajo PH-ACAT 2016-2018, donde se incluye como una de las actividades fundamentales, la

3 En el año 2009 el Tribunal Ambiental Administrativo condenó al IDA (hoy INDER) y al SENARA por el daño ambiental causado al parque por la inundación de alrededor de 3 000 ha como consecuencia de los canales de riego y desagüe, además del parcelamiento agrícola (Resolución 1583-09-PAA, expediente 172.00; Tribunal Ambiental Administrativo- MINAE.

4 En 2012 se firma convenio específico de cooperación entre el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la Asociación Costa Rica por Siempre para la restauración del Parque Nacional Palo Verde. La campaña Salvemos Palo Verde aporta recursos para la adquisición de maquinaria para el fangueo o aplastamiento de la *typha*.

restauración de los sistemas hídricos en el PNPV, ello en el marco de las medidas de adaptación a la variabilidad del clima. A consecuencia de la limitada información técnica sobre los sistemas hídricos de este sitio

Ramsar, el Proyecto desarrolla una propuesta de acciones de gestión, adaptación, rehabilitación y mitigación del impacto en los cinco sistemas hídricos: Poza Verde, Piedra Blanca-Varillal, Palo Verde, Catalina-La Bocana y Sitio Azul, conjuntamente con un diagnóstico del impacto del uso del suelo en los alrededores del PNPV (Ingeofor, 2017).

El ACAT fundamentado en el estudio mencionado en el párrafo anterior, y en la experiencia y conocimiento generado en las últimas décadas, decide trabajar en el sector Catalina de forma integral; por ello se planifican e implementan un conjunto de acciones dirigidas a la rehabilitación de la estructura hidrológica del este sector con el propósito de regular los flujos hídricos para buscar la integralidad ecológica. Ello en el marco del Plan de Manejo de la micro cuenca de Quebrada La Mula.

Entre las acciones realizadas destaca, el devolverle la condición de estacionalidad al sistema hídrico, En este sentido, se realizó la recaba de sedimentos y limpieza de maleza (**Figura 3**)



Figura 4. Sistema de compuertas para el manejo y regulación de flujos hídricos naturales y artificiales. Fotografías: Lenin Corrales y Wilfran Murillo.

en 2 487 metros en propiedad privada y 2 600 metros en terreno del parque, para permitir los flujos de agua de forma natural. Para ello, se elaboraron los estudios técnicos y topográficos requeridos para la intervención en el sector comprendido entre el canal de alivio y la laguna Bocana, siguiendo el cauce principal de la Mula.

Igualmente, se construyó un muro de tierra de 2 metros de alto y 5 metros de ancho en la base, para eliminar el riesgo de inundación por rompimiento del canal de alivio de SENARA, acompañado por la instalación de un sistema de compuertas sobre el cauce de la quebrada La Mula, las cuales permitirán el manejo y regulación de los flujos hídricos naturales y artificiales —canales SENARA— para que no introduzcan agua en la época seca al PNPV (**Figura 4**).

Como resultado de las acciones desarrolladas para restaurar el sector Catalina, un total de 1 355 ha han sido restauradas con fondos del Proyecto Humedales y fondos del acuerdo de

conciliación MINAE-SENARA-INDER⁵, ello para abrir espejos de agua que permitan el descanso y alimentación de aves migratorias. En el mismo sentido se construyeron 5 vados o pasos de agua en el “Muro del Cubano” para mejorar la interrelación hídrica entre el agua por escorrentía y el ingreso por marea.

Asimismo, destacan la construcción de rondas corta fuegos para controlar el avance de los incendios forestales propios de la época seca y que impactan el ecosistema, mejorando el tiempo de respuesta para atender estas emergencias, que con el aumento de las temperaturas se tornan más vulnerables.

Considerando que el PNPV no dispone de sitios adecuados para abastecer los vehículos de intervención rápida —unidades forestales— y que es una necesidad reducir los tiempos de traslado de agua entre los sitios de llenado o tomas de agua y los sitios de mayor incidencia

⁵ El acuerdo de conciliación se establece por 600 millones de colones dirigidos al desarrollo de acciones de restauración del ecosistema, pagaderos en 5 años.



Figura 5. Toma de agua para suplir vehículos extintores de agua en caso de incendios en el sector Catalinas, PNPV. Fotografía: Wilfran Murillo.

de incendios, se desarrollaron tomas de agua (**Figura 5**) en la colindancia del PNPV para el abastecimiento de estos vehículos extintores que han sido adquiridos con recursos del Decreto #38642 MP-MAG de acuerdo al Plan de Emergencia por Sequía. Con el mismo objetivo durante setiembre del

2017 se instaló un tanque de 21 000 litros (**Figura 6**) para cosechar agua y proveer de este recurso a los vehículos extintores. Este tanque también abastece de agua a la fauna en época seca (Murillo, 2017).

Todas estas acciones buscan rehabilitar el equilibrio ecológico en el PNPV. Por ejemplo, al quitar la *typha*, se disminuye el riesgo de incendios porque se reduce el material de combustión, particularmente si se considera que la *typha* seca se quema con gran rapidez (en el 2010, en un incendio se llegaron a quemar 1.6 ha de *typha* por minuto, Murillo, 2016, Com. Pers.). Se espera que una vez disminuida la *typha* se den las condiciones propicias para la colonización de las otras especies vegetales desplazadas.

Referencias

- Castillo, M. y Guzmán, J.A. (2004). Cambios en Cobertura Vegetal en Palo Verde. *Ambientico*. 129:7-8.
- Barboza, G. (2012). Primer Informe: Restauración del Humedal Ramsar Corral de Piedra. ACT-SINAC-MINAET. Proyecto: Restauración del humedal Ramsar Corral de Piedra.
- Bravo, J. (2014). Propuesta para el Desarrollo de un Plan de intervención ecológica de los humedales de la cuenca baja del río Tempisque.
- Corrales, L. (2017). Reporte final consultoría: Apoyo en el análisis de marcos estratégicos existentes en materia de adaptación basada en ecosistemas en Costa Rica; Proyecto: Creación de Capacidades para transversalizar objetivos MEAs-87842.
- La Gaceta. (2017). Política Nacional de Humedales para Costa Rica, Decreto Ejecutivo número 40 244 de fecha 6 de marzo de 2017, publicado en el Alcance número 76 de La Gaceta número 68 de 5 de abril de 2017.
- Misión Ramsar (2012). Informe Misión Ramsar de Asesoramiento No. 73, Humedal de Importancia Internacional Palo Verde, Costa Rica.



Figura 6. Tanque para la cosecha de agua (21 000 litros) instalado en sector Catalinas para la atención de incendios y proveer del líquido a la biodiversidad en época seca. Fotografía: Wilfran Murillo.

- Proyecto Humedales. (2017). Sistematización del proceso de manejo activo en la rehabilitación del Humedal Importancia Internacional Palo Verde, en el sector del Parque Nacional Palo Verde, Área de Conservación Arenal Tempisque. Heredia, Costa Rica. SINAC/PNUD. 123 pp.
- Proyecto Humedales (2017). Ecosistemas de humedal: Manual de metodologías para el trabajo con grupos. Humedales Protegidos de Importancia Internacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. SINAC/PNUD. 48 pp.
- Proyecto Humedales de SINAC-PNUD-GEF. (2017). Valoración de los servicios ecosistémicos que ofrecen siete de los humedales protegidos de importancia internacional en Costa Rica: Palo Verde, Caribe Noreste, Gandoca-Manzanillo, Las Baulas, Térraba-Sierpe, Caño Negro y Maquenque. SINAC/CINPE-UNA/PNUD. 144pp.
- ACAT/Proyecto Humedales. (2016). Plan de trabajo Proyecto Humedales ACAT 2016-2018. Cañas, Guanacaste.
- SINAC / PNUD / Proyecto Humedales. (2015). Documento base para la formulación de la Política Nacional de Humedales de Costa Rica. SINAC. Costa Rica. 182 pp.
- Secretaría de la Convención de Ramsar. (2010). Manejo de humedales: Marcos para manejar Humedales de Importancia Internacional y otros humedales. Manuales Ramsar para el uso racional de los humedales, 4ª edición, vol. 18. Secretaría de la Convención de Ramsar, Gland (Suiza).
- SINAC-Asociación Costa Rica por Siempre (2012). Convenio Específico de Cooperación entre el Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la Asociación Costa Rica por Siempre para la restauración del Parque Nacional Palo Verde. San José, Costa Rica.
- Tribunal Ambiental Administrativo (2008). Resolución 1583-09- expediente 172.00. San José, Costa Rica.



Administrador
Humedales Mata
Redonda y Corral de
Piedra (jose.leal@
sinac.go.cr)



Coordinadora,
Proyecto Humedales
SINAC/PNUD/GEF
(miriam.miranda@
pnud.org)



Investigadora
en Centro de
Estudios Generales,
Universidad
Nacional (UNA)
(marcela.gutiérrez.
miranda@una.cr)

Rehabilitación de ecosistemas de humedal como medida de adaptación a los impactos de la variabilidad climática: El caso del sitio Ramsar Palo Verde, humedales Mata Redonda y Corral de Piedra

José Carlos Leal Rivera
Miriam Miranda Quirós
Marcela Gutiérrez Miranda

El Proyecto Humedales¹, conjuntamente con el Área de Conservación Tempisque, en concordancia con la Política Nacional de Humedales, la Convención Ramsar, el marco normativo nacional, los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), y los compromisos en el tema de cambio climático adquiridos por Costa Rica a través del Acuerdo de París, se ocupa, a partir del año 2015, de la planificación e implementación de acciones de rehabilitación de los ecosistemas de humedal ubicados en la cuenca baja del río Tempisque. Esta acción se fundamenta en el marco del producto medidas de adaptación y mitigación a los impactos de los cambios en el clima para sitios Ramsar, dado la condición de que estos ecosistemas son trascendentales para el ciclo hidrológico y por los servicios ecosistémicos que

1 El proyecto Conservación, uso sostenible de la biodiversidad y mantenimiento de los servicios de los ecosistemas de humedales protegidos de importancia internacional o sitios Ramsar, en corto Proyecto Humedales, es financiado por el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF) del Banco Mundial e implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) para el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) a través del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC). El objetivo del mismo es mejorar la gestión en los sitios Ramsar o humedales protegidos de importancia internacional.



Volver al índice



“La Política Nacional de Humedales propone orientaciones de convergencia de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con los mandatos internacionales (incluyendo la Convención RAMSAR) y nacionales por medio de la orientación de las intervenciones y acciones afirmativas del Estado. La misma define 5 ejes estratégicos que deben de aplicarse en forma transversal: 1. Conservación de los ecosistemas de humedal, sus bienes y servicios; 2. Desarrollo, prestación de servicios ecosistémicos y adaptación climática; 3. Rehabilitación ecológica de los ecosistemas de humedal; 4. Fortalecimiento institucional para la gestión integrada de los ecosistemas de humedal; 5. Participación inclusiva y gobernanza democrática (Decreto Ejecutivo N° 40244, marzo de 2017).

éstos ofrecen y su rol en el soporte de actividades económicas, sociales, ambientales, así como para la resiliencia social de las comunidades locales (Dawson, 2015; Porras, 2018).

De acuerdo con *Millenium Ecosystem Assessment* (2005), las personas son parte integral de los ecosistemas y debe existir una interacción dinámica entre ellos y las diversas partes de estos hábitats. Las condiciones de vida de los seres humanos determinan el bienestar del individuo; cambios en los ecosistemas se traducen en cambios en el bienestar humano. Un ecosistema saludable es un elemento clave para lograr desarrollo, salud y bienestar en un grupo poblacional.

Aunque Costa Rica ha desarrollado un robusto marco normativo para la protección y uso racional de los ecosistemas de humedal², éstos se han deteriorado, a tal punto, que están en peligro de perder su funcionalidad y equilibrio eco sistémico. De acuerdo con Miranda

(2017), múltiples ecosistemas de humedal del país, han visto comprometidas sus funciones como consecuencia, mayoritariamente, de las actividades humanas desarrolladas sobre el territorio. Es por esto que la institucionalidad nacional, conjuntamente con los diversos actores involucrados en los territorios deben de manera urgente trabajar en la restauración de los humedales en beneficio de la colectividad. El presente artículo, analiza los resultados de las acciones de rehabilitación en los humedales de Mata Redonda y Corral de Piedra, ubicados en la cuenca baja del río Tempisque.

Los humedales Mata Redonda y Corral de Piedra (**Figura 1**), ubicados sobre la margen izquierda, aguas abajo, del río Tempisque, son parte del complejo de humedales estacionales que conforman el humedal protegido de importancia internacional (HPPI) Palo Verde y la Ecorregión Tempisque; ambos hábitats relevantes para avifauna migratoria y acuática, así como para una gran variedad de mamíferos, peces y reptiles (Barboza, 2012). Esta y otra fauna utilizan el humedal para cumplir total o parcialmente sus ciclos de vida, incluso alberga especies

² Entre algunas leyes: Aguas, Suelos, Zona Marítimo Terrestre, Orgánica del Ambiente, Biodiversidad, también destacan un conjunto de decretos, directrices, resoluciones, dictámenes y pronunciamiento de los entes contralores y Sala Constitucional. Al marco normativo se suman estrategias, entre éstas la Estrategia de Adaptación para el Sector Biodiversidad (2015).

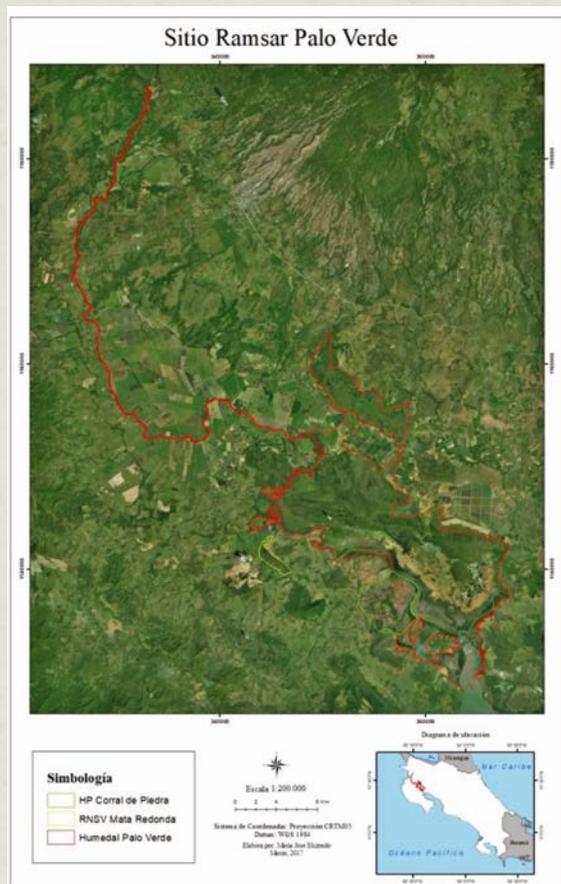


Figura 1. Humedales Mata Redonda y Corral de Piedra, cuenca baja río Tempisque, Nicoya Guanacaste

amenazadas de aves como es el jabirú. Además, este ecosistema juega un papel fundamental en el ciclo de vida de especies de peces de agua salada como el robalo (especie de importancia comercial en el Golfo de Nicoya) que migra hasta allí para cumplir con sus funciones reproductivas (SINAC, 2012; 2013).

Ambos humedales cumplen un rol relevante en el control de inundaciones asociadas al río Tempisque, retención de

sedimentos³ y nutrientes arrastrados por los flujos hídricos que los caracterizan —ríos San Lázaro, Charco y Tempisque. Asimismo, cumplen un importante papel en la absorción de contaminantes químicos/orgánicos, asociados a las actividades productivas, así como con la retención de nutrientes que son básicos para mantener el equilibrio del ecosistema. Las diversas actividades antrópicas, ejecutadas por la libre, sin regulaciones, por décadas, impactaron los ecosistemas hasta ponerlos en riesgo y evolucionarlos a ecosistemas altamente vulnerables ante eventos hidrometeorológicos extremos; ello como resultado de la pérdida de funcionalidad del paisaje y conectividad de los flujos hídricos, con el potencial riesgo a la salud pública y al bienestar no solo de los humanos sino también de la biodiversidad.

Tanto Mata Redonda como Corral de Piedra son refugios mixtos de vida silvestre donde el Estado es propietario parcial de espejos de agua —una tercera parte del primero y un 6 % del segundo (Miranda, 2012). Mata Redonda fue creado mediante Decreto Ejecutivo N° 22764 de 1993 y publicado en la Gaceta N° 5 de 1994; el ASP incluye un total de 565 ha, sin embargo, el humedal se extiende, por aproximadamente 1 000 ha adicionales, de propiedad privada, circundantes a los terreros del Estado. Por su parte, el

3 Los ríos Charco, Tempisque y San Lázaro, que alimentan ambos humedales, reciben la sedimentación producto de la erosión causada mayoritariamente por las diversas actividades agroindustriales, ganaderas e infraestructura que se desarrollan en cuenca media y baja de los cursos de agua.

Los actores locales culpaban al SINAC por la pérdida de la composición estructural del ecosistema como resultado del manejo pasivo que este realiza en los territorios bajo su administración. Lo anterior, llevó a una situación de tirantez y desconfianza entre el Estado y comunidades. La prohibición de los usos tradicionales llevó a enfrentamientos entre locales y el SINAC porque la biodiversidad de este ecosistema, por generaciones, había sido fuente de subsistencia y aporte de recursos mediante la venta de estos. En época de la migración de aves, era práctica común sacar los pichis y otras aves en saco para vender en Nicoya (A. Ureña, comunicación personal, junio 30, 2015).

Refugio Nacional de Vida Silvestre Palustrino Corral de Piedra, se estableció mediante el Decreto Ejecutivo N°. 22898 MIRENEM el 23 de febrero de 1994. El objetivo principal de la creación de ambas ASP es: conservar el hábitat de aves acuáticas, tanto migratorias como residentes, sin menoscabo de las poblaciones humanas de la zona (SINAC, 2012). Ambos son sitios Ramsar desde el año 2002.

Desde temprano, en la presente década, las comunidades insertas o circundantes, conjuntamente con funcionarios técnicos del SINAC e investigadores, se preocuparon por la pérdida de las funciones ecológicas y sociales de ambos humedales (J. Leal, comunicación personal, junio 29, 2015; Barboza, 2012; Miranda, 2017). Como resultado de lo anterior, el ACT toma la arriesgada, pero visionaria decisión, de pasar de manejo pasivo al manejo activo⁴ para restablecer y luego conservar, la estructura funcional del ecosistema. La administración, asimiló la necesidad de conjugar y armonizar los valores ecológicos con el uso sostenible.

⁴ El ACT mediante FUNDECODES, contrata en el año 2012, al biólogo Gerardo Barboza para que elabore una propuesta para la rehabilitación de un sector al sur del humedal Corral de Piedra. El proyecto se elaboró teniendo como referencia el marco jurídico nacional, así como los principios y lineamientos Ramsar para la restauración de humedales.

Paralelamente, se inicia la elaboración de los respectivos Planes Generales de Manejo (PGM). Ello permitió desarrollar un proceso de sensibilización e involucramiento de las comunidades locales que estaban altamente impactadas por la sequía, aspecto agravado por la pérdida de las funciones ecológicas y el equilibrio de los humedales, en detrimento del bienestar tanto del ecosistema como de las comunidades circundantes. Los espejos de agua y flujos hídricos de Mata Redonda y Corral de Piedra, habían desaparecido a consecuencia de la sedimentación y consiguiente colonización por plantas invasoras. En el año 2011, el 70 % del humedal RNVS Mata Redonda estaba cubierto por zarza (*Mimosa pigra*) y ñanga (*Ipomea carnea*) (Bravo, 2014).

Mediante las diversas actividades participativas que se desarrollaron para elaborar el PGM, se logró un acercamiento del SINAC a los actores *in situ*. Adicionalmente, en el proceso, se logra la sensibilización e interiorización de los pobladores locales sobre la urgente e impostergable necesidad de recuperar las condiciones básicas de los ecosistemas de humedal, especialmente recuperar los servicios ecosistémicos de provisión,



Figura 2. Pérdida de funciones ecológicas del humedal Mata Redonda, HPII Palo Verde, 2012. Fotografía: J. Leal (2017).

regulación, soporte y culturales (Proyecto Humedales, 2017).

De acuerdo a Bravo (2014), las funciones ecológicas del humedal Mata Redonda se habían completamente perdido. Los espesores de sedimentos oscilaban entre 0.35 y 80 cm, lo que produjo la pérdida total de la ictiofauna y la avifauna. Lo anterior, junto con extensos períodos de sequía producto de la variabilidad climática, afectó los medios de vida de las comunidades aledañas al ASP (**Figura 2**).

A consecuencia de la carencia de recursos estatales para la restauración de ecosistemas, el ACT logró financiamiento de la Asociación Costa Rica por Siempre, FUNDECODES, Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, y el Proyecto Humedales, para desarrollar acciones de restauración en los humedales Mata Redonda y Corral de Piedra. A partir del año 2015, el Proyecto

Humedales da seguimiento a la iniciativa de rehabilitación del ecosistema liderada por el ACT, y en total se invirtieron más de US\$ 100 000 en acciones de rehabilitación de ambos humedales.

La inversión del Proyecto se centró en la dotación a la administración del humedal de equipo técnico base como GPS, rastra con su respectiva carreta, cámaras fotográficas, computadoras, motosierras, machetes. Adicionalmente, se trabajó en limpieza de flujos hídricos (**Figura 3**) para el control de vegetación considerada invasora (*Mimosa Pigra* e *Ipomea carne*). Al cumplir esta vegetación su ciclo de vida, colmata el piso del humedal,



Figura 3. Maquinaria en proceso de extracción de sedimentos y malezas en el sector del canal principal del humedal Mata Redonda, HPII Palo Verde. Fotografía: J. Leal (2017).

cerrando o eliminando los espejos de agua, los cuales son base para el desarrollo de la biodiversidad en los diversos sitios ecológicos que forman el humedal (Bravo, 2017).

Mediante la contratación de una empresa local, bajo la supervisión de un experto y el personal técnico

del ACT, se logró la rehabilitación de 3 798 m del canal principal, con una profundidad entre 35 y 40 cm, y un ancho entre 3 a 5 m, para un total de 18 990 m² (Bravo, 2017). Asimismo, se restauraron tres hectáreas de espejos de agua⁵ que mantendrán láminas de agua con volúmenes promedios de 12 000 m³.

Igualmente, se construyeron 3 trampas para la captura de sedimentos, sobre este canal, cada una con una longitud de 20 m de largo por 3,60 m de profundidad. El drenaje, conocido como El Charco, se amplió a 5 m de ancho y se estabilizaron los bordes, con rocas cuyos tamaños oscilan entre 30 y 50 cm de diámetro, a lo largo de 200 m aguas arriba. Con el mismo



Figura 4. Compuerta reconstruida, modificada y colocada en el drenaje El Charco para el manejo de las aguas procedentes de las mareas. Fotografía: J. Leal (2016)

objetivo se sembraron 800 árboles nativos, sobre ambas márgenes.

Paralelamente, se modificaron las compuertas —elaboradas por el ACT en 2015— para un mejor funcionamiento y maximizar el objetivo de las mismas: retener el agua de flujos mareales, especialmente durante el período extremo de sequía (**Figura 4**).

Los resultados de las acciones de restauración en el HPII Palo Verde, sector humedal Mata Redonda, son altamente satisfactorios. Se logró la recuperación de espejos de agua fundamentales para devolver la funcionalidad ecológica y con ello el hábitat para avifauna local y migratoria. Además, el ACT ha logrado involucramiento de los actores en diversas actividades de sensibilización, de manera significativa, un acercamiento entre el SINAC y los líderes comunales, que en

⁵ El material extraído se depositó en sitios dentro del humedal, creando promontorios entre 1,5 a 1,8 m de altura, cuyo objetivo consistió en construir espacios para el descanso de la fauna asociada al humedal, y que eventualmente sirviera para la observación de avifauna como sitios para monitoreo ecológico.



Figura 5. Efectos de la limpieza de canales y eliminación de sedimentos del sector público del humedal Mata Redonda, cuenca baja del río Tempisque. Fotografía: J. Leal (2018)

conjunto continúan recuperando el ecosistema (**Figura 5**).

Por su parte, en el humedal palustrino Corral de Piedra, en el sector conocido como el Corredor del Arreo —sector público del humedal— el Proyecto colaboró con la corta manual, utilizando personal de la zona, de 50 ha de la especie invasora *typha* (**Figura 6**). Adicionalmente, el

ACT ha coordinado con las universidades públicas la búsqueda de usos para dicha planta, y que a la vez colabore con el mejoramiento de las economías locales (WingChing y Leal, 2018).

Finalmente, vale mencionar que en sectores de propiedad privada también se han desarrollado obras para la restauración de espejos de agua y construcción de



Figura 6. Vecinos de la comunidad Pozo de Agua en el Humedal Corral de Piedra, colaborando en el manejo de la especie invasora *typha*. Fotografía: J. Leal (2017)

vados con el objetivo de mejorar el equilibrio ecológico y manejo del ecosistema (G. Barboza, comunicación personal, septiembre 23, 2016). Dichas obras han sido coordinadas con el personal técnico del ACT, mismo que ha dado el seguimiento requerido para asegurar su ejecución en el marco de la Convención Ramsar y la normativa nacional.

Referencias

- Barboza, G. (2012). Primer Informe: Restauración del Humedal Ramsar Corral de Piedra. ACT-SINAC-MINAET. Proyecto: restauración del humedal RAMSAR corral de piedra financiado por Fundecodes.
- Bravo, J. (2014). Propuesta para el Desarrollo de un Plan de intervención ecológica de los humedales de la cuenca baja del Río Tempisque.
- Bravo, J. (2017). Informe final de consultoría: seguimiento acciones de rehabilitación a humedales ubicados cuenca baja río Tempisque. Heredia, Costa Rica.
- Corrales, L. (2017). Reporte final consultoría: Apoyo en el análisis de marcos estratégicos existentes en materia de adaptación basada en ecosistemas en Costa Rica; Proyecto: Creación de Capacidades para transversalizar objetivos MEAs-87842.
- Dawson, N., Martin, A. (2015). Assessing the contribution of ecosystem services to human wellbeing: A Disaggregated study in western Rwanda, doi101016/j.ecolecon.2015.06.018
- La Gaceta. (2017). Política Nacional de Humedales para Costa Rica, Decreto Ejecutivo N° 40244 de 06 de marzo de 2017, publicado en el Alcance número 76 de La Gaceta N° 68 de 05 de abril de 2017.
- Millennium Ecosystem Assessment. (2005). Ecosystems and Human Well-being: Synthesis. Island Press, Washington, DC.
- Miranda, M. (2012). Informe Final Componente 2: Regularización de Territorios Bajo Regímenes Especiales. Programa BID-Catastro. San José, Costa Rica.
- Miranda, M. (2017). Informe Anual Proyecto Humedales para PNUD. Heredia, Costa Rica.
- Misión Ramsar. (2012). Informe Misión Ramsar de Aseoramiento No. 73, Humedal de Importancia Internacional Palo Verde, Costa Rica.
- Porrás, I., Asquith, N. (2018). Ecosystems, poverty alleviation and conditional transfers (2018) Guidance for practitioners. International Institute for Environment and Development, London.
- Proyecto Humedales. (2017). Ecosistemas de humedal: Manual de metodologías para el trabajo con grupos. Humedales Protegidos de Importancia Internacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica. SINAC/PNUD. 48 pp.
- SINAC. (2012). Plan de Manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Mata Redonda (RNVS MR). SINAC, San José, Costa Rica. 154pp.
- SINAC. (2013). Plan de Manejo del Humedal Palustrino Corral de Piedra. SINAC, San José, Costa Rica. 187pp.
- WingChing, J., Leal, J (2018). Conservación del forraje de la *Typha domingensis* (Typhaceae): ensilaje y henificación. *UNED Research Journal*, 10(1), 107-114.



Escuela de Post-grado del CATIE (lucia.corrales@catie.ac.cr)

Valoraciones biofísicas iniciales e importancia climática del Sitio Ramsar Turberas de Talamanca

Lucía Corrales Ulate
Lenin Corrales Chaves



Las turberas de Talamanca fueron reconocidas como humedales de importancia internacional por parte de la Convención Ramsar en febrero del año 2003 (Ramsar, 2018a), bajo los criterios 1 y 2. El primer criterio considera que son un ejemplo representativo, raro o único de un tipo de humedal natural o casi natural hallado dentro de la región biogeográfica apropiada; y el segundo criterio considera la existencia de especies vulnerables, en peligro, en peligro crítico, o comunidades ecológicas amenazadas (Ramsar, 2018b).



Asesor sobre cambio climático en Proyecto Humedales e investigador en Unidad Modelado Ecosistémico e Hidrológico del CATIE (lenin.corrales@catie.ac.cr)

Según la Convención Ramsar, los humedales son: “las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de seis metros” misma definición que establece en su artículo 40 la Ley Orgánica del Ambiente. La definición expresa un criterio amplio para que cada Estado participante de la Convención disponga de su uso a nivel nacional, y



Volver al índice





Figura 1. Turbera de altura en el Cerro de la Muerte

se reconocen cinco tipos (Moss, 2006): marinos (humedales costeros), estuarinos (deltas, marismas y manglares), lacustres (asociados a lagos), ribereños (asociados a ríos), palustres (pantanos, turberas o ciénagas).

Costa Rica presenta 26 humedales en las tierras altas, donde la tercera parte corresponde a turberas (**Figura 1**). Estas son de origen glaciario, debido a la colmatación de sedimentos con poco o nada de drenaje, lo que provoca una acumulación de agua en condiciones anaeróbicas, que unido a bajas temperaturas hace que los organismos realicen una lenta descomposición, por consiguiente, una acumulación de materia orgánica (Domínguez, Bahamonde, Muñoz-Escobar, 2012; Iturraspe, 2010), rodeadas a la vez de densos matorrales, herbazales y arbustos propios de la vegetación de páramos (Castro, 2005).

En Costa Rica no existe una valoración explícita de los humedales de

altura; las investigaciones relacionadas a turberas son escasas, a pesar de su protección. Por tanto, la importancia de la investigación que llevamos en curso con el apoyo parcial del Programa Nacional de Humedales a través del Proyecto de Humedales, implementado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo y el Sistema Nacional de Áreas de Conservación.

A pesar de la diversidad de legislación que tiene el país en materia de humedales, hasta ahora ninguna normativa define con claridad que es un ecosistema de turbera, probablemente debido al poco conocimiento que se tiene en el país sobre su composición y funcionamiento ecológico. Esto también es cierto a nivel global ya que aún no existe una definición universalmente aceptada.

Las turberas son ecosistemas que presentan una complejidad única debido a las características ecológicas particulares ausentes en otros paisajes. Por ejemplo, el sistema autorregulado hidrológico, mecanismos de retención del agua producido debido a los cambios de la transmisibilidad hidrológica del suelo, y restricciones naturales para la evapotranspiración (Minayeva, 2012; Parish, 2008). Además, presentan dos características muy peculiares: primero, su alta fragilidad por la poca o lenta capacidad adaptativa ante amenazas o perturbaciones, principalmente las afectaciones a su drenaje; segundo, son uno de los principales sumideros de carbono a nivel mundial debido a sus suelos orgánicos

(Figura 2) que pueden presentar profundidades de 6 a 10 metros (Marsden y Ebmeier, 2012).

Estos ecosistemas son de gran importancia para la biodiversidad regional, ya que proporcionan hábitats especializados para plantas y animales. Las turberas presentan condiciones como acidez en el agua, saturación hídrica, bajo contenido de oxígeno y baja concentración de nutrientes. Debido a estas condiciones, las especies vegetales han desarrollado adaptaciones como el aerénquima para transportar el oxígeno por la raíz, el uso de insectos como nutrientes, la secreción de algunas sustancias tóxicas y la simbiosis con la fauna microbiana del suelo, entre otras (Minayeva, 2012).

A través de sus principales funciones ecológicas las turberas prestan múltiples servicios ecosistémicos que benefician tanto para comunidades aledañas como para la sociedad en general. Proporcionan refugios para vida silvestre, hábitat especializado para especies de vida silvestre, secuestran carbono por un tiempo prolongado debido a la lenta descomposición dentro de la turba, suministran agua purificada o agua dulce y bienes como bayas, madera, fibra, además permiten la práctica de ciertos

cultivos y la crianza de ganado (Kimmel y Mandel, 2010).

Las turberas de altura en Costa Rica en su mayoría se encuentran en la Cordillera de Talamanca, formando parte del Parque Nacional Chirripó, el Cerro de la Muerte, la Reserva Forestal los Santos y el Parque Nacional Tapantí-Macizo de la Muerte.

La zona presenta áreas planas y planos cóncavos que han propiciado la formación de turberas, favorecida por los aportes de humedad y precipitación traídos por los vientos húmedos tanto del Caribe como del Pacífico (Lachniet y Seltzer, 2002).

La zona de Talamanca presenta gran heterogeneidad, por lo que se ha desarrollado un gran número de asociaciones vegetales, como las turberas y los páramos, típicos de ambientes andinos. El sitio Ramsar en general presenta altitudes desde los 700 msnm hasta los 3 491 msnm, pero las turberas hasta ahora las hemos encontrado entre los 2 600 msnm y los 3 290 msnm. El área total estimada aproximada va de 60 750 ha a 75 000 ha.

La biodiversidad de especies de plantas en las turberas estudiadas es pequeña pero muy significativa, debido



Figura 2. La cuantificación del carbono almacenado y los flujos de los gases de efecto invernadero en turberas constituyen elementos básicos de estudio del cambio climático

a las condiciones específicas que requieren para su sobrevivencia. Hemos encontrado un aproximado de 36 especies dicotiledóneas, 15 monocotiledóneas y 9 especies de helechos, compartidas a lo largo del gradiente altitudinal presente en la zona. Actualmente se está en un proceso de análisis más detallado de las zonas de vida presente y posibles comunidades en las turberas debido a la forma tan específica en su composición y presencia en los sitios.

Por lo general, especies como *Blechnum buchtieni*, *Puya dasylirioides* y *Cortaderia nítida*, entre otras, son las especies que se presentan en las orillas de la turbera y especies como *Quercus seemannii*, *Alnus acuminata*, *Auloneimia viscosa*, *Hesperomeles obtusifolia*, *Miconia tonduzii*, *Pernettya prostrata*, *Ugni myricoides* y *Vaccinium consanguineum*, entre otras, tienden a mostrarse en la zona del bosque, es decir, la zona que delimita el fin de esta. Esto podría suponer, el establecimiento de cierto tipo de comunidades.

Las turberas son consideradas como fuente de diversos servicios ecosistémicos de gran importancia económica y social, incluyendo el almacenamiento de carbono. Alteraciones o perturbaciones en estos ecosistemas pueden convertirlas en una fuente de gases de efecto invernadero-GEI (Zicheng *et al.*, 2010). Las turberas son ecosistemas que solo representan entre un 2 y 3 % de la superficie terrestre, no obstante, como mencionamos, son uno de los ecosistemas con mayor



Figura 3: Las turberas por su acumulación de materia orgánica juegan un papel importante en el ciclo del carbono y por consiguiente en la mitigación del cambio climático

acumulación de materia orgánica debido a sus características y lenta descomposición. Por consiguiente, las mismas son de suma importancia en los esfuerzos de prevención del cambio climático debido a que representan un tercio de la reserva mundial del carbono terrestre y además el secuestro de carbono en las turberas es una de las principales causas de la disminución de CO₂ atmosférico (**Figura 3**) (Evans, Woodin y Lindsay, 2016; Gorham, 1991). Por tanto, las turberas representan un importante sumidero a largo plazo para el CO₂ (Gorham, 1991; Roulet *et al.*, 2007).

Las turberas son ecosistemas que sufren de grandes perturbaciones al ser únicos y con alta fragilidad. Entre las principales presiones a nivel mundial están las prácticas agrícolas, drenado, contaminación atmosférica, forestación, extracción de turba o minerales, establecimiento de



Figura 4: Presiones sobre las turberas en el Cerro de la Muerte (torres de transmisión eléctrica de alta tensión y prácticas de drenaje)

parques eólicos y vías de acceso (**Figura 4**) (Marsden y Ebmeier, 2012; Parish, 2008). Los daños varían según su intensidad, provocando de forma general una disminución lenta de los niveles de agua. Estos cambios en el nivel de agua pueden tener efecto varios años después, generando la eliminación de la capa de turba con una erosión excesiva en el suelo desnudo. Se ha observado que aún una turbera abandonada o en estado de regeneración continuará generando emisiones netas de dióxido de carbono (CO_2) a la atmósfera aproximadamente entre 10 y 30 años (Marsden y Ebmeier, 2012).

En el caso del sitio Ramsar en estudio las principales presiones que se presentan son de cambio uso del suelo, construcción de carreteras, contaminación por desechos sólidos, creación de estanques para trucha, asentamiento de torres de telefonía celular y líneas de transmisión eléctrica de alta tensión y producción de carbón. Estas perturbaciones amenazan con la pérdida del ecosistema, por lo tanto, la biodiversidad vegetal y animal pueden estarse viendo amenazadas.

Considerando que las turberas están siendo mayormente amenazadas y que ellas son ecosistemas únicos, especializados y de gran importancia a nivel internacional dentro del marco de la mitigación del cambio climático, se deberían investigar más y fortalecer su protección para que sigan brindando servicios ecosistémicos, manteniendo su resiliencia para la adaptación al cambio climático, además de cumplir con los mandatos de la Convención Ramsar que los designó como sitios de importancia Internacional.

Referencias

- Castro, M. (2005). Complejo Turbera de la Chonta. En I. X., *Turberas Altoandinas. Espacios Frágiles de Vida y Cultura* (págs. 1-6). Quito.
- Evans, C., Woodin, S. y Lindsay, R. (2016). *Atmospheric pollution*. IUCN UK Committee Peatland Programme Briefing Note No. 13. Disponible en <http://www.iucn-uk-peatlandprogramme.org/resources/atmospheric-pollution>
- Domínguez, E., Bahamonde, N. y Muñoz-Escobar, C. (2012). Efectos de la extracción de turba sobre la composición y estructura de una turbera de Sphagnum explotada y abandonada hace 20 años, Chile. Chile. *Anales Instituto Patagonia*, 40(2),37-45. DOI: 10.4067/S0718-686X2012000200003

- Gorham, E. (1991). Northern Peatlands: Role In The Carbon Cycle and Probable Responses To Climatic Warming. *Ecological Applications*, 1(2), 182-195. DOI: 10.2307/1941811
- Iturraspe, R. (2010). *Las turberas de Tierra del Fuego y el Cambio Climático global*. Buenos Aires, Argentina: Fundación para la Conservación y el Uso Sustentable de los Humedales/ Oficina Argentina de Wetlands International-LAC.
- Kimmel, K. y Mander, Ü. (2010). Ecosystem services of peatlands: Implications for restoration. *Progress in Physical Geography*, 34(4), 491-514.
- Lachniet, M. y Seltzer, G. (2002). Late Quaternary glaciation of Costa Rica. *Geological Society of America*, 114 (5), 547-558. Doi: 10.1130/0016-7606(2002)114<0547:LQGOCR>2.0.CO;2
- Marsden, K. y Ebmeier, S. (2012). Peatlands and Climate Change. SPICe Briefing 12/28. Disponible en http://www.parliament.scot/ResearchBriefingsAndFactsheets/S4/SB_12-28.pdf
- Minayeva, S. (2012). Peatland Biodiversity and Climate Change. *Biology Bulletin Reviews*, 2(2), 164–175.
- Moss, R. (2006). Guía de identificación y manejo para humedales en propiedades privadas en Costa Rica. s.l., s.e., 1-52.
- Roulet, N., Lafleur, P., Richard, P., Moore, T., Humphreys, E., Bubier, J. (2007). Contemporary carbon balance and late Holocene carbon accumulation in a northern peatland. *Global Change Biology*, 13(2), 397–411.
- Parish, F. S. (2008). *Assessment on Peatlands, Biodiversity and Climate Change: Main Report*. Wageningen: Global Environment Centre, Kuala Lumpur & Wetlands International.
- Ramsar. (2018a). Turberas de Talamanca. Ramsar Sites Information Services. <https://rsis Ramsar.org/ris/1286>. Consultado: 15 marzo del 2018.
- Ramsar. (2018b). *Criterios para la Identificación de Humedales de Importancia Internacional. Convención Sobre los Humedales*.
- Zicheng, Y., Loisel, J., Brosseau, D., Beilman, D., Hunt, S. (2010). Global peatland dynamics since the Last Glacial Maximum. *Geophysical Research Letters*, 37(13), 1-5. Doi: 10.1029/2010GL043584



Abogada ambiental
(vicky.cajiao@gmail.com)

Costa Rica fue sede de la adopción de un histórico acuerdo en favor de la democracia ambiental

..... || **María Virginia Cajiao**



Durante la primera semana de marzo y después de 4 años de negociaciones, 24 países de América Latina y el Caribe (ALC) adoptan en nuestro país el “Acuerdo de Escazú”, oficialmente el Acuerdo regional sobre el acceso a la información, la participación pública y el acceso a la justicia en asuntos ambientales en América Latina y el Caribe, también conocido como Acuerdo del Principio 10 de la Declaración de Río.

Este instrumento consolida un derecho humano más en favor de la democracia ambiental que implica la participación de todas las personas en la protección al ambiente. A nivel multilateral, busca garantizar de manera efectiva los derechos de todas las personas para acceder a la información, garantizar la posibilidad de que la población deba ser consultada y pueda participar en la construcción de una decisión que pueda afectar su calidad de vida o el derecho a gozar de un ambiente sano así consignado en el artículo 50 constitucional desde 1994 en el caso de Costa Rica. Igualmente busca mecanismos directos para acceder a la justicia en asuntos ambientales.



Volver al índice



El objetivo de este Acuerdo es “garantizar la implementación plena y efectiva en América Latina y el Caribe de los derechos de acceso a la información ambiental, participación pública en los procesos de toma de decisiones ambientales y acceso a la justicia en asuntos ambientales, así como la creación y el fortalecimiento de las capacidades y la cooperación, contribuyendo a la protección del derecho de cada persona, de las generaciones presentes y futuras, a vivir en un medio ambiente sano y al desarrollo sostenible” (artículo 1). De igual forma, contiene una garantía expresa de protección para los defensores ambientales señalando en su artículo 9 que “cada Parte garantizará un entorno seguro y propicio en el que las personas, grupos y organizaciones que promueven y defienden los derechos humanos en asuntos ambientales puedan actuar sin amenazas, restricciones e inseguridad”.

Además de establecer disposiciones tendientes a garantizar los derechos de acceso a la información, participación y justicia en temas ambientales, también se reconocen principios fundamentales para el derecho ambiental como son: los principios “Precautorio” y de “Prevención”, y el principio de “No Regresión de la norma ambiental”, que impide a los países derogar las garantías y derechos ya reconocidos por el mismo.

También se instaura la creación de una Conferencia de las Partes (artículo 15), que será convocada por la CEPAL a más tardar un año después de la entrada en vigor del presente acuerdo y se celebrarán reuniones ordinarias a intervalos regulares, según lo que decida la Conferencia. De aplicación obligatoria para aquellos países que finalmente lo ratifiquen, entrará en vigencia cuando 11 de los 33 países que integran la región de América Latina y el Caribe lo hayan ratificado. Estará abierto a firmas para los Estados a partir del 27 de setiembre del 2018 en la sede de las Naciones Unidas en Nueva York.

Este Acuerdo vinculante reforzará la democracia ambiental de los países de América Latina y el Caribe con el fin de reconocer valores como la transparencia, la justicia y la participación pública informada. Una vez ratificado por Costa Rica, quedará el reto a nivel nacional de educar y crear una cultura en doble vía: del habitante en su deber de informarse y participar activamente en la defensa de un derecho humano como es el derecho a un ambiente sano, y del Gobierno y todas sus dependencias, a garantizar el acceso a la información, promover la participación ciudadana y el acceso a la justicia ambiental pronta y cumplida. Para consultar la copia oficial del acuerdo, puede visitar: <https://treaties.un.org/doc/Treaties/2018/03/20180312%2003-04%20PM/CTC-XXVII-18.pdf>

Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

1. Pertinencia de artículos

- Aunque la mayoría de artículos de la revista *Ambientico* son solicitados por invitación, se podrán considerar otros artículos altamente pertinentes a la realidad ambiental nacional, y en donde las opiniones estén claramente sustentadas (usar bibliografía en los casos necesarios). De manera general se reciben artículos cortos (2 000 palabras), claros (entendibles e informativos para una audiencia general no científica), y coherentes (que el escrito siga un flujo ordenado de ideas).

2. Modo de entrega

- El artículo ha de ser presentado en Word y enviado al correo electrónico: ambientico@una.cr

3. Tamaño, formato, elementos gráficos y separaciones internas

- El artículo no debiera exceder las 2 000 palabras.
- Escribir a espacio sencillo en letra Calibre tamaño 11.
- Cada párrafo inicia con una sangría y no requiere agregar renglones entre párrafos. Además, *Ambientico* no usa subtítulos para destacar apartados, sino que, donde claramente se cierra o suspende un tema para pasar a otro, se deja un doble espacio antes del párrafo siguiente.
- Incluir los cuadros en formato Word y no como imágenes o capturas de pantalla.
- Cada figura (fotos, ilustraciones, mapas, etc.) puede ser incluida en el mismo documento de Word cerca de donde se espera ser presentadas, pero asegurarse de que sean en alta resolución (300 dpi o mayor a 2Mb). Si no son propiedad del autor, deben indicar el nombre de la persona autora.

4. Sobre la persona autora

- Se requiere una fotografía del rostro del autor en alta resolución (300 dpi o mayor a 2Mb).
- Solamente incluir el nombre completo, el puesto, la organización para la que labora, y el correo electrónico. Por ejemplo: Jorge Salazar Z. Profesor de estadística, Universidad Nacional-UNA (correo@una.cr).

5. Citas textuales

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 40 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecorridas, y entreveradas en el texto.

6. Referencias bibliográficas

A partir del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2010), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, el autor/a citado es el sujeto de la oración; en la otra, el autor citado, en tanto tal, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por él. Ejemplo del primer caso: "...

Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...". Ejemplo del segundo: "... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...".

Obra con un autor

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: "... (Pacheco, 1989) ...".

Obra con más de un autor

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción "y". Ejemplo: "... (Núñez y Calvo, 2004) ...".

Cuando la obra es de más de dos autores, se cita a todos en la primera referencia pero, posteriormente, solo se coloca el apellido del primer autor seguido de "et al.", sin cursiva y con punto después de la contracción "al.". Ejemplo: "... (Pérez, Chacón, López y Jiménez, 2009) ..." y, luego: "... (Pérez et al., 2009) ...".

Obra con autor desconocido o anónimo

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: "... ("Onu inquieta", 2011) ..."; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: "... *La Nación* (2011) ...". Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la/s página/s. Ejemplo: "... (Pérez, 1999, p. 83) ...".

7. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas.

Libro

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999) *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

Artículo contenido en un libro

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p." o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.



Artículo contenido en una revista

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas; inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008, enero) Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica* 39, 26-29.

Artículo contenido en un periódico

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura "p." o "pp.". Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

Material en línea

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y, al final, se coloca la frase "Disponible en" seguido de la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugaldé, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. Disponible en: http://www.nacion.com/ln_e/2009/noviembre/16/opinion2160684.html

Autores múltiples

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción "y". Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: Euned. Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción "y". Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J. (1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

Sin autor ni editor ni fecha

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis "s.f." (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo "en".

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster's (ed. 11). Disponible en <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic>. Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad, 185*. Disponible en http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44

Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure], [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambronero, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. Disponible en <http://www.fusildechispas.com>

8. Comunicaciones personales o entrevistas

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado, después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase "comunicación personal"; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: "... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...".

Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

9. Notas a pie de página

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

10. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas –nunca negritas ni subrayado– para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

11. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un punto para separar los grupos de tres dígitos en la parte entera del número. Antes de los decimales ha de usarse coma (¡atención en los cuadros!). Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas.

12. Uso de acrónimos

Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo) se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

13. Información del autor

En la página de apertura de cada artículo hay una muy breve presentación del autor con la siguiente información: campo de formación académica, cargo o puesto que se ejerce, institución o entidad donde se labora o con la que se colabora. Además, el articulista debe adjuntar una fotografía de su rostro (o de cara y hombros) en soporte digital y en buena resolución (2MB), y su correo electrónico. En caso de varios autores, la anterior información debe ser provista para cada uno de ellos. Cuando el autor es una institución, en vez de fotografía se envía el logotipo.

14. Palabras clave

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.