

# AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

## 25 años del Sistema Nacional de Áreas de Conservación de Costa Rica



**Editor en Jefe:** Sergio A. Molina-Murillo  
**Editor adjunto:** Jesús Ugalde Gómez  
**Consejo editor:** Wilberth Jiménez, Luis Poveda, William Fonseca.  
**Asistencia y administración:** Nancy Centeno Espinoza.  
**Diseño, diagramación e impresión:** Programa de Publicaciones, UNA  
**Fotografía de portada:** Río Celeste, Parque Nacional Volcán Tenorio. **Créditos:** Roberto Ramos.  
**Apartado postal:** 86-3000, Costa Rica  
**Correo electrónico:** [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)  
**Sitio web:** [www.ambientico.una.ac.cr](http://www.ambientico.una.ac.cr)  
**Redes sociales:** Facebook, Twitter, Instagram

La revista Ambientico es una publicación trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense que se publica desde la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional (UNA), institución pública y benemérita de la Patria. Creada en 1992, es una revista de acceso abierto que tiene por misión estimular, publicar y difundir un análisis riguroso y actualizado sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica. Aunque la mayoría de los 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.



## Sumario

|  |    |
|--|----|
| <b>Editorial</b>   |    |
| Una historia de retos y logros en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales   | 2  |
| <b>El Sistema Nacional de Áreas de Conservación y su rol en la implementación del Convenio sobre Diversidad Biológica, una reflexión hacia el 2030</b> | 4  |
| Eugenia Arguedas Montezuma   |    |
| <b>Turismo Sostenible en Áreas Silvestres Protegidas: Una oportunidad de desarrollo a partir de la Ley de Biodiversidad n.º 7788</b>                   | 8  |
| Guisselle Méndez Vega, Fabiola Arguedas-Jiménez  |    |
| <b>La evolución de la restauración de humedales en Costa Rica</b>  | 16 |
| Jacklyn Rivera Wong  |    |
| <b>El Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la restauración de ecosistemas para el desarrollo de un paisaje nacional sostenible</b>              | 22 |
| Mario Coto Hidalgo   |    |
| <b>La investigación sobre la biodiversidad: una herramienta para la gestión del conocimiento en tiempos de transformación global.</b>                  | 33 |
| Carol Sánchez Núñez, Gustavo Induni Alfaro   |    |
| <b>Camino recorrido por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) en la gestión del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos</b>    | 40 |
| Maureen Arguedas Marín   |    |
| <b>Otros: De la idea a la realización: ¿cómo implementar soluciones basadas en la naturaleza?</b>  | 48 |
| Barbara Schröter   |    |
| <b>Normas mínimas para la presentación de artículos a Ambientico</b>   | 55 |

# Una historia de retos y logros en la conservación y uso sostenible de los recursos naturales

El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) ve la primera luz de su existencia jurídica hace 25 años, con la aprobación de la Ley de Biodiversidad (Ley No. 7788). La ley indica que será un sistema de gestión y coordinación institucional, desconcentrado y participativo, que integrará las competencias en materia forestal, vida silvestre, áreas protegidas y el Ministerio del Ambiente y Energía, con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica. Además, señala que queda incluida como competencia del Sistema la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos.

Esta amplia gama de elementos y acciones tiene sus raíces en las relaciones que las poblaciones ancestrales mantienen con la naturaleza y los procesos de investigación y protección que Costa Rica desarrolla desde el s. XIX, en las que se ha integrado el pensamiento costarricense con los aportes de personas de diversas nacionalidades, que suelen ser más evidentes en el campo de las ciencias naturales, pero que se han extendido a diversas áreas del saber y el hacer, incluyendo temas sociales, económicos y aportes financieros.

Las reflexiones y discusiones mundiales, en los años precedentes al nacimiento del SINAC, giraron en torno a elementos como el Informe Brundtland o “Nuestro Futuro Común” (1987), que introdujo el tema del desarrollo sostenible, aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer las necesidades de las futuras generaciones, la Agenda 21, la Declaración de Principios Forestales, la Convención para un

Marco de las Naciones Unidas en Cambio Climático, la Convención de las Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica, la Declaración de Río sobre Medioambiente y Desarrollo y la Convención de las Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Sequía, entre otros.

En este contexto y ante los efectos adversos del modelo de desarrollo costarricense sobre la biodiversidad en sus diferentes manifestaciones y las personas, las reacciones de parte del Estado y la sociedad fueron diversas. Desataca entre ellas lo que llegó a convertirse en una marca país, no solo por gran riqueza biológica, sino por la aproximación que, desde los servicios de los ecosistemas, a partir de la Evaluación de los Ecosistemas del Milenio de las Naciones Unidas en el 2005, como la recreación y el ecoturismo, que han servido de modelo para otros países y sociedades. En este modelo, las áreas silvestres protegidas, el paisaje, y principalmente las personas —por la vía de la participación ciudadana— tanto en procesos de generación de conocimiento como de toma de decisiones y acciones productivas, se integran para lograr la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad.

En sus 25 años de vida, el SINAC ha enfrentado retos y alcanzado numerosos logros como institución nacional

inmersa en una sociedad mundial. En el Antropoceno y el cambio climático, enfrenta nuevas metas globales, tales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible, que buscan lograr un futuro mejor y más sostenible para todas las personas. También tiene importantes retos en el Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, del Convenio sobre la Biodiversidad Biológica, que tiene como visión un mundo en el que se viva en armonía con la naturaleza, donde para 2050, la biodiversidad se valore, conserve, restaure y utilice en forma racional, manteniendo los servicios de los ecosistemas, sosteniendo un planeta sano y brindando beneficios esenciales para todas las personas. Estos y otros desafíos, de la mano de la sociedad y los diferentes actores que la componen, permitirán lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica, construir un mejor país y mejorar la calidad de vida de sus habitantes.



Biodiversidad y agua, Parque Nacional Braulio Carrillo.  
Fotografía: Jesús Armando Ugalde-Gómez.



Punto focal nacional  
ante el Convenio sobre  
Diversidad Biológica  
Sistema Nacional de Áreas  
de Conservación  
([eugenia.arguedas@sinac.go.cr](mailto:eugenia.arguedas@sinac.go.cr))

## El Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y su rol en la implementación del Convenio sobre Diversidad Biológica, una reflexión hacia el 2030

Eugenia Arguedas Montezuma



El Convenio sobre la Diversidad Biológica de las Naciones Unidas (CBD, por sus siglas en inglés), es quizá el convenio más integral en materia de conservación de la vida en el planeta. El CBD tiene como objetivos la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos ([Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992](#)).

El CBD ha realizado contribuciones conceptuales muy valiosas para la gestión de la conservación y uso sostenible de la biodiversidad en el mundo. Entre ellas se encuentran los doce principios del enfoque por ecosistemas que fueron establecidos por las Partes del Convenio en 1995. Los principios de este enfoque son holísticos y guían de forma transversal todas las decisiones del Convenio. El enfoque por ecosistemas promueve métodos científicos, reconoce la diversidad cultural como un elemento de los ecosistemas, impulsa el manejo adaptativo en gestión de la biodiversidad, favorece la toma de decisiones a nivel local y considera que hay que adaptarse al cambio ([Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica, 2004](#)).

Adicional a los principios del enfoque por ecosistemas, el texto del Convenio plantea elementos valiosos y estratégicos para el cumplimiento de sus objetivos entre los cuales se encuentran lineamientos para el manejo de áreas protegidas, especies exóticas invasoras, vida silvestre e integración de la diversidad biológica en sectores productivos, entre otros. La integración de la diversidad biológica en sectores productivos se establece en el Art. 6, inciso b del texto del Convenio, que señala lo siguiente: *Cada Parte Contratante con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares: b-Integrará, en la medida de lo posible y según proceda, la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica en los planes, programas y políticas sectoriales o intersectoriales* (Convenio sobre la Diversidad Biológica, 1992).

La integración pretende que la gestión de la biodiversidad sea parte completa del funcionamiento del paisaje productivo en todas sus fases, de forma tal que potencie no solo las prácticas sostenibles, sino también que esas prácticas aporten beneficios monetarios al sector productivo que integre la biodiversidad y mayor resiliencia de los ecosistemas.

En Costa Rica, el trabajo realizado por el SINAC ha sido fundamental en la implementación de las decisiones del CBD. Su rol más reconocido es en materia de áreas silvestres protegidas, en el que Costa Rica ha ganado fama internacional por

sus áreas protegidas y, gracias a ello, ha generado millones de dólares por la visita turística (Moreno y Villalobos, 2020). Un rol menos conocido es su labor en el tema de la integración de la biodiversidad en el paisaje productivo. El SINAC trabaja en el fomento del pago por servicios ambientales, permisos de aprovechamiento forestal, educación ambiental, gestión de corredores biológicos, gestión de vida silvestre, control y protección a denuncias ambientales. Por ejemplo, de los años 2011 al 2022, el SINAC sumó un total de 113 416 horas persona en trabajo de control fuera de las áreas protegidas y en el año 2022, el SINAC dio seguimiento a un área de 24 813.3 ha en proyectos forestales.

El SINAC posee las características adecuadas en su estructura y competencias legales para incidir, integrar y gestionar la matriz del paisaje hacia el uso sostenible. Los funcionarios de las oficinas subregionales y de las áreas silvestres protegidas constantemente trabajan en la puesta en práctica del Artículo 6 del CBD integrando la diversidad biológica en planes sectoriales



Capacitación en relación con monitoreo ecológico como parte del Inventario Nacional Forestal, Área de Conservación Central, Campo Iztarú, Zona Protectora Cerros de la Carpintera, 2023. Fotografía: Adriana Aguilar.

e intersectoriales y contribuyendo al uso sostenible de la biodiversidad y promoviendo la biodiversidad en los planes sectoriales.

Los ejemplos del trabajo de integración en el paisaje productivo que el SINAC ha liderado y/o contribuido son numerosos. Cada área de conservación tiene sus anécdotas de trabajo con mujeres, organizaciones de base de productores, líderes comunales, pueblos indígenas, empresa privada, pescadores y un sin fin más de actores (Brenes y Navarrete, 2015); además de coordinación interinstitucional a nivel regional con instituciones de diferente naturaleza tales como los ministerios de Educación Pública, Agricultura, Salud, el Pago por Servicios Ambientales, entre otras experiencias.



Trabajo con comunidades en el Área de Conservación Guanacaste. Fotografía: Milena Gutiérrez.

Adicionalmente, el SINAC ha impulsado acciones de integración de la biodiversidad en proyectos de cooperación. Arguedas (2019), con base en la metodología de Huntley y Redford (2014), elaboró una herramienta con criterios para identificar acciones de integración de la

biodiversidad en proyectos de cooperación internacional del SINAC. Esa herramienta fue aplicada en tres proyectos de cooperación internacional financiados por el Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM) en el Sistema Nacional de Áreas de Conservación en el periodo 2014-2018, a saber, Proyecto de manejo de recursos marinos y costeros de la Provincia de Puntarenas (BID-Golfos), Consolidación de las áreas marinas protegidas del Sistema Nacional de Áreas de Conservación y Conservación y uso en humedales. Se lograron identificar elementos concretos de integración de la biodiversidad en el sector productivo, inclusive en el proyecto de Consolidación de las áreas marinas protegidas de Costa Rica (conocido como Barreritas) cuyo objetivo estaba dirigido hacia las áreas protegidas. En los tres proyectos, la categoría con mayor puntaje fue la de mecanismos que buscan afectar la integración, o sea relacionados con actividades habilitadores, de legislación, para el fortalecimiento de instituciones e incentivos y de certificación de productos. La categoría con menor puntaje en los tres proyectos fue la de resultados, lo que indica que no se considera particularmente importante medir la efectividad de la integración ni sistematizarla adecuadamente, ya que no se priorizan indicadores tales como: área terrestre bajo un sistema de manejo, hábitats que son manejados sosteniblemente para especies amenazadas, ganancias por biodiversidad.

A lo largo de sus 25 años de existencia, el SINAC ha trabajado intensamente en el paisaje productivo contribuyendo a la

aplicación del Artículo 6 del Convenio sobre Diversidad Biológica, sin embargo, la falta de herramientas de monitoreo y sistematización adecuadas hacen que esos esfuerzos parezcan puntuales, esporádicos y fortuitos, lo cual deviene en una imagen poco visible y puntual del SINAC en el paisaje productivo.

El trabajo del SINAC en el paisaje productivo se ajusta al enfoque por ecosistemas que, como enfoque holístico, considera los elementos de sistemas complejos, como la matriz del paisaje. El paisaje-sistema tiene elementos heterogéneos que se articulan entre sí, con límites definidos y con estructuras con dinámicas de autorregulación. En el paisaje-sistema se articulan elementos como bosques naturales con bosques perturbados, áreas de cultivo e infraestructura urbana. Los funcionarios del SINAC conocen como trabaja un sistema complejo, lo viven, lo enfrentan y saben que en ese aparente orden hay una dinámica de interacción permanente.

Con una crisis de biodiversidad sin precedentes, es urgente y necesaria la reflexión sobre la forma en que el SINAC gestiona el paisaje y como fortalecer una visión integral de un sistema complejo y cambiante con áreas protegidas y producción en una dinámica constante. Dado que el SINAC es el brazo técnico del Estado para la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad, es una institución estratégica para asegurar a la sociedad costarricense alimento, energía y materiales para las nuevas generaciones.

Sin un cambio transformativo socioeconómico no se puede disminuir el

ritmo de extinción de especies (IPBES, 2019). En Costa Rica, el SINAC debe ser el líder de la transformación y como tal no puede darse el lujo de basar su gestión en compartimentos fragmentados basados en leyes generadas en los años noventa, debe ser innovador en el conocimiento y la tecnología, generador de información biológica robusta, líder de la gestión de la biodiversidad dentro y fuera de áreas protegidas, socio de las comunidades locales y pueblos indígenas, dominar la política pública en conservación y uso sostenible de la diversidad biológica, en fin, asumir y aceptar que el cambio es inevitable.

## Referencias

- Arguedas, E. (2019). *La incorporación de la biodiversidad en sectores productivos: una propuesta nacional para avanzar en el cumplimiento del Convenio sobre Diversidad Biológica*. [Trabajo de Graduación para optar al Grado de Maestría Profesional]. Universidad La Salle.
- Brenes, C. y Navarrete, V. (2015). *Manual para sistematizar experiencias de manejo participativo en la conservación de la biodiversidad*. Proyecto MAPCOBIO-SINAC-JICA. [https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Manual%20sistematizar%20experiencias/Manual%20para%20Sistematizar%20Experiencias%20\(MAPCOBIO\).pdf](https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Manual%20sistematizar%20experiencias/Manual%20para%20Sistematizar%20Experiencias%20(MAPCOBIO).pdf)
- Convenio sobre Diversidad Biológica. (1992). *Convenio sobre la Diversidad Biológica*. Organización de las Naciones Unidas. <https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-es.pdf>
- Huntley, B. J. y Redford, K. H. (2014). *Mainstreaming biodiversity in Practice: a STAP advisory document*. Global Environment Facility.
- IPBES. (2019). *Global assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. Brondízio, E. S., Settele, J., Díaz, S. y Ngo, H. T. (eds). IPBES Secretariat. <https://zenodo.org/record/6417333#.ZF0f1HbMK3A>
- Moreno, M y Villalobos, C. (2020). *Contribuciones de los parques nacionales y reservas biológicas al desarrollo socioeconómico de Costa Rica, 2018. Línea base para medir los efectos de la pandemia de COVID 19*. CINPE, UNA.
- Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. (2004). *Enfoque por ecosistemas. Directrices del CDB*. <https://www.cbd.int/doc/publications/ea-text-es.pdf>



**Coordinadora Nacional  
Programa de Turismo  
Sostenible en Áreas  
Silvestres Protegidas,  
Departamento de  
Conservación y Uso  
Sostenible de la  
Biodiversidad y los  
Servicios Ecosistémicos,  
Sistema Nacional de Áreas  
de Conservación**  
([guisselle.mendez@sinac.go.cr](mailto:guisselle.mendez@sinac.go.cr))

## Turismo sostenible en áreas silvestres protegidas: una oportunidad de desarrollo a partir de la Ley de Biodiversidad No. 7788

Guisselle Méndez Vega  
Fabiola Arguedas-Jiménez



**Programa de Turismo  
Sostenible en Áreas  
Silvestres Protegidas,  
Departamento de  
Conservación y Uso  
Sostenible de la  
Biodiversidad y los  
Servicios Ecosistémicos,  
Sistema Nacional de Áreas  
de Conservación**  
([fabiola.arguedas@sinac.go.cr](mailto:fabiola.arguedas@sinac.go.cr))

La política conservacionista de Costa Rica impulsada desde los años sesenta y setenta, institucionalizada, en primera instancia, a través del Servicio de Parques Nacionales (SPN) y, posteriormente, por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), entre otras, ha sido aprovechada por el sector turístico, principalmente, costarricense, permitiendo ofrecer un producto único y diferenciado al de los otros países de la región. Parte de esta oferta lo constituye la diversidad de áreas silvestres protegidas (ASP). De acuerdo con Bález (2017) “la participación de las áreas silvestres protegidas y del SINAC en general, ha sido fundamental y se reconocen como actores claves desde el inicio del desarrollo del ecoturismo en Costa Rica” (p. 30). De igual forma, ha sido ratificado en el Plan Nacional de Turismo de Costa Rica 2022-20-27 (Instituto Costarricense de Turismo, 2022), el cual señala que:

*Las áreas silvestres protegidas constituyen el grupo de atractivos de alta importancia para el país; su gestión de vanguardia en materia de conservación a nivel*

*mundial complementa la marca país que se posiciona en la mente de los mercados. Así los mejores prospectos de viajeros son motivados a desplazarse hacia nuestro país debido a la afinidad natural por temas ambientales y de sostenibilidad turística (p. 91).*

De este modo, la biodiversidad de Costa Rica es uno de los principales atractores turísticos, lo que le ha permitido posicionarse a nivel nacional e internacional como uno de los destinos ecoturísticos por excelencia. Según datos oficiales del ICT (s. f.), el 64.8 % de las personas que ingresaron al país vía aérea durante el período 2017-2019, lo hicieron motivados por realizar actividades de ecoturismo (**Cuadro 1**).

Por lo anterior, el reto del SINAC se constituye en mantener la armonía entre la protección y conservación de los recursos naturales y culturales (motivo principal de creación de las ASP) y la visitación turística para el disfrute y aprendizaje de todas las personas. Pero, para mantener

esta armonía se requiere de recursos económicos, humanos, técnicos y legales. Es, precisamente, en estos últimos puntos que la Ley de Biodiversidad ([Ley n.º 7788, 1998](#)) ha sido clave.

El punto de partida lo marca el capítulo IV de la ley antes indicada, denominado *Conservación y uso sostenible de ecosistemas y especies*, ya que contempla unir en el marco normativo dos conceptos (conservación y uso sostenible) en temas de turismo; lo que representa, la oportunidad de hacer uso de una porción de las ASP para realizar actividades de índole turísticas, y con ello, facilitar y promover la conservación de los recursos naturales y culturales. Se conceptualizan a la vez los servicios ecosistémicos de: abastecimiento, de regulación, de apoyo y culturales. El turismo, incluido en el servicio ecosistémico cultural, ofrece bienestar físico y mental a las personas, al tener un contacto directo con la naturaleza y disfrutar de los diferentes paisajes y climas.

Aunado con lo anterior, la Ley de Biodiversidad, en el artículo 50, indica que el uso permitido debe estar asociado

**Cuadro 1.** Estimación del porcentaje de turistas que ingresaron vía aérea según motivo principal de la visita para el período 2017-2019.

| Grupos      | Total (todos los motivos) | Motivos personales | Motivos profesionales |
|-------------|---------------------------|--------------------|-----------------------|
| Sol y playa | 75.4 %                    | 79.7 %             | 31.6 %                |
| Ecoturismo  | 64.8 %                    | 68.7 %             | 21.4 %                |
| Aventura    | 61.9 %                    | 65.8 %             | 18.6 %                |
| Bienestar   | 39.9 %                    | 42.4 %             | 10.8 %                |
| Deportes    | 23.9 %                    | 25.3 %             | 9.6 %                 |
| Cultural    | 59.8 %                    | 60.9 %             | 47.6 %                |

Fuente: ICT (s. f.).

al requerimiento de normas científico – técnicas: “(...) las actividades humanas deberán ajustarse a las normas científico-técnicas, (...) para el mantenimiento de los procesos ecológicos vitales, dentro y fuera de las áreas protegidas; especialmente, las actividades relacionadas con (...) turismo (...)”. Esta normativa es base, para que la gestión del turismo en las ASP se realice partiendo de los planes generales de manejo, zonificación, herramientas de manejo de flujos de visitantes, reglamentos de uso público y estrategias. En este aspecto y, principalmente, en las ASP de mayor visitación, el SINAC aún mantiene el reto de explicar a la sociedad en general, que el turismo en las ASP es un medio para la conservación y no un fin económico; lamentablemente, las presiones por no respetar la zonificación turística, la capacidad de carga y el flujo de visitantes, aún se mantienen.

**L**a Ley de Biodiversidad también permite establecer vínculos con las comunidades aledañas a las ASP y el desarrollo económico a través de algunos de sus artículos, dentro de ellos se destaca el artículo 39, que establece la oportunidad de que los servicios y actividades no esenciales (SANE), sean contratados. Los SANE, que se ofrecen en las ASP administradas por el SINAC, son servicios complementarios y/o accesorios al fin público de conservación y uso sostenible de la biodiversidad. El objetivo de los SANE es contribuir en la gestión administrativa, financiera y operativa de las ASP del

SINAC, a través de la formalización de los mecanismos técnicos y legales, que permitan una alianza público-privada con las comunidades ubicadas en la zona de influencia, para la atención de visitantes dentro de las ASP (SINAC, 2021).

La legislación vigente permite que los SANE sean operados por organizaciones comunales, por lo que las personas que visitan las ASP pueden acceder a servicios y facilidades turísticas ofrecidos por miembros de las comunidades locales, disfrutar de la visita, adquirir conocimiento y permanecer más tiempo en el sitio. La operación de los SANE por parte de un tercero permite que los funcionarios destacados en el ASP puedan cumplir con sus labores esenciales de control y protección y, al mismo tiempo, el ASP ofrezca servicios turísticos de calidad al visitante. La primera concesión de SANE se dio en el Parque Nacional Chirripó (PNCh) en el año 2014, el SINAC la otorgó al Consorcio Aguas Eternas, conformado en el año 2011 por tres organizaciones locales de la comunidad San Gerardo en Rivas, Pérez Zeledón, San José, Costa Rica. Según Naranjo y Alpízar (2010, como se citó en SINAC, 2021):

*Las comunidades han identificado al Parque Nacional Chirripó como un elemento fundamental o importante en su desarrollo, en aspectos como: calidad de vida, la condición de salud, la calidad ambiental de la comunidad, las mejoras en infraestructuras de la comunidad y el*

*acceso a servicios, entre otros. Todo ello, sin olvidar el aporte que realizan las actividades ecoturísticas relacionadas con el Parque en los ingresos familiares y en la posibilidad que tienen muchos vecinos de mantenerse en la zona, y no tener que migrar definitivamente hacia otras partes en busca de trabajo (p. 9).*

Hoy en día, estos SANE se ofrecen también en los Parques Nacionales Volcán Poás, Volcán Irazú, Volcán Turrialba y Rincón de la Vieja; el Parque Nacional Manuel Antonio se encuentra en proceso de contratación de SANE para iniciar la segunda concesión; además, se está trabajando en los procesos para implementarlos en más ASP.

**M**ás allá de los SANE, la gestión del turismo en ASP también se ha visto favorecida por la visión de la participación

ciudadana, promovida en el marco de la Ley de Biodiversidad. Un ejemplo es la conformación de los consejos regionales de las áreas de conservación (CORAC), definidos en el artículo 29, donde el sector turístico, normalmente, se ha hecho presente, así como en otros medios de participación y consulta. Otro ejemplo, de cómo el turismo en ASP ha permitido reunir a las comunidades locales, se presentó durante el proceso de reapertura de las ASP, luego del cierre total a la visita turística realizado el 20 de marzo del 2020 producto de la pandemia por la COVID-19. Esta reapertura fue posible en gran parte gracias al apoyo comunal, de acuerdo con Vargas (2021) “un aspecto fundamental a resaltar es el apoyo que tuvieron las ASP por parte de las organizaciones ubicadas en las comunidades aledañas a las ASP, las cuales son conscientes de la importancia que tiene esta reapertura para la generación de ingresos



Servicio de acarreo en el Parque Nacional Chirripó. Fotografía: Arguedas-Jiménez, 2021.

económicos en tiempos de crisis” (p. 35). Y es que la relación intrínseca entre turismo, comunidad y áreas protegidas tiene una relación de ganar – ganar.

El turismo en ASP es pilar para el desarrollo económico de las comunidades aledañas. Una investigación llevada a cabo por el Centro Internacional de Política Económica para el Desarrollo Sostenible de la Universidad Nacional (CINPE-UNA) con el apoyo del SINAC, menciona que “las empresas dedicadas a actividades relacionadas con el turismo fueron las más beneficiadas con la existencia de los parques nacionales y reservas biológicas con, aproximadamente,  $\$915\,424\,100\,253$  del total de ingresos, representando el 81.74 % del aporte total generado” (Nuñez, 2020). Lo anterior muestra el aporte socioeconómico que brindan las ASP al sector turístico, siendo coherentes con la planificación del

espacio protegido. En el mismo estudio, se señala lo siguiente:

*En el 2018, se valoró que los servicios ecosistémicos prestados por los parques nacionales le generaron a Costa Rica cerca de 1 900 millones de dólares (3.13 % del PIB), en donde el sector turístico fue el principal beneficiado por la visitación a estas zonas. Esta información permite que el SINAC y otras instituciones públicas puedan incorporar lineamientos en sus políticas para emplear, adecuadamente, estos activos; pero, además, garantizar su sostenibilidad en el tiempo (Moreno, 2021).*

Volviendo al contexto de la reapertura de las ASP a la visitación turística, la cual se vio afectada por la COVID-19, el objetivo de esta y los esfuerzos llevados



Aportes económicos de los PNRB (porcentaje) en el 2018. Fuente: Nuñez (2020).

a cabo estuvieron siempre asociados a la necesidad del personal del SINAC de colaborar con la reactivación económica de las comunidades locales. Para Maylin Mora, Coordinadora del Programa de Turismo del Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC):

*Abrir las puertas del ASP al visitante, nuevamente, no representaba un fin en sí mismo, sino que pretendía generar una plataforma para que los pequeños emprendimientos, agricultores, artesanos, mujeres y otros habitantes de las comunidades, lograran generarse ingresos al ofrecer sus productos y servicios a los visitantes del ASP. Con ello, se aumentó la visitación a las ASP, pero sin duda, lo más importante fue ver a los rostros de las personas de la comunidad que nuevamente podían llevar economía a sus hogares y lograr conseguir sus metas personales (Vargas, 2021, p. 36).*

**E**l SINAC también recibe aportes económicos por la actividad turística. El artículo 35 de la Ley de Biodiversidad permite

a la institución financiarse por medio de diferentes mecanismos, uno de ellos es el cobro de tarifa por ingresos de entrada. De acuerdo con [Hernández-Blanco et al. \(2020\)](#) el 29.1 % de los ingresos corrientes del SINAC durante el periodo 2016-2018 se obtuvo por ese concepto (**Cuadro 2**). Es importante resaltar que estos ingresos no están proporcionalmente relacionados con los costos de ofrecer y mantener los servicios turísticos en ASP ni mucho menos con los costos de conservación del SINAC.

**O**frecer servicios y facilidades turísticas en ASP ha requerido de inversiones millonarias, para lo cual, el SINAC, basado en la posibilidad de la personería jurídica y de la búsqueda de recursos dadas por la Ley de Biodiversidad, ha establecido alianzas públicas – privadas que le han facilitado desarrollar infraestructura turística; destaca el Proyecto Fortalecimiento del Programa de Turismo en Áreas Silvestres Protegidas, constituido por un contrato de préstamo entre el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) y el Gobierno de Costa Rica, ejecutado por el SINAC entre los años 2011 y 2017, que se invirtió en diez ASP y en las comunidades ubicadas en su

**Cuadro 2.** Composición porcentual de los principales ingresos del SINAC como porcentaje de los ingresos corrientes.

| Categoría de ingreso                           | 2010-2012     | 2013-2015     | 2016-2018     |
|--|---------------|---------------|---------------|
| Entradas a las Áreas Silvestres Protegidas     | 20.2 %        | 24.3 %        | 29.1 %        |
| Transferencias Corrientes del Gobierno Central | 67.9 %        | 61.4 %        | 57.4 %        |
| <b>Total</b>                                   | <b>88.1 %</b> | <b>85.7 %</b> | <b>86.6 %</b> |

Fuente: [Hernández-Blanco et al. \(2020\)](#).

zona de influencia, con ejes asociados al desarrollo institucional y comunal. Con este proyecto se vieron beneficiadas zonas de alta visitación como el Parque Nacional Volcán Poás; así como, zonas que requerían de un empuje para visualizarse en el entorno turístico, como el Refugio Nacional de Vida Silvestre Mixto Caño Negro (RNVSMCN) donde, por ejemplo, se construyó infraestructura turística para la observación de aves, se brindó capacitación a los miembros de la comunidad, entre otros. A la fecha, el RNVSMCN forma parte de la ruta turística para la observación de aves definida por el ICT.

Si bien es cierto que el objetivo principal de las ASP es la conservación y protección de los recursos naturales, el turismo que se desarrolla en ellas es un medio que contribuye al cumplimiento de este objetivo, desarrollando actividades y proporcionando servicios con un bajo impacto; lo anterior, facilitado desde el punto de vista normativo, en gran parte por la Ley de Biodiversidad pero, evidentemente, acompañado por un trabajo conjunto entre el personal de las instituciones y la comunidad local.



Torre para observación de aves en el RNVSMCN. Fotografía: SINAC.

## Referencias

- Báez, A. (2017). *Sistematización de las experiencias de ecoturismo / turismo sostenible y su contribución a la conservación de la biodiversidad de Costa Rica*. MINAE, SINAC y JICA. <https://www.sinac.go.cr/ES/particiudygober/Documents/MAPCOBIO/Sistematizacion%20de%20Experiencias%20de%20Ecoturismo-Turismo%20Sostenible.pdf>
- Hernández-Blanco, M., Pacheco-Jiménez, F. y Elizondo-Barboza, H. (2020). *Propuesta para la Actualización de Tarifas para Áreas Silvestres Protegidas*. Proyecto Finanzas para la Biodiversidad BIOFIN, MINAE, SINAC. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. [https://www.biofin.org/sites/default/files/content/knowledge\\_products/undp\\_tarifas\\_entradas\\_21.pdf](https://www.biofin.org/sites/default/files/content/knowledge_products/undp_tarifas_entradas_21.pdf)
- Instituto Costarricense de Turismo [ICT]. (s. f.). *Estimación del porcentaje de turistas según actividades indicadas en las encuestas no residentes realizadas en los Aeropuertos, período 2017-2019*. Dirección de planeamiento y desarrollo turístico, Unidad de administración de la información, ICT. <https://ict.go.cr/en/documents/estad%C3%ADsticas/cifras-tur%C3%ADsticas/actividades-realizadas/1404-principales-actividades/file.html>
- Instituto Costarricense de Turismo [ICT]. (2022). *Plan Nacional de Turismo de Costa Rica 2022-2027*. ICT. <https://www.ict.go.cr/pdf/Plan%20nacional%20de%20turismo%202022-2027.pdf>
- Ley n.º 7788. (1998). *Ley de Biodiversidad*. 27 de mayo de 1998. Diario Oficial La Gaceta n.º 101. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=39796](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?nValor1=1&nValor2=39796)
- Moreno, M. (febrero 2021). La valoración económica de servicios ecosistémicos como un instrumento de política pública. *CAMPUS*. <https://repositorio.una.ac.cr/bitstream/handle/11056/18838/CAMPUS%20Febrero%202021%20Mary%20Luz%20Moreno%281%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Núñez, J. (11 de noviembre del 2020). Parques nacionales aportan un billón de colones a la economía del país. Oficina de Comunicación *UNA COMUNICA*. <https://www.unacomunica.una.ac.cr/index.php/noviembre-2020/3251-parques-nacionales-aportan-un-billon-de-colones-a-la-economia-del-pais>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. (2021). *Elementos Fundamentales para una adecuada implementación de los Servicios y Actividades No Esenciales dentro de las Áreas Silvestres Protegidas del SINAC*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. <https://www.sinac.go.cr/ES/transprncia/Paginas/progtursos.aspx>
- Valderramos, B. y Villegas, G. (2017). *Concesiones de Servicios No Esenciales en el Parque Nacional Chirripó*. Proyecto para la Promoción del Manejo Participativo en la Conservación de la Biodiversidad – Proyecto MAPCOBIO. MINAE, SINAC-JICA <https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Sistematizacin%20experiencias%20locales/INFORME%2015%20-%20CHIRRIP%C3%93.pdf>
- Vargas, I. (2021). *Sistematización del proceso de cierre y reapertura de las áreas silvestres protegidas del sistema nacional de áreas de conservación, costa rica, a la visitación turística por motivos de la pandemia por el COVID-19* (marzo 2020 a setiembre 2021). [documento presentado para publicación]. Proyecto DEK Turismo Resiliente y Biodiversidad. Fondo Regional para la Cooperación Triangular en América Latina y el Caribe.



**Coordinadora Programa Nacional de Humedales y Punto focal nacional ante la Convención de Ramsar**  
([jacklyn.rivera@sinac.go.cr](mailto:jacklyn.rivera@sinac.go.cr))

## La evolución de la restauración de humedales en Costa Rica

..... || Jacklyn Rivera Wong || .....

**C**omo parte de los esfuerzos del país para mejorar la gestión y conservación de los ecosistemas de humedal en el territorio se han generado en los últimos años herramientas y datos técnicos como es el caso del registro nacional de humedales, disponible en el Sistema Nacional de Información Territorial (<https://www.snitcr.go.cr/>), el cual pretende recopilar la información de los inventarios nacionales, identificando y delimitando, cartográficamente, los ecosistemas de humedal ubicados en el territorio continental, abarcando los sistemas palustres, lacustres y estuarinos. Actualmente la información disponible abarca desde 2016 hasta la actualidad.

Sin embargo, cuando se trabaja con objetivos cartográficos asociados a ecosistemas dinámicos como lo son los humedales, siempre se presentan retos y uno de ellos se visualiza en el faltante de información cartográfica completa para los humedales estuarinos como lo son los manglares y los humedales marinos como corales y fanerógamas o pastos marinos.

Cuando se habla de restauración de ecosistemas, sin duda alguna, se encuentra asociada la disponibilidad de información de línea base, metodologías, protocolos y la mayor cantidad de datos que permitan justificar y analizar de la manera más responsable las acciones asociadas a la restauración. Pero antes de eso, es importante hacer la diferencia entre algunos términos como el de restauración y rehabilitación, abarcando el primero actividades dirigidas a recuperar las características estructurales y funcionales de la diversidad original de un área determinada, con fines de conservación, contribuyendo a la restauración de los ecosistemas, los servicios ecosistémicos y la biodiversidad en general; existiendo también un mayor detalle con la restauración ecológica, la cual es un proceso de asistencia activa al restablecimiento de un ecosistema que ha sido degradado, dañado o destruido, con el fin de devolverlo a las condiciones y funciones lo más cercanas a su estado natural original. El segundo término, rehabilitación, se refiere a las actividades que tratan de recuperar elementos de estructura o función de un ecosistema, sin necesariamente intentar completar la restauración ecológica a una condición específica previa.

Con estas consideraciones podemos adentrarnos en los compromisos nacionales e internacionales en torno a la restauración de los humedales, los cuales permiten la evolución que ha desarrollado esta temática hasta los tiempos actuales.

**L**a Política Nacional de Humedales 2017 - 2030 (MINAE y SINAC, 2017) señala cinco grandes ejes de trabajo que permiten mejorar la gobernanza y la gestión de estos ecosistemas. Uno de ellos es la rehabilitación ecológica de los humedales degradados, dicha política ordena hacer una priorización para el 2030 de los humedales vulnerables, con base en estudios y ejecutar iniciativas de rehabilitación de los ecosistemas priorizados mediante instrucciones técnicas, legales y administrativas.

Otro de los avances importantes es la inclusión de los ecosistemas de carbono azul en el Plan Nacional de Descarbonización (Gobierno de Costa Rica, 2018) el cual busca que el país avance en una transición a una economía baja en emisiones a través de metas al 2050 congruentes con el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 y del Acuerdo de París. En su eje 10, planifica la consolidación de un modelo de gestión de territorios rurales, urbanos y costeros que faciliten la protección de la biodiversidad, el incremento y mantenimiento de la cobertura forestal y servicios ecosistémicos a partir de soluciones basadas en la naturaleza y una de sus acciones es el fomento de la protección, restauración y gestión de otros ecosistemas altos en carbono (reconociendo que aun Costa Rica tiene mucho que avanzar en pastos marinos y marismas).

La tercer gran herramienta legal es la Contribución Nacionalmente Determinada o NDC según sus siglas en inglés

(Dirección de Cambio Climático, 2023), la cual se encuentra amparada al Acuerdo de París, según la convención marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático. Ésta en su temática 9 *Océano y recurso hídrico* incluye compromisos con plazos al 2025 para restaurar las áreas de humedales costeros priorizadas, según están identificadas en el plan de implementación de la Estrategia Nacional de Restauración del Paisaje y garantizar que estas áreas de humedales costeros se gestionan y supervisan de forma eficaz, incluso mediante la integración con los planes de gestión existentes, desarrollando mecanismos para permitir la gestión comunitaria sostenible de las áreas de manglares clave para el sustento y los medios de vida locales (MINAE, 2020).

**V**olviendo la mirada a los humedales costeros como los manglares, Costa Rica decide enfocarse en detener la pérdida de estos y activar procesos de restauración por medio de las herramientas políticas ya mencionadas y la generación de información técnica clave para la toma de decisiones en el campo. Esto lleva a identificar que algunas de las prácticas de restauración realizadas en décadas pasadas, asociadas a sumar cantidades de hectáreas reforestadas, no recuperan las características estructurales ni funcionales del ecosistema, por lo tanto, es necesario poner en práctica pilotajes y diferentes metodologías que le permitan a la institucionalidad analizar la técnica más eficiente.

Los procesos de restauración ecológica, permiten y deben obligatoriamente involucrar a la mayor cantidad de actores relacionados con las diferentes fases de la restauración, así tendremos a la institucionalidad, liderando el macroproceso y tejiendo resultados concretos entre los diferentes compromisos multinivel, a la academia fomentando la generación de nuevos datos y transformándolos en protocolos y guías para futuros implementadores, además de buscar conjuntamente nuevas soluciones para problemas viejos no solucionados, a las organizaciones no gubernamentales ofreciendo soporte técnico, administrativo y hasta financiero con aliados externos, y por supuesto la representación comunal, íntimamente relacionada con la ejecución en campo de los procesos de restauración y con quienes se tiene una deuda histórica del resguardo de los servicios ecosistémicos que proveen los ecosistemas de su vecindad.

Un ejemplo puntual de trabajo conjunto es el Mapa de ecosistemas de manglar 2021 (SINAC *et al.*, 2023), el primer mapa a nivel nacional que analiza con criterios específicos este tipo de ecosistema con el objetivo de que sea el insumo base para el seguimiento de la restauración de muchos de los sitios que se han identificado como degradados o en proceso de degradación. Este insumo fue desarrollado conjuntamente entre el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), gracias al trabajo previo en sistemas de información geográfica realizado para el mapa de tipos de bosque 2021 y



Sitio de restauración y rehabilitación ecológica 10 (SRRE-10), Colorado de Abangares, Área de Conservación Arenal Tempisque, condición del sitio en abril de 2019. Fotografía: Jorge Pineda.



Sitio de restauración y rehabilitación ecológica 10 (SRRE-10), Colorado de Abangares, Área de Conservación Arenal Tempisque, condición del sitio en enero de 2023 después de la implementación de acciones para la restauración de la hidrología del sitio. Fotografía: Jorge Pineda.

el equipo técnico y experiencia del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con el apoyo de Conservación Internacional (CI) y aliados internacionales que han facilitado el presupuesto para hacerlo realidad. Este mapa resulta ser el aliado ideal para dar trazabilidad a las acciones y aún más importante marcar una línea base nacional para futuras metas e indicadores.

Pero entonces, ¿cómo hacer el engranaje de toda esta información, responsabilidades, aliados, etc.?, la reciente Estrategia Nacional de Carbono Azul (MINAE *et al.*, 2023) resulta única en su especie a nivel mundial, incorporando elementos para establecer un marco que integre acciones relacionadas con la gestión, conservación, restauración y rehabilitación de ecosistemas de carbono azul y humedales con potencial de captura de carbono para promover un modelo que beneficie a las comunidades que dependen directamente de los servicios ecosistémicos que estos proveen. Más que un documento, resulta ser la cúspide entre el proceso nacional de análisis, implementación, adaptación, mejora y planificación y el paso hacia la posibilidad real de intercambio de conocimientos con otros países de la región y hasta otros continentes.

**E**n resumen, Costa Rica ha podido avanzar desde iniciativas de restauración cargadas de buenas intenciones, pero con pocos resultados tangibles, hasta el montaje e implementación de un proceso

nacional de la restauración ecológica en ecosistemas de manglar con enfoque en el mejoramiento de las condiciones habilitadoras relacionadas con la hidrología de los sitios.

El camino sigue en expansión, desde el desarrollo de un sistema nacional integral de monitoreo ecológico de los manglares que incluya resultados de alerta temprana para la acción inmediata, hasta la puesta en marcha de una gama de mecanismos financieros que le permitan a las políticas y herramientas técnicas ya disponibles implementarse sin la estrecha realidad de la disponibilidad de recursos.

No se aparta de la realidad costarricense, el hecho de que los humedales están desapareciendo tres veces más rápido que los bosques, siendo el ecosistema más amenazado del planeta, más del 80 % de todos los humedales ha desaparecido desde la década de 1700 y la tendencia se está acelerando ya que según los datos de la Convención de Ramsar desde 1970, se ha perdido al menos el 35 % de los humedales (Convención Ramsar, 2023). El tiempo de la restauración de los humedales es ahora y la buena noticia es que Costa Rica cuenta con todos los elementos para sumar a la restauración de los humedales, empezando por nuestro territorio, pero con miras a exportar los éxitos logrados.

## Referencias

- Convención Ramsar. (2023). *Materiales Día Mundial de Humedales 2023*. <https://www.worldwetlands-day.org/en/material>
- Dirección de Cambio Climático. (2023). *Contribución Nacionalmente Determinada*. Ministerio de Ambiente y Energía. <https://cambioclimatico.go.cr/contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-costarica/#:~:text=La%20Contribuci%C3%B3n%20Nacionalmente%20Determinada%20de,marco%20del%20Acuerdo%20de%20Par%C3%ADs>
- Gobierno de Costa Rica. (2018). *Plan Nacional de Descarbonización 2018-2050*. República de Costa Rica. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2019/11/PLAN-NACIONAL-DESCARBONIZACION.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2020). *Contribución nacionalmente determinada de Costa Rica*. <https://cambioclimatico.go.cr/contribucion-nacionalmente-determinada-ndc-de-costarica/>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE] y Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. (2017). *Política Nacional de Humedales 2017-2030*. MINAE, SINAC. <https://da.go.cr/wp-content/uploads/2018/05/1-POLITICA-NACIONAL-DE-HUMEDALES-2017-2030.pdf>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE], Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC] y Conservación Internacional [CI]. (2023). *Estrategia Nacional de Carbono Azul*. MINAE, SINAC, CI. [https://drive.google.com/file/d/111dSMS1TBtEL\\_TN-UErUc3899-GXk-Uw/view](https://drive.google.com/file/d/111dSMS1TBtEL_TN-UErUc3899-GXk-Uw/view)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC], Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE] y Conservación Internacional [CI]. (29 de febrero 2023). *Mapa de ecosistemas de manglar 2021*. SINAC, CATIE, Conservación Internacional. <https://labmeh.catie.ac.cr/2023/02/26/mapa-de-ecosistemas-de-manglar-de-costarica-2021/>



Director Técnico de la  
Secretaría Ejecutiva  
Sistema Nacional de Áreas  
de Conservación  
([mario.coto@sinac.go.cr](mailto:mario.coto@sinac.go.cr))

## El Sistema Nacional de Áreas de Conservación y la restauración de ecosistemas para el desarrollo de un paisaje nacional sostenible

Mario Coto Hidalgo

**E**l modelo de desarrollo económico costarricense, principalmente durante la segunda parte del siglo XIX y la primera del siglo XX, impactó negativamente de manera muy importante los ecosistemas naturales (López, 2021). A partir de 1950 se tomaron decisiones innovadoras a nivel nacional para revertir la tasa de deforestación, tales como la generación de normativa visionaria, el establecimiento de áreas silvestres protegidas (ASP), el desarrollo de reconocimientos económicos y no económicos, el impulso de nuevas metodologías y tecnologías, todo esto para promover la recuperación de los bosques del país.

Las crisis y retos planetarios, como el cambio climático, la pérdida de biodiversidad y la contaminación causada por el ser humano, de los que no escapa Costa Rica, se enfocan en priorizar la conservación y uso sostenible de los servicios de los ecosistemas mediante el uso de herramientas técnico - científicas para la restauración, rehabilitación, regeneración, reforestación y recuperación de los ecosistemas.

Como nación tenemos una gran responsabilidad ante el mundo debido al resguardo de más del 5 % de la

biodiversidad conocida del planeta, donde aspectos como ecosistemas amenazados, unicidad de ecosistemas, especies endémicas, especies bajo algún nivel de riesgo, especies raras y, ante todo, ecosistemas y especies poco exploradas por la ciencia, nos deben hacer tomar conciencia, y pensar en una Costa Rica que al 2050 cuente con paisajes restaurados, sostenibles, resilientes y saludables, que proveen bienes y servicios ecosistémicos, gestionados técnica y científicamente mediante estrategias multisectoriales que contribuyen al fortalecimiento de cadenas agroalimentarias y al desarrollo humano sostenible local, territorial y nacional (MINAE, 2021).

Como parte de esta visión de futuro, entre 1970 y 1994, se inició con la

gestación de lo que entre 1995 y 1997 se dio a conocer como el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) y su nacimiento jurídico en 1998 mediante la Ley de Biodiversidad n.º 7788 (MINAE y SINAC, 2017); institución que ha venido desarrollando y fomentando acciones referidas a la restauración de ecosistemas tanto dentro como fuera de las ASP, buscando mejorar la funcionalidad de los diferentes paisajes para la conservación y el uso sostenible de los servicios que generan.

Los programas y proyectos impulsados por el SINAC han contribuido a que Costa Rica en el 2013 anunciara que había alcanzado aproximadamente el 52.4 % de

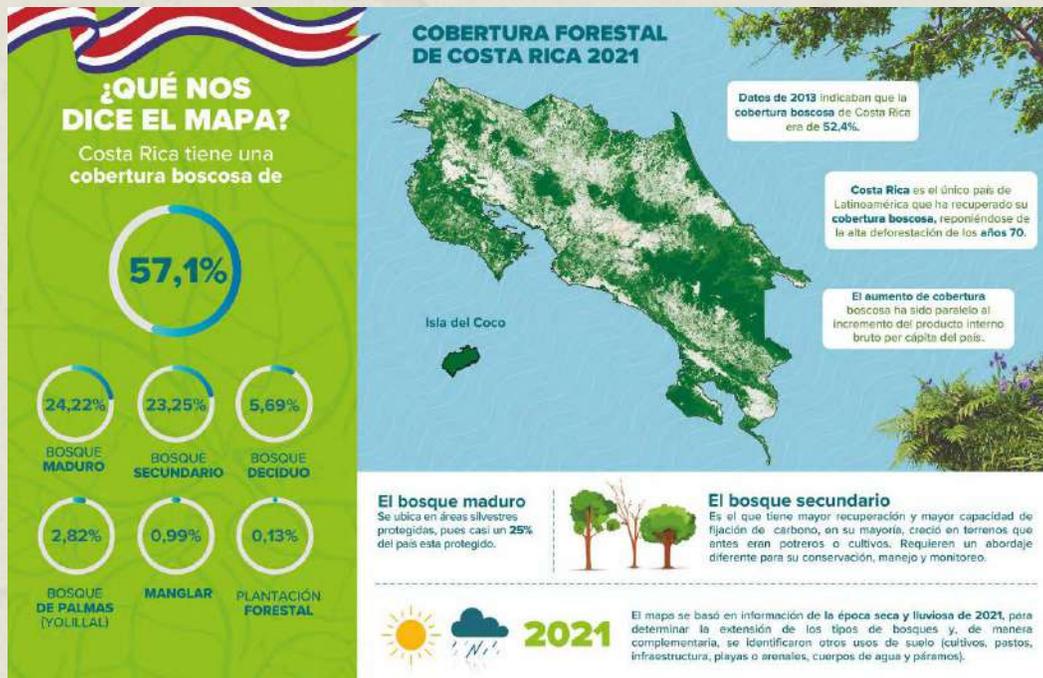


Figura 1. Cobertura forestal de Costa Rica 2021.

Fuente: SINAC (s. f.).

cobertura forestal según el Mapa de Tipos de Bosques desarrollado dentro del marco del Inventario Forestal Nacional 2013-2014 (SINAC y Programa REDD-CCAD-GIZ, 2015). En noviembre 2022, con la colaboración de instituciones y organizaciones nacionales e internacionales, el SINAC publicó el Mapa de Tipos de Bosque 2021 (<https://www.sinac.go.cr/ES/bimapas/Paginas/mabosq2021.aspx>), en el que se mostró un avance importante en cuanto a recuperación de cobertura forestal, dado que alcanzó un aproximado del 57.1 % del territorio nacional (**Figura 1**).

En términos de meta nacional, Costa Rica anunció formalmente en 2012 su aspiración de restaurar 1 000 000 ha, esto a partir de diferentes discusiones y acuerdos internacionales, tales como el Reto de Bonn, las Metas de Aichi del Convenio sobre la Diversidad Biológica y la Iniciativa 20x20, lo que generó un gran desafío país para definir acciones efectivas en el cumplimiento de dicha meta, de manera que los esfuerzos de restauración se enfocaran en las áreas donde el análisis de elementos de deterioro de los ecosistemas, de impacto social y económico mostraran una combinación positiva de condiciones costo-beneficio y que permitieran un impacto efectivo en los ecosistemas y los medios de vida de las personas que dependen los servicios que generan.

**P**ara determinar el potencial de restauración se utilizaron varias fuentes, por ejemplo, el estudio GRUAS II: Análisis de Vacíos en la Representatividad e

Integridad de la Biodiversidad Terrestre (SINAC y MINAE, 2007) determinaba un potencial de 160 527 ha para la restauración ecológica, que corresponde a un 56.66 % del Vacío Total Nacional Terrestre (aquella biodiversidad que no está siendo debidamente conservada dentro de una red de áreas protegidas o por medio de otras medidas de conservación a largo plazo (Dudley y Parrish, 2005; Scott et al., 1989, como se citaron en Arias et al., 2008) y que contribuiría de manera directa a la conservación de los vacíos menores al 100% que se encontraban dentro y fuera de ASP.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN, 2016) generó un documento para el Convenio sobre la Diversidad Biológica con el objetivo de presentar resultados obtenidos con la utilización de la Metodología de Evaluación de Oportunidades de Restauración (ROAM por sus siglas en inglés) sobre áreas con potencial para la restauración. En el caso de Costa Rica consideró 10 tipos de cobertura del suelo e identificó una oportunidad de más de tres millones de hectáreas, indicó que la restauración en el millón de hectáreas priorizado contribuiría en la consecución de las Metas Aichi 5, 7, 8, 14 y 15, el uso del suelo que mayor oportunidad presentaba para la restauración era el que se encontraba con bosque secundario, seguido de plantaciones de café con sombra y posteriormente de áreas con pastos por debajo de los 1 600 m s. n. m. para la producción de carne (**Cuadro 1**).

**Cuadro 1.** Síntesis de evaluaciones de oportunidades de restauración y Metas de Aichi para la Biodiversidad relevantes en Costa Rica.

| Uso actual  | Área de oportunidad (ha) | Área por restaurar (ha) | Porcentaje    | Técnicas de restauración adecuadas   | Metas Aichi      |
|---|--------------------------|-------------------------|---------------|--|------------------|
| Pastos debajo de 1 600 m s. n. m. (producción de carne) y sobre 1 600 m s. n. m. (producción de leche)  | 1 069 527                | 100 000                 | 9.3 %         | Silvopastoriles  | 7, 14, 15        |
| Pastos debajo de 1 600 m s. n. m. (producción de carne)   |                          | 255 000                 | 23.8 %        | Pastos mejorados   |                  |
| Pastos debajo de 1 600 m s. n. m. (producción de carne)   |                          | 100 000                 | 9.3 %         | Enriquecimiento y regeneración pasiva de pastos abandonados  |                  |
| Pastos para producción de carne y leche (fuera de la NAMA Ganadería)                                    | 650 000                  | 70 000                  | 10.76 %       | Reforestación, implementación de plantaciones para producción de madera  | 5, 7, 14, 15     |
| Café con sombra (alrededor del 90 % de área incluyendo 500 7 600 ha de café orgánico)                   | 83 633                   | 22 500                  | 27 %          | Manejo de fertilizantes, uso de fertilizantes de liberación lenta para reducir la carga de P y N   | 7, 8, 14, 15     |
| Café sin sombra (alrededor del 10 % de área, principalmente en el Valle Central, el área de la capital) |                          | 2 500                   | 3 %           | Sistemas agroforestales y manejo de fertilizantes, plantación de árboles y uso de fertilizantes de liberación lenta  |                  |
| Piña, banano y palma de aceite  | 147 971                  | 25 000                  | 17 %          | Plantación de árboles en áreas de contorno para reducir erosión e incorporar los residuos de la cosecha al suelo, manejo de fertilizantes y restauración de bosques riparios | 7, 8, 14, 15     |
| Bosque secundario fuera de áreas protegidas   | 400 000                  | 125 000                 | 31.25 %       | Manejo de bosque secundario en áreas con riesgo de deforestación   | 5, 7, 11, 14, 15 |
| Bosque maduro fuera de áreas protegidas (puede ser decidido, bajo, premontano montano)                  | 800 000                  | 150 000                 | 18.75 %       | Manejo de bosque maduro en áreas con riesgo de deforestación   | 5, 7, 11, 14, 15 |
| Bosque maduro fuera de áreas protegidas   |                          | 150 000                 | 18.75 %       | Incrementar el área bajo PSA de conservación   | 5, 7, 11, 14, 15 |
| <b>Total</b>  | <b>3 151 131</b>         | <b>1 000 000</b>        | <b>31.7 %</b> |  |                  |

Fuente: IUCN (2016).

En 2017, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con el apoyo de la Iniciativa Climática Internacional (IKI) del Gobierno de la República Federal de Alemania inició el proyecto Desarrollo de Modelos de Manejo Sostenible de Bosques Secundarios y sus nexos con el financiamiento privado (Bosques Secundarios), con el objetivo de apoyar el desarrollo de modelos sostenibles que promovieran el manejo de estos bosques como ecosistemas productivos, relevantes y habituales en cuatro países de Centroamérica, incluyendo a Costa Rica (Hidalgo, 2022), dentro de los

principales productos indican la disponibilidad de bosque secundario para aprovechamiento a nivel nacional (**Cuadro 2**).

Dado que la escala de alta adecuación es la que se considera con mayor potencial para realizar el aprovechamiento forestal sostenible, la cantidad de área de bosque secundario estimada con dicho potencial asciende a 276 866 ha. Esta superficie se encuentra dentro del rango de áreas de oportunidad identificado también por la UICN (2016). Adicionalmente identificaron 458 638 ha de pastos para restauración potencial (**Cuadro 3**). Las

**Cuadro 2.** Disponibilidad de bosque secundario en hectáreas para aprovechamiento de acuerdo con un alta, media o baja adecuación por provincia.

| Provincia    | Alta adecuación | Media adecuación | Baja adecuación |
|--------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Heredia      | 9 091           | 6 017            | 67              |
| Limón        | 21 349          | 25 750           | 5 258           |
| Cartago      | 21 712          | 14 151           | 0               |
| Alajuela     | 25 069          | 39 062           | 7 494           |
| San José     | 56 829          | 44 415           | 1 950           |
| Guanacaste   | 68 304          | 95 819           | 6 473           |
| Puntarenas   | 74 511          | 67 234           | 30 098          |
| <b>Total</b> | <b>276 866</b>  | <b>292 448</b>   | <b>51 339</b>   |

Fuente: CATIE (s. f.).

**Cuadro 3.** Disponibilidad de áreas de pastos para restauración potencial de acuerdo con un alta, media o baja adecuación según provincia.

| Provincia    | Alta adecuación | Media adecuación | Baja adecuación |
|--------------|-----------------|------------------|-----------------|
| Heredia      | 25 861          | 14 692           | 306             |
| Limón        | 55 012          | 70 395           | 150 146         |
| Cartago      | 22 150          | 9 750            | 0               |
| Alajuela     | 91 803          | 141 297          | 38 964          |
| San José     | 57 310          | 61 952           | 4 093           |
| Guanacaste   | 114 844         | 152 508          | 12 022          |
| Puntarenas   | 91 657          | 107 837          | 54 595          |
| <b>Total</b> | <b>458 638</b>  | <b>558 432</b>   | <b>125 126</b>  |

Fuente: CATIE (s. f.).

áreas potenciales que se podrían trabajar con diferentes metodologías de restauración ascienden a las 735 504 ha, solamente bajo dos usos del suelo analizados.

Con estos ejemplos se muestra que en el país existe un buen potencial para avanzar más allá de la meta del millón de hectáreas bajo procesos de restauración, pero que, de acuerdo con el uso del suelo, el esfuerzo deberá ser integral por parte de las instituciones de gobierno en aras de brindar oportunidades y alternativas técnicamente eficientes; así como, social y económicamente atractivas para los diferentes interesados.

Con respecto a la rendición de cuentas sobre la meta país establecida en 2012 y con el fin de informar ante la Iniciativa 20 x 20, el Ministerio de Ambiente y Energía en abril de 2018 presentó el *Primer informe Nacional de Rehabilitación de paisajes degradados en Costa Rica*, indicando que se había avanzado según un primer recuento comprendido entre el periodo de 2014-2018 en 355 762 ha, un 35.6 % de la meta (Canet, 2018).

Dentro del marco metodológico elaborado por la UICN, conocido como Barómetro de la Restauración, se desarrolló para Costa Rica el registro y análisis de información sobre restauración de la década anterior 2011-2020 (IUCN, 2022), identificándose los siguientes resultados:

- Costa Rica ha logrado la restauración de ecosistemas en 498 279 ha,

el equivalente a un 50 % de la meta del país bajo el Desafío de Bonn;

- la restauración contribuyó de forma muy significativa al aumento de la conectividad, con un 40 % del área restaurada en corredores biológicos;
- la restauración contribuyó a la consolidación de ASP con modalidades de uso flexibles (categoría de manejo de III a VI según clasificación de la UICN), un 22 % del área restaurada se ubica en ASP;
- se estima que la creación y mejora de hábitat podría haber beneficiado a 81 especies en peligro de extinción según datos de la Lista Roja;
- se estima que las diversas acciones de restauración entre 2011 y 2020 permitieron la generación de 41 115 empleos en el corto plazo y 34 973 en el mediano plazo.

Es necesario estandarizar procesos de reporte de información de restauración de ecosistemas de forma anual utilizando incluso plataformas automatizadas que permitan lograr una mayor cantidad de registros de información, especialmente de fuentes privadas y de manera prioritaria de las empresas del sector agrícola y turismo, así como generar con las instituciones de gobierno los mecanismos de intercambio de información para garantizar la transparencia y el mejor reporte por parte del país; así como el resguardo de los datos sensibles.

Los esfuerzos para la restauración de ecosistemas se han visto priorizados a nivel mundial al declarar la Asamblea General de la Organización de las Naciones Unidas (ONU) el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas (2021-2030), que tiene por objetivo prevenir, detener y revertir la degradación de los ecosistemas a nivel mundial, así como mejorar la seguridad alimentaria, el suministro de agua y la biodiversidad. De acuerdo con José Graziano da Silva, Director General de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ([ONU Programa para el Medio Ambiente, 2019](#)), los ecosistemas se están viendo degradados a un ritmo sin precedentes. Nuestros sistemas alimentarios y los medios de vida de muchos millones de personas –añadió– dependen de que todos trabajemos juntos para restaurar unos ecosistemas sanos y sostenibles para el presente y en el futuro.

Para favorecer el llamado a la acción sobre la restauración, impulsar el apoyo político, la investigación científica y la capacidad financiera para ampliar a gran escala la restauración, a partir de iniciativas piloto exitosas hasta abarcar grandes áreas mundiales, desde ONU Ambiente y la FAO se han generado varias herramientas programáticas, técnicas y de recopilación de buenas prácticas, entre otros, así como el Plan de Acción para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de Ecosistemas 2021-2030

([UNEP y FAO, 2022](#)), que busca establecer los próximos pasos para trabajar colectivamente hacia la consecución de los objetivos y la visión del Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de los Ecosistemas, impulsando pasar de la estrategia a la acción, para que los retos propuestos a nivel mundial mediante en el Desafío Bonn, la Iniciativa 20x20 y la Iniciativa de Restauración del Paisaje Forestal Africano AFR100, entre otras que irán surgiendo y se implementen.

Durante la Sexta reunión del Desafío Bonn para Latinoamérica y el Caribe, que Costa Rica albergó de manera virtual, se presentó la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2050 ([MINAE, 2021](#)), cuyo plan de acción contiene 22 metas, 24 indicadores, 61 productos y 72 acciones estratégicas que se deberán desarrollar durante los siguientes 30 años. La misma se encuentra en total articulación con el Plan de Acción para el Decenio de las Naciones Unidas sobre la Restauración de Ecosistemas 2021-2030 y para su implementación se requiere:

- La consolidación de un mecanismo de gobernanza y coordinación;
- priorizar la movilización de recursos financieros;
- aprovechar el conocimiento de las partes involucradas y el fortalecimiento de estas;
- desarrollar un efectivo monitoreo de las acciones de restauración y
- atender las presiones hacia los ecosistemas.

Esta estrategia está centrada en los paisajes, atiende el contexto local-territorial y se vincula a las herramientas de planificación nacional, incluyendo los objetivos estratégicos de Gestión del Paisaje Rural Sostenible, de Gestión del Paisaje Marino Costero y de Gestión del Paisaje Urbano Sostenible. Con respecto al contexto territorial, la Estrategia contiene metas basada en planes y acciones desde el sector agropecuario y el sector ambiente. Las metas de la estrategia se ven reflejadas en el Plan Nacional de Desarrollo e Inversión Pública 2023-2026, Rogelio Fernández Güell ([MIDEPLAN, 2022](#)), por ejemplo, 50 000 ha bajo alguna iniciativa de restauración de paisajes para los años 2024, 2025 y 2026 dentro del Sector Ambiente y Energía, específicamente para la Intervención Pública: 2. Programa sectorial de manejo, protección, conservación y control de la biodiversidad, con el Indicador: AC5. Número de hectáreas bajo alguna iniciativa de restauración de paisajes.

**D**ado que la restauración de paisajes es una excelente herramienta para detener y revertir la pérdida y degradación de bosques para el 2030 y que actualmente se cuenta con un documento programático que llama a la acción, se tiene la gran oportunidad de liderar en la región y el planeta los esfuerzos de restauración, probablemente no en cantidad, pero sí en calidad dada la importancia de los ecosistemas costarricenses.

Según el Mapa de Tipos de Bosques 2021 y el Mapa de Áreas Silvestres

Protegidas de Costa Rica para 2022, el 90 % de los bosques maduros (bosques de alta densidad de carbono) del país están dentro de ASP, lo que representa el 24 % de la cobertura del país. Sin embargo, el trabajo a lo interno de las ASP debe fortalecerse para resguardar dichos bosques, ya que solamente un aproximado del 13 % del territorio nacional son tierras del Estado dentro de ASP; es decir, dentro del otro 12.5 % del territorio nacional que se encuentra dentro de ASP existe una combinación de tierras privadas y tierras sin inscribir; por lo cual, el trabajo conjunto con las comunidades que se encuentran dentro de ASP para promover actividades productivas sostenibles en la ganadería, en cultivos de café, piña y banano, entre otras, especialmente en las categorías mixtas protegidas, como refugios de vida silvestre, zonas protectoras y reservas forestales, se vuelve fundamental para mantener esos bosques y una producción sostenible.

En términos de metas nacionales, las acciones anteriores apoyarán también a Costa Rica en el cumplimiento de los compromisos establecidos en su Contribución Nacionalmente Determinada (NDC por sus siglas en inglés) ([MINAE, 2020](#)) y por supuesto con los compromisos de la Declaración de Glasgow de los líderes sobre los bosques y el uso de la tierra ([UN Climate Change Conference UK, 2021](#)).

La oportunidad que presenta la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes 2021-2050 para atender la deforestación neta cero, se confirmará con el

cumplimiento de las metas conjuntas entre el sector agropecuario y el sector ambiente establecidas en la misma; y como hemos visto, la oportunidad de áreas de restauración en el país aún es amplia.

El sector Agricultura, Ganadería, Forestación y otros Usos del Suelo (AFO-LU, por sus siglas en inglés) es fundamental en Costa Rica para el cumplimiento de las metas nacionales y dentro de este el manejo forestal sostenible se convierte en una oportunidad para hacer un buen manejo de los bosques secundarios, presentándose como sitios fundamentales para desarrollar acciones de restauración. Como se indicó, el mayor potencial para restauración en áreas agropecuarias se encuentra en áreas de pastos menores a los 1 600 m s. n. m. para producción de carne y en áreas de cultivo de café con sombra, donde las Acciones de Mitigación Nacionalmente Apropriadas (NAMAS, por sus siglas en inglés) que actualmente se implementan en el país jugarán también un rol determinante y siendo que la Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes contiene esas metas conjuntas se confirma su importancia hacia el 2030.

**D**entro de los retos que enfrenta el país en esta temática se encuentran:

#### *Acomodar las piezas del rompecabezas.*

Actualmente existen varias estrategias y visiones que se pueden unir y sacar el mejor provecho de ellas, ya que persiguen desde sus propias particularidades los mismos objetivos. La Estrategia

Nacional de Restauración de Paisajes es un buen ejemplo de articulación de metas y de identificación de trabajo conjunto, ya que se ha analizado la agenda Urbano-Ambiente, la agenda Agro-Ambiental y con la Agenda Marina que actualmente está en proceso de desarrollo probablemente podrá articularse, pero sin lugar a dudas, con la reciente Estrategia Nacional de Carbono Azul, sí está vinculada porque termina de puntualizar las metas que se requieren para restauración de los ecosistemas de carbono azul, mismos que son capaces de almacenar CO<sub>2</sub> hasta 10 veces más que los bosques, según la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de Estados Unidos (NOAA, por sus siglas en inglés) ([NOAA. Office for Coastal Management, 2023](#)).

#### *Visión integral de la movilización financiera.*

Existen en el país iniciativas en ejecución que deben desarrollar acciones de adaptación, restauración, mejores prácticas, acciones AFOLU, acciones REDD+, entre otras, y todas ellas buscan evitar la deforestación y degradación de los bosques, o bien, la ampliación de la cobertura forestal y las mejores prácticas en otros ecosistemas. Con los recursos de los proyectos de la Iniciativa Climática Internacional del Gobierno Alemán (IKI) y otras iniciativas con las que se espera iniciar acciones en 2023, el país tiene la oportunidad de orientar de manera integral y a nivel del territorio programas efectivos para lograr esos objetivos. Por supuesto, no se puede dejar pasar la oportunidad de

crear y establecer nuevos y mejorados mecanismos financieros, que permitan lograr paisajes restaurados, sostenibles, resilientes y saludables, que proveen bienes y servicios ecosistémicos, gestionados técnica y científicamente mediante estrategias multisectoriales que contribuyen al fortalecimiento de cadenas agroalimentarias y al desarrollo humano sostenible local, territorial y nacional (MINAE, 2021) y considerando muy seriamente como se incorpora la inversión privada en el proceso.

#### *Mecanismo de gobernanza y coordinación.*

Está claro que para lograr un paisaje nacional sostenible todos o al menos la gran mayoría deben participar, aunque suene utópico, el sustento del modelo nacional desde el desarrollo como nación se ha basado en el uso de los recursos naturales, por lo cual muchos son los interesados en que ese uso actual sea sostenible. Para lograr esto se requiere que se defina el mecanismo de gobernanza y, por lo tanto, quienes lo van a liderar. Por supuesto, se deben establecer los mecanismos de coordinación a los niveles locales, regionales, sectoriales y nacionales.

#### *Monitoreo y reporte.*

Una plataforma de registro de información que permita atender las demandas de información que desde las diferentes instancias de seguimiento al cumplimiento de las metas con las que el país se ha comprometido es altamente deseable, especialmente porque las áreas a reportar deben ser muy transparentes

y muy claras a qué responden. Los mecanismos para compartir e integrar información se vuelven fundamentales en ese proceso por lo cual, los arreglos institucionales y las alianzas estratégicas serán herramientas que deberán trabajarse muy sistemática y responsablemente.

### Referencias

- Arias, E., Chacón, O., Induni, G., Herrera-F., B., Acevedo, H., Corrales, L., Barborak, J.R., Coto, M., Cubero, J., y Paaby, P. (2008). Identificación de vacíos en la representatividad de ecosistemas terrestres en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas de Costa Rica. *Recursos Naturales y Ambiente*, (54), 21-27. <https://repositorio.catie.ac.cr/handle/11554/6362>
- Canet, G. (2018). *Primer informe nacional de rehabilitación de paisajes degradados en Costa Rica*. Reunión Anual de Socios Iniciativa 20x20. MINAE. [https://enbr.go.cr/sites/default/files/mg3\\_informe\\_pais\\_restauracion\\_de\\_paisajes.pdf](https://enbr.go.cr/sites/default/files/mg3_informe_pais_restauracion_de_paisajes.pdf)
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza [CATIE]. (s. f.). *Proyecto Bosques Secundarios de Centroamérica. Costa Rica*. Unidad de Modelado Ecosistémico. <https://geocatie.maps.arcgis.com/apps/MapSeries/index.html?appid=6237c93e8a63402da30ddd5374d958f7>
- Hidalgo, Z. (29 de julio 2022). Proyecto de Bosques Secundarios implementado por CATIE benefició a autoridades nacionales forestales de cuatro países y a numerosas comunidades. *Noticias CATIE*. <https://www.catie.ac.cr/2022/07/29/proyecto-de-bosques-secundarios-implementado-por-catie-beneficio-a-autoridades-nacionales-forestales-de-cuatro-paises-y-a-numerosas-comunidades/>
- International Union for Conservation of Nature and Natural Resources [IUCN]. (2016). *Restoration of forest ecosystems and landscapes as contribution to the Aichi Biodiversity Targets*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. <https://portals.iucn.org/lib+rary/sites/library/files/documents/2016-078.pdf>

- IUCN. (2022). *Restoration Barometer 2022 Report*. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. [https://restorationbarometer.org/wp-content/uploads/BE\\_IUCN\\_RestorationBarometer\\_V9.pdf](https://restorationbarometer.org/wp-content/uploads/BE_IUCN_RestorationBarometer_V9.pdf)
- López, M. (2021). Explotación del oro verde en Costa Rica: Matices sobre la deforestación entre 1900 y 1950. *Revista de Historia*, (84), 5-45. <https://doi.org/10.15359/rh.84.3>
- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE], Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. (2017). *Sistematización del proceso de creación y desarrollo del SINAC: una práctica de innovación social... cargada de lecciones*. MINAE, SINAC. <https://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Libros%20Sistematizacion/Creacion%20y%20Desarrollo%20del%20SINAC.pdf>
- MINAE. (2021). *Estrategia nacional de restauración de paisajes de Costa Rica (EN5-CR) 2021 – 2050*. MINAE, SINAC, MAG. [http://www.sinac.go.cr/ES/noticias/Documents/Estrategia%20Nacional%20de%20Restauraci%C3%B3n%20de%20Paisajes%20de%20Costa%20Rica\\_digital\\_vf.pdf](http://www.sinac.go.cr/ES/noticias/Documents/Estrategia%20Nacional%20de%20Restauraci%C3%B3n%20de%20Paisajes%20de%20Costa%20Rica_digital_vf.pdf)
- MINAE. (2020). *Contribución Nacionalmente Determinada 2020*. MINAE. <https://cambioclimatico.go.cr/wp-content/uploads/2021/01/Contribucion-Nacionalmente-Determinada-de-Costa-Rica-2020-Version-Completa.pdf>
- MINAE. (29 julio 2021). *Costa Rica presenta Estrategia Nacional de Restauración de Paisajes (2021-2050)*. Facebook. <https://m.facebook.com/minaacr/photos/a.431076886978906/4168725616547329/>
- Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica [MIDEPLAN]. (2022). *Plan nacional de desarrollo e inversión pública “Rogelio Fernández Güell” 2023-2026*. MIDEPLAN. <https://apps.grupoice.com/CenceWeb/documentos/1/1006/26/PNDIP-2023-2026-1.pdf>
- NOAA. Office for Coastal Management. (February 28, 2023). *Fast Facts. Blue Carbon*. <https://coast.noaa.gov/states/fast-facts/blue-carbon.html>
- ONU Programa para el Medio Ambiente. (1 de marzo 2019). Nueva Década de la ONU para la Restauración de los Ecosistemas, una gran oportunidad para la seguridad alimentaria y la acción climática. *Comunicado de prensa*. <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/comunicado-de-prensa/nueva-decada-de-la-onu-para-la-restauracion-de-los>
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC] y 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*. SINAC, MINAE. [https://biocorredores.org/corredoresbiologicos/sites/default/files/docs/GRUAS\\_II\\_vol1%20Biodiversidad%20terrestre.pdf](https://biocorredores.org/corredoresbiologicos/sites/default/files/docs/GRUAS_II_vol1%20Biodiversidad%20terrestre.pdf)
- SINAC, Programa REDD-CCAD-GIZ. (2015). *Cartografía base para el Inventario Forestal Nacional de Costa Rica 2013-2014*. Preparado por Ortiz, E. et al. como consultor para el Inventario Forestal Nacional de Costa, Programa REDD/CCAD/GIZ. <https://www.sirefor.go.cr/pdfs/Documento-cartografia-Imprenta.pdf>
- SINAC. (s. f.). *Cobertura forestal de Costa Rica 2021*. Tríptico. SINAC, Proyecto REDD+ Pagos Basados en Resultados del PNUD.
- UN Climate Change Conference UK. (November 2, 2021). *Glasgow Leaders’ Declaration on Forests and Land Use*. UN Climate Change. <https://ukcop26.org/glasgow-leaders-declaration-on-forests-and-land-use/>
- United Nations Environment Programme [UNEP], Food and Agriculture Organization [FAO]. (2022). *Action Plan for the UN Decade on Ecosystem Restoration, 2021-2030. Version August 2022*. UNEP, FAO. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/40514>



Oficial del programa de investigación del SINAC  
([carol.sanchez@sinac.go.cr](mailto:carol.sanchez@sinac.go.cr))

## La investigación sobre la biodiversidad: una herramienta para la gestión del conocimiento en tiempos de transformación global

Carol Sánchez Núñez  
Gustavo Induni Alfaro



Coordinador nacional del programa de investigación del SINAC  
([gustavo.induni@sinac.go.cr](mailto:gustavo.induni@sinac.go.cr))

La gestión del conocimiento puede ser definida, en su forma más simple, como el conjunto de acciones necesarias para transferir la información y el conocimiento desde aquellos que lo generan hasta quienes lo requieren para distintos fines. En estos tiempos de acelerada transformación global, donde tanto los colectivos humanos como los ecosistemas naturales experimentan las huellas del Antropoceno, resulta imperativo poder contar con la información y el conocimiento apropiados en el lugar y el momento oportunos. Desde el programa de investigación del Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) se hacen esfuerzos concretos por contribuir a cerrar la brecha existente entre quienes generan el conocimiento y sus potenciales destinatarios.

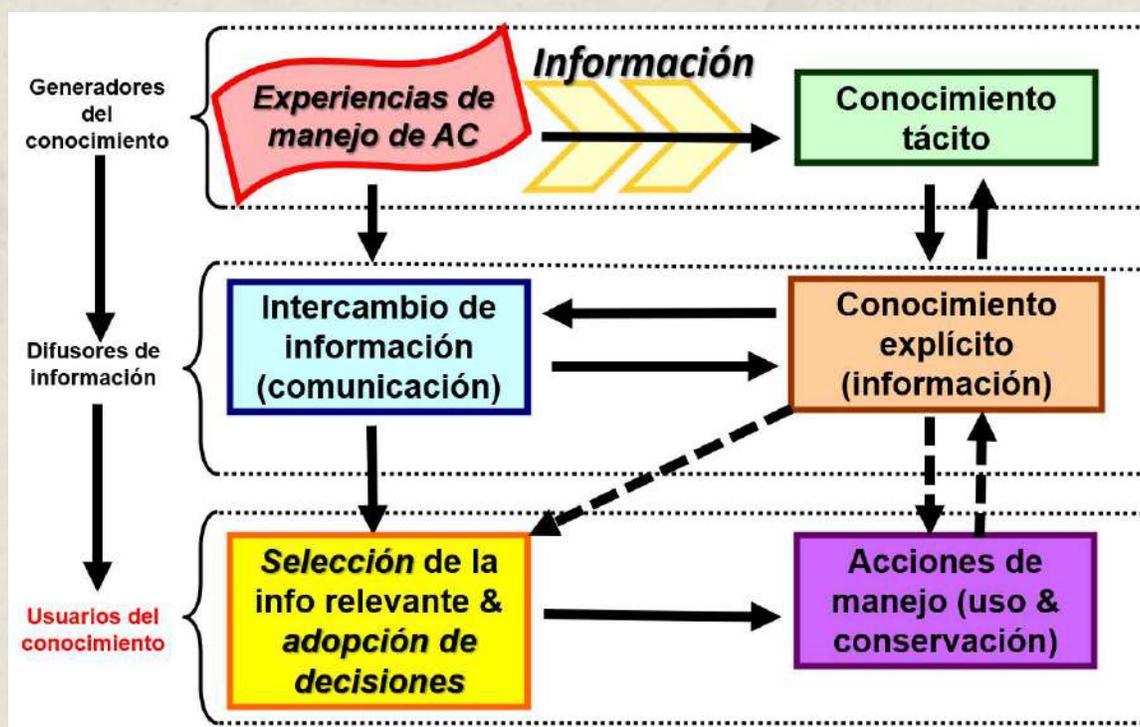
Como punto de partida, es conveniente brindar una mirada rápida a tres conceptos clave: datos, información y conocimiento. En términos prácticos, los datos son la materia prima con la cual, una vez organizada, se amasan los bloques de información y estos últimos, a su vez, son utilizados para edificar el conocimiento. Por regla general, los datos en sí mismos suelen tener una aplicación bastante

limitada, si antes no son sometidos a un procesamiento y análisis, en contraposición con la información y, sobre todo, el conocimiento, que representan productos más elaborados de nuestra experiencia e intelecto.

Es así como la información y el conocimiento son primero generados para luego ser transferidos y finalmente utilizados, en lo que denominamos un ciclo de gestión (**Figura 1**). Dentro de éste es posible reconocer tres etapas en las que intervienen distintos actores. Por ejemplo, en Costa Rica la generación de información y conocimiento científicos es típicamente desarrollada por la academia, si bien concurren algunas otras instituciones del

Estado y, en menor medida, el sector empresarial. En materia ambiental es además relevante el aporte de las oenegés dedicadas a la investigación y la conservación. A este acervo de conocimientos científicos podemos sumar el invaluable conocimiento consuetudinario que atesoran los pueblos originarios, al igual que otras comunidades locales con profunda raigambre campesina.

Según se desprende de los datos proporcionados por el Ministerio de Ciencia, Innovación, Tecnología y Telecomunicaciones ([micitt, 2022](#)), durante el año 2021 al menos 3 102 investigadores ejecutaron un total de 3 128 proyectos de investigación y desarrollo en Costa Rica.



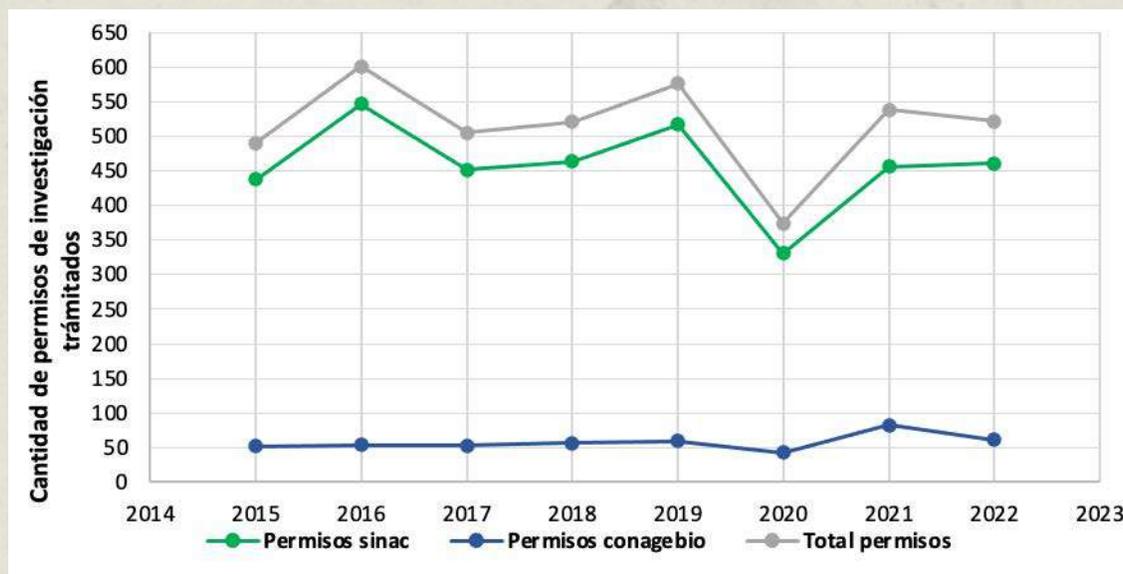
**Figura 1.** Ciclo de la gestión del conocimiento. AC: áreas de conservación ([SINAC, 2021](#)).

La mayoría de estos investigadores (83 %) corresponden al sector académico, con una participación minoritaria del sector público y del sector no gubernamental. Todas estas personas contribuyen con su trabajo a la generación de información y conocimiento científicos, cuyo valor requiere ser multiplicado por otras personas que les den un uso posterior. Es aquí donde encontramos que buena parte del acervo científico permanece dentro de los recintos universitarios y otros círculos académicos, debido a una desconexión entre muchos de los investigadores y los agentes sociales que necesitan de tales insumos para sustentar sus decisiones. Esto es especialmente cierto en el caso de quienes formulan política pública.

Es, pues, necesario fortalecer y diversificar los mecanismos existentes para llevar la información y el conocimiento desarrollados por los investigadores hasta los tomadores de decisión, los productores y otros posibles interesados. En este sentido, las publicaciones periódicas dirigidas a un público no especializado, como *Ambientico*, representan una innegable oportunidad para alcanzar un abanico ampliado de interlocutores, tanto dentro como fuera de nuestras fronteras. Otra forma, que cada vez cobra mayor protagonismo, para catapultar los resultados del quehacer académico fuera de los muros del campus y de los laboratorios, es hacer un mayor uso de las plataformas electrónicas interactivas que provee la Internet. Aunado a estos y otros esquemas ya en uso, es preciso dotar a los investigadores de ciertas capacidades

mínimas que les permitan comunicar eficazmente sus hallazgos a los neófitos, en particular a los tomadores de decisión que laboran en las instituciones del estado y a los profesionales de la comunicación colectiva. Solo así podremos ir cerrando esta importante brecha.

Desde el punto de vista administrativo, la investigación sobre biodiversidad puede ser considerada como un *derecho individual y colectivo* dentro del ordenamiento jurídico costarricense. Existen, al respecto, varias leyes que regulan la materia, especialmente la Ley de Conservación de la Vida Silvestre n.º 7317 y la Ley de Biodiversidad n.º 7788. En la primera, se determina que todos los animales silvestres son *bienes de dominio público*, en tanto que la flora silvestre constituye un conjunto de *bienes de interés público*. Debido a ese carácter que ostentan, cualquiera que desee realizar investigación sobre la vida silvestre debe obtener primero una autorización por parte del estado, a través del SINAC. Análogamente, la Ley n.º 7788 establece que todos los recursos genéticos y bioquímicos presentes en la biodiversidad costarricense son bienes de dominio público. Para poder acceder a ellos (o a los conocimientos, innovaciones y prácticas tradicionales sobre su utilización consuetudinaria) es preciso un permiso de acceso otorgado por la Comisión Nacional para la Gestión de la Biodiversidad (CONAGEBio) o, en el caso de ciertos proyectos académicos de la Universidad de Costa Rica (UCR), por la Comisión Institucional de Biodiversidad de dicha casa de estudios superiores.

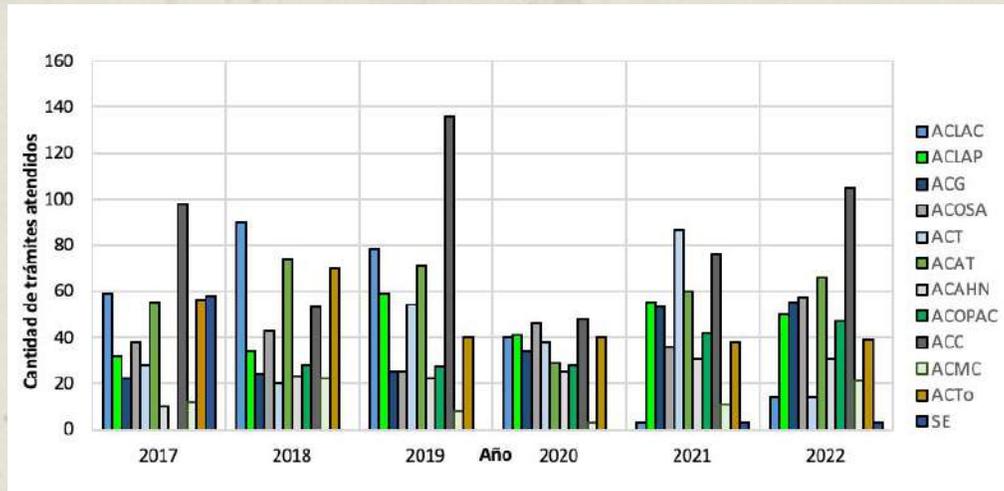


**Figura 2.** Cantidad de autorizaciones otorgadas por el Ministerio de Ambiente y Energía de Costa Rica para investigar la biodiversidad del país, durante el período 2015 – 2022. Datos del SINAC y la CONAGEBio.

En la **Figura 2** se muestra el comportamiento del número de permisos otorgados por el estado para realizar investigaciones sobre biodiversidad en Costa Rica del 2015 al 2022. El volumen de autorizaciones que emite año con año el Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) para este tipo de actividades científicas y educativas es relativamente estable. En realidad, fuera de la disminución puntual que ocasionaron los cierres de las áreas silvestres protegidas durante el año 2020, a raíz de la emergencia sanitaria decretada por el Poder Ejecutivo, no se identifica un claro patrón ascendente o descendente en la demanda de autorizaciones para investigar la biodiversidad nacional a través de este periodo. Del mismo modo, se mantiene bastante constante

la proporción del total de permisos otorgados anualmente que tramita cada una de las dos instituciones del MINAE, correspondiéndole al SINAC, en promedio, un porcentaje cercano al 89 %.

Cuando se desglosa la información consignada en la **Figura 2** por área de conservación resulta evidente que hay algunas regiones del país donde se lleva a cabo más investigación sobre la biodiversidad que en otras (**Figura 3**). Por ejemplo, los costos y la complejidad logística asociados históricamente a la realización de investigaciones en el Área de Conservación Marina Cocos han sido una limitante para el desarrollo de más estudios, en comparación con lo que ocurre en todas las demás áreas de conservación ubicadas en el continente.

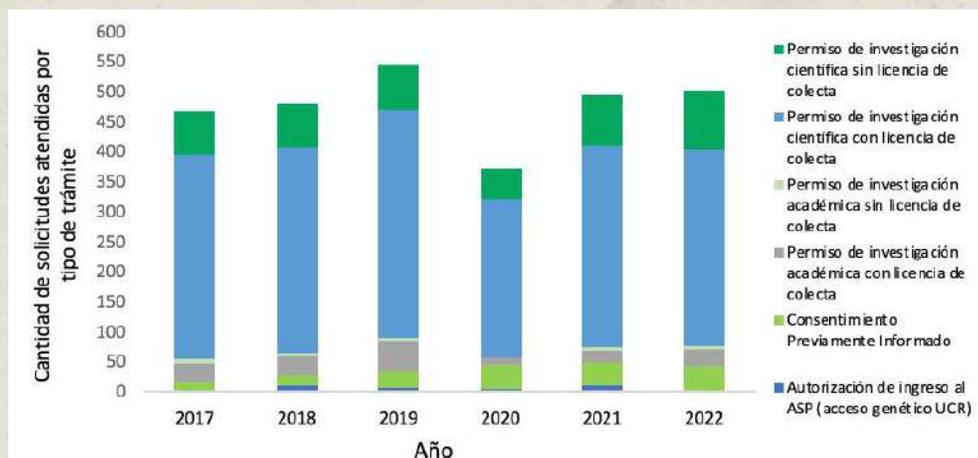


**Figura 3.** Distribución interanual del número de solicitudes atendidas por el SINAC para la realización de investigaciones sobre la biodiversidad costarricense, por área de conservación. ACLAC: Área de Conservación (AC) La Amistad Caribe; ACLAP: AC La Amistad Pacífico; ACG: AC Guanacaste; ACOSA: AC Osa; ACT: AC Tempisque; ACAT: AC Arenal Tempisque; ACAHN: AC Arenal Huetar Norte; ACOPAC: AC Pacífico Central; ACC: AC Central; ACCM: AC Marina Cocos; ACTO: AC Tortuguero; SE: Secretaría Ejecutiva del SINAC. Datos del SINAC.

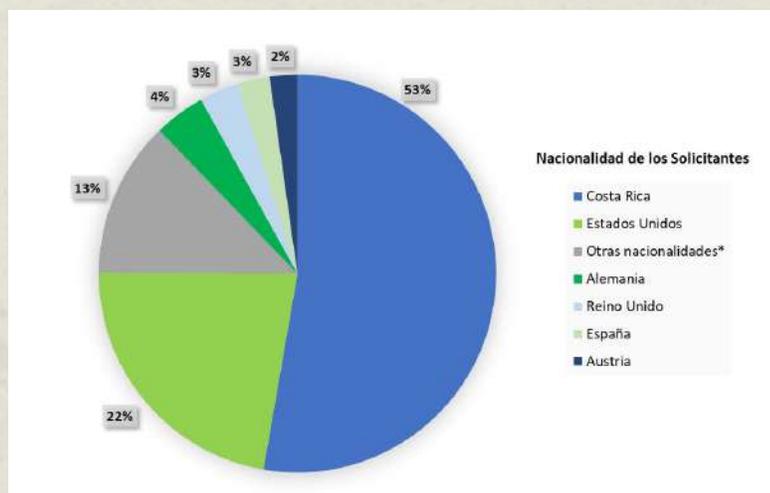
De acuerdo con el marco regulatorio costarricense, las autorizaciones para realizar investigación que emite el SINAC pueden ser de varios tipos<sup>1</sup>: permisos de investigación *científica* con o sin licencia de colecta de vida silvestre,

permisos de investigación *académica* con o sin licencia de colecta de vida silvestre, consentimientos previamente informados (CPI) y autorizaciones de ingreso a las áreas silvestres protegidas; estos últimos, son exclusivos para los investigadores de la UCR que desarrollen proyectos con acceso genético o bioquímico (**Figura 4**). Es digno de destacar que la gran mayoría de la investigación que autoriza el SINAC involucra la *colecta de vida silvestre*, misma que puede ser *temporal*, para su inmediata o posterior liberación al medio natural donde se capturó, o *permanente*, en cuyo caso se pueden depositar los especímenes en alguna colección taxonómica de referencia debidamente autorizada (por ejemplo: museos, herbarios y similares). Del mismo modo, resalta el hecho de que

1 Conforme a lo que dispone el artículo 36 de la Ley N° 7317, los proyectos que solicitan *permisos de investigación científica* suelen tener como finalidad la publicación de artículos en revistas especializadas, a diferencia de aquellos que requieren *permisos de investigación académica*, donde el fin es la formación de recurso humano calificado (cursos universitarios). Los *consentimientos previamente informados* (CPI) son un requisito para la obtención de un permiso de acceso ante la CONAGEBio, según lo que establece la Ley n.o 7788. Por último, las *autorizaciones de ingreso a las áreas silvestres protegidas* están reguladas por el transitorio del artículo 4 de la Ley n.o 7788 y el *Reglamento sobre el acceso a la biodiversidad en actividades de docencia, acción social y de investigación de la Universidad de Costa Rica* (resolución n.o 5861-2005 publicada en La Gaceta Universitaria n.o 9-2005 del 29 de setiembre de 2005).



**Figura 4.** Distribución interanual del número de solicitudes atendidas por el SINAC para la autorización de investigaciones sobre la biodiversidad costarricense, por año y por tipo de autorización. Datos del SINAC.



**Figura 5.** Distribución porcentual de las autorizaciones otorgadas por el SINAC para la realización de investigaciones sobre biodiversidad, durante el periodo 2015 – 2022, según la nacionalidad del solicitante. La categoría “Otras nacionalidades” agrupa las nacionalidades cuyo porcentaje individual es menor al 1.5 %<sup>2</sup>. Datos del SINAC.

2 Incluye las siguientes nacionalidades: Argentina, Australia, Austria, Bélgica, Birmania, Bolivia, Brasil, Bulgaria, Canadá, Chile, China, Colombia, Corea del Norte, Corea del Sur, Costa de Marfil, Dinamarca, Ecuador, El Salvador, Eslovaquia, Francia, Grecia, Guatemala, Holanda, Honduras, India, Irlanda, Italia, Jamaica, Japón, Liechtenstein, Malta, México, Nicaragua, Noruega, Países Bajos, Panamá, Perú, Polonia, Portugal, Puerto Rico, República Checa, Suecia, Suiza, Uruguay, Venezuela.

los permisos para la realización de cursos de campo (investigación *académica*) y los contratos de CPI representan sólo una modesta fracción del total autorizado por el SINAC.

Otro aspecto llamativo es la evidente influencia que ejercen los investigadores extranjeros dentro del quehacer científico dedicado a desentrañar los misterios de nuestra biodiversidad tropical. Al respecto, hay que apuntar que los estadounidenses ocupan la segunda posición en términos de su importancia relativa después de los nacionales (**Figura 5**). Este patrón obedece al desarrollo gradual de una relación

histórica construida desde el siglo XIX y consolidada a partir de la década de los sesenta del siglo pasado con la creación de la Organización para Estudios Tropicales (OET). En esa dirección, una revisión bibliométrica realizada por [Monge-Nájera y colaboradores \(2013\)](#) puso de manifiesto, con meridiana claridad, el aporte relativo que han realizado las tres estaciones biológicas de dicha organización interuniversitaria y, muy especialmente, la Estación Biológica La Selva.

Hemos mencionado que la investigación sobre biodiversidad en Costa Rica es, desde una perspectiva eminentemente jurídica, un derecho individual y colectivo, sujeto al cumplimiento de ciertas condiciones y requisitos administrativos. Empero, si se mira la realidad nacional y global que enfrentamos en este tercer milenio, la investigación se convierte además es una obligación moral, un imperativo para poder comprender cuáles son las causas de la acelerada y continua pérdida de la diversidad biológica que experimentan los ecosistemas y para buscarles soluciones. Lo anterior ya ha sido reconocido por el Convenio sobre la Diversidad Biológica, que en las metas 20 y 21 de su reciente *Marco Global para la Biodiversidad* (CDB, 2022) explícitamente contempla el desarrollo de capacidades, la investigación, la transferencia de tecnología y la innovación, así como el acceso a los datos y la información sobre biodiversidad.

Siguiendo esta misma línea de acción, desde el SINAC estamos comprometidos con la construcción de alianzas que puedan beneficiar la gestión colaborativa

de los ecosistemas desde una perspectiva basada en la ciencia, conscientes de que somos los albaceas del patrimonio natural del Estado y, después de 25 años de existencia, nuestra institución tiene por delante el reto de convertirse, al mismo tiempo, en facilitadora del quehacer científico y usuaria del conocimiento que éste genera. De este modo, aunque son muchos los desafíos que se deben enfrentar, confiamos en las posibilidades que ofrece el capital humano altamente calificado con que cuenta nuestro país, dentro y fuera de la academia, en espera de oportunidades concretas para aunar esfuerzos y bregar todos juntos por una causa común.

## Referencias

- CBD. (2022). *Decision adopted by the Conference of the Parties to the Convention on Biological Diversity 15/4. Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework*. Montreal. <https://www.cbd.int/doc/decisions/cop-15/cop-15-dec-04-en.pdf>
- Micitt. (2022). *Indicadores Nacionales de Ciencia, Tecnología e Innovación, Costa Rica 2020- 2021*. San José: Micitt. [https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2023/02/Informe\\_2020-2021\\_Final.pdf](https://www.micitt.go.cr/wp-content/uploads/2023/02/Informe_2020-2021_Final.pdf)
- Monge-Nájera, J., Nielsen-Muñoz, V. y Azofeifa-Mora, A.B. (2013). Subject and authorship of records related to the Organization for Tropical Studies (OTS) in BINABITROP, a comprehensive database about Costa Rican biology. *Revista de Biología Tropical*, 61(2), 493-500. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/11142/10503>
- SINAC. (2021). *Nota técnica conceptual orientadora. Proyecto Gestión del conocimiento aplicado a la gestión efectiva y administración de las Áreas Silvestres Protegidas del SINAC*. Costa Rica. <https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Gestion%20del%20Conocimiento/Nota%20t%C3%A9cnica%20conceptual%20orientadora%20GeCoS.pdf>



Coordinadora del Programa Nacional Manejo del Recurso Hídrico y Cuencas Hidrográficas del SINAC ([maureen.arguedas@sinac.go.cr](mailto:maureen.arguedas@sinac.go.cr))

## Camino recorrido por el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC) en la gestión del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos

Maureen Arguedas Marín



De forma muy incipiente y con fines de aprovechamiento del recurso hídrico, la legislación costarricense procuraba la protección de este recurso, pues al menos mencionaba la relación entre los árboles y el agua, por ejemplo, la Ley de Protección Cuencas Hidrográficas ([Ley No. 68, 1923](#)) hacía referencia al deber de no destruir los árboles cercanos a los manantiales y el de reponerlos en las márgenes de los ríos, arroyos o fuentes para el beneficio de los poblados y la producción agrícola. También, la segunda Ley de Agua ([Ley No. 276, 1942](#)), a diferencia de la primera Ley ([No. 8, 1884](#)), se refiere en varios artículos a la conservación de los árboles para evitar la disminución de las aguas (por ejemplo, los artículos 145, 146 y 148).

Durante el periodo 1950-2015 se crean en la legislación costarricense instituciones, entes, órganos y oficinas relacionadas con la gestión del recurso hídrico, atribuyéndoles a algunas de estas competencias más directas y a otras en forma más general. También, en este periodo se crean los Parques Nacionales y otras áreas silvestres protegidas (ASP) ([Betranó, 2016](#)) con la intención de generar un

impacto positivo en la protección del recurso hídrico, el suelo, los recursos culturales y los servicios de los ecosistemas en general. En el mismo periodo se promulgaron leyes e instrumentos que visibilizaban la relación entre los ecosistemas y el agua, entre ellos: la Ley de Biodiversidad (Ley No. 7788, 1998, artículo 51), la Ley Forestal (Ley No. 7575, artículos 33 y 58) y el Canon por Aprovechamiento de Agua (Decreto Ejecutivo No. 32868-MINAE, 2006, artículo 14).

La relación entre los ecosistemas y el agua está reportada tanto en la legislación como en diversos estudios. Los ecosistemas boscosos contribuyen en el mantenimiento de la buena calidad del agua debido, entre otros motivos, a que minimiza la erosión local del suelo y reducen los sedimentos en los cuerpos de agua (FAO, 2009). Los bosques favorecen la infiltración del agua, contribuyen a la regulación hídrica, pues moderan la variación entre los caudales máximos y los mínimos resultante de las precipitaciones. También, garantizan una mayor estabilidad del terreno al limitar el transporte sedimentos aguas abajo (FAO, 2003, como se citó en Cepeda, 2010). El impacto del uso de la tierra sobre la escorrentía está en función de muchas variables, la más importante es el régimen de agua de la cobertura forestal en términos de evapotranspiración, capacidad de infiltración y la habilidad para interceptar humedad (FAO, 2002, como se citó en Cepeda, 2010).

Los bosques protegen al recurso hídrico y conservan la biodiversidad; al mismo tiempo que el bosque, con su flora

y su fauna, es un usuario importante del agua. Adicionalmente, nos brinda múltiples servicios ecosistémicos (SE): desde alimento hasta la fijación del carbono, regulación hídrica, belleza escénica, así como oportunidades de esparcimiento. Cuando los ecosistemas son degradados se altera su estructura y composición y por ende se reduce la biodiversidad, la productividad y la habitabilidad de estos (Martínez *et al.*, 2003; Stohlgren *et al.*, 2008). Lo anterior provoca que los SE se pierdan (Baron *et al.*, 2002) y esto afecta a todas las especies.

El Sistema Nacional Áreas de Conservación (SINAC) es un ente de gestión y coordinación institucional que integra cuatro competencias: i) materia forestal, ii) vida silvestre, iii) áreas protegidas y iv) protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos, con el fin de dictar políticas, planificar y ejecutar procesos dirigidos a lograr la sostenibilidad en el manejo de los recursos naturales de Costa Rica de acuerdo con la Ley de Biodiversidad (Ley No. 7788, 1998, artículo 22). Todo el quehacer del SINAC está relacionado con personas a distintos niveles y escalas. El rol del SINAC en la gestión del recurso hídrico es más amplia e integral que la del resto de instituciones, esto debido a que las diversas implicaciones que la afectación al agua puede traer en los ecosistemas (Barrantes, 2016). La gestión del SINAC en la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos ha sido asumida a través de acciones que

se relacionan con las otras tres competencias y en coordinación con distintos actores y sectores.

El trabajo del SINAC en relación con el recurso hídrico se ha realizado de forma transversal y colaborativa. Esto involucra el acompañamiento técnico, la educación ambiental, la sensibilización a los diferentes actores y sectores, el establecimiento de alianzas y la incidencia política para una mejor gestión del recurso hídrico en el territorio, así como el apoyo en la generación e información para la toma de decisiones, mediante distintos espacios en los que el SINAC es parte y con los distintos sectores con los trabaja, entre ellos: el Sistemas de Acueductos y Alcantarillados comunales en Costa Rica (Asadas), las Municipalidades, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como grupos organizados de la sociedad civil, como, por ejemplo, los comités locales de corredores biológico ([Decreto No. 33106-MINAE, 2006](#) y [Decreto No. 40043 -MINAE, 2017](#)) y los Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales ([Decreto Ejecutivo No. 39833-MINAE, 2016](#)).

**A** continuación, se resumen algunas de las experiencias que se encuentran sistematizadas, en las que el SINAC, a través del trabajo y esfuerzo de las áreas de conservación, ha contribuido a la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas.

*Apoyo en la elaboración de estudios técnicos para la toma de decisiones con respecto al ordenamiento territorial.*

En 2004, la Sala Constitucional emitió el fallo 1923-04 en el cual ordenaba, entre otras cosas, que el MINAE delimitará los perímetros de protección de las áreas de recarga-descarga de los mantos acuíferos del cantón de Poás; por lo que se inició en proceso de georreferenciación y caracterización de las nacientes permanente. Entre el 2005 y el 2007, el proceso fue replicado en los cantones de Grecia, Atenas y Naranjo. En 2008, se empieza una iniciativa similar en el cantón de Sarapiquí en coordinación con las Asadas y la Fundación para el Desarrollo de la Cordillera Volcánica Central (FUNDECOR). Además, con fondos del canon por aprovechamiento del agua se realizaron estudios de zonas de captura para todo el cantón de Sarapiquí.

Entre 2009 y 2014, el Centro de Investigaciones en Ciencias Geológicas de la Universidad de Costa Rica realizó los estudios hidrogeológicos para los siguientes sitios: Cantón Central de Alajuela, Grecia, Atenas, Valle Central, Sarapiquí, Cachí, Barva, Santa Bárbara, Naranjo, Palmares, parte alta de Tiribí, Turrialba, San José, Río Cuarto, San Rafael de Heredia, San Isidro, de Heredia y la Zona Protectora La Carpintera.

En el marco de estas labores de caracterización de manantiales se realizó un trabajo de asesoría a distintas instituciones y a distintos niveles. Además, se realizaron diversas coordinaciones interinstitucionales que dieron como resultado el establecimiento de alianzas estratégicas con algunas Asadas y Municipalidades.

Con ambos actores se tuvo acercamiento para conversar sobre la importancia de conocer sus fuentes de agua y el estado de sus respectivas áreas de protección.

Un gran logro en aquella época fue convencer a los distintos actores de la importancia de proteger sus fuentes de agua y de gestionar la realización de estudios técnicos que les dieran mayores elementos para tomar mejores decisiones sobre la gestión del territorio. Ambos actores comenzaron a involucrar la protección de sus fuentes de agua y no solo a centrarse en lo que ocurría de la toma de agua hacia abajo. Esto fue posible dado el trabajo paralelo de sensibilización y de educación ambiental.

*Educación ambiental.* Algunos proyectos y procesos gestionados por el SINAC en materia de gestión del recurso hídrico se han realizado a través del Programa de Educación Ambiental de las áreas de conservación, algunas experiencias se encuentran sistematizadas, por ejemplo, el proyecto *Fortalecimiento a las iniciativas de gestión integral de manejo de las subcuencas de los ríos Birrís y Páez en las zonas de influencia al área de recarga acuífera del Parque Nacional Volcán Irazú* (Artavia, 2017); sistematización del proceso participativo: Programa de Gestión Ambiental Municipal (Viquez et al., 2017) y *Lecciones aprendidas para promover la conservación participativa de la biodiversidad basada en 21 experiencias del SINAC* (SINAC, 2017).

*El agua, como es un tema significativo, permite desarrollar e*

*implementar otras acciones bajo el enfoque de prácticas amigables con una cuenca hidrográfica que le ayuden al agua en su calidad y continuidad de los ecosistemas. Por lo que además de proteger el agua, se reforestan sus principales fuentes como ríos, manantiales y áreas de recarga; se realizan campañas como es la cosecha del agua, el triple lavado de envases peligrosos de agroquímicos, el manejo adecuado de los residuos sólidos; actividades de conservación de suelos ganaderos y agrícolas, entre otros (Testimonio brindado por la Asada de Paso Ancho, como se citó en SINAC, 2017).*

*Apoyo en la elaboración de planes de gestión de cuencas hidrográficas.* SINAC también ha aportado en la gestión integral del recurso hídrico, por ejemplo, apoyando a la elaboración de planes de gestión integral de cuenca, tales como: la cuenca del río Barranca (2015), el plan de manejo de la subcuenca del río Liberia (2015), la cuenca del río Arenal (2016) y la cuenca del Río Grande Tárcoles (2021). Además, hay corredores biológicos que tienen con elemento focal del manejo algún cuerpo de agua, por ejemplo, el Corredor Biológico río Cañas y el Corredor Biológico Acuíferos.

El Proyecto Cuenca del río Savegre (2017) planteó el objetivo de desarrollar la cuenca hidrográfica del río Savegre, ambiental y socialmente, de forma sostenible, integrando de manera activa a las

comunidades, ya que las mismas tenían una baja participación en el desarrollo de actividades que promovieran la conservación de la biodiversidad (Valle *et al.*, 2017). Un logro importante fue la realización del Plan de Manejo Integrado de la cuenca del río Savegre 2004-2009, el cual fue elaborado con una amplia participación y consenso de todos los



Reforestación de 700 árboles en la finca de quebrada La Gata, con la participación de 100 voluntarios de diferentes instituciones y organizaciones y el apoyo de la Municipalidad de Sarapiquí. Fotografía: Fainier Guzmán Mora.

sectores involucrados, con esta herramienta se buscó propiciar el uso del territorio de acuerdo con la conservación de los recursos naturales, para favorecer el desarrollo sostenible de la cuenca de forma que se incremente la calidad de vida de sus habitantes.

*Programa Nacional Manejo del Recurso Hídrico y Cuencas Hidrográficas.* A pesar de que desde inicios del 2000 ya se venían realizando acciones relacionadas con la gestión del recurso hídrico, de forma directa o indirecta, fue en 2009 cuando el Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC) aprobó la creación del Programa Nacional Manejo del Recurso Hídrico y Cuencas Hidrográficas, como una forma de mostrar su compromiso con la conservación y uso sostenible de la biodiversidad y los recursos naturales, para mejorar y mantener los servicios ecosistémicos, entre ellos el acceso al

recurso hídrico tanto para las poblaciones humanas como para los ecosistemas.

En 2021 se aprobó mediante acuerdo del CONAC la *Estrategia del SINAC para la Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico 2021-2026* (SINAC, 2021). Este instrumento compila el conocimiento y la experiencia tanto institucional como de los aliados que participaron en su diseño, entre ellos: la academia, organizaciones gubernamentales y no gubernamentales, así como grupos organizados de la sociedad civil. El proceso de elaboración fue altamente participativo.

El objetivo general es que *el SINAC, a través de su gestión y coordinación con diferentes actores clave, contribuye a la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y sistemas hídricos del país.* Esto se espera lograr a través de cuatro ejes estratégicos: i) coordinación y fortalecimiento de alianzas, ii) gestión

para la protección y conservación del uso de cuencas hidrográficas y los sistemas hídricos, iii) investigación, educación y gestión del conocimiento y iv) gestión administrativa y financiera.

Se tiene la visión de unir y articular los esfuerzos que se han venido realizando de forma puntual, así como toda la experiencia acumulada en más de 20 años de gestión relacionada al recurso hídrico, que se ha llevado a cabo a través de las áreas de conservación. Para esto es importante la institucionalización de procesos, el fortalecimiento de capacidades a distintos niveles, mejorar la generación de datos, así como la gestión y la difusión de la información para la toma de decisiones. Además, es importante tener mayor acercamiento con otros sectores, por ejemplo, productivo, agropecuario, construcción, turístico, entre otros.

**P**incipales retos. El agua, al ser un recurso esencial para la vida, es para todos y todos necesitamos de ella, tanto los animales como los ecosistemas, por lo que su conservación nos brindará beneficios a todos.

Un reto importante ha sido visibilizar la importancia de la protección y conservación del recurso hídrico como elemento de conservación de la biodiversidad. Los ecosistemas son parte fundamental del desarrollo y la sociedad

recibe múltiples beneficios de ellos, a veces esto se entiende hasta que la degradación de estos nos afecta.

Entre otros retos se encuentran: trabajar de una forma más proactiva que reactiva, motivar a los tomadores de decisión a distintos niveles sobre la importancia de proteger, conservar y/o restaurar los ecosistemas, pues estos nos brindan beneficios en términos del recurso hídrico y otros múltiples servicios ecosistémicos, comprender que la conservación tiene un costo y que la conservación es un proceso continuo, que requiere de acciones paralelas y complementarias, como la sensibilización, la generación de estudios técnicos, y mejorar la coordinación interinstitucional pues existen varias instituciones involucradas en la protección del recurso hídrico.



Taller con Insectos como Indicadores de la Calidad del Agua para Educadores Ambientales ACAHN, en el Liceo Ambientalista de Horquetas en conjunto con el Programa de Educación Ambiental del Área de Conservación Huetar Norte, UNED y Asada Horquetas. Fotografía: Fainier Guzmán Mora.

Algunas lecciones aprendidas en relación con el recurso hídrico a partir de los diversos procesos llevados a cabo por el SINAC, incluyendo la elaboración de la estrategia y de lo que se ha avanzado en su implementación son:

Una gestión óptima requiere de contar con recursos específicos que puedan ser utilizados en el control, monitoreo, así como en la investigación.

El recurso hídrico no se puede gestionar de forma aislada. El trabajo conjunto entre instituciones y organizaciones, ligado a una excelente coordinación, es fundamental para su protección, respeto y conservación.

La sensibilización y el fortalecimiento de capacidades de los distintos actores y sectores es esencial para propiciar una participación efectiva, en donde los procesos se realicen de forma coordinada. Lo anterior permitirá maximizar los resultados y darles continuidad a los procesos.

Es importante el involucramiento y apoyo de los altos mandos de las instituciones para que las acciones se incorporen efectivamente dentro de los planes y programas institucionales, y haya una implementación coordinada.

La protección y conservación de los ecosistemas requiere de inversión, tanto a nivel operativo como para generar conocimiento técnico, que permita tomar decisiones más acertadas en cuanto a la planificación territorial.

## Agradecimientos

Se agradece a las personas que aportaron insumos a través de una entrevista: Aurelia Víquez, Fainier Guzmán, Emily Flores, Fulvia Wohl, Mario Salas y Gerardo Barrantes.

## Referencias

- Artavia, I. (2017). *Sistematización Cosechando agua pluvial, uniendo pueblos: la experiencia de la Asada de Paso Ancho y Boquerón*. ACCVC, SINAC, MINAE, MAPCOBIO, JICA. <https://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Sistematizacion%20Experiencias/INFORME%208%20-%20ASADA%20PASO%20ANCHO.pdf>
- Barrantes, G. (2016). *Estrategia para la conservación y uso sostenible del recurso hídrico en SINAC*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.
- Baron, J. S., Poff, N. L. R., Angermeier, P. L., Dahm, C. N., Gleick, P. H., Hairston, N. G. Jr., Jackson, R. B., Johnston, C. A., Richter, B. D. y Steinman, A. D. (2002). Meeting ecological and societal needs for freshwater. *Ecological Applications*, 12(5), 1247–1260. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2002\)012\[1247:MEASN F\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2002)012[1247:MEASN F]2.0.CO;2)
- Betrano, S. (2016). Evolución y efectos de la legislación sobre recurso hídrico en Costa Rica (1942-2015). *XXII informe Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible*. <https://repositorio.conare.ac.cr/handle/20.500.12337/291>
- Cepeda, C. y Navarro, G. (2010). Protección del recurso hídrico en Costa Rica: propuesta para la reforma de los artículos 33 y 34 de la Ley Forestal. *Serie Técnica. Boletín Técnico* No. 95. [https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8805/Proteccion\\_del\\_recurso\\_hidrico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/8805/Proteccion_del_recurso_hidrico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Decreto Ejecutivo No. 32868-MINAE. (2006). [Ministerio de Ambiente y Energía]. *Canon por concepto de aprovechamiento del agua*. Diario Oficial La Gaceta, No. 21, 30 de enero del 2006. <http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/>

- nrm\_texto\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=56341&nValor3=83806&param2=1&strTipM=TC&lResultado=2&strSim=simp
- Decreto Ejecutivo No. 33106-MINAE. (2006). [Ministerio de Ambiente y Energía]. *Crea Programa Nacional de Corredores Biológicos*. Diario Oficial La Gaceta, No. 20, 30 de mayo del 2006. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57278&nValor3=107129&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=57278&nValor3=107129&strTipM=TC)
- Decreto Ejecutivo No. 39833-MINAE. (2016). [Ministerio de Ambiente y Energía]. *Reglamento para la conformación y operación de los Comités de Vigilancia de los Recursos Naturales y los inspectores ambientales ad honorem*. Diario Oficial La Gaceta, No. 178, 17 de setiembre del 2016. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=82466&nValor3=105463&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=82466&nValor3=105463&strTipM=TC)
- Decreto Ejecutivo No. 40043-MINAE. (2017). [Ministerio de Ambiente y Energía]. *Regulación del Programa Nacional de Corredores Biológicos*. Diario Oficial La Gaceta, No. 20, 27 de enero de 2017. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83424&nValor3=107128&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=83424&nValor3=107128&strTipM=TC)
- FAO. (2009). *Los bosques y el agua*. Estudio FAO. Montes. 155. <https://www.fao.org/3/i0410s/i0410s.pdf>
- Ley No. 8. (1884). Ley de Aguas. 26 de mayo de 1884. <https://www.sinabi.go.cr/Biblioteca%20Digital/LIBROS%20COMPLETOS/Ley%20de%20aguas%20decretada%20en%201884/Ley%20de%20Aguas.pdf>
- Ley No. 68. (1923). Ley de Protección Cuencas Hidrográficas. 16 de junio de 1923. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=55380&nValor3=60683&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=55380&nValor3=60683&strTipM=TC)
- Ley No. 276. (1942). Ley de Agua. 27 de agosto de 1942. <https://da.go.cr/wp-content/uploads/2016/06/Ley-de-Aguas-N%C2%BA-276.pdf>
- Ley No. 7788. (1998). Ley de Biodiversidad. 27 de mayo de 1998. Diario Oficial La Gaceta No. 101. [http://www.pgrweb.go.cr/SCIJ/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=39796&nValor3=74714&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/SCIJ/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=39796&nValor3=74714&strTipM=TC)
- Ley No. 7575. (1996). Ley Forestal. 16 de abril de 1996. Diario Oficial La Gaceta No. 72. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=41661&nValor3=131992&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=41661&nValor3=131992&strTipM=TC)
- Martínez, R. y Rodríguez, D. A. (2003). Los incendios forestales en México y América Central. *Memorias del Segundo Simposio Internacional sobre Políticas, Planificación y Economía de los Programas de Protección Contra Incendios Forestales: Una visión global*. 767-779. [https://www.fs.usda.gov/psw/publications/documents/psw\\_gtr208es/psw\\_gtr208es\\_767-780\\_dominquez.pdf](https://www.fs.usda.gov/psw/publications/documents/psw_gtr208es/psw_gtr208es_767-780_dominquez.pdf)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC]. (2021). *Estrategia del SINAC para la Conservación y Uso Sostenible del Recurso Hídrico 2021-2026*. SINAC, MINAE, FUNBAM, GEF, BID. <https://funbam.org/recursosidricosinac/>
- SINAC. 2017. *Lecciones aprendidas para promover la conservación participativa de la biodiversidad basada en 21 experiencias del SINAC*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación. <https://www.sinac.go.cr/ES/partciudygober/Documents/MAPCOBIO/Lecciones%20aprendidas%20para%20promover%20la%20conservacion%20particip%C3%A0tiva%20basada%2021%20exp%20SINAC.pdf>
- Stohlgren, T. J., Barnett, D. T., Jarnevich, C. S., Flather, C. y Kartesz, J. (2008). The myth of plant-species saturation. *Ecological Letters*, 11(4), 313–326. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2008.01153.x>
- Valle, K., Jiménez, J. P. y Cubero, Y. (2017). *Sistematización Desarrollo Sostenible de la Cuenca Hidrográfica del Río Savegre*. SINAC, MINAE, MAPCOBIO, JICA. <https://www.sinac.go.cr/ES/publicaciones/Sistematizacin%20experiencias%20locales/INFORME%2013%20-%20CUENCA%20DEL%20R%C3%8DO%20SAVEGRE.pdf>
- Viquez, A., Alfaro, M., Aguilar, R., Balmaceda, G. (2018). *Sistematización del proceso participativo. Programa de Gestión Ambiental Municipal*. Sistema Nacional de Áreas de Conservación.



Investigadora en el Centro Leibniz para la Investigación del Paisaje Agrícola en Alemania e investigadora en la Universidad Lund en Suecia  
([barbara.schroeter@zalf.de](mailto:barbara.schroeter@zalf.de);  
[barbara.schroter@lucsus.lu.se](mailto:barbara.schroter@lucsus.lu.se))

## De la idea a la realización: ¿Cómo implementar soluciones basadas en la naturaleza?

Barbara Schröter

 Costa Rica no solamente es reconocido en el mundo como un *hotspot* de biodiversidad, sino también como pionero de la conservación. Desde hace tiempo, el país ha hecho un gran esfuerzo por mejorar el sistema de áreas de conservación, corredores biológicos, infraestructura verde y azul y pago por servicios ambientales, además de aspirar a ser el primer país carbono neutral en el mundo ([Decreto Ejecutivo No. 41122-MINAE, 2018](#)). Asimismo, el desarrollo del concepto de Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN), entendidas como *acciones que se inspiran, apoyan o copian de la naturaleza* ([Comisión Europea, 2015](#)), y, más específicamente, como acciones que: (i) alivian retos sociales bien definidos, (ii) utilizan procesos de los ecosistemas, y (iii) están integrados dentro de modelos de gobernanza aptos ([Albert et al., 2019](#)), es bien conocido por estar integrado a la política costarricense. En este sentido, el concepto ha sido adoptado en cuatro políticas nacionales: la Política Nacional de Biodiversidad (2015-2030), la Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2018-2030), la Política Nacional de Producción y Consumo Sostenible (2018-2030) y la Estrategia Nacional de Bioeconomía (2020-2030) ([Cordero Vega, 2022](#)). Más concretamente, los lineamientos

generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública del Ministerio de Ambiente y Energía mencionan a las SbN como “una medida de adaptación costo-eficiente que apoya la protección de activos ante eventos peligrosos, la mitigación de impactos y la sostenibilidad de los recursos naturales” (Decreto Ejecutivo No. 42465-MOPT-MINAE-MIVAH MINAE, 2020). Costa Rica es además conocido por tener instrumentos ejemplares para la implementación de las SbN como, por ejemplo, la iniciativa de Corredores Biológicos Interurbanos (Sancho, 2021) y unos prototipos de laboratorio del mundo real (Hack y Schröter, 2021).

A pesar de los esfuerzos del país por implementar las SbN, aún existe una brecha entre la concepción y el desarrollo de proyectos de SbN dada la falta de cooperación y compromiso político y financiero (Molina-Murillo, 2021). Con base en el trabajo de los proyectos de investigación PlanSmart ([www.plansmart.info](http://www.plansmart.info)) de la Universidad de Bochum y el Centro Leibniz para la Investigación del Paisaje Agrícola en Alemania y PlantSER de la Universidad de Costa Rica, este artículo presenta los conocimientos que, desde las ciencias sociales, consideramos se requieren para la implementación de las SbN en Costa Rica. Para ello, primero presentamos los desafíos identificados en relación con la planificación e implementación de SbN y seguido una herramienta de geodiseño para apoyar la toma de decisiones en cuanto a la implementación de SbN. La

herramienta sirve como objeto límite o de frontera (*boundary object*) para terceras partes, y por tanto apoya la cooperación de estas al identificar y ubicar las SbN.

Los desafíos para la planificación e implementación de SbN suelen estar relacionadas con las actitudes de diferentes actores políticos y administrativos. Se desarrolló la metodología Q con miembros de la Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles (CGI-CRGT) para explorar las actitudes de los miembros de la comisión hacia la implementación hipotética de un humedal artificial en la cuenca del río como una SbN, cuyo doble propósito es el tratamiento de aguas grises y la protección contra inundaciones (Pätzke *et al.*, en revisión).

Los resultados muestran que, a pesar de la existencia de una visión común entre todas las personas participantes respecto a la cooperación y participación, es claro que sus puntos de vista y prioridades diferían de acuerdo con sus responsabilidades, puestos de trabajo y conocimientos. En cuanto a las formas de aplicación de las SbN, los entrevistados coincidieron en la urgencia de un cambio en el diseño de políticas en el país por estrategias que consideren las dinámicas ecológicas del ecosistema. Los participantes también resaltaron la necesidad de una mayor cooperación entre los organismos de la administración en la toma de decisiones de las cuencas hidrográficas. Asimismo, se reconoció la importancia de la función social de los espacios verdes

en áreas urbanas y la necesidad de una mayor inclusión de la ciudadanía en el diseño y la construcción de las SbN para aumentar su aceptación en la población.

Respecto a las barreras de implementación de las SbN, los participantes resaltaron como factores a cambiar la falta de la integración de SbN en los planes y políticas de regulación, la asignación de recursos económicos para la aplicación de estas soluciones, la falta de conocimiento, y la fragmentación institucional. Particularmente, se destacó como la falta de conocimiento genera una gran incertidumbre sobre los costos y beneficios de las SbN para la comunidad y los tomadores de decisiones. Por tanto, es importante aumentar el conocimiento sobre las SbN para contribuir a soluciones socialmente aceptables y sostenibles. El financiamiento de las SbN es un obstáculo por el poco presupuesto de los municipios, así que los participantes ven la necesidad de

involucrar a empresas privadas que puedan aportar recursos financieros. Dado que la industria y la agricultura contribuyen significativamente al problema de la contaminación de la cuenca del río Tárcoles, se espera que cumplan con esta responsabilidad. En consecuencia, debería considerarse su participación en la financiación de SbN para lograr un tratamiento eficaz y completo de las aguas residuales en la cuenca del río Tárcoles.

Por otro lado, la fragmentación institucional está relacionada con la forma en que los distintos departamentos asumen diferentes responsabilidades en función de sus propios objetivos, marcos y procedimientos. Esto no solamente genera conflictos y confusión entre las instituciones que deben gestionar, operar y mantener la SbN, sino también dificulta la comunicación y colaboración entre municipios. En consecuencia, es importante promover una visión compartida sobre

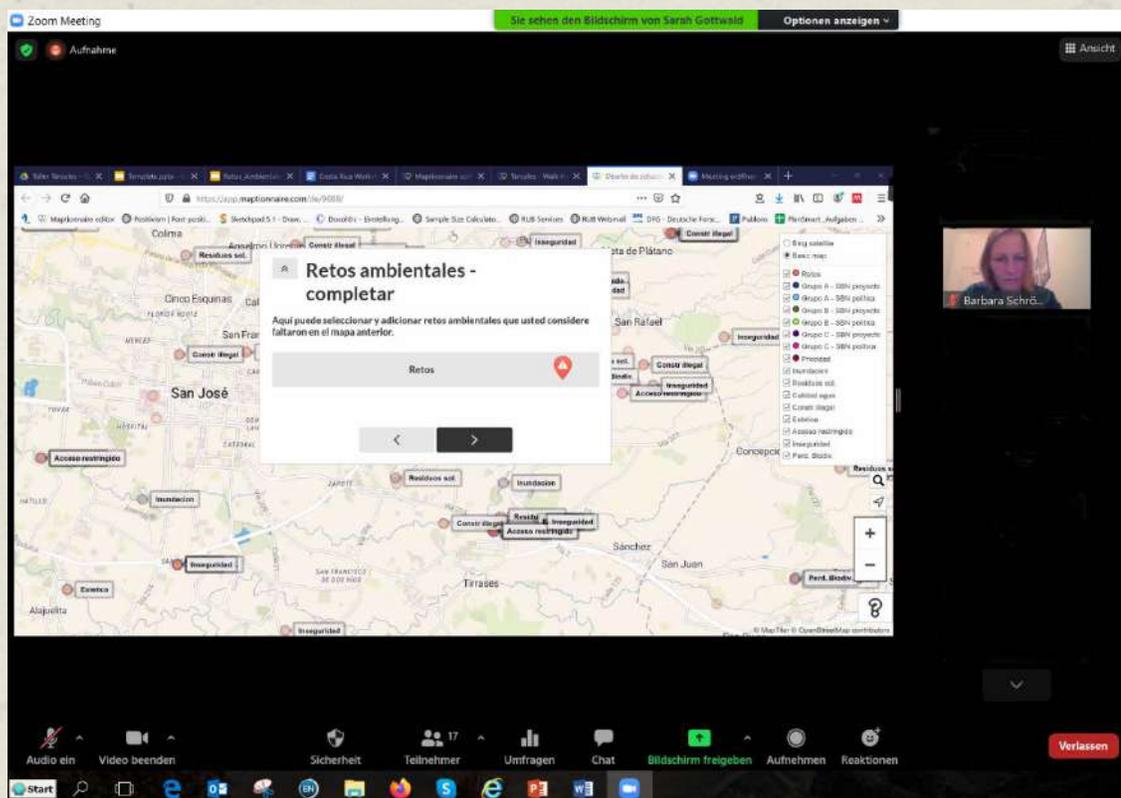
los beneficios de la SbN. Se espera que esto cree un entendimiento mutuo entre las instituciones estatales, privadas y de la sociedad civil involucrados en la gestión de la cuenca, logrando instituciones que trabajen articuladamente por un mismo objetivo.



**Figura 1.** Reforestación en la boca del río Grande de Tárcoles, Playa Tárcoles, Puntarenas, Costa Rica. Fotografía: Barbara Schröter.

Se evidenció la necesidad de crear una herramienta de apoyo a la toma de decisiones que cumpliera el propósito de crear este entendimiento mutuo y una cooperación entre las instituciones. Con base en lo anterior, se desarrolló una herramienta de geodiseño (**Figura 2**) combinando los datos de una encuesta del Sistema de Información Geográfica de Participación Pública (SIGPP) con unas técnicas de evaluación espacial como el dibujo, el uso de iconos y la visualización (Schröter *et al.*, 2023). La encuesta SIGPP fue diseñada y alojada en la plataforma Maptionnaire™ en línea. Fue abierta en junio y julio del 2020 a toda

la población costarricense y distribuida vía correo electrónico utilizando un enfoque de bola de nieve, con un total de 76 contactos iniciales de integrantes de la CGICRGT. En la encuesta pedimos a los participantes que localizaran los retos medioambientales en la cuenca del río Tárcoles. Los resultados se utilizaron en talleres con las instituciones integrantes de la Comisión de Tárcoles. El objetivo de los talleres era que los participantes se familiarizaran con el concepto de SbN, y que discutieran y clasificaran los retos de la cuenca fluvial para luego crear políticas o proyectos espaciales de SbN para resolver los retos urgentes priorizados.



**Figura 2.** Herramienta geodiseño para la planificación de Soluciones basadas en la Naturaleza usada en el taller en línea. Fotografía: Barbara Schröter.

El espacio de codiseño de soluciones se desplegó finalmente en tres talleres: uno general para todos los interesados de la Comisión de Tárcoles y dos talleres regionales. En el taller general nos centramos en la codefinición del escenario y la comprensión de los desafíos. Para ello, dimos una introducción teórica sobre el concepto de SbN que incluyó información sobre sus definiciones, cómo se ha aplicado en todo el mundo y un enfoque en la planificación con SbN. Luego creamos un espacio en Maptionnaire™ en el que se presentaron los resultados de la encuesta y se pidió a los participantes que añadieran retos socioambientales al territorio de la cuenca del Tárcoles. Permitimos a los participantes trabajar individualmente, comunicándose libremente a través de ZOOM. Terminamos con una discusión abierta de los desafíos (tipos, complejidades, ubicación, frecuencia, entre otros) para tener una visión sobre las necesidades de la cuenca.

Los talleres regionales se dedicaron a evaluar los posibles impactos y a desarrollar estrategias de solución. En primer lugar, se aplicó un cuestionario mediante la herramienta Kahoot! para refrescar el contenido teórico del taller general; a continuación, basándonos en cuatro de los seis pasos de planificación de SbN (codefinir el entorno, comprender los retos, evaluar los posibles impactos y desarrollar estrategias de solución) (Albert *et al.*, 2021), proporcionamos más información sobre los principios y criterios de planificación para el diseño de las SbN que se iban a aplicar al final del taller. Los participantes se dividieron en grupos de trabajo y se distribuyeron en salas

ZOOM. Pedimos a los participantes que volvieran a los retos para verificarlos y clasificarlos. Una vez evaluados los retos y sus impactos, pedimos a los grupos que codisearan y asignaran posibles SbN para esos retos. Las SbN podían ser proyectos (Figura 1) o políticas para las que se requería una descripción que incluyera cómo se iba a cumplir el reto, y si había otros beneficios o impactos positivos fuera de las SbN. En la sesión plenaria, los grupos expusieron sus soluciones basadas en la naturaleza. Para finalizar el proceso de deliberación se abrió un debate general para clasificar las SbN y decidir, ante una hipotética oportunidad de financiación, cuál de las soluciones regionales se apoyaría y por qué.

**R**eflexionando sobre los talleres, las personas participantes identificaron la importancia del trabajo en equipo colaborando con diferentes instituciones y organizaciones para encontrar mejores soluciones. El trabajo en equipo multi- y transdisciplinario fue visto como el factor más importante para alcanzar la integración de diferentes opiniones, así como el respeto y la tolerancia. De acuerdo con los participantes, esto está relacionado con el hecho de que los problemas trascienden las fronteras territoriales y que los problemas locales relativos a la cuenca en la realidad se traducen en problemas regionales e incluso nacionales, cuya solución solo puede ser gestionada conjuntamente por varios gobiernos y actores sociales. En este sentido, se resaltó la importancia de la visualización común de los problemas

y la disponibilidad de herramientas tecnológicas. Quienes participaron también aprendieron que se necesita voluntad política para la aplicación de las SbN, especialmente en lo que respecta a la negociación, los beneficios para todas las partes y el equilibrio de intereses. Además, vieron la importancia de conocer las iniciativas que ya están avanzadas en su formulación y tomar decisiones basadas en la ciencia y la tecnología sin descuidar el ecosistema.

Es importante la creación de espacios de discusión para proporcionar un contexto, expresar opiniones y soluciones, bien orientados a la obtención de resultados concretos, así como de planes de acción conjuntos. El concepto de SbN se consideró útil para abordar los problemas de participación, ya que se consideró muy completo, más holístico, más sensible a la sociedad, al ambiente y a la economía, aportando soluciones desde el punto de vista del desarrollo sostenible. Este enfoque permite trabajar con modelos de colaboración entre las instituciones del Estado y los diferentes actores de la sociedad y les obliga a repensar las soluciones y analizar desde diferentes escenarios. Está muy en consonancia con lo que ya se está trabajando desde determinadas estrategias y permite que diferentes profesionales expresen sus ideas desde sus conocimientos, todo con el mismo fin.

Con esta reflexión queremos demostrar una de muchas posibilidades de crear espacios de comunicación y discusión para codiseñar SbN entre múltiples actores, pero con la misma intensidad de

mejorar el estado natural de la cuenca del río Grande de Tárcoles. Para no caer en la brecha de implementación de SbN en el futuro es necesario un uso creativo de este tipo de herramientas para superar los fraccionamientos institucionales y para permitir una asignación más justa de las SbN.

### **Agradecimientos**

Mi más sincero agradecimiento a todos los participantes en nuestro estudio y los integrantes de la Comisión de Gestión Integral de la Cuenca del Río Grande de Tárcoles por su apoyo constante. Quiero dar las gracias además a la Dra. Karina Castro-Arce del proyecto PlantSER de la Universidad de Costa Rica, a Franka Pätzke, al Dr. Bernardo Aguilar-González y a la Fundación Neotrópica por sus aportes a la realización de esta investigación y a Paula Andrea Sánchez García, del Leibniz Centro para la Investigación de Paisaje Agrícola (ZALF), por la revisión lingüística del manuscrito. También me gustaría agradecer a Faret Chinchilla Solano, Carla Barros Erismann, Sarah Gottwald, Paulina Guerrero, Eva Hartkopf, Hugo Mena y Franka Pätzke por su apoyo en la preparación y realización del SIGPP y los talleres en línea. Agradezco al Ministerio Federal de Educación e Investigación de Alemania (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)) la financiación del proyecto a través del grupo de investigación PlanSmart (Financiación n°: 01UU1601B).

## Referencias

- Albert, C., Brillinger, M., Guerrero, P., Gottwald, S., Henze, J., Schmidt, S., Ott, E. y Schröter, B. (2021). Planning Nature-Based Solutions: Principles, Steps, and Insights. *Ambio*, 50(8), 1446-1461. [www.doi.org/10.1007/s13280-020-01365-1](http://www.doi.org/10.1007/s13280-020-01365-1)
- Albert, C., Schröter, B., Haase, D., Brillinger, M., Henze, J., Herrmann, S., Gottwald, S., Guerrero, P., Nicolas, C. y Matzdorf, B. (2019). Addressing societal challenges through nature-based solutions: How can landscape planning and governance research contribute? *Landscape and Urban Planning*, 182, 12–21. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2018.10.003>
- Comisión Europea. (2015). *Towards an EU research and innovation policy agenda for nature-based solutions & re-Naturing cities* (Final report of the horizon 2020 expert group on nature-based solutions and re-Naturing cities). <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cdde202/language-en>
- Cordero Vega, C. (2022). Soluciones basadas en la naturaleza dentro la política pública en el sector ambiente. *Ambientico*, (280), 9-13. <https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/soluciones-basadas-en-la-naturaleza-dentro-la-politica-publica-en-el-sector-ambiente/>
- Decreto Ejecutivo n.º 41122-MINAE. (2018). [Ministerio de Ambiente y Energía]. *Oficializa Programa País Carbono Neutralidad 2.0*. Diario Oficial La Gaceta, n.º 93, 28 de mayo del 2018. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=86593&nValor3=112413&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=86593&nValor3=112413&strTipM=TC)
- Decreto Ejecutivo n.º 42465-MOPT-MINAE-MIVAH MINAE. (2020). [Ministerio de Obras Públicas y Transportes, Ministerio de Ambiente y Energía, Ministerio de Vivienda y Asentamientos Humanos]. *Lineamientos generales para la incorporación de las medidas de resiliencia en infraestructura pública*. Diario Oficial La Gaceta, n.º 254, 20 de octubre del 2020. [http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm\\_texto\\_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92722&nValor3=122841&strTipM=TC](http://www.pgrweb.go.cr/scij/Busqueda/Normativa/Normas/nrm_texto_completo.aspx?param1=NRTC&nValor1=1&nValor2=92722&nValor3=122841&strTipM=TC)
- Hack, J. y Schröter, B. (2021). Nature-based solutions for river restoration in metropolitan areas. In: Brears, R. (ed.), *The Palgrave Encyclopedia of Urban and Regional Futures* (pp. 1-10). Springer International Publishing, Cham. [https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-030-51812-7\\_166-1](https://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007/978-3-030-51812-7_166-1)
- Molina-Murillo, S. A. (2021). La cooperación, el financiamiento y la inversión serán clave para desarrollo de soluciones basadas en la naturaleza. *Ambientico*, (280), 2-3. <https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/editorial-la-cooperacion-el-financiamiento-y-la-inversion-seran-clave-para-desarrollo-de-soluciones-basadas-en-la-naturaleza/>
- Pätzke, F., Schulze, C., Hack, J., Castro-Arce, K., Neumann, V., Matzdorf, B., Schröter, B. (en revisión). Attitudes of Political-Administrative Actors Towards the Implementation of Nature Based Solutions in Water Management – An Example of the Tárcoles River Basin in Costa Rica.
- Sancho, J. (2021). Corredores biológicos de Costa Rica: estrategia de conservación participativa. *Ambientico*, (280), 14-17. <https://www.ambientico.una.ac.cr/revista-ambientico/corredores-biologicos-de-costarica-estrategia-de-conservacion-participativa/>
- Schröter, B., Gottwald, S., Castro-Arce, K., Hartkopf, E., Aguilar-González, B. y Albert, C. (2023). Virtual participatory mapping of nature-based solutions in the Grande de Tárcoles River basin, Costa Rica: Connecting diverse knowledge systems in a context of physical immobility. *Science of The Total Environment* (872), 162195. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.162195>

## **Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico***

### **1. Acerca de la revista Ambientico**

La revista Ambientico es una publicación trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense que se publica desde la Escuela de Ciencias Ambientales de la Universidad Nacional (UNA), institución pública y benemérita de la Patria. Creada en 1992, es una revista de acceso abierto que tiene por misión estimular, publicar y difundir un análisis riguroso y actualizado sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica.

### **2. Equipo editorial:**

Editor en jefe: Dr. Sergio A. Molina-Murillo  
Editor adjunto: M.Sc. Jesús Ugalde Gómez  
Dr. William Fonseca González  
M.Sc. Wilbert Jiménez Marín  
Lic. Luis Poveda Álvarez

### **3. Público meta**

Nuestro público meta está constituido por la sociedad costarricense interesada en conocer sobre problemáticas e iniciativas ambientales en Costa Rica. De manera específica los artículos de la revista Ambientico están dirigidos a personas tomadoras de decisiones de los Poderes de la República, gobiernos locales, docentes de todos los niveles, estudiantes, personas profesionales y aquellas que lideran grupos y comunidades locales.

### **4. Política de acceso abierto**

La revista Ambientico ofrece acceso abierto, libre e inmediato de su contenido bajo el principio de que hacer disponible de manera abierta y gratuita la investigación a la sociedad, fomenta un mayor intercambio de conocimiento local y global. Por tanto, no existe costo por acceso a los artículos por parte de las personas lectoras (usuarios individuales o instituciones), ni por el procesamiento, revisión, envío y publicación de los artículos por parte de las personas autoras.

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.ac.cr>, lo que implica la posibilidad de que las personas lectores (usuarios individuales o instituciones) puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (post print) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.

No es necesario solicitar permisos a la persona editora o autora, siempre y cuando el contenido se utilice de acuerdo con la licencia CC BY NC SA 4.0 Internacional, tal y como se explica arriba.

## 5. Propiedad intelectual

Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.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) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra. Las personas autoras se comprometen a enviar firmada —junto con el escrito— la Carta de Originalidad y Cesión de derechos.

## 6. Política sobre plagio

La Revista penaliza el plagio en todas sus formas. La detección del plagio implica la conclusión del proceso editorial en cualquiera de sus etapas. En el caso de artículos ya publicados, estos serán eliminados del acervo y se contactará a las instituciones empleadoras para informar de este tipo de conducta. La Revista velará para que tanto el equipo editorial como el de revisión y autoría cumplan con las normas éticas en el proceso de revisión y publicación de un artículo a través de proceso transparente y libre de plagio. Para más información se recomienda consultar la norma International Standards for editors and authors del Comité de Ética en la Publicación (COPE) y las del International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE). Para detectar plagio la revista utiliza el programa Turnitin.

## 7. Declaración de privacidad

De conformidad con la Ley N° 8968 de Cosa Rica, ley de protección de la persona frente al tratamiento de sus datos personales, la(s) PERSONA(s) AUTORA(s) consienten en facilitarle a la Revista un correo electrónico de contacto, así como los datos personales necesarios para la identificación de la autoría del artículo. A su vez, autorizan a la Revista a publicar junto con el artículo, los datos personales necesarios (nombre y apellidos, puesto, especialidad, institución, ciudad/país, correo).

## 8. Pertinencia de artículos

Aunque la mayoría de los 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), rigurosos (con sustento científico) y coherentes (que el escrito siga un flujo ordenado de ideas).

## 9. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado al correo [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)

## 10. Tamaño, formato, elementos gráficos y separaciones internas

- El artículo no excede las 2 000 palabras.
- Escribir a espacio sencillo en letra Calibre tamaño 11.
- Secciones: En Ambientico no se usan subtítulos para separar secciones

(apartados). Para separar secciones, dejar un renglón entre ellas.

- Párrafos: Dentro de cada sección, los párrafos inician solamente con una sangría y no requiere agregar renglones entre párrafos.
- Incluir los Cuadros en formato Word y no como imágenes o capturas de pantalla.
- Figuras: Favor ilustrar el artículo con fotografías, figuras, ilustraciones, mapas, gráficos, etc. Incluir todas estas figuras 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). Enviar en Excel los gráficos elaborados en ese programa para su más fácil edición. Incluir debajo de cada fotografía un título descriptivo. Si las figuras —incluyendo fotografías— no son propiedad del autor, deben indicar el nombre de la persona autora.

### 11. Sobre las personas autoras

- Se requiere enviar aparte, una fotografía del rostro de la persona autora en alta resolución (300 dpi o mínimo 2Mb).
- Solamente incluir el puesto (p. ej. Consultor independiente, Ministro de Ambiente, Profesor de economía), la organización para la que labora, y el correo electrónico.
- En caso de varias personas autoras, la anterior información debe ser provista para cada una de ellas.

### 12. 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.

### 13. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un espacio para separar los grupos de tres dígitos (p.ej., 1 320). Para los decimales ha de usarse punto (p.ej., 1.5 ¡atención en los cuadros!). Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas, y separadas por un espacio del número (p.ej., 50 % o 18.3 mm)

### 14. 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.

### 15. 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.

### 16. 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 entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

### **17. 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.

### **18. 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.

### **19. Citas bibliográficas**

A partir de la 7ma versión original del Manual de la American Psychological Association (APA) (2019), 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, la persona autora citada es el sujeto de la oración; en la

otra, la persona autora citada, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por ella. 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 solamente el apellido del primer autor seguido de “et al.” en cursiva y con punto después de la contracción “al.”. Ejemplo: “... (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) ...”.

## 20. Presentación de las obras referenciadas

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

### *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). *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*

(Note que ya no se utiliza el “Disponible en:” o “Recuperado de:” antes del link)

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y luego se coloca la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, 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. [http://www.nacion.com/ln\\_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html](http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html)

Para artículos con DOI, al final de la referencia no se debe incluir la palabra DOI como se acostumbraba, sino incluir únicamente el link completo. Ejemplo: Molina-Murillo, S., Perez, J.P. y Herrera, M.E. (2014). Assessment of environmental payments on indigenous territories: The case of Cabecar-Talamanca, Costa Rica. *Journal of Ecosystems Services*, (8), 35-43. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.02.003>

#### *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). <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic> . Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). Radio Dignidad, 185. [http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com\\_content&task=view&id=355&Itemid=44](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]. <http://www.fusildechispas.com>

**AMBIENTICO**

Web: [www.ambientico.una.ac.cr](http://www.ambientico.una.ac.cr)

Email: [ambientico@una.ac.cr](mailto:ambientico@una.ac.cr)

Tel: (506) 2277 3688 | Fax: (506) 2277-3689

Redes Sociales: Facebook | Twitter | Instagram

