

ACTA BIOLOGICA VENEZUELICA

Fundada en 1951



*Número Especial: Simposio Proyecto Tacarigua
AsoVAC Noviembre 2024*



**VOL. 44
N° 3**

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE CIENCIAS

INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL

ACTA BIOLOGICA VENEZUELICA

Fundada en 1951

UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA

FACULTAD DE CIENCIAS

INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL

VOL. 44

N° 3

PORTADA

Fotografía Aérea de la Laguna de Tacarigua, a nivel de la boca, donde se observa parte del pueblo de Tacarigua de la Laguna.

Foto Lic. Carlos Alvarado (RPAS).



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE CIENCIAS
INSTITUTO DE ZOOLOGÍA Y ECOLOGÍA TROPICAL



Acta Biologica Venezuelica

VOLUMEN XLIV No. 3 NOVIEMBRE 2024

VE ISSN 001-5326 Depósito Legal 195102DF414

Publicada por el Instituto de Zoología y Ecología Tropical,
Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela

Directora – Editora

Dra. Ana Bonilla
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Editores

Dr. Héctor López Rojas
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV
Dra. María Eugenia Grillet
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV
Dr. Juan Carlos Navarro
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV.
Dr. Antonio Machado-Allison
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV
Dr. Nelson Ramírez
Instituto de Biología Experimental, UCV
Dra. Leidi Herrera
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV
Dra. Evelyn Tineo
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV
Dra. Elisabeth Gordon Colón
Instituto de Zoología y Ecología Tropical, UCV

Editores Invitados Número Especial

Dra. Nora Malaver
Dra. Laura Delgado
Dra. Mercedes Salazar
MSc. Sorena Bastidas
Lic. María del Pino Rodríguez
Lic. Aura Cristina Silvera
Dr. Santiago Ramos
Dr. Luis Gonzalo Morales

PROYECTO TACARIGUA

Nora Malaver

Centro Ecología Aplicada (CEA) del Instituto de Zoología y Ecología Tropical,
Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.
norafmalaver@gmail.com

En un contexto de cambios vertiginosos en los sistemas naturales y sociales, este volumen especial recoge las conclusiones y perspectivas emergentes del “Simposio Proyecto Tacarigua”, presentado en LXXIV Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, AsoVAC, el 21 de noviembre, Facultad de Farmacia, UCV. La relatoría constituye un ejemplo de trabajo multidisciplinario y participativo que enriquece la comprensión del complejo entramado que articula la conservación ambiental, la salud pública y el desarrollo sostenible. Con una metodología basada en matrices FODA y modelos de manejo sustentable, el proyecto se orienta hacia una Gobernanza Ambiental con Responsabilidad Compartida, integrando actores comunitarios, institucionales y privados.

El diagnóstico se ha estructurado en cinco componentes evaluativos -Calidad de Agua, Pesquería, Salud, Biodiversidad, Socialización y Divulgación-, los cuales se complementan con tres enfoques transversales: Diagnóstico Participativo, Sistemas de Información Geográfica (SIG) y Manejo Adaptativo. Este abordaje, innovador y holístico, ha permitido identificar tanto fortalezas (como la disponibilidad de recursos pesqueros y el arraigo de la comunidad) como oportunidades derivadas de la condición internacional del Parque (ABRAE y RAMSAR). Al mismo tiempo, resalta la urgente necesidad de atender debilidades y amenazas vinculadas a la contaminación, el manejo inadecuado de recursos y la presión de actividades no reguladas.

La evaluación detallada de cada componente evidencia problemáticas fundamentales. Se detectó que los indicadores microbiológicos y fisicoquímicos del agua en diversas dependencias, incluyendo la laguna, se encuentran fuera de los parámetros normativos, lo que se traduce en riesgos para la salud pública. Análogamente, en el área pesquera se observan tanto fortalezas -la diversidad de especies como disposición para incorporarse a capacitaciones-, como desafíos derivados del uso de artes de pesca ilegales y la contaminación, factores que comprometen la sostenibilidad del recurso. Por otra parte, el análisis de la mastofauna y la reptilia aporta elementos cruciales para diseñar estrategias de manejo adaptativo que salvaguarden desde especies emblemáticas como tortugas marinas y caimanes, hasta la diversidad microfaunística propia de ecosistemas como bosques secos y manglares.

El uso de herramientas tecnológicas como los Sistemas de Información Geográfica permite una visualización precisa del estado actual de los recursos ecosistémicos, facilitando la identificación de zonas críticas y la planificación de intervenciones. Esto, sumado a las estrategias de socialización y divulgación -que incluyen talleres, conversatorios, mesas técnicas y actividades de campo-, evidencia el compromiso del proyecto por transferir conocimientos y generar una cultura de participación que trascienda el ámbito académico, llegando directamente a la sociedad.

La interacción y las preguntas surgidas durante el simposio, como las preocupaciones sobre la extracción de leña, la quema de plásticos, la deficiente actualización del PORU y las alertas en torno a la contaminación microbiológica, reflejan la vitalidad del debate científico y la necesidad de establecer canales de diálogo continuo entre las autoridades, la comunidad y la academia. Estas observaciones no solo enriquecen el análisis, sino que también abren nuevos horizontes para la acción conjunta y la implementación de estrategias integrales en términos de manejo y conservación.

Este volumen especial constituye un llamado a la reflexión y a la acción, evidenciando que la integración de enfoques técnicos, científicos y comunitarios es esencial para transformar los desafíos socioambientales en oportunidades de desarrollo sostenible. Invitamos a la comunidad científica y a los actores involucrados a profundizar en estas líneas de investigación, y a continuar impulsando iniciativas que promuevan la cooperación y la innovación en la gestión de nuestros recursos naturales.

Al plasmar estas observaciones y resultados, el simposio Proyecto Tacarigua, presentado en ASOVAC, no solo pone de relieve la complejidad de los retos que enfrenta el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, sino que también destaca el camino a seguir: un manejo adaptativo y sustentable, cimentado en la participación y el compromiso de todos los estamentos sociales. En futuras ediciones y estudios, se espera que el uso de nuevas tecnologías en el monitoreo, sumado a una ampliación de la participación ciudadana, permita profundizar en la comprensión y solución de estos retos, reafirmando la convicción de que la ciencia y la sociedad son socios indispensables en la búsqueda de un futuro en armonía con la naturaleza.

HACIA UNA GOBERNANZA COMPARTIDA PARA LA SOSTENIBILIDAD DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA: UN PATRIMONIO NACIONAL Y SITIO RAMSAR

Towards a Shared Governance for the sustainability of
Laguna de Tacarigua National Park: a National Heritage and
RAMSAR site

Nora F. Malaver^{1}, Ana Bonilla², Sorena Bastidas⁴ y
Santiago Ramos³.*

¹Laboratorio de Ecología de Microorganismos, Centro de Ecología Aplicada;
²Laboratorio de Ictiología, Centro MBUCV; ³Laboratorio de Ecología de Sistemas,
Centro de Ecología Aplicada, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de
Ciencias, Universidad Central de Venezuela. ⁴Universidad Bolivariana de Venezuela.
Centro de Estudios de Pueblos y Culturas Indígenas. *norafmalaver@gmail.com

RESUMEN

El Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), en Venezuela, representa un ecosistema de invaluable importancia ecológica, social y económica, amparado bajo la doble figura de Parque Nacional y Sitio RAMSAR. Sin embargo, este patrimonio enfrenta una encrucijada crítica, amenazado por presiones socioambientales que comprometen su integridad y la calidad de vida de las comunidades que de él dependen. Este ensayo, fundamentado en los avances presentados en el simposio del "Proyecto Tacarigua" en noviembre de 2024, analiza la compleja realidad del parque. Se argumenta que la viabilidad futura del PNLT depende intrínsecamente de la consolidación de un modelo de gobernanza de responsabilidad compartida. Dicho modelo, catalizado por un diagnóstico participativo y multidisciplinario, es la única vía para transformar las debilidades y amenazas actuales en oportunidades tangibles para la conservación y el desarrollo sostenible, reafirmando el valor del parque no sólo como reservorio de biodiversidad, sino como un pilar fundamental para el bienestar humano y un laboratorio para la gestión socioambiental en la región.

Palabras clave: Gobernanza compartida, Sostenibilidad, Presiones Socioambientales, Conservación, Diagnóstico Participativo.

Keywords: Shared Governance, Sustainability, Socio-environmental Pressures, Conservation, Participatory Assessment.

INTRODUCCIÓN

Las lagunas costeras son ecosistemas con fronteras dinámicas entre la tierra y el mar que albergan una extraordinaria biodiversidad y proveen servicios ecosistémicos esenciales para la humanidad. Actúan como barreras protectoras, son criaderos de especies de interés comercial y sustentan modos de vida ancestrales. En Venezuela, el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) es un ejemplo paradigmático de esta riqueza y complejidad.

El simposio, celebrado el 21 de noviembre de 2024, presentó los avances del "Proyecto Tacarigua", (DIAGNÓSTICO SOCIO-AMBIENTAL Y PROPUESTA DE GESTIÓN PARTICIPATIVA Y SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS ECOSISTÉMICOS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA (PNLT), EDO MIRANDA, VENEZUELA - IZET/UCV), y arrojó luz sobre esta paradoja. La iniciativa, concebida como un esfuerzo multidisciplinario y participativo, se propuso realizar un diagnóstico integral del sistema ambiental del PNLT para fundamentar estrategias de manejo adaptativo. El eje conceptual del proyecto, la Gobernanza Ambiental con Responsabilidad Compartida, emerge no como una opción, sino como la estrategia indispensable para revertir las tendencias negativas (Barriga *y col.*, 2007; Godet y Durance, 2011; Torres *y col.*, 2013; Malaver *y col.*, 2024). Este ensayo se sumerge en dichos hallazgos para explorar la importancia multifacética del PNLT y argumentar que su futuro sostenible está irrevocablemente ligado a la implementación efectiva de un modelo de gobernanza colaborativo.

CONTEXTO GEOGRÁFICO Y ECOLÓGICO DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA

Para comprender la magnitud de los desafíos y oportunidades, es crucial situar geográficamente al PNLT, el cual está ubicado en el centro norte costero en el estado Miranda. Se localiza entre los $-65,9^\circ$ de longitud W, $10,39^\circ$ de latitud N y $-65,6^\circ$ de longitud W, $9,91^\circ$ de latitud N, con una superficie de 1.421,48 km². Se emplaza entre la depresión de Barlovento y la Serranía del Interior. Su corazón es la laguna costera propiamente dicha, un cuerpo de agua salobre que se extiende por unos 30 kilómetros de largo y 5 kilómetros de ancho (Figura 1). Según el último censo oficial realizado por el Instituto Nacional de Estadística (INE) de Venezuela en 2011, la población de la Parroquia Tacarigua de la Laguna era de 14.357 habitantes.

Ecológicamente, la laguna es una albufera, separada del Mar Caribe por una delgada y dinámica barrera litoral o restinga. Esta barrera arenosa no es estática; es periódicamente atravesada por una boca que permite un intercambio vital entre el agua salada del mar y el agua dulce que aportan ríos como el Guapo, el Cúpira y el Chuspa. Esta confluencia de aguas es la que crea el ambiente salobre que da origen al ecosistema más emblemático del parque: los bosques de manglar. Estas formaciones de mangle rojo, negro, blanco y botoncillo no solo dominan el paisaje, sino que funcionan como el motor biológico de la laguna, sirviendo de zona de cría y refugio para una vasta diversidad de peces, crustáceos y moluscos, y como sitio de anidación y alimentación para una avifauna excepcional. Alrededor de la laguna se extienden áreas de bosques secos y herbazales litorales, que complementan la heterogeneidad de hábitats y albergan una rica fauna terrestre. Es en este complejo mosaico geográfico y ecológico donde se desarrollan las actividades humanas y se manifiestan las presiones ambientales que el proyecto busca abordar.

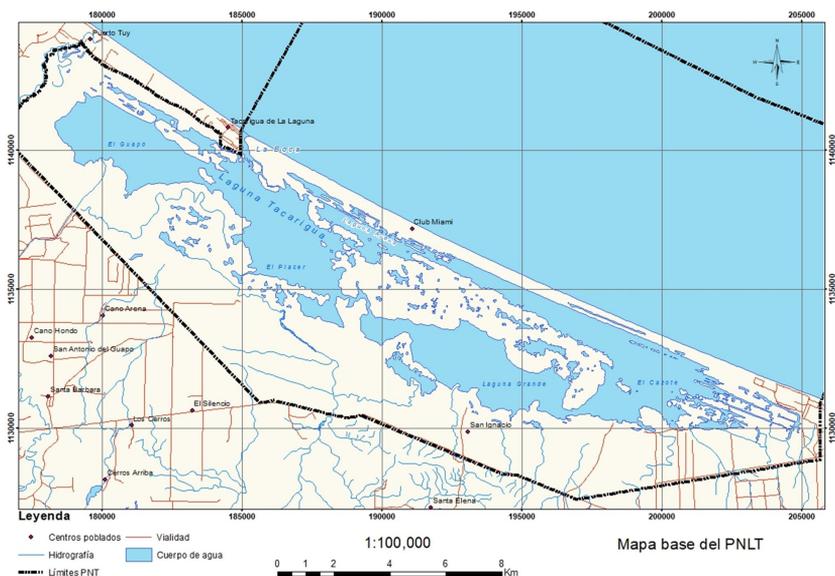


Figura 1. Mapa del Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Se observa la laguna principal, la barrera litoral que la separa del Mar Caribe, los ríos afluentes y la ubicación de los principales centros poblados (Fuente Proyecto Tacarigua, Componente SIG).

EL DOBLE MANDATO DEL PNLT: VALOR INTRÍNSECO Y RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

La importancia del PNLT no puede subestimarse, ya que se deriva de su doble estatus legal y de la riqueza biológica que alberga: (1) Un Área Bajo Régimen de Administración Especial (ABRAE). Como Parque Nacional desde 1974, el PNLT está sujeto a la máxima categoría de protección ambiental en Venezuela. Esto implica la protección de sus bosques de manglar, su biodiversidad emblemática (tortugas marinas, caimán de la costa, avifauna) y los procesos ecológicos que allí ocurren, exigiendo al Estado la implementación de un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU) y (2) Un Humedal de Importancia Internacional (Sitio RAMSAR-10°12'N 065°56'W). La designación como Sitio RAMSAR en 1996 eleva su importancia al escenario global. La Convención RAMSAR promueve el "uso racional" de los humedales, reconociendo la dependencia de las comunidades humanas de estos ecosistemas. Este estatus compromete a Venezuela a gestionar el sitio para mantener sus características ecológicas, incluir su conservación en la planificación nacional y fomentar la investigación. El doble mandato exige un equilibrio delicado entre protección estricta y uso sostenible, un balance que solo se logra con una gestión informada y participativa.

EL DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO: UN ESPEJO DE LA REALIDAD SOCIOAMBIENTAL

El "Proyecto Tacarigua" utilizó la Matriz FODA, una metodología multidisciplinaria y participativa (Certo y Peter, 1993), para revelar la profunda interconexión entre la degradación ambiental y la vulnerabilidad social. El diagnóstico identificó las siguientes debilidades: (1) fracturas en el sistema que incluyen contaminación hídrica y su impacto sanitario, por efecto de la descarga de aguas servidas y desechos sólidos contamina la laguna, como evidencia la proliferación de cianobacterias. Esto causa un impacto directo en la salud pública, con una alta prevalencia de enfermedades hídricas (diarrea, amibiasis, dengue); (2) presión sobre los recursos pesqueros, debido al uso de artes de pesca ilegales y la desactualización del PORU, que amenazan el pilar económico y cultural de la región, llevando al agotamiento del recurso pesquero; (3) deterioro de la infraestructura y servicios básicos reflejado en deficiencias en servicios de electricidad, gestión de basura y acceso a agua potable agravan la vulnerabilidad de la población y fomentan prácticas insostenibles que impactan al parque. Estas debilidades demuestran que la salud del ecosistema y la salud humana en Tacarigua son dos caras de la misma moneda.

FORTALEZAS Y OPORTUNIDADES: LOS CIMIENTOS PARA LA ACCIÓN

El diagnóstico también mostró un considerable potencial para la resiliencia y la recuperación. Se destacan las siguientes fortalezas intrínsecas del sistema socioecológico: (1) capital humano y social, ya que la comunidad posee un profundo conocimiento local y una manifiesta disposición a participar y formarse. La existencia de organizaciones de base (consejos comunales, CONPPA) representa una capacidad organizativa instalada y (2) capital natural, inclusive a pesar de las presiones, la laguna aún alberga recursos pesqueros y una biodiversidad que pueden ser la base para actividades económicas sostenibles, como el ecoturismo.

Se visualizan oportunidades en el entorno, basadas en el marco legal y científico, ya que los estatus de ABRAE y RAMSAR constituyen herramientas legales poderosas. El propio proyecto y el uso de Sistemas de Información Geográfica (SIG) ofrecen una base científica sólida para la toma de decisiones. Igualmente, es innegable el potencial para alianzas estratégicas fundamentado en la articulación de actores (comunidad, gobierno, academia, sector privado), que sienta las bases para redes de colaboración que pueden movilizar recursos y construir consensos.

LA GOBERNANZA DE RESPONSABILIDAD COMPARTIDA COMO EJE ESTRATÉGICO

Los modelos de gestión tradicionales han fracasado. La solución, como propone el proyecto, es un modelo de Gobernanza de Responsabilidad Compartida, donde el poder y la responsabilidad se distribuyen entre todos los actores. Las acciones concretas propuestas son la materialización de este modelo: (1) Elaboración de un Plan de Manejo Pesquero Participativo al co-diseñar las normas con los pescadores, basándose en ciencia y saber local; (2) Programas de Capacitación y Empoderamiento, para dotar a las comunidades de herramientas y ser agentes de cambio; (3) Activación de la Gobernanza para crear plataformas de diálogo y decisión orientadas a planificar y actuar conjuntamente y (4) Campañas de Sensibilización y Divulgación, de manera de convertir el conocimiento científico en conciencia colectiva.

CONCLUSIONES

El PNLT como Laboratorio para un Futuro Sostenible: el simposio Proyecto Tacarigua AsoVac 2024, mostró la encrucijada de continuar hacia el colapso socioecológico o tomar el camino de la responsabilidad compartida. Este proyecto ha argumentado que la segunda vía es la única viable. La importancia del PNLT reside en la interacción vital entre su ecosistema y las comunidades humanas. La crisis actual es el resultado de haber ignorado esta interdependencia.

El "Proyecto Tacarigua" ha proporcionado la hoja de ruta y las herramientas para reconstruir esa relación. En última instancia, el Parque Nacional Laguna de Tacarigua es un laboratorio vivo para la gobernanza socioambiental. Su éxito no solo salvará a este invaluable ecosistema, sino que servirá de modelo para la gestión de otros socioecosistemas críticos. Como concluyó el simposio, la ciencia ha señalado el camino. Ahora corresponde a todos los actores asumir su rol. El momento de actuar con responsabilidad compartida para asegurar el futuro de la Laguna de Tacarigua es ahora.

AGRADECIMIENTOS

El Proyecto Tacarigua agradece el valioso apoyo brindado por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia y Tecnología (MINCYT) y la Gobernación del Estado Bolivariano de Miranda.

LITERATURA CITADA

- Certo, S. y J.P. Peter. 1993. Administración Estratégica: planificación e implementación de estrategias. Traducido por Steffen, Flávio D. São Paulo: Pearson.
- Godet, M. y P. Durance. 2011. Strategic Foresight for corporate and Regional Development. TFSC 77(9) France.
- Barriga, M., J. Campos, O. Corrales y P. Corrales. 2007. Gobernanza ambiental, adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos: Diez experiencias en cinco países latinoamericanos. Economía, Política y Gobernanza del Ordenamiento de Recursos Naturales. Publicación no. 2. Serie Técnica Informe Técnico no. 358.
- Malaver, N., L. Delgado y S. Ramos. 2024. Un Modelo de Gobernanza Corresponsable en el Marco Ramsar: Parque Nacional Laguna de Tacarigua *Acta Biol. Venez.* 44(1):83-89.
- RAMSAR. 2011. The Ramsar List of Wetlands of International Importance, <http://www.ramsar.org>.
- República de Venezuela. 1974. Decreto N° 1.607 por el cual se declara Parque Nacional la Laguna de Tacarigua. Gaceta Oficial N° 30.337 de fecha 22 de febrero de 1974.
- República de Venezuela. 1991. Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Decreto N° 1.643. Gaceta Oficial N° 34.758 de fecha 18 de julio de 1991
- Torres, B.; F. Starnfeld; J.C. Vargas; G. Ramm; R. Chapalbay; M. Rios; A. Gómez; Y. Torricelli; I. Jurrius; A. Tapia; J. Shiguango; A. Torres; C. Velasco, A. Murgueytio y D.S. Cordoba-Bahle. 2013. Gobernanza participativa en la Amazonía del Ecuador: recursos naturales y desarrollo sostenible. Universidad Estatal Amazónica, Ministerio del Ambiente, Gobierno Autónomo Descentralizado Provincial de Napo y Cooperación Alemana al Desarrollo. Puyo, Ecuador. 124 pp.

ANÁLISIS SITUACIONAL DE LOS RECURSOS ECOSISTÉMICOS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA CON ESTÁNDARES DE CONSERVACIÓN

Situational analysis of ecosystem resources at Laguna de Tacarigua National Park following conservation standards

Luis Gonzalo Morales

Laboratorio de Biología y Conservación de Aves, Centro Museo de Biología UCV,
Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. gmg7752@gmail.com

RESUMEN

Hay claros indicios de que la demanda de recursos y servicios ecosistémicos excede la productividad del sistema ecológico del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT). En este trabajo se plantea el manejo adaptativo con Estándares de Conservación (EC) como alternativa al manejo tradicional para alcanzar la sostenibilidad. Se obtuvieron los siguientes resultados parciales: (a) un análisis de la situación de conservación y viabilidad de los objetos (recurso pesquero, bosque terrestre y poblaciones de caimanes, tortugas marinas y fauna cinegética terrestre); (b) la calificación de las amenazas directas (actividades humanas que impactan la biodiversidad); (c) las relaciones entre las amenazas directas y los factores socioeconómicos que las impulsan (amenazas indirectas) o pueden ayudar a mitigarlas (oportunidades) y (d) posibles puntos de aplicación de acciones (estrategias) de conservación. Un análisis similar de la gestión del agua en la población de Tacarigua muestra que las deficiencias de inversión (pública y privada), las fallas en la gestión del agua y el bajo nivel socioeconómico y educativo de la población están claramente vinculados con deficiencias en el bienestar humano y con la degradación del estado de conservación. El análisis indica que para lograr un manejo sostenible del PNLT se requiere elevar la inversión pública (servicios básicos), incentivar la inversión privada, reducir el impacto actual de la pesca, ejercer una acción efectiva de guardería y control, capacitar a los guardaparques y educar a la población para la conservación de la biodiversidad del parque.

Palabras clave: Laguna de Tacarigua, manejo adaptativo, estándares de conservación, sostenibilidad.

Keywords: Tacarigua Lagoon, adaptive management, conservation standards, sustainability.

INTRODUCCIÓN

Muchas actividades económicas, destinadas a impulsar el desarrollo, están causando graves pérdidas de biodiversidad sin mejorar el deseado bienestar humano a largo plazo. La sociedad ejerce presiones crecientes sobre especies y ecosistemas, pero es poco factible destinar grandes porciones de territorio a la preservación estricta de la naturaleza. En esta situación, el aprovechamiento sostenible debe satisfacer las demandas de la población humana actual sin degradar el valor intrínseco de la biodiversidad ni afectar su utilidad para las próximas generaciones.

Tradicionalmente, el manejo convencional de recursos ecosistémicos ha tenido como propósito la máxima cosecha o beneficio y se ha implementado como “mando y control” o “de arriba hacia abajo”. Este

enfoque, usualmente implementado en planes anuales o bianuales, no ha tomado debidamente en cuenta la incertidumbre asociada a los procesos ecológicos, la importancia de factores sociales y culturales, y tampoco permite evaluar resultados parciales a tiempo para aprender y corregir. Como consecuencia, no se ha logrado el uso sostenible de los recursos ni una mejor calidad de vida humana.

La alternativa de planificación más ampliamente adoptada es el Manejo Adaptativo de especies y ecosistemas con Estándares Abiertos de Conservación (EC) (Conservation Measures Partnership, 2020; Murray *y col.*, 2015). Esta metodología incluye a los actores y factores socioeconómicos y culturales como partes interesadas en la planificación, la cual se hace a cinco, diez años o más. La planificación a mediano y largo plazo permite aprender y ajustar el manejo de recursos con base en el monitoreo de resultados parciales (Salafsky *y col.*, 2008). Con este esquema también se puede analizar los obstáculos clave que hay que superar para elevar el bienestar humano. Esta alternativa de manejo es idónea para el PNLT, donde actúan múltiples actores sociales y hay distintos componentes de la biodiversidad actualmente degradados o bajo uso insostenible (Lentino *y col.*, 2005).

La hipótesis básica subyacente al manejo adaptativo es que la mitigación de las amenazas directas conduce a la mejoría en la condición de los objetos, recursos o servicios ecosistémicos. Para ello se realizan acciones (estrategias) dirigidas a reducir la acción de los factores socioeconómicos que las impulsan (amenazas indirectas) o promover las oportunidades de conservación. En forma independiente, se puede ejercer acciones directas sobre los objetos para mejorar su viabilidad.

El objetivo general de este trabajo es proponer un plan de manejo adaptativo de algunos recursos clave del parque siguiendo la metodología de los EC versión 4.0. Adicionalmente, para indagar sobre las relaciones entre la situación de conservación y el bienestar humano, se reporta un análisis situacional preliminar de la gestión del agua en el pueblo de Tacarigua.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ciclo completo de manejo adaptativo con EC comprende: (1) Evaluar la situación de conservación; (2) planificar las acciones; (3) implementar (poner en práctica) el proyecto; (4) analizar los resultados y adaptar las estrategias y (5) compartir lo aprendido. En este trabajo se reportan los siguientes elementos de la situación de conservación: (a) ámbito del proyecto; (b) objetos de conservación; (c) amenazas directas que actúan sobre los objetos; (d) factores o amenazas indirectas que promueven o se oponen a las amenazas y (e) posibles puntos de aplicación de estrategias. Estos elementos y las relaciones entre ellos se muestran en un mapa de

conceptos o árbol de problemas. En cuanto a la gestión del agua, se reporta un análisis situacional similar centrado en: (a) algunos elementos clave de bienestar humano actualmente afectados; (b) los obstáculos a superar (amenazas y tensiones) para alcanzar los objetivos de bienestar humano y (c) los factores socioeconómicos e institucionales asociados a los obstáculos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ámbito del proyecto. El ámbito o alcance del proyecto es el área actualmente demarcada como PNLT y la población de Tacarigua de la Laguna. El PNLT incluye la Laguna de Tacarigua, los manglares y herbazales inundados, la barra arenosa, el ambiente marino y el área terrestre.

Objetos de conservación. Se seleccionaron como objetos de conservación aquellos recursos del PNLT declarados en el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del parque (PORU) de los que hay indicios o evidencias de deterioro o degradación por causa humana (Ej. uso insostenible). Estos objetos son el recurso pesquero, la población de Caimán de la Costa (*Crocodylus acutus*), las hembras reproductoras y los nidos de tortugas marinas, el bosque terrestre (en lo sucesivo formación forestal) y la fauna cinegética terrestre (en lo sucesivo fauna terrestre) asociada a la formación forestal (República de Venezuela 1991). No se incluyeron los manglares ni las aves acuáticas por no tener evidencias o indicios claros de degradación antrópica o uso insostenible (Rojas, 2012; C. González, com. pers.).

Según la información disponible, el estado actual de conservación de cada objeto se calificó de acuerdo con el intervalo natural de variación de un indicador de abundancia (recurso pesquero, tortugas y caimanes) o de cobertura (formación forestal). De acuerdo con este criterio, en la Figura 1 se muestran cuatro posibles estados actuales a partir del inicio de un impacto (amenaza directa). El tamaño poblacional de una especie o la cobertura del bosque puede recuperar: (a) los valores previos más altos (“Muy bien”); (b) valores menores dentro del intervalo (“Bien”); (c) valores inmediatamente bajo el límite inferior (“Regular”) o (d) muy inferiores (“Mal”). La línea horizontal representa el valor umbral del indicador bajo el cual es indispensable intervenir para restaurar el objeto. En la Tabla 1 se muestra la calificación actual de los objetos y el estado esperado que se alcanzaría en 5 o 10 años a partir del inicio de un proyecto de conservación. Las calificaciones de los objetos corresponden a lo descrito en la Figura 1.

Desde hace más de 15 años, el recurso pesquero presenta una baja biomasa y una tasa de extracción excesivamente alta (Gassman y López-Rojas, 2015a; 2015b; 2016) lo cual fue confirmado por encuestas (A. Bonilla y C. Silvera, com. pers.) y por el análisis temporal de datos cuantitativos de biomasa y captura (A.T. Herrera, datos no publicados). Es

muy probable que la abundancia se encuentre en valores muy inferiores a su intervalo de variabilidad natural, por lo que se considera que está en malas condiciones (“Mal”). Los reportes de cacería de mamíferos (venado, chigüire y báquiro), captura de caimanes y saqueo de nidos de tortugas marinas y caimanes sugieren que estas poblaciones han sido reducidas por mucho tiempo debido a la ausencia de guardería ambiental y de sanciones, por lo que su estado actual se califica como “Mal” (Arteaga y Gómez, 2000; Babarro, 2011; H. Guada, C. Ferreira, M. Salazar, R. Babarro, com. pers.). En cuanto a la formación forestal, según el análisis de una secuencia de imágenes satelitales Landsat (años ’80 hasta 2022 disponibles en www.MapBioma.org), la tendencia reciente de la cobertura es claramente decreciente, con pérdidas puntuales dispersas en gran parte del bosque (S. Ramos, C. González, C. Vélez, N. Gómez, com. pers.), por lo cual su calificación fue “Regular”.

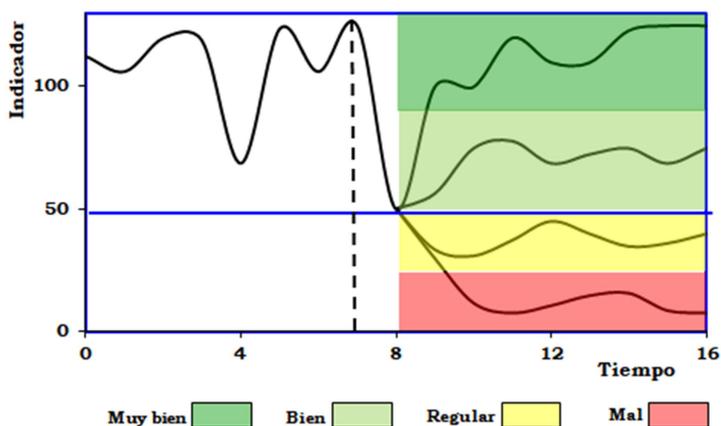


Figura 1. Posibles trayectorias de un objeto a partir de una perturbación (línea punteada vertical) en relación con la variabilidad natural previa a la perturbación. Ver detalles en el texto.

Con base en lo anterior, se estima que, dentro las condiciones actuales, lo más realista sería suponer que la calificación del recurso pesquero puede mejorar de “Mal” a “Regular” en un lapso de 5 a 10 años. En el caso de los reptiles acuáticos y la fauna terrestre también se requieren acciones inmediatas y significativas para mejorar su condición al menos hasta “Regular”. La formación forestal necesitaría de una intervención de menor intensidad que los casos anteriores que proteja el proceso de sucesión, con lo cual se puede mejorar su calificación hasta el nivel “Bien” de conservación (Tabla 1).

Tabla 1. Calificación del estado actual de conservación de los objetos y calificación a lograr por el proyecto de conservación según el caso.

Objeto de conservación	Atributo ecológico	Calificación actual	Calificación a lograr
Recurso pesquero	Abundancia (biomasa)	Mal	Regular
Caimán de la Costa	Tamaño poblacional	Mal	Regular
Tortugas marinas	Tamaño poblacional	Mal	Regular
Fauna terrestre	Tamaño poblacional	Mal	Regular
Formación forestal	Extensión (área)	Regular	Bien

Amenazas directas. Se consideran amenazas directas las actividades socioeconómicas o de subsistencia, incluyendo aquellas asociadas a tradiciones y cultura local, que degradan los objetos de conservación. En el caso del recurso pesquero, la principal amenaza directa es la sobrepesca causada por el uso de redes inadecuadas que capturan peces de talla muy pequeña. La cacería furtiva afecta al Caimán de la Costa, las tortugas marinas y la fauna cinegética terrestre; el saqueo de nidos afecta a tortugas y caimanes, y la tala y recolección de madera (leña) degrada a la formación forestal. La magnitud de cada amenaza fue calificada de acuerdo a su alcance (% de afectación de la población o cobertura) y severidad (% de impacto neto dentro del alcance). A partir de la magnitud y la irreversibilidad (tiempo de recuperación del objeto si cesa la amenaza) se obtuvo la calificación global de cada amenaza sobre cada objeto. En la Tabla 2 se muestran las interacciones entre objetos y amenazas. Para la calificación final de objetos y amenazas se aplican las siguientes reglas de equivalencia: 3 “Alto” = “Muy Alto”; 5 “Medio” = “Alto” y 7 “Bajo” = “Medio”. Por otra parte, la calificación final en un nivel determinado requiere de al menos dos calificaciones parciales en ese mismo nivel (regla “2 prime”) y si en una amenaza hay una sola calificación parcial, la calificación final corresponde al nivel inmediato inferior. Con estas convenciones, la calificación final del impacto de las amenazas sobre los objetos en el PNLT es “muy alto”.

Amenazas indirectas (factores socioeconómicos). En la Figura 2 se presenta un modelo gráfico de la situación de conservación y se representan las relaciones entre los objetos, las amenazas directas y los factores socioeconómicos que impulsan o podrían mitigar las amenazas. La dirección de las flechas indica causalidad o habilitación y también puede interpretarse como una secuencia de eventos: Si (se cumple el origen) entonces (se cumple el destino). En el diagrama se incluyen como factores principales las deficiencias en planificación y gestión, el papel de la situación económica del país, las insuficiencias en la capacitación del personal, las deficiencias de los servicios públicos en el pueblo y el bajo nivel socioeconómico y educativo de la población local. Este modelo situacional no es definitivo y debe actualizarse de acuerdo a la mejor información disponible. Este ajuste es una característica del manejo adaptativo y también se aplica a las estrategias.

Tabla 2. Calificación de objetos y amenazas. Ver detalles en el texto.

	Recurso pesquero	Formación forestal	Tortugas marinas	Caimán de la Costa	Fauna terrestre	Calificación final Amenazas
Cacería insostenible			Alto	Alto	Muy alto	Alto
Sobrepesca	Muy alto			Alto		Alto
Tala insostenible		Muy alto			Muy alto	Muy alto
Calificación final Objetos	Alto	Alto	Medio	Alto	Muy Alto	Muy Alto

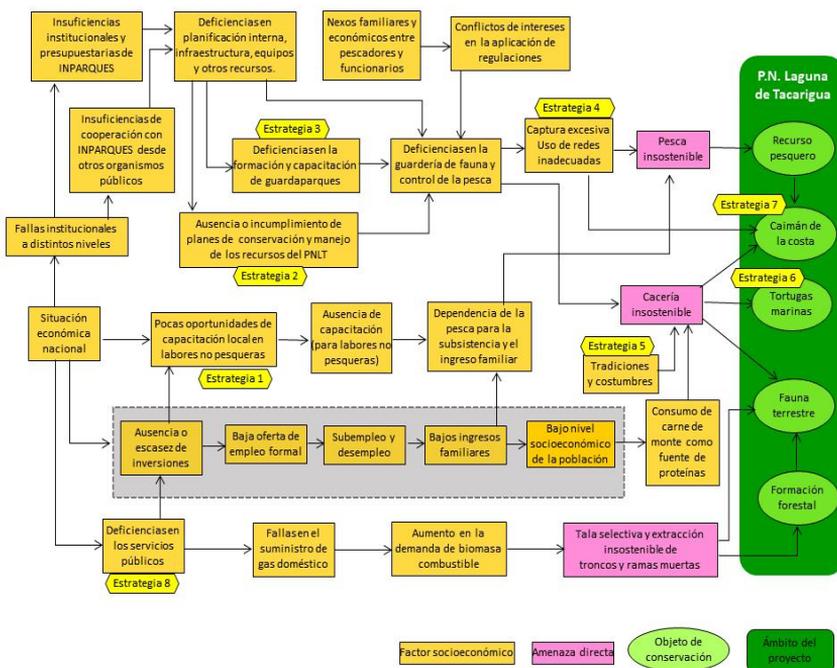


Figura 2. Modelo de la situación de conservación del PNLT. Ver detalles en el texto.

Estrategias. Las estrategias estarían centradas en factores socioeconómicos, en objetos de conservación (sólo caimanes y tortugas marinas) y en las tradiciones y costumbres que estimulan la cacería furtiva (Tabla 3). La aplicación de acciones sobre actores y amenazas directas (Ej. decomiso de redes o armas, aplicación de multas) causaría conflictos que dificultan el establecimiento de acuerdos de gobernanza de los recursos.

Tabla 3. Estrategias (acciones) propuestas y sus respectivos puntos de implementación según el diagrama de la Figura 1.

Punto de aplicación	Acción o estrategia
Factor: Pocas oportunidades de capacitación en labores no pesqueras	Estrategia 1. Capacitación de pescadores en labores distintas a la pesca
Factor: Ausencia o incumplimiento de planes de conservación y manejo de los recursos del PNLT	Estrategia 2. Formulación e implementación de un plan de manejo de los recursos del parque (adicional al PORU vigente)
Factor: Deficiencias en la capacitación y formación de guardaparques	Estrategia 3. Implementación de un plan de formación y capacitación del personal de campo de INPARQUES
Factor: Sobrepesca y muerte de caimanes por el uso de redes inadecuadas	Estrategia 4. Establecimiento de acuerdos entre INPARQUES y los pescadores para la regularización de las artes de pesca en la laguna
Factor: Tradiciones y costumbres que incentivan la caza furtiva	Estrategia 5. Campaña de educación para la conservación orientada a reducir la caza furtiva a mediano plazo
Objeto: Tortugas marinas	Estrategia 6. Implementación de un plan de acción para el monitoreo y resguardo de nidos con la participación de la comunidad
Objeto: Caimán de la costa	Estrategia 7. Implementación de un plan de acción para el monitoreo y resguardo de nidos con la participación de la comunidad
Factor: Deficiencias en los servicios públicos	Estrategia 8. Acción ciudadana para lograr la regularización del servicio de gas doméstico

La Figura 3 resume la situación de la gestión del servicio de agua. Un conjunto de factores inherentes a los prestadores del servicio determina que el suministro de aguas blancas no sea continuo y que el agua tampoco sea potable. A la vez, la gestión deficiente de las aguas servidas estaría generando contaminación del suelo y de la red de distribución de aguas blancas (deteriorada o con mantenimiento deficiente). Finalmente, las condiciones socioeconómicas desfavorables y el bajo nivel educativo de la población están asociados a la falta de higiene en el hogar. Estos factores promueven varias amenazas (Ej. almacenamiento inadecuado y contaminación del agua de consumo) que generan tensiones (Ej. contaminación de la laguna, enfermedades, ausentismo, pérdida neta de ingresos), que a su vez reducen la calidad de vida de la población. En este diagrama, el bloque “Condiciones socioeconómicas” es el mismo del análisis situacional de biodiversidad (Figura 2) y en ambos casos, se estima que promueve directa o indirectamente amenazas a las especies, al ecosistema y también genera dificultades (amenazas y tensiones) para lograr el bienestar humano. Este modelo situacional relativo a la gestión del agua también debería actualizarse según se obtenga mejor información sobre sus elementos y relaciones.

De lo anterior puede deducirse que elevar el nivel socioeconómico y educativo de la población mejoraría su calidad de vida y sería un factor clave para lograr la sostenibilidad del uso del parque. A su vez, lo primero depende de:

(a) aumentar la inversión pública en Tacarigua y en el parque; (b) estimular la inversión privada y el crecimiento del empleo no pesquero; (c) ejercer una acción efectiva de guardería y control en el PNLT; (d) capacitar a los guardaparques para el manejo de los recursos del parque, y (e) educar a la población para prevenir enfermedades y conservar el parque nacional.

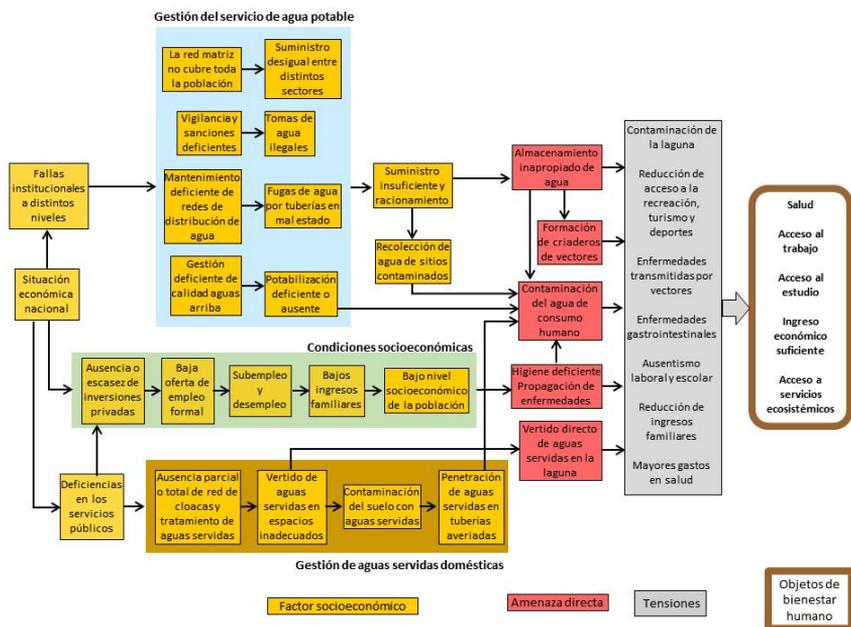


Figura 3. Modelo de la situación de la provisión de agua potable (aguas “blancas”) y la disposición de aguas servidas en la población de Tacarigua de la laguna. Ver detalles en el texto.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ministerio de Ciencia y Tecnología el financiamiento de esta investigación bajo el proyecto FONACIT # 088-2023. Asimismo, se agradece a los investigadores Ricardo Babarro, Ana Bonilla, José Renato de Nóbrega, Carmen Ferreira, Carlos González Rojas, Hedelvy Guada, Santiago Ramos, Mercedes Salazar y Cristina Silvera por la información sobre el estado actual de la pesquería y la fauna terrestre, y a los auxiliares de investigación Carlos Vélez Toyo y Natalia Gómez por la información sobre el estado de la formación forestal.

LITERATURA CITADA

- Arteaga, A. y F. Gómez. 2000. Recuperación de *Crocodylus acutus* en parques nacionales de Venezuela. *Proceedings of the XV working meeting of the Crocodile Specialist Group*, Varadero, Cuba.
- Babarro, R. 2011. Censo preliminar de caimanes de la costa (*Crocodylus acutus*) en el sector de los canales de Río Chico y Paparo, 30 de mayo al 01 de junio 2011. Ediciones MPP Ambiente, Oficina de Diversidad Biológica.
- Conservation Measures Partnership. 2020. *Open standards for the practice of conservation v. 4.0*. Disponible en www.cmp-openstandards.org.
- Gassman, J. y H. López-Rojas. 2015a. Variación de la abundancia de los recursos pesqueros en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, Venezuela. *Acta Biologica Venezuelica* 35(1): 11-25.
- Gassman, J. y H. López-Rojas. 2015b. Dinámica poblacional y explotación de la mojarra *Eugerres plumieri* en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, Venezuela. *Ciencia* 23: 181 – 188.
- Gassman, J. y H. López-Rojas. 2016. Biología y pesquería del camarón *Litopenaeus schmitti* en la Laguna de Tacarigua, Venezuela. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 51: 655-663.
- Lentino, M., D. Esclasans y F. Medina. 2005. Áreas importantes para la conservación de las aves en Venezuela. P: 621-730 en: BirdLife International y Conservation International (eds.): *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. (Serie de Conservación de BirdLife No. 14). Quito, Ecuador.
- Murray, C.L., D.R. Marmorek, y L.A. Greig. 2015. Adaptive Management Today: A Practitioners' Perspective. Pp. 181-200 en: Allen, C.R., Garmestani, A.S. (eds). *Adaptive Management of Social-Ecological Systems*. Springer, Dordrecht, Netherlands.
- República de Venezuela. 1991. Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso del Parque Nacional "Laguna de Tacarigua". Gaceta Oficial N° 34.758 de 18 de julio de 1991. Decreto N° 1643 de 5 de junio de 1991.
- Rojas, M. 2012. Caracterización de las áreas de anidación utilizadas por *Pelecanus occidentalis* en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Trabajo Especial de Grado de Licenciatura, Universidad Simón Bolívar.
- Salafsky, N.N., D. Salzer, A.J. Stattersfield, C. Hilton-Taylor, R. Neugarten, S.H.M. Butchart, B. Collen, N. Cox, L.L. Master, S. O'Connor y D. Wilkie. 2008. A Standard Lexicon for Biodiversity Conservation: Unified Classifications of Threats and Actions. *Conservation Biology* 22: 897-911.

ABV

SISTEMA DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA PARA EL MANEJO SUSTENTABLE DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA

Geographical Information System for a sustainable management of the Parque Nacional Laguna de Tacarigua

Laura Delgado Petrocelli^{*1}, Santiago Ramos¹, Carlos González Rojas², Carlos Vélez Toyo¹ y Natalia Gómez¹

¹Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Centro Ecología Aplicada. ²Universidad Simón Bolívar, Laboratorio L Sigma. *lauradelga@gmail.com

RESUMEN

El diagnóstico participativo de la condición actual del PNLT, para proponer estrategias de manejo adaptativo y sustentable, exigió el desarrollo de un SIG para cinco componentes del proyecto, cada uno definió sus capas de información y atributos asociados. Se empleó un modelo entidad relación genérico sobre el cual cada componente desarrolló sus capas de información temática y sus variables asociadas. Se utilizaron los programas ArcGis 9 y QGIS para el intercambio de saberes. El laboratorio L Sigma desarrolló las capas de cartografía base para estandarizar los elementos espaciales y definiciones comunes, así como los topónimos y sectores dentro del PNLT. En general, se han producido tres geodatabases de información relevante.

Palabras clave: SIG, análisis espacio-temporal, cartografía temática, PNLT, bases de datos.

Keywords: GIS, spatio-temporal analysis, thematic mapping, PNLT, databases.

INTRODUCCIÓN

El enfoque sistémico del proyecto que concibe al hombre como parte del ecosistema (Figura 1), y el concepto del manejo adaptativo (Allen Garmestani, 2015; Dordrecht *y col.*, 2015; Birgé *y col.*, 2016), como logro central de esta investigación, determinan la importancia de implementar un Sistema de Información Geográfica (SIG) para desarrollar un análisis espacio-temporal de los recursos del parque y de las problemáticas socioambientales que sufre la comunidad que deriva sus medios de vida a partir de estos recursos y servicios ecosistémicos (Vitousek *y col.*, 1997). El diagnóstico participativo (Noriega-Chaca, 1919), permitió detectar debilidades, mientras las fortalezas y oportunidades sirven de base para la formulación de estrategias para alcanzar soluciones, al aplicar la metodología FODA (Thompson y Strikland, 1998).

El componente SIG brinda apoyo para el análisis de datos espaciales a nivel de los otros componentes. Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco para recopilar, gestionar y analizar datos, muy útil para

organizar, comunicar y comprender la realidad del espacio geográfico bajo estudio. Con esta capacidad única, el SIG revela conocimientos más profundos sobre los datos, como patrones, relaciones y situaciones, lo que ayuda a los usuarios a tomar decisiones más inteligentes SIG (Mejía y Ruiz-Tapias, 2011).

Este enfoque particular demandó la necesidad de expresar el análisis de cada componente en una cartografía temática que define las zonas críticas y las potencialidades del parque poniendo de relieve las interacciones y correlaciones cruzadas de los procesos analizados por los componentes del estudio. El componente SIG se centró en identificar y evaluar el estado actual de los recursos ecosistémicos en el ámbito del espacio geográfico como un elemento estructural y funcional que permite interpretar la realidad actual del PNLT, y su objetivo específico ha sido el proveer a los otros componentes de las coberturas cartográficas base y temáticas necesarias para el análisis espacio-temporal, bajo la opción de diversos niveles de percepción, integrar los diversos tipos de datos en la modalidad de la ubicación espacial y organizar las capas de información en experiencias de visualizaciones, utilizando mapas y escenas en 2D Y 3D.

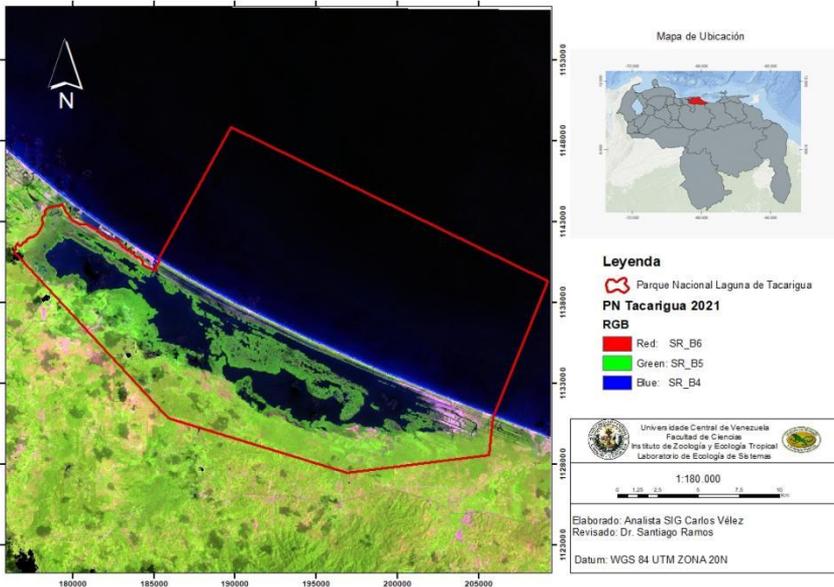


Figura 1. Ubicación relativa del área de estudio, Parque Nacional Laguna de Tacarigua en el estado Miranda, Venezuela.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se presenta un esquema (Figura 2) que resume los pasos seguidos para construir la geodatabase para cada componente, siguiendo las pautas necesarias que permitieran, bajo la misma información de base, la valorización y discusión de los nuevos datos aportados y su fusión con los ya existentes, de tal manera que se constituye en un solo bloque de información georreferenciada, crítica para su interpretación y discusión en torno a los objetivos del proyecto, como lo son la estructuración de estrategias futuras de manejo sustentable que surgieran en forma consensuada en un intercambio de saberes, manejando la misma información.



Figura 2. Diagrama procedimental seguido por el componente SIG para la construcción de las geodatabase y la entrega de mapa base a cada componente en el proyecto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se produjeron tres (3) geodatabases: (1) Una para el análisis hidrográfico, delimitación de cuencas con sus parámetros, curvas de nivel y vialidad; (2) Otra con la secuencia temporal de la vegetación (1958,1975,1998 y 2001) a partir de la colección MapBioma y la cartográfica del Prof. Valois González, proyecto Pitzá, clima, caño Madre Casaña, con puntos de control GPS y las rutas de muestreo y (3) La tercera con Calidad de Agua, su distribución espacial, valores históricos y agua de consumo; adicionalmente, se produjeron las coberturas de hábitats potenciales de vertebrados, sitios de nidificación de aves, tortugas y caimanes.

Se ha planteado trabajar en tres aspectos fundamentales, ellos son: compartir esta geodatabase con INPARQUES en primera instancia, ya que representan un insumo importante tanto para la actualización del PORU como para el plan de manejo del PNLT, para el primero es fundamental el conocer y monitorear los cambios en cada zona del parque desde la

constitución del parque, sabiendo que la zona occidental ha sido, y es, la más expoliada por la acción antrópica, mientras la zona oriental de la laguna conserva la mayoría de sus recursos, aún en buenas condiciones, con menor grado de eutrofización y con un meroplancton prometededor en cuanto a recursos faunísticos para la acuicultura y la pesca artesanal. Por otra parte, el plan de manejo debe considerar la merma en el recurso pesquero, tanto por el uso de áreas prohibidas, como el mayor grado de depauperación del ambiente lagunar por la sedimentación y la eutrofización de las aguas de la laguna, este hecho está ligado al tratamiento adecuado a las aguas servidas y el manejo de los desechos sólidos de las poblaciones humanas adyacentes y dentro del parque. En tercer lugar, la transferencia a las comunidades, tal que se encuentre y proponga salidas a esta problemática con el consenso de los pobladores, al tomar esta información dentro del intercambio de saberes, bajo el modelo de responsabilidad compartida.

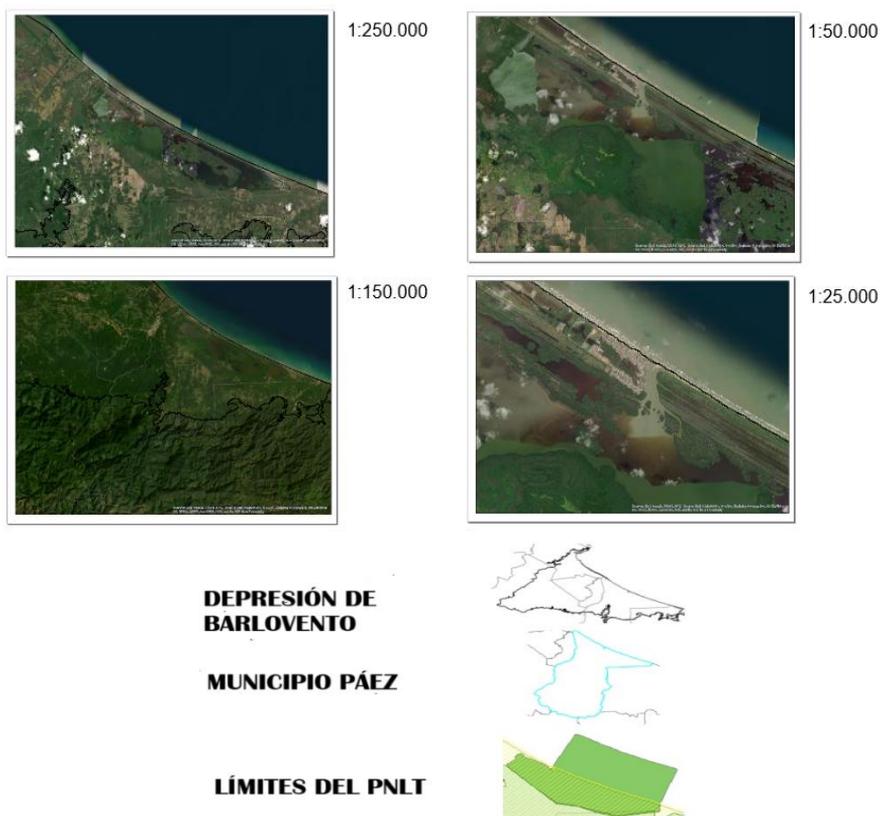


Figura 3. Efecto de la escala espacial en los tres niveles perceptivos, a- al nivel del Arco de Barlovento, b- al nivel del Municipio Páez y c- al nivel del PNLT.

Una segunda categoría la constituye el ampliar estas bases de datos al incorporar más información proveniente de los componentes actuales, y de nueva información de los componentes que se incorporan, como son los casos de la salud de la vegetación y el componente entomológico, que trata las zoonosis como parte del componente de la salud humana.

Finalmente, una tercera categoría se plantea en este componente, considerada transversal por la importancia de espacializar la información, y se relaciona con la construcción de indicadores que, en la segunda fase del proyecto, vayan marcando las tendencias de cambios esperados, en la medida en que se implementen las estrategias consensuadas del cambio, bajo el modelo de gobernanza de responsabilidad compartida.

AGRADECIMIENTOS

Al MINCYT por el financiamiento recibido y el apoyo logístico en la realización del proyecto, fundamentalmente, con las instituciones gubernamentales identificadas como actores en el proyecto socioambiental. A la Gobernación del estado Bolivariano de Miranda, por su apoyo decidido y el interés demostrado en la buena marcha y desarrollo del proyecto. Al Laboratorio LSigma de la Universidad Simón Bolívar por su apoyo en todas las etapas realizadas en este proyecto.

LITERATURA CITADA

- Allen, C.R. y A.S. Garmestani (Eds). 2015. *Adaptive Management of Social-Ecological Systems*. Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- Biggs, R., M. Schlüter y M.L. Schoon (Eds). 2015. *Principles for building resilience. Sustaining ecosystem services in social-ecological systems*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Birgé, H.E., C.R. Allen, A.S. Garmestani y K.L. Pope. 2016. Adaptive management for ecosystem services. *Journal of Environmental Management* 183, 343-352.
- Cosens, B. y L. Gunderson (Eds). 2018. *Practical Panarchy for Adaptive Water Governance*. Springer International Publishing.
- Noriega-Chaca, M.E. 2019. El diálogo participativo como estrategia para promover el pensamiento crítico en los niños y niñas de la institución educativa inicial N°367 del distrito de San Martín de Porres-Lima. Trabajo de suficiencia profesional para optar el título de licenciado en educación. Universidad Peruana Cayetano Heredia. 75 pp.
- Thompson, A. y K.F.C. Strikland. 1998. *Dirección y administración estratégicas*. Conceptos, casos y lecturas. México: MacGraw-Hill Interamericana.
- Vitousek, P.M., J. Lubchenco, H.A. Mooney y J. Melillo. 1997. Human domination of Earth's ecosystems. *Science* 277: 494-499.

ABV

DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA COMO BASE PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UNA GOBERNANZA DE RESPONSABILIDAD COMPARTIDA

Participatory Diagnosis of the Laguna de Tacarigua
National Park as a foundation for the construction of shared
responsibility governance

Sorena Bastidas¹, Santiago Ramos² y Laura Delgado²

¹Universidad Bolivariana de Venezuela, PFG en Gestión Ambiental, Centro de Estudios de Pueblos y Culturas Indígenas. ²Universidad Central de Venezuela, Facultad de Ciencias, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Laboratorio de Ecología de Sistemas.

RESUMEN

El presente documento recoge los resultados del diagnóstico participativo (DP), aplicado mediante la metodología FODA a ocho de los nueve sectores que conforman la parroquia Tacarigua de la Laguna, considerada el núcleo poblacional más influyente en la dinámica del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT). Este ejercicio constituye la base para construir una gobernanza de responsabilidad compartida (GRP), orientada al desarrollo de programas, acciones y propuestas de solución consensuadas, sustentadas en las fortalezas y oportunidades identificadas. Todo ello con el objetivo de fomentar el manejo sustentable de los recursos ecosistémicos del PNLT, en concordancia con los propósitos del proyecto que adelanta el Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET). La metodología FODA se desarrolló en tres fases: a) observación directa, b) encuestas, y c) observación participante. El análisis de las debilidades y amenazas revela un incremento de la pobreza, deterioro de la calidad de vida, y un marcado detrimento en los recursos y servicios ecosistémicos del parque. Ante esta realidad, se plantea la necesidad urgente de una planificación estratégica participativa, con base en el modelo GRP, que permita revertir las problemáticas identificadas. Este enfoque parte de la evaluación interna (fortalezas y debilidades) y externa (oportunidades y amenazas), permitiendo detectar puntos críticos y zonas con potencial, anticipar escenarios neutros, y proyectar tendencias con orientación positiva o negativa.

Palabras clave: Diagnóstico participativo, metodología FODA, Gobernanza, responsabilidad compartida, PNLT.

Keywords: Participatory Diagnosis, SWOT Methodology, Governance, Shared Responsibility, PNLT.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) es un área protegida de gran importancia ecológica y cultural de Venezuela y el mundo. Sin embargo, enfrenta diversos desafíos que afectan su conservación y el bienestar de las comunidades que dependen de él. Con el propósito de construir la Gobernanza de Responsabilidad Compartida (GRC) y encontrar soluciones efectivas a estos problemas, el diagnóstico participativo mediante la metodología FODA se presenta como un medio

clave para proporcionar información fundamental de la situación actual de la población más influyente al parque, creando espacios para el análisis de problemáticas ambientales y la construcción de soluciones consensuadas, en la búsqueda de implementar un modelo de gestión inclusivo que garantice la preservación de los recursos y servicios ecosistémicos y el bienestar de la población. Este enfoque de la GRC involucra a diversas entidades gubernamentales, académicas y comunitarias que permiten establecer políticas de manejo y estrategias de conservación que responden a las necesidades reales del territorio (Barriga et al., 2007), para así diseñar estrategias (Certo *y col.*, 1993) de gobernanza que aseguren la protección del parque y el desarrollo de quienes lo habitan y visitan.

El diagnóstico participativo constituye un proceso de construcción colectiva orientado a identificar la naturaleza y magnitud de las necesidades y problemas prioritarios que inciden tanto en la conservación del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) como en la calidad de vida de sus pobladores (Ander-Egg, 1991). Este proceso incluye la referencia a sus causas y consecuencias, el reconocimiento de los recursos disponibles, y la promoción de la comprensión del entorno social, político, económico y cultural en el que se originan, con el propósito de formular programas, acciones y propuestas de solución viables.

El diagnóstico participativo (DP) constituye una herramienta clave para la construcción de Gobernanza con Responsabilidad Compartida, al facilitar que los actores involucrados identifiquen y analicen de manera consensuada las problemáticas y oportunidades presentes en un territorio. Dentro de este proceso, la metodología FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas) se aplica como un enfoque estructurado que permite una evaluación integral de la situación actual (Colombo, 2004). Este enfoque posibilita identificar las fortalezas que pueden potenciar la gestión territorial, las oportunidades que pueden ser aprovechadas para mejorar su administración, las debilidades que requieren intervenciones estratégicas, y las amenazas que representan riesgos para su sostenibilidad. Más allá de ofrecer una visión objetiva de la realidad, esta metodología promueve la participación activa de la comunidad, integrando sus conocimientos y perspectivas en la planificación de acciones futuras (Mintzberg *y col.*, 2000).

La aplicación de la metodología FODA en el diagnóstico participativo del Parque Nacional Laguna de Tacarigua constituye una herramienta clave para establecer una base sólida en el diseño de estrategias de gobernanza. Este enfoque permite alinear las acciones con las necesidades tanto del ecosistema como de las comunidades locales, facilitando una toma de decisiones más informada y orientada hacia una gestión ambiental inclusiva y sostenible.

MATERIALES Y MÉTODOS

La metodología FODA se aplicó en tres fases:

(a) Observación directa: Se realizó mediante un registro sistemático, válido y confiable de comportamientos manifiestos, lo que permitió recopilar datos sobre aspectos visibles de la dinámica comunitaria.

(b) Encuestas: Fueron dirigidas a tres niveles de análisis:

Líderes comunitarios, con el propósito de caracterizar la comunidad en términos de la calidad de los servicios públicos, los mecanismos de organización y participación, así como identificar los principales problemas que afectan a la población.

Viviendas, para clasificarlas según su tipología, estado constructivo, uso, disponibilidad de servicios básicos y condición de ocupación.

Hogares, con el fin de analizar la configuración del grupo familiar en cuanto a sexo, edad, nivel educativo, ocupación, inserción en la fuerza laboral y vinculación directa con el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT).

(c) Observación participante: Se desarrolló a través de la interacción social sistemática entre el investigador y los informantes, de forma no intrusiva, abordando aspectos sociales y ambientales dentro del contexto del PNLT (ver Tabla 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fase N° 1: Observación directa: Se evidenció el vertido de aguas residuales hacia la laguna, así como el deterioro y abandono de numerosas viviendas. Además, se observaron obstrucciones en los sistemas de drenaje comunitario y daños en diversas estructuras civiles. La contaminación de la laguna por vertidos de aguas residuales representa un riesgo ambiental y sanitario, mientras que el deterioro de las viviendas y las estructuras civiles pone en evidencia la falta de inversión y mantenimiento en la comunidad.

Fase N° 2: Encuestas: Se aplicaron un total de 131 encuestas domiciliarias mediante la técnica de muestreo sistemático, abarcando 8 de los 9 sectores que conforman la comunidad de Tacarigua de la Laguna.

Líderes comunitarios. En la comunidad de Tacarigua de la Laguna, la calidad de los servicios públicos presenta notables deficiencias. El servicio de alumbrado eléctrico reporta un funcionamiento del 50 %, debido a fallas constantes en el suministro de energía. El 88 % de los habitantes accede a la bombona comunal solo cuando llega al sector; en su ausencia, recurren al uso de leña como fuente alternativa. En cuanto al transporte público, apenas un 25 % lo utiliza, ya que está privatizado y presenta limitaciones de accesibilidad. No se cuenta con telefonía pública, mientras que la presencia policial alcanza una cobertura del 100 % para eventos trascendentales en la comunidad. En lo referido a la organización y

participación comunitaria, el 100% corresponde a consejos comunales, aunque sin articulación efectiva. Existen mesas técnicas de agua, energía y gas que no están formalmente registradas, así como una comuna activa en la zona. Entre los principales problemas priorizados por la población destacan la ausencia de una red de aguas servidas (85%) y las deficiencias en el servicio de agua potable (80%). Los resultados de las encuestas muestran que la calidad de los servicios públicos es alarmantemente baja. El suministro eléctrico es inestable, afectando la vida cotidiana y el desarrollo económico de los habitantes. La distribución de gas doméstico es irregular, obligando a muchas familias a recurrir a la leña como alternativa. Además, el transporte público es inaccesible para la mayoría debido a la privatización del servicio. La estructura organizativa de la comunidad se basa en consejos comunales, mesas técnicas y una comuna, pero la falta de articulación entre estos actores limita la capacidad de gestión y resolución de problemas. La ausencia de registros formales de las mesas técnicas de agua, energía y gas dificulta el acceso a recursos y apoyo gubernamental. Además, la presencia policial es inexistente, lo que genera una sensación de inseguridad entre los habitantes.

Viviendas. La comunidad de Tacarigua de la Laguna cuenta con 1.243 viviendas (información suministrada por los consejos comunales), con un 92% de casa como tipo de vivienda, 84% con pared de bloque, 25% de láminas asfálticas - asbesto, 28% de láminas metálicas de techo y 81% de piso de cemento; el 94% posee poceta conectada a pozo séptico y el 6% no cuenta con baño, el 97% tiene instalación del sistema eléctrico tomado de los postes, el 91% posee la conexión para fuente de suministro de agua por acueducto o tubería, sin embargo por la falta constante de dicho suministro pagan a lanchas cisternas para satisfacer la necesidad, el 92% de los residuos sólidos es quema o arroja por falta de servicio, el 92% posee celulares como medio de comunicación telefónica y el 8% no tiene como comunicarse. La mayoría de las viviendas en Tacarigua de la Laguna presenta una infraestructura mínima, con materiales de construcción que, en muchos casos, no garantizan seguridad ni confort. Un aspecto preocupante es el acceso al agua potable: a pesar de contar con conexiones a la red de distribución, su suministro es insuficiente, obligando a los habitantes a pagar por el transporte de agua. También, la falta de baños en un pequeño porcentaje de viviendas evidencia problemas graves de salubridad.

Hogares. La parroquia Tacarigua de la Laguna cuenta con una población de 3.506 habitantes, según datos suministrados por los consejos comunales. La estructura familiar, según sexo y edad, muestra que el 38% de los habitantes son mujeres y el 36% hombres se encuentran en edad laboral activa, comprendida entre los 25 y 54 años. En cuanto al nivel educativo, el 28% ha alcanzado la media diversificada o educación profesional. El 38% de la población trabaja en el sector público, mientras que el 40% se desempeña en actividades del ámbito privado. Respecto a la

vinculación laboral directa con el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), el 10 % corresponde a guardaparques, y el 64 % son pescadores. Tacarigua de la Laguna muestra una distribución poblacional equilibrada entre hombres y mujeres, con una mayoría de habitantes en edad laboral activa, que indica un potencial productivo significativo. La población con educación media diversificada o profesional tiene una base de formación que podría impulsar iniciativas de desarrollo comunitario. La comunidad tiene una composición laboral que refleja una dependencia relativamente alta del empleo estatal, lo que puede generar vulnerabilidad ante cambios en la administración gubernamental. El vínculo laboral con el Parque Nacional Laguna de Tacarigua es especialmente relevante. Un 64% de la población depende de la pesca, lo que resalta la importancia de la laguna como recurso económico. El 10% trabaja como guardaparques, lo que sugiere un cierto grado de participación en la gestión del área protegida.

Fase N° 3: Observación participante o entrevista informal a personas influyentes en la comunidad.

La observación participante se implementó como una estrategia metodológica esencial para identificar las dinámicas sociales, ambientales y organizativas de la parroquia Tacarigua de la Laguna. A través de una inmersión sistemática, respetuosa y no intrusiva, se logró un acercamiento directo al entorno cotidiano, lo que permitió comprender prácticas, percepciones y relaciones comunitarias desde el saber territorial. Este enfoque se enriqueció con entrevistas informales realizadas en espacios naturales de convivencia por medio de recorridos locales, actividades comunitarias y encuentros espontáneos, dirigidas a personas influyentes con perfiles diversos y estratégicos. Sus testimonios (ver Tabla 1) aportaron información clave sobre las problemáticas que afectan al Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), así como sobre fortalezas comunitarias relevantes para la conservación de los recursos ecosistémicos y su articulación con la vida cotidiana de los habitantes.

Los entrevistados incluyeron:

Un chofer de ambulancia y pescador artesanal, quien señaló precariedad en los servicios de salud y deterioro ambiental en zonas costeras.

Una promotora social, que destacó deficiencias en los servicios públicos y oportunidades de articulación institucional.

El dueño de la posada “Las Piedras”, fundador de *Amigos del PNLT*, quien propuso el ecoturismo como alternativa sostenible, resaltando el valor del patrimonio natural.

Un profesor CRP del Liceo Danilo Anderson, promotor de redes educativas, quien subrayó el papel de la educación ambiental en el fortalecimiento territorial.

La directora del Liceo Danilo Anderson, quien visibilizó limitaciones estructurales y destacó el potencial pedagógico para implicar a la juventud en la conservación del parque.

Una vocera comunitaria del sector “Tacarigua Arriba”, quien evidenció fallas en infraestructura, baja participación vecinal y barreras en el acceso a servicios básicos.

La riqueza de estos testimonios permitió construir una visión territorial integrada, en la que se entrelazan los desafíos ambientales con las dinámicas sociales, culturales y productivas de la comunidad. Las narrativas aportadas por los entrevistados reflejan no solo preocupaciones concretas, como el deterioro de los ecosistemas, la precariedad en los servicios básicos y la limitada infraestructura, sino también el arraigo comunitario, las redes de solidaridad y los saberes locales que configuran las fortalezas del territorio.

Esta mirada holística facilita la identificación de elementos estratégicos para avanzar hacia un modelo de gobernanza con responsabilidad compartida, donde la articulación entre instituciones, comunidad organizada y actores educativos y productivos se convierte en un eje transformador. El reconocimiento de estas fortalezas no solo visibiliza el potencial latente para la conservación del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), sino que también permite diseñar rutas participativas de acción, adaptadas a las condiciones reales del territorio y sostenidas por la voluntad colectiva.

Como resultado del proceso de recolección de testimonios mediante la observación participante y el análisis detallado de la información comunitaria, se identificaron hallazgos relevantes que evidencian las principales problemáticas y fortalezas del territorio. A continuación, se presentan estos hallazgos sintetizados, acompañados por su respectivo análisis cualitativo y estratégico, orientado a la comprensión integral del contexto local y a la formulación de propuestas para una gestión participativa y sostenible:

1) Disminución en la producción de peces: La pesca en la laguna se ha visto gravemente afectada por la práctica excesiva de la red de ahorque, un método que reduce significativamente las poblaciones de peces al no permitir su regeneración natural. Además, la falta de limpieza en los caños ha reducido la conectividad hídrica, afectando la oxigenación y calidad del agua. Esta situación requiere medidas de regulación pesquera y estrategias de limpieza y restauración de los canales naturales.

2) Drenajes obstruidos y problemas sanitarios en Tacarigua de la Laguna: La acumulación de residuos y la falta de mantenimiento en el sistema de drenajes ha generado bloqueos en el flujo de aguas residuales, provocando un aumento en enfermedades estomacales y casos de diarrea debido a la falta de calidad en el agua potable. Es crucial implementar planes de saneamiento, mejorar la infraestructura de drenaje y promover campañas de educación ambiental para evitar prácticas contaminantes.

Tabla 1. Información de problemática que impacta al PNLT y fortaleza de Tacarigua de la Laguna.

Nº	Persona influyente en la comunidad	Problemática	Fortaleza
1	Chofer de la ambulancia y Pescador artesanal.	Disminución en la producción de peces en la laguna por la práctica excesiva de la red de ahorque y falta de limpieza en los caños.	El PNLT es el sustento alimenticio de la región.
2	Promotora social de la comunidad.	Comunidad con drenaje obstruido y con presencia de enfermedades estomacales y diarrea por la falta de calidad de las aguas potables.	Comunidad organizada.
3	Dueño de la Posada "Las Piedras" Miembro y fundador de "Amigos del PNLT"	Sedimentación de la laguna, desvío de ríos por la parte sur para la creación de lagunas artificiales, poblado de cultivo y pastoreo en espacios de humedales, presencia de búfalo.	Presencia del caimán de la costa.
4	Profesor CRP Tejidos de Redes del Liceo Danilo Anderson.	Uso común de red de ahorque en la laguna, falta de concientización de los pescadores, falta de miembros de INPARQUE capacitados.	Generación futura en formación.
5	Directora Liceo Danilo Anderson	Deterioro de la infraestructura del liceo por falta de recursos económicos para su mantenimiento.	El liceo es un espacio de formación para la conservación PNLT.
6	Vocera Comunitaria del Sector "Tacarigua Arriba"	Rebose de los pozos sépticos al llover con la posible contaminación de los pozos de agua para consumo comúnmente usada, ya que la red esta obstruida.	Comunidad con buena disposición en participación.

3) Sedimentación de la laguna y uso inadecuado del territorio: La sedimentación acelerada, causada por el desvío de ríos para la creación de lagunas artificiales y la expansión de actividades agrícolas y ganaderas en espacios de humedales, amenaza la funcionalidad ecológica de la laguna. La presencia de búfalos y la alteración del hábitat han provocado una degradación de los suelos y la pérdida de biodiversidad. Se requiere una gestión territorial integrada, con regulación del uso de suelo y estrategias de restauración ecológica para recuperar los ecosistemas afectados.

4) Uso común de la red de ahorque y falta de concientización pesquera: La dependencia de técnicas de pesca destructivas, junto con la falta de concientización de los pescadores, está impactando negativamente la biodiversidad acuática. Además, la insuficiente capacitación de los miembros de INPARQUES reduce la eficacia de las estrategias de manejo. Es imprescindible desarrollar programas de capacitación y educación ambiental, acompañados de normativas de pesca sostenible que regulen el uso de redes.

5) Rebose de pozos sépticos y contaminación del agua potable: Durante lluvias intensas, el rebose de los pozos sépticos contribuye a la posible contaminación de los pozos de agua utilizados por la comunidad, debido a redes de drenaje obstruidas. La contaminación del agua potable representa un grave riesgo para la salud pública, por lo que es urgente mejorar la infraestructura de alcantarillado, garantizar el tratamiento adecuado de aguas residuales y establecer monitoreos constantes de la calidad del agua.

Análisis FODA de la situación del PNLT. Como parte del diagnóstico participativo realizado en la parroquia Tacarigua de la Laguna, se desarrolló un análisis FODA con el objetivo de examinar de manera integral la situación actual del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT). Este enfoque metodológico permite identificar las fortalezas internas que pueden ser aprovechadas para impulsar la gestión ambiental, así como las debilidades que limitan su desarrollo sostenible. Asimismo, se consideran las oportunidades externas que podrían favorecer la articulación interinstitucional y comunitaria, junto con las amenazas que representan riesgos para la conservación de los ecosistemas y la calidad de vida de los habitantes del entorno.

Los resultados, organizados en la matriz FODA, constituyen una herramienta estratégica para orientar procesos de planificación, gobernanza con responsabilidad compartida y formulación de propuestas de manejo territorial. Las fortalezas presentes en la comunidad de Tacarigua de la Laguna evidencian un notable potencial para el desarrollo económico y social, especialmente si se articulan estrategias orientadas al manejo sostenible de los recursos y al fortalecimiento de sus estructuras organizativas. La integración entre la actividad pesquera, el ámbito educativo y la gobernanza de responsabilidad compartida puede convertirse en un eje estratégico fundamental para elevar la calidad de vida de sus habitantes. Las oportunidades identificadas pueden ser aprovechadas mediante una estrategia de gobernanza sólida, que integre conservación, desarrollo sostenible y participación comunitaria. Articular iniciativas con instituciones nacionales e internacionales puede ser clave para fortalecer la gestión del parque y mejorar la calidad de vida de los habitantes.

Las debilidades identificadas requieren un enfoque integral de gobernanza que incluya: Mejoramiento de infraestructura: Inversión en sistemas de saneamiento y recolección de basura. Fortalecimiento institucional: Aumento de personal y recursos para conservación y mantenimiento del parque. Regulación de actividades pesqueras: Implementación de las normas para el uso sostenible de redes y control de la sobrepesca. Control del comercio ilegal: Refuerzo de vigilancia y sanciones para la protección de la fauna silvestre, y Actualización del PORU: Adaptación del reglamento a la realidad actual del parque y su entorno. Para contrarrestar estas amenazas, se pueden desarrollar estrategias que incluyan: Gestión integrada de cuencas hidrográficas para reducir la contaminación y garantizar el flujo hídrico adecuado. Planes de manejo sostenible para evitar el uso inadecuado de humedales en actividades agropecuarias. Monitoreo de especies invasoras para mitigar los impactos ecológicos de la presencia de búfalos. Adaptación al cambio climático mediante programas de restauración de ecosistemas y control de erosión. Educación y sensibilización comunitaria para reducir la contaminación y mejorar las prácticas de conservación.

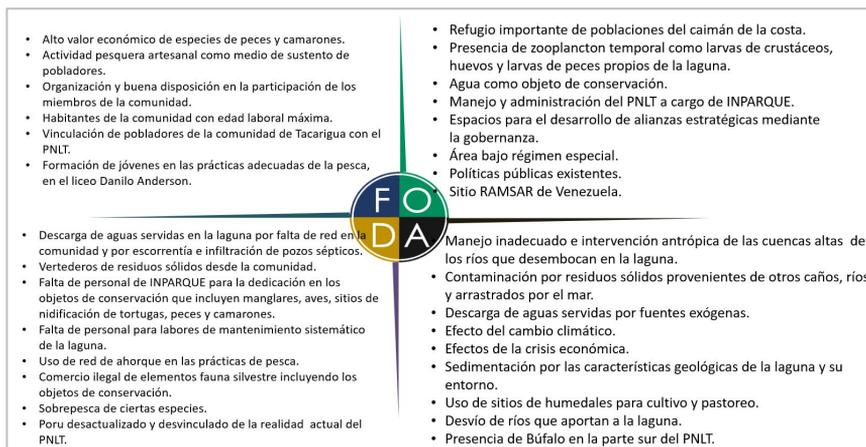


Figura 1. Análisis FODA de la situación del PNLT.

Los resultados del diagnóstico participativo son fundamentales para la construcción de la gobernanza de responsabilidad compartida en la comunidad, ya que proporcionan una base de información precisa y validada por los propios habitantes. Su contribución a la búsqueda de soluciones se puede analizar en varios aspectos:

- 1) Identificación de problemas reales: El diagnóstico participativo permite visibilizar las necesidades y prioridades de la comunidad desde la perspectiva de sus habitantes. Esto evita la implementación de soluciones impuestas desde fuera que no correspondan con la realidad local.
- 2) Priorización de soluciones basadas en evidencia: Al contar con datos estructurados sobre el acceso a servicios, la calidad de la infraestructura y la organización comunitaria, se facilita la toma de decisiones orientadas hacia las áreas de mayor impacto.
- 3) Fortalecimiento de la participación comunitaria: Incluir a la comunidad en el diagnóstico fomenta un sentido de corresponsabilidad en la búsqueda de soluciones. Este proceso refuerza la legitimidad de los mecanismos de gobernanza y promueve una gestión más inclusiva y democrática.
- 4) Articulación de actores clave: Los resultados permiten generar espacios de diálogo entre consejos comunales, mesas técnicas, la academia y otras instancias de gobernanza. Esto facilita la coordinación entre diferentes sectores y la formulación de políticas más efectivas.
- 5) Generación de estrategias adaptadas al contexto: El diagnóstico participativo proporciona información detallada sobre la estructura económica y social de la comunidad. Por ejemplo, el alto porcentaje de pescadores indica la necesidad de integrar estrategias de sostenibilidad ambiental en las políticas de gobernanza, evitando afectar los medios de vida locales.

6) Acceso a recursos y financiamiento: Un diagnóstico bien estructurado permite a la comunidad presentar propuestas fundamentadas ante organismos gubernamentales o de cooperación de otra índole, facilitando el acceso a financiamiento para proyectos de mejora.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Ministerio de Ciencia y Tecnología el financiamiento de esta investigación bajo el proyecto FONACIT 088-2023. A la Gobernación del estado Bolivariano de Miranda.

LITERATURA CITADA

- Ander-Egg, E. 1991. Introducción a la Planificación. Siglo XXI. Madrid.
- Barriga, M., J. Campos, O. Corrales y P. Corrales. 2007. Gobernanza ambiental, adaptativa y colaborativa en bosques modelo, cuencas hidrográficas y corredores biológicos Diez experiencias en cinco países latinoamericanos. Economía, Política y Gobernanza del Ordenamiento de Recursos Naturales. Publicación no. 2. Serie Técnica Informe Técnico no. 358.
- Certo, S.C. y P.J. Peter. 1993. Administración Estratégica: planificación e implementación de estrategias. Traducido por Steffen, Flávio D. São Paulo: Pearson.
- Colombo, S.S. 2004. Planificación Estratégica. En: *Colombo, Sonia S. (Org.)*. Gestión Educativa: una nueva visión. Porto Alegre: Artmed.
- Mintzberg, H., B. Ahlstrand y J. Lampel. 2000. Safari estratégico. Porto Alegre: Artmed.

CALIDAD DEL AGUA DE LA LAGUNA DE TACARIGUA Y DE COMUNIDADES ALEDAÑAS MEDIANTE INDICADORES BIOLÓGICOS Y FISICOQUÍMICOS

Water Quality of Tacarigua Lagoon and Surrounding
Communities Using Biological and Physicochemical Indicator

María Rodríguez¹, Rubén Torres², Kisbely Aladejo³, Isis García¹,
Nancy Hernández³ y Nora Malaver¹*

¹Centro de Ecología Aplicada, Laboratorio de Microbiología Ambiental, ^{2,3}Centro de Ecología y Evolución, ²Laboratorio de Ecología de Sistemas Acuáticos (Plancton)

³Laboratorio de Ecología de Plantas Acuáticas Vasculares. Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela. *massimo06.2020@gmail.com

RESUMEN

Este estudio evaluó la calidad del agua en la Laguna de Tacarigua y su comunidad aledaña, revelando una severa degradación. La laguna presenta un avanzado estado de eutrofización, con alta carga orgánica, bajos niveles de oxígeno en zonas clave y floraciones masivas de cianobacterias, indicando un ecosistema desequilibrado. Se observó una marcada diferencia espacial: la zona occidental está severamente contaminada, mientras que la oriental mantiene una alta calidad ecológica, funcionando como un criadero natural. Paralelamente, el agua de consumo de la comunidad es de calidad deficiente, con presencia de coliformes, *E. coli* y *Pseudomonas*, lo que representa un grave riesgo para la salud pública. La causa principal de este deterioro es la descarga de aguas residuales sin tratamiento y la presión antrópica. El estudio concluye con la urgente necesidad de implementar estrategias integradas de saneamiento y gestión ambiental para restaurar el ecosistema y proteger la salud de la población.

Palabras clave: Calidad del agua, bioindicadores, eutrofización, contaminación, normativa.

Keywords: Water quality, bioindicators, eutrophication, pollution, regulation.

INTRODUCCIÓN

El agua es un recurso esencial para la vida y la salud de los ecosistemas, y así lo reconoce las Naciones Unidas (2015) al contemplar el ODS 6, que promueve el acceso universal a agua segura para 2030. Sin embargo, su calidad se ve amenazada por múltiples fuentes de contaminación. En el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, área protegida de gran valor ecológico, esta problemática se intensifica debido a descargas domésticas e industriales sin tratamiento adecuado, lo que afecta tanto la biodiversidad como la salud de comunidades cercanas.

Los bioindicadores, tales como bacterias coliformes, heterótrofas y plancton, permiten detectar alteraciones ambientales asociadas a la contaminación fecal y otros factores antrópicos. Su uso, complementado con parámetros fisicoquímicos, facilita la identificación de riesgos

sanitarios y ecológicos en cuerpos de agua. Este estudio tiene como propósito evaluar la calidad del agua en la Laguna de Tacarigua y en comunidades aledañas mediante indicadores biológicos y fisicoquímicos, generando información clave para futuras acciones de manejo y protección.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizaron dos salidas de campo en abril y junio de 2024, abarcando cinco lagunas internas y la Boca de la Laguna de Tacarigua. Se establecieron 16 estaciones de muestreo georreferenciadas, considerando influencias naturales y antrópicas (Figura 1). Asimismo, se tomaron 10 muestras de agua para consumo humano en distintos puntos de la comunidad de Tacarigua de la Laguna, a saber, dos en INPARQUES (tanque aéreo y subterráneo), dos en el Liceo Danilo Anderson (tanque general y cocina), una en el centro de recarga (Belén), una en el ambulatorio, una en la pescadería, una en casa particular y dos en una posada (tanque y piscina).

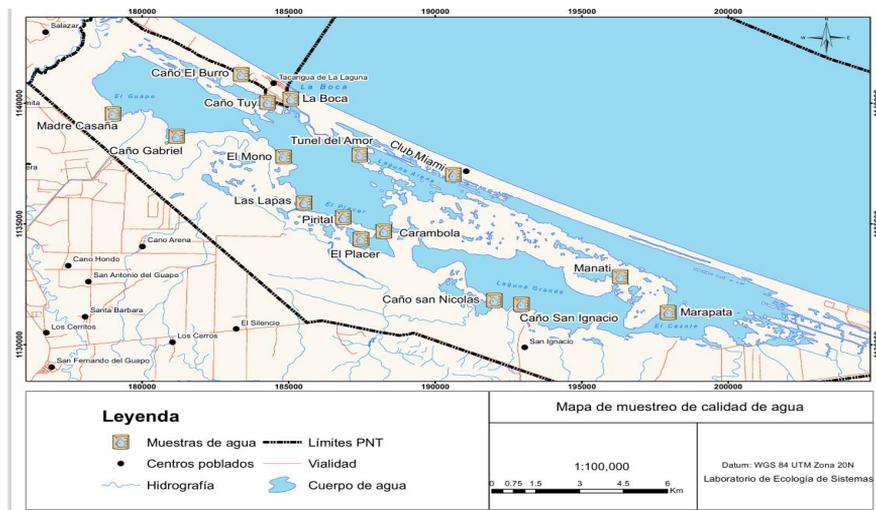


Figura 1. Mapa con los sitios de muestreo en la laguna.
Fuente: Proyecto Tacarigua (088-2023), Componente GIS.

Determinación parámetros fisicoquímicos. Las mediciones *in situ* se realizaron con un multiparámetro WTW 2FD47D Multi 3430, evaluando pH, temperatura, conductividad, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y transparencia (disco de Secchi). Se determinaron DBO (5210 B), fósforo total (4500-P E), y nitrógeno amoniacal (4500-Norg B), método Kjeldahl,

mediante digestión previa (APHA, 2017). El agua potable fue analizada también por dureza total (2340 C), sulfatos (4500-SO_4^{2-} E), cloruros (4500-Cl^- B), sólidos disueltos totales (2540 C) y color (PtCo, 465 nm). (APHA, 2017).

Determinación de indicadores microbiológicos. Se empleó el método de filtración por membrana para coliformes totales (CT), fecales (CF), enterococos (ENT) y *Pseudomonas*. Las bacterias heterótrofas se cuantificaron en agar tripticasa de soya mediante siembra en superficie, (APHA, 2017) mientras que *Vibrio* fue detectado usando caldo CTS y medio TCBS (Malaver y col., 2014). Todos los análisis se realizaron por triplicado y los resultados se expresaron en UFC/100 ml o UFC/ml según el caso.

Determinación de plancton. Se midió la profundidad y transparencia con disco de Secchi. El fitoplancton fue muestreado por duplicado con botella LaMotte (1 L) y fijado con lugol; el zooplancton se obtuvo mediante barrido con red cónica (malla 150 μm) y fijación con formol al 10%. Las muestras se concentraron por sedimentación y se analizaron con microscopio invertido (fitoplancton) y estereoscópico (zooplancton), expresando los resultados en células/L e individuos/ m^3 , respectivamente.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los valores fisicoquímicos registrados en la Laguna de Tacarigua reflejan una fuerte influencia marina debido a la apertura de su boca, lo que elevó la salinidad, el pH y la conductividad. La temperatura media ($33,2^\circ\text{C}$) fue congruente con lagunas tropicales, y la turbidez moderada (28,6 NTU) acompañada de una DBO elevada (34,8 mg/L) indicó una alta carga de materia orgánica biodegradable.

Tabla 1. Valores promedio de los parámetros fisicoquímicos en la laguna de Tacarigua.

Parámetro	T ($^\circ\text{C}$)	pH	Conductividad (mS/cm)	Salinidad	OD (mg/L)	Turbidez (NTU)	Profundidad (m)	DBO (mgO ₂ /L)	Fósforo Total (mg/L)	Nitrógeno Kjeldahl (mg/L)
Media	33,2	7,9	46,2	30,6	8,9	28,6	1,3	34,8	0,13	4,5
Desv. Est	1,4	0,4	6	4,7	4	13,8	0,3	13,1	0,06	1,1

Se observó un desequilibrio en la relación nitrógeno-fósforo, con exceso de nitrógeno Kjeldahl, asociado tanto a fuentes naturales como a actividades humanas (cría de animales, cultivos y escorrentías). Cabe destacar que el nitrógeno tiene varios mecanismos de ingreso a estos sistemas lagunares, por un lado, diferentes tipos de microorganismos, incluyendo las cianobacterias pueden fijar el nitrógeno atmosférico (Cottingham y col., 2015), un aporte de nitrógeno puede ocurrir durante las lluvias (Ramakrishnan, 2015) y través de las aguas que desembocan la laguna proveniente de la cría de animales (búfalos). Por otro lado, el fósforo

proviene principalmente de la meteorización de las rocas, sin embargo, este es un proceso lento, además en estos sistemas se presenta una tendencia a adherirse a ciertas partículas y puede precipitar con ciertos cationes (Berthold y Schumann, 2020).

Aunque el oxígeno disuelto promedio fue de 8,9 mg/L, sectores como Caño Madre Casaña (0,22 mg O₂/L) y Club Miami (0,87 mg O₂/L), mostraron concentraciones críticas (<1 mg/L), incumpliendo la normativa del Decreto 883 para aguas tipo 4 (Figura 2). Esta situación, junto con la alta carga de nutrientes, acumulación de materia orgánica en los sedimentos que reducen la profundidad de la laguna, sugiere un proceso avanzado de eutrofización, en concordancia a lo planteado por Akinnawo (2023), lo que puede generar en el ecosistema lagunar estrés y mortalidad de organismos, alteración de la estructura de la comunidad, pérdida de hábitats de peces y otros organismos (Ali y col., 2022), con consecuencias desastrosas para las fuentes de agua potable, la vida acuática y de los cuerpos de agua para usos recreativos (Zhang y col., 2023).

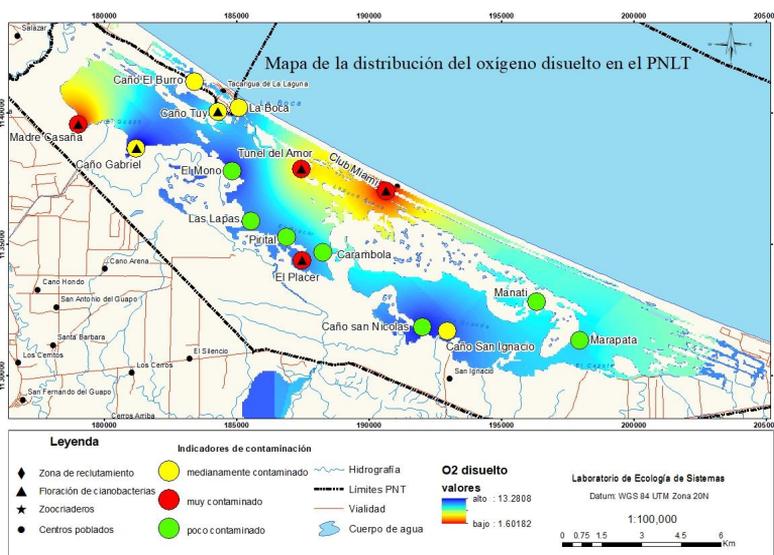


Figura 2. Mapa de la distribución del oxígeno disuelto en la Laguna de Tacarigua (PNLT). Fuente: Proyecto Tacarigua (088-2023), Componente GIS.

Desde el punto de vista microbiológico, los coliformes totales (CT) estuvieron ampliamente distribuidos, mientras que los coliformes fecales (CF) se concentraron en sectores con fuerte influencia antrópica como Club Miami y Caño El Burro. Enterococos (ENT) y *Vibrio* spp. (VIB) estuvieron presentes en toda la laguna, con abundancias máximas en Túnel del Amor (Figura 3).

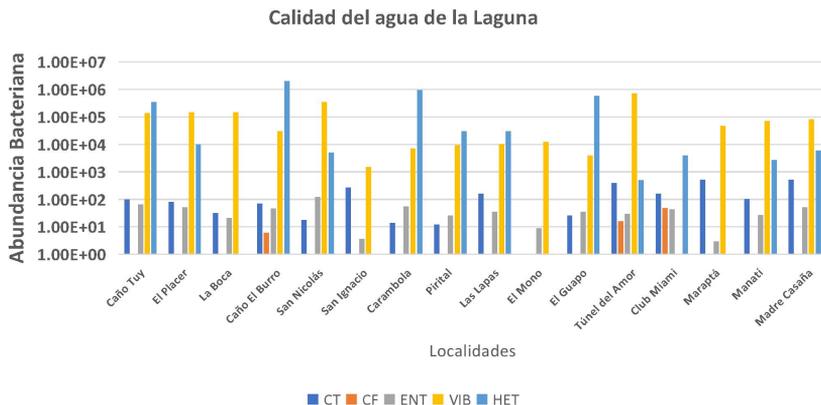


Figura 3. Abundancia de los indicadores microbiológicos de calidad de agua (coliformes totales (CT), coliformes Fecales (CF), Enterococos (ENT), Vibrio (VIB), bacterias heterótrofas (HET)) en los diferentes puntos de muestreo.

Esta distribución responde tanto a contaminación de origen animal y antrópica como a condiciones fisicoquímicas propicias para su proliferación. La contaminación antrópica es debida a la descarga directa de aguas residuales domésticas de las poblaciones circunvecinas, las cuales no cuentan con un sistema de saneamiento adecuado, afectando la calidad sanitaria del cuerpo de agua del ecosistema lagunar (Malaver y col., 2012.) y se presentan como sectores muy contaminados hacia la zona occidental de la laguna (puntos rojos) como puede observarse en la Figura 4. Las bacterias heterótrofas estuvieron presentes en todos los sectores, reforzando el estado de descomposición orgánica del sistema. En conjunto, los indicadores microbiológicos superan los límites permisibles para aguas recreativas, clasificando a la laguna como no apta para su uso según la Gaceta Oficial N.º 5.021.

El análisis planctónico evidenció floraciones masivas de cianobacterias principalmente *Oscillatoria tenuis* y *Microcystis aeruginosa* en sectores con alta eutrofización, como El Placer y Club Miami. El zooplancton estuvo representado por especies meroplanctónicas (larvas de crustáceos: Cirripedia y Decapoda; huevos y larvas de peces: Centropomidae, Engraulidae y Mugilidae) y holoplanctónicas estuarinas como *Brachionus plicatilis* y *Oithona hebes*. En contraste, el sector La Boca mostró características marinas con predominio de diatomeas (*Navicula oblonga*, *Melosira borneri*, *Nitzschia* sp. y *Rhizosolenia acuminata*) y copépodos como *Acartia tonsa*, acompañado de hidromedusas, quetognatos y pterópodos (Tabla 2). También permitió distinguir dos zonas ecológicamente contrastantes: la zona occidental mostró signos evidentes de eutrofización severa, asociada a una alta carga de nutrientes y baja calidad del agua. Esta zona se caracterizó por floraciones masivas de cianobacterias, (géneros *Oscillatoria*, *Microcystis* y *Lyngbya*), así como por la escasez de

otros grupos fitoplanctónicos y zooplanctónicos, señalando un ecosistema desequilibrado, hipóxico e incluso anóxico en sectores como el Túnel del Amor, Club Miami y Caño El Burro (Figura 4).

Tabla 2. Lista de taxones planctónicos encontrados en la laguna de Tacarigua.

FITOPLANCTON	ZOOPLANCTON
CYANOBACTERIA	CNIDARIA
Oscillatoriales	Hydrozoa
<i>Chroococcus minutus</i>	<i>Aglaura hemistoma</i>
<i>Lyngbya lutea</i>	<i>Liriope</i> sp.
<i>Merismopedia glauca</i>	ROTIFERA
<i>Microcystis aeruginosa</i>	<i>Brachionus plicatilis</i>
<i>Oscillatoria limosa</i>	ANNELIDA
<i>Oscillatoria tenuis</i>	Polychaeta, Errantia
<i>Oscillatoria tenuissima</i>	Larva de poliquetos
DINOFLLAGELLATA	MOLLUSCA
Gonyaucales	Gasteropoda
<i>Ceratium massiliense</i>	<i>Cresseis</i> sp.
<i>Tripos fusus</i>	<i>Limacina</i> sp.
<i>Tripos furca</i>	Larva de gasterópodo (veliger)
Peridinales	Bivalvia
<i>Peridinium curvipes</i>	Larva de bivalvo (pediveliger)
<i>Peridinium excentricum</i>	CRUSTACEA
<i>Peridinium pentagonum</i>	Copepoda, Calanoida
Prorocentrales	<i>Acartia tonsa</i>
<i>Prorocentrum micans</i>	<i>Eucalanus elongatus</i>
EUGLENOPHYTA	<i>Paracalanus quasimodo</i>
<i>Eutreptiella gymnastica</i>	Copepoda, Cyclopoida
HETEROKONTOPHYTA (diatomeas)	<i>Oithona hebes</i>
Bacillariophyceae, Bacillariophycidae	Cirripedia
Bacillariales	Nauplio de cirripedio
<i>Nitzschia</i> sp.	Decapoda, Dendrobranchiata
Naviculales	<i>Belzebub faxoni</i>
<i>Navicula oblonga</i>	Zoea de Penaeidae
<i>Navicula</i> sp.	Decapoda, Pleocyemata
Surirellales	Zoea de Anomura
<i>Surirella</i> sp.	Zoea de Brachyura
Bacillariophyceae, Coscinodiscophycidae	CHAETOGNATHA
Rhizosoleniales	<i>Flaccisagitta enflata</i>
<i>Rhizosolenia acuminata</i>	CHORDATA
	Vertebrata, Osteichthyes
	Huevos de peces (Engraulidae)
	Larvas de diferentes órdenes de peces

En contraste, la zona oriental exhibió condiciones ecológicas más saludables, con baja presencia de cianobacterias, mayor diversidad fitoplanctónica (dinoflagelados, diatomeas, euglenofitas) y una composición zooplanctónica dominada por copépodos, rotíferos y larvas de peces y crustáceos. Esta zona funciona como un zocriadero natural, con condiciones fisicoquímicas y estructurales del hábitat (manglares, calidad del agua) que favorecen el desarrollo de estadios inmaduros y poblaciones adultas de organismos de importancia ecológica y económica. La diferenciación planctónica entre ambas zonas, junto con los resultados fisicoquímicos y microbiológicos,

confirma el valor del plancton como bioindicador del estado trófico de los sistemas acuáticos. La proliferación de cianobacterias, promovida por el exceso de nutrientes, la estratificación térmica, la baja disponibilidad de oxígeno y la actividad microbiana anaerobia, constituye un indicador temprano de deterioro ambiental.

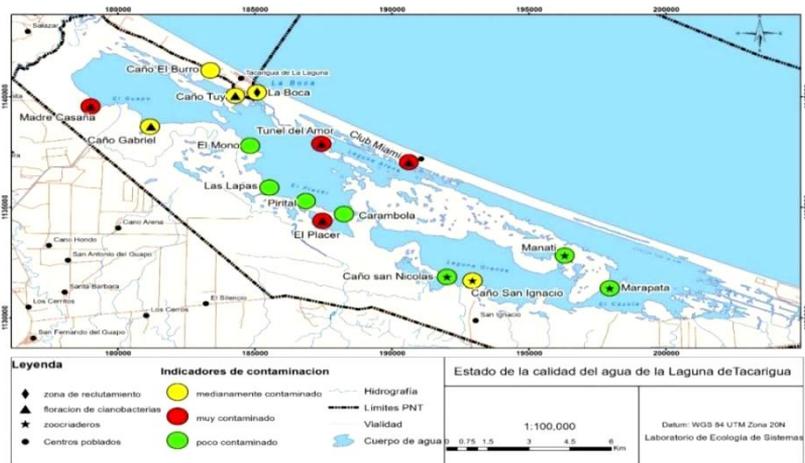


Figura 4. Indicadores de contaminación y floraciones de cianobacterias.
Fuente: Proyecto Tacarigua (088-2023), Componente GIS.

Los resultados fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos reflejan un ecosistema lagunar severamente comprometido, con sectores críticos en términos sanitarios, ambientales y funcionales. Las alteraciones detectadas como la eutrofización localizada, la proliferación de cianobacterias, la pérdida de oxígeno disuelto y la presencia de bacterias patógenas evidencian una situación ambiental alarmante, impulsada por la presión antrópica sostenida. En este contexto, la vigilancia continua de comunidades planctónicas y microorganismos resulta crucial, ya que constituyen indicadores sensibles y tempranos de la calidad del agua. Esta herramienta diagnóstica permite establecer tratamientos de descontaminación eficaces, orientar planes de conservación y delimitar los usos seguros del recurso hídrico. Particularmente, la conservación de zonas con alta calidad ecológica como el sector oriental de la laguna, se presenta como una estrategia fundamental para asegurar la resiliencia ecosistémica y la sostenibilidad de los servicios ambientales que presta este humedal de relevancia nacional.

Con referencia al agua de consumo, los análisis fisicoquímicos revelaron que el agua de la pescadería presentó valores significativamente superiores a los límites establecidos en la Gaceta Oficial N.º 36.395 para agua potable, en cuanto a dureza total (2801,5 mg CaCO₃/L), cloruros (5551 mg/L), sólidos totales disueltos (11930 mg/L), color verdadero (63 u.c.v) y turbidez (14,7 NTU),

lo que la hace no apta para el consumo humano. En el caso de la vivienda con pozo, solo se detectó un color verdadero (18 u.c.v.) ligeramente por encima del límite, valor que puede justificarse por el origen subterráneo del agua, según lo permite la normativa en condiciones excepcionales.

Tabla 3. Parámetros fisicoquímicos analizados en agua de consumo.

Sitio	T (°C)	pH	CE (uS/cm)	Salinidad (‰)	OD (mg/L)	Cloruros (mg/L)	Color	Turbides (NTU)	TDS (mg/L)	Dureza Total (mg/CaCO ₃ /L)
INPARQUES- Tanque General	32,0	7,16	179,9	0,0	6,68	19,5 ± 0,6	1	4,3	145	67,5
INPARQUES- Tanque Aéreo	31,3	7,30	158,4	0,0	6,85	19,3 ± 0,3	1	0,7	113,8	60
Casa Sector Belén (Pozo)	30,3	7,19	938,0	0,4	0,86	171,1 ± 5,6	18	3,3	585	263
Pescadería	32,0	7,13	16080,0	9,8	2,20	5551 ± 28	63	14,7	11930	2801,5
Liceo Danilo Anderson (Cocina)	30,7	7,50	203,0	0,0	6,74	21,1 ± 0,6	1	4,6	162	102,9
Liceo Danilo Anderson (Tanque general)	30,3	7,54	193,0	0,0	6,33	17,9 ± 0,6	1	2,3	148	102,9
Centro de Recarga Agua Belén	31,1	7,38	183,0	0,0	7,28	19,1 ± 0,0	1	0,7	178,8	68,6
Consultorio popular tipo II (Ambulatorio)	31,5	7,59	185,3	0,0	7,06	20,3 ± 0,6	1	2,7	150	71,5
Posada (Tanque)	27,7	5,75	90,9	0,0	7,19	18,7 ± 0,6	1	0,7	193,7	21,7
Posada (Piscina)	29,1	7,10	792,0	0,3	6,79	139,2 ± 5,6	1	0,7	476,7	142,9

Desde el punto de vista microbiológico, solo el agua de la pescadería cumplió con los requisitos establecidos en el artículo 9 de las Normas Sanitarias de Calidad del Agua Potable. En contraste, las demás muestras revelaron la presencia de coliformes totales y fecales (*E. coli*), *Pseudomonas aeruginosa* y bacterias heterótrofas (Figura 5), indicando una alta carga bacteriana y una condición sanitaria deficiente que representa riesgos para la salud pública.

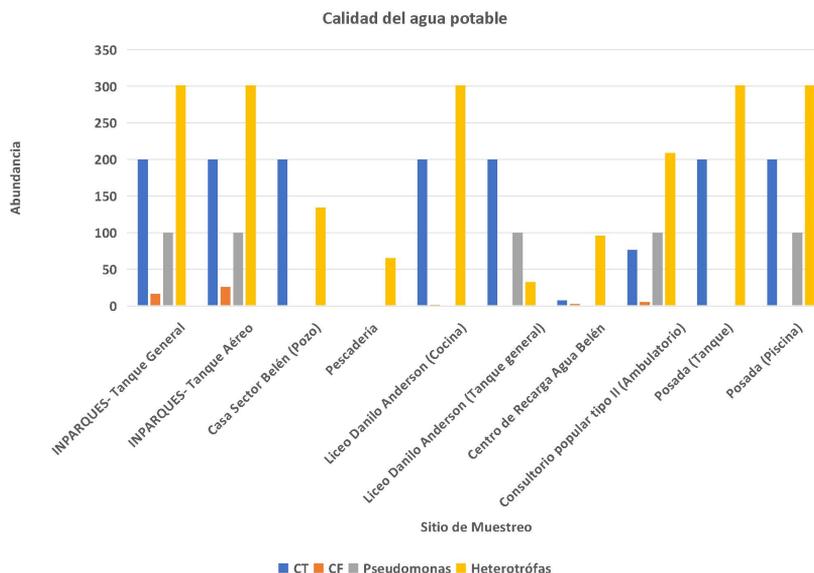


Figura 5. Abundancia de los indicadores microbiológicos de calidad de agua de consumo en los diferentes sitios de muestreo.

La presencia de coliformes totales, microorganismos ambientales que incluyen géneros como *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia* y *Klebsiella*, no necesariamente implica contaminación fecal, pero su detección en sistemas de distribución evidencia fallas en el tratamiento o contaminación secundaria. En cambio, la detección de *E. coli* es un indicador claro de contaminación fecal reciente, no permitida en ninguna cantidad en agua potable. Asimismo, *P. aeruginosa*, reconocida por la OMS como indicador de calidad microbiológica del agua, fue hallada en varias muestras. Esta bacteria oportunista puede sobrevivir largos periodos en condiciones adversas, formando biopelículas en sistemas de almacenamiento y distribución. Su presencia constituye un riesgo especialmente para poblaciones vulnerables como lactantes, niños, ancianos e inmunocomprometidos, y se asocia a infecciones dérmicas, gastrointestinales y respiratorias.

La proliferación de estos microorganismos puede atribuirse a deficiencias estructurales y de mantenimiento en pozos y tanques, así como a la presencia de nutrientes, materia orgánica y bajas concentraciones de desinfectantes (Goya y Wilde, 1997). Estos factores propician la formación de biofilm y la pérdida del cloro residual que, al reaccionar con la materia orgánica, disminuye su eficacia (Cáceres, 1990; Freiría y col. 1995), comprometiendo aún más la calidad del agua destinada al consumo humano.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los resultados confirman un grave deterioro en la calidad del agua de la Laguna de Tacarigua y de las fuentes de consumo humano, provocado por la descarga de aguas residuales sin tratar y la presión antrópica. El ecosistema sufre de eutrofización avanzada, anoxia y proliferación de cianobacterias, con un daño severo en la zona occidental, mientras que la oriental conserva su alta calidad ecológica. El agua para consumo humano es mayormente no apta, representando un riesgo inminente para la salud pública. Estos hallazgos exigen la implementación urgente de estrategias integradas de saneamiento y gestión ambiental.

Se recomienda: (1) implementar programas de monitoreo continuo basados en bioindicadores fisicoquímicos, microbiológicos y biológicos; (2) establecer estrategias integradas de conservación, saneamiento y control de vertidos; (3) desarrollar e implementar un plan de manejo integral y (4) fomentar la educación ambiental y la participación comunitaria activa

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al FONACIT por la financiación del Proyecto Tacarigua (088-2023). Extendemos nuestro agradecimiento a la Gobernación del estado Bolivariano de Miranda por su apoyo al proyecto en los encuentros e intercambio de saberes con la comunidad.

LITERATURA CITADA

- Akinnawo, S. 2023. Eutrophication: Causes, Consequences, Physical, Chemical and Biological Techniques for Mitigation Strategies. *Environmental Challenges*, 12, 100733. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100733>
- Ali, B., Anuska y A. Mishra. 2022. Effects of dissolved oxygen concentration on freshwater fish: A review. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 10(4), 113–127. <https://doi.org/10.22271/fish.2022.v10.i4b.2693>.
- APHA. AWWA, WPCF. 2017. *Standard Methods for Examination of Water and Wastewater* (23^a ed.). Washington DC, EEUU.
- Berthold, M. y R. Schumann. 2020. Phosphorus Dynamics in a Eutrophic Lagoon: Uptake and Utilization of Nutrient Pulses by Phytoplankton. *Frontiers in Marine Science* 7. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00281>
- Cáceres, E. 1990. *Impacto sanitario de los sistemas de almacenamiento de agua potable*. Instituto Nacional de Higiene, Caracas.
- Cottingham, K.L., H.A. Ewing, M.L. Greer, C.C. Carey y K.C. Weathers. 2015. Cyanobacteria as biological drivers of lake nitrogen and phosphorus cycling. *Ecosphere* 6(1), art1. <https://doi.org/10.1890/es14-00174.1>
- Freiria, M; A. Alvarez, R. Lorenzo, Racamon de F y Rodriguez. 1995. Compuestos organicos halogenados en aguas tratadas con cloro. Alimentación, Equipos y Tecnología.
- Gaceta Oficial N° 5.021 Extraordinario. 1996. *Normas para la Clasificación y el Control de la Calidad de los Cuerpos de Agua y Vertidos o Efluentes Líquidos* (Decreto 883).
- Gaceta Oficial de la República de Venezuela N° 36.395. 1998. *Normas Sanitarias de Calidad de Agua Potable*. Ministerio de Sanidad y Asistencia Social.
- Goya, A. y O. Wilde. 1997. Calidad bacteriológica de las aguas de plantas faneadoras de la Provincia de Tucuman. Laboratorio Regional. Gelab-Senasa.
- Malaver, N., M. Rodríguez y R. Montero. 2012. *Escenarios potenciales de afectación del cambio climático sobre el componente biótico y abiótico del ecosistema lagunar PNLT. Estrategias que contribuyan al desarrollo sostenible del sistema lagunar, en beneficio de la comunidad de Tacarigua de la Laguna* (Informe Técnico del proyecto PNUD: VEN/SGP/OP4/Y3/RAF/15). *Acta Biologica Venezolana* 34(2).
- Malaver, N., M. Rodríguez, R. Montero y V. Aguilar. 2014. Uso de bioindicadores de contaminación para determinar la calidad del agua en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), consideraciones espacio temporales. *Observador del Conocimiento. Revista Científica* 2(3).
- Naciones Unidas. 2015. Transformar nuestro mundo: La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible (A/RES/70/1). Asamblea General de las Naciones Unidas. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/development-agenda/>
- OMS-OPS. 1987. *Guías para la calidad del agua potable*. Organización Mundial de la Salud.
- Ramakrishnan, V.V. 2015. Nitrogen Sources and Cycling in the Ecosystem and its Role in Air, Water and Soil Pollution: A Critical Review. *Journal of Pollution Effects & Control*, 03(02). <https://doi.org/10.4172/2375-4397.1000136>
- Zhang, L., J. Wang y Y. Zhao. 2023. Human-induced nutrient loading and its impacts on aquatic systems. *Environmental Science Letters* 18(2), 215–230.

SALUD AMBIENTAL EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA: PRIMER ABORDAJE DE ESCENARIOS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE

Environmental Health in Laguna de Tacarigua National Park:
First approach to scenarios for sustainable management

*Leidi Herrera¹, Karenia Córdova^{1,3}, Laura Delgado^{1,4},
Victor Aguilar^{1,3}, Ingrid Márquez^{1,4,5}, Luis Villamizar^{1,2},
José García^{1,2} y Evelyn Tineo^{1,2}*

¹Laboratorio de Biología de Vectores y Parásitos. Instituto de Zoología y Ecología Tropical. Universidad Central de Venezuela. ²Instituto de Geografía. Universidad Central de Venezuela. ³Laboratorio de Ecología de Sistemas, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Universidad Central de Venezuela. ⁴Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS), Fundación La Salle de Ciencias Naturales.
*herrera61530@gmail.com

RESUMEN

Este estudio preliminar analizó la salud ambiental en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) mediante datos secundarios, estudios climatológicos y un diagnóstico socioambiental participativo. El objetivo fue explorar los factores ambientales y desafíos que influyen en la salud humana de las comunidades del PNLT. Se observó una relación entre la precipitación y la incidencia de enfermedades como la diarrea y el dengue. Se reveló que los habitantes refieren poco acceso y manejo deficitario del agua potable e higiene de su almacenamiento, a la vez que el manejo de la basura y el servicio eléctrico son problemas de gran relevancia. Las diarreas fueron referidas como el problema de salud más común, seguidas por el dengue. La investigación destaca la interconexión entre la salud ambiental y el bienestar humano en el PNLT, y la urgencia de abordar tanto los problemas de salud inmediatos como los determinantes sociales y ambientales, siendo la gestión del recurso hídrico es un desafío crucial dentro del paradigma "One Health".

Palabras clave: Salud ambiental, Manejo sostenible, Laguna de Tacarigua, Un sola salud, Enfermedades asociadas al agua.

Keywords: Environmental health, Sustainable management, Tacarigua Lagoon, Public health, Waterborne diseases.

INTRODUCCIÓN

La salud pública ambiental conecta el ambiente y la salud, enfocándose en factores físicos, químicos y biológicos que inciden en la salud humana, animal y del ecosistema. Estas condiciones se conocen como determinantes ambientales de la salud y forman parte del paradigma "One Health" (Organización Panamericana de Salud, 2025; Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Organización Mundial de la Salud, Organización Mundial de Sanidad Animal, 2023).

Los problemas ambientales que afectan la salud humana impactan directa e indirectamente el bienestar de las comunidades, actuando en sinergia con la vida y a través de la producción y consumo de bienes y servicios ecosistémicos (Landrigan *y col.*, 2018).

A escala global, la falta de acceso al agua potable y el saneamiento es alarmante. La conexión entre agua, saneamiento y salud pública, resaltada durante la pandemia de COVID-19 (por la necesidad del lavado de manos), se agrava por la escasez global de agua, que podría desplazar a unos 700 millones de personas para 2030 (Organización Mundial de la Salud, 2019). El Objetivo de Desarrollo Sostenible 6 de la Agenda 2030 busca "Garantizar la disponibilidad y la gestión sostenible del agua y el saneamiento para todos," pero países como Venezuela aún enfrentan un déficit significativo en el cumplimiento de estas metas.

Ecosistemas clave como los manglares venezolanos, incluso en áreas protegidas como Parques Nacionales, presentan afectación en sus recursos hídricos. El Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) ejemplifica esto, con problemas desde 2007 que incluyen alteraciones en los drenajes, ciclos hídricos y sedimentación, además de la expansión de asentamientos con modificaciones de los cursos de agua (Naveda, 2011).

Se propuso un análisis preliminar, retrospectivo, de escenarios en cuanto a salud ambiental, usando datos secundarios y estudios climatológicos, aunado a un análisis preliminar prospectivo con diagnóstico socioambiental participativo, involucrando a las comunidades de pobladores residentes en el PNLT, a fin de lograr una primera aproximación a los posibles factores ambientales y desafíos que influyen en la salud humana de la comunidad estudiada.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El PNLT está ubicado en el Municipio Páez del Estado Miranda, y está bajo un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU) que debería garantizar su conservación y la de los servicios ecosistémicos que ofrece como albufera de 39.100 hectáreas separada del caribe por una restinga. Esto lo define como uno de los ecosistemas de manglar más representativos de Venezuela, con una gran biodiversidad.

Método. Se realizó un análisis de escenarios climáticos y su relación con eventos previos de enfermedades, basado en los datos de los Boletines epidemiológicos correspondientes al periodo 2010-2016 (Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Ministerio del poder popular para la salud, 2016) y datos basados en los registros históricos de clima obtenidos de la FAO (2016). Adicionalmente, se realizó una evaluación socioambiental a través de la aplicación de encuestas cerradas en las comunidades de

Francisco de Miranda, San Pedro, Belén y Pueblo Nuevo, todas localizadas en el interior del PNLT y a través de la observación directa. Las encuestas, contentivas de ítems sobre datos demográficos, vivienda y condiciones generales de la misma en cuanto a sus partes y materiales, número de habitaciones, número de habitantes/vivienda, servicios básicos y continuidad de los mismos, condiciones de salud referidas o identificadas, asistencia a los servicios médicos, causas, tratamientos, desparasitación y brotes de enfermedades, bajo un modelo convalidado de encuestas para estudio de enfermedades metaxénicas en zonas urbanas (Herrera *y col.*, 2023). El número de horas/hombre empleadas por encuestador fue de 8.

Adicionalmente se realizó un análisis de componentes principales (PCA), usando datos de las condiciones de los servicios básicos en las viviendas para la búsqueda de relaciones entre las variables de servicios básicos en las viviendas y/o comunidades a fin de realizar inferencias posteriores respecto al estado de vulnerabilidad a enfermedades asociadas con un mal manejo del agua.

RESULTADOS

La relación entre la precipitación y la incidencia de enfermedades en el Municipio Páez, durante el período 2010-2016 (sin acceso a datos epidemiológicos oficiales después de 2016), se presenta en las Figuras 1 y 2. La Figura 1 muestra la relación entre los ciclos estacionales de la precipitación y las diarreas en niños de cero a un año, de 1 a 4 años y en mayores a 5 años.

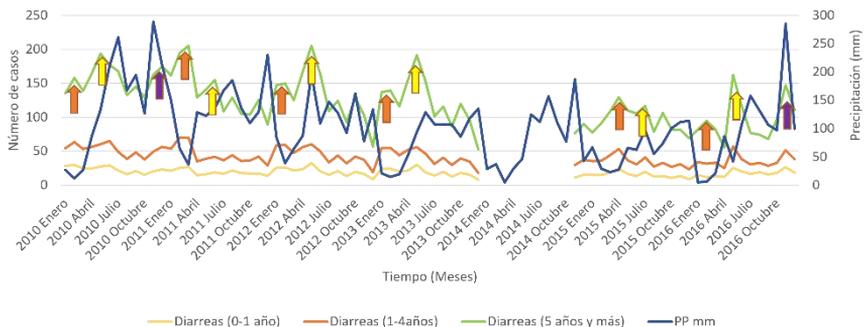


Figura 1. Registro casos de enfermedades de origen hídrico asociadas a la población infantil de diferentes edades vs. variables climáticas de influencia. Municipio Páez (2010-2016).

En la Figura 2 se presenta la comparación entre la curva precipitación y los casos de dengue en el período considerado, revelando aumento moderado de los casos de dengue posterior a periodos de aumento de la precipitación (mayo a septiembre de 2010).

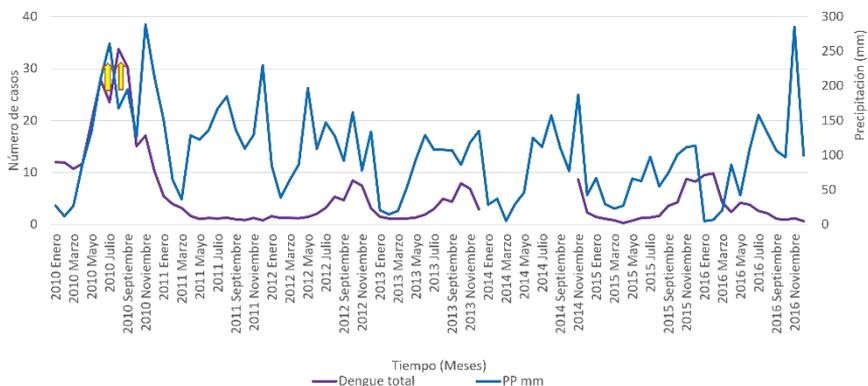


Figura 2. Registro casos de Dengue vs. Precipitación. Municipio Páez (2010-2016) (en amarillo picos de dengue coincidentes con precipitación)

En la Figura 3 se recoge el análisis de componentes principales que pondera asociaciones entre los servicios básicos, en las viviendas en donde se hicieron entrevistas y observación directa. El acceso y manejo adecuado del agua potable e higiene aparecieron muy cercanos y no presentaron mucha ponderación al modelo. El manejo de la basura y el servicio eléctrico, como problemas referidos por los habitantes, resultaron de mayor ponderación (altos valores), gráficamente independientes entre sí (separados) y poco asociados con las variables agua e higiene de su almacenamiento. Sin embargo, que todas las variables se hayan presentado en el mismo cuadrante sugiere cierta asociación.

Los habitantes encuestados refirieron a las diarreas como el problema de salud más común (60%), seguido por el dengue (20%); la amibiasis, la hepatitis y la chikunguña tuvieron una representación menor (7%, 7% y 6% respectivamente). Los desafíos más relevantes, identificados por los habitantes del PNLT fueron problemas de agua (37%), problemas de hipertensión en la población (19%), falta de vacunas y asma (16%). La atención psicosocial y la ansiedad, la necesidad de arreglo del ambulatorio y la atención de casos de discapacidad motora se refirieron en proporción de 13%, 11% y 6% respectivamente.

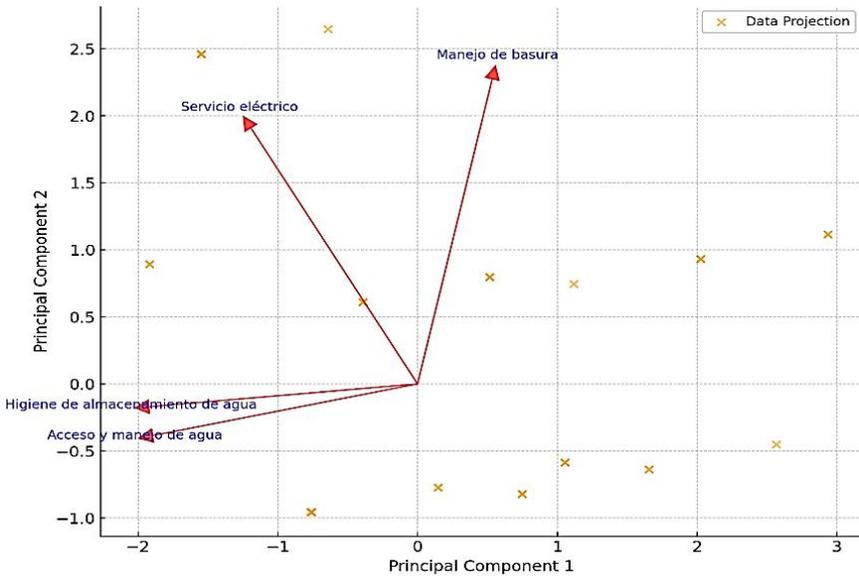


Figura 3. Análisis de componentes principales de las condiciones de los servicios básicos en las viviendas.

DISCUSIÓN

El crecimiento poblacional en las cuencas del PNLT, con alteraciones hídricas (canalizaciones, represas, desvíos y rellenos), ha afectado la calidad y cantidad de agua de la laguna, introduciendo contaminantes (aguas residuales, desechos sólidos) y perjudicando a la vida silvestre y a las comunidades humanas (Naveda, 2011).

La OMS y UNICEF han documentado ampliamente la relación entre la calidad del agua, el saneamiento, el lavado de las manos/higiene personal y la incidencia de enfermedades diarreicas. El estudio, si bien preliminar, revela una interacción entre los factores ambientales y la salud pública, combinándose datos climáticos y registros de salud con encuestas socioambientales recientes (Organización mundial de la salud OMS, 2019; UNICEF, 2025).

La prevalencia de enfermedades transmitidas por el agua, como las diarreas, están asociadas a las condiciones ambientales y afectan la salud humana, especialmente en países en desarrollo como Venezuela. De acuerdo con la OPS (2025) los déficits en cuanto a cobertura y calidad de los servicios tienden a concentrarse en los grupos de bajos ingresos, grupos vulnerables y poblaciones rurales, condiciones presentes en las comunidades estudiadas (Organización Panamericana de la Salud, 2025).

Los resultados, aunque preliminares, revelan la existencia de agentes de enfermedades transmitidos por vectores, como el dengue, condicionado por la precipitación. Es probable que el aumento de los casos de dengue posterior a elevadas precipitaciones revele aún la existencia de condiciones hídricas favorables para la reproducción del mosquito *Aedes aegypti* transmisor del virus del dengue (Marques *y col.*, 2024; Organización Panamericana de la Salud, 2025). Los casos de dengue no relacionados con alta precipitación, hacen pensar en otros factores como fumigación doméstica, presencia de criaderos residuales del vector o condiciones de desarrollo de inmunidad de la población humana sobre expuesta a un mismo serotipo viral, lo cual se debería ser estudiado.

La deficiencia en la disponibilidad continua de agua y su calidad, así como las fallas en el acceso a servicios básicos como electricidad y manejo de la basura son factores que impactan directamente en la prevalencia de enfermedades y en el bienestar general de la población. Se les considera las principales amenazas de salud y preocupaciones de los residentes de las comunidades y subrayan la necesidad de soluciones integrales. Estas acciones de solución pasan por el logro de metas de los ODS 3 y 6, el cual implica inversión y capacitación para mejorar la gobernanza y adoptar un enfoque más holístico de la gestión del agua (Naciones Unidas, 2015; Organización Panamericana de la Salud, 2025).

La interconexión entre salud ambiental y bienestar humano en el PNLT requiere abordar urgentemente problemas de salud inmediatos (diarrea, dengue) y determinantes sociales/ambientales (degradación ambiental, falta de acceso a recursos básicos). El desafío mayor está en implementar futuras intervenciones y decisiones políticas para mejorar la gestión del agua en beneficio de la salud y resiliencia de las comunidades del PNLT.

LITERATURA CITADA

- Dirección de Vigilancia Epidemiológica. Ministerio del poder popular para la salud, 2016. <https://mpps.gob.ve/noticias/>.
- FAO. 2016. El estado mundial de la agricultura y la alimentación: Cambio climático, agricultura y seguridad alimentaria. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/0552bb86-fe45-4528-95cc-911dabda0fb5/content>.
- Herrera Cabrera L., N. González-Britez y M.C. Ferreira. 2023. Complejos eco patogénicos que influyen en la presencia de agentes de enfermedades metaxénicas a nivel local (Departamento Central-Paraguay) y nacional, con énfasis en Dengue. Informe Final, Proyecto PRIE 19-25. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) Paraguay. 105 p.
- Landrigan, P.J. *y col.* 2018. Pollution and health: a progress update. *The Lancet Planetary Health*, 2(1), e12-e13.
- Márquez, I, L. Delgado-Petrocelli, S. Ramos, V.H. Aguilar, K. Córdova Sáez. 2024. Relación entre factores climáticos e incidencia de enfermedades: Parque Nacional Laguna de Tacarigua, Venezuela. En: I Simposio Internacional de

- Humedales: Conservación y Sociedad; 2024 Feb 28-29; Caracas, Venezuela. *Acta Biol Venez.* 44(1):43-9.
- Naveda, J. 2011. Informe retrospectivo sobre los problemas que presenta el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, estado Miranda, Venezuela. Informe técnico desarrollado para la Dirección General Sectorial de Parques Nacionales del Instituto Nacional de Parques, Caracas. 28 p.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). 2019. Agua potable (Hoja informativa). <https://www.who.int/es/newsroom/factsheets/detail/drinking-water>
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). 2025. *ODS 6: Agua limpia y saneamiento*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/>.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente, Organización Mundial de la Salud, Organización Mundial de Sanidad Animal. Plan de acción conjunto "Una sola salud" (2022-2026): Trabajar juntos por la salud de los seres humanos, los animales, las plantas y el medio ambiente. Roma: FAO; 2023. Disponible en: <https://doi.org/10.4060/cc2289es>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS). Determinantes Ambientales de Salud. 2025. <https://www.paho.org/es/temas/determinantes-ambientales-salud>.
- Organización Panamericana de la Salud (OPS)/Organización Mundial de la Salud (OMS). 2025. Agua y saneamiento. <https://www.paho.org/es/temas/agua-saneamiento>.
- Organización Panamericana de la Salud. (OPS). Dengue: Síntomas, Prevención y Tratamientos. Consultado 20/05/2025. <https://www.paho.org/es/temas/dengue>
- UNICEF. 2025. *WASH*. <https://www.unicef.org/wash>.
- Naciones Unidas. 2015. *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible*. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>.

ABV

SITUACIÓN SOCIO-AMBIENTAL DE LA PESQUERÍA EN LA LAGUNA DE TACARIGUA

Socio-environmental situation of the fishery in the Tacarigua Lagoon

Ana Bonilla^{1*}, Aura Cristina Silvera¹, Humberto Camisotti², Ana Teresa Herrera², José Renato De Nóbrega² y Héctor López Rojas¹

¹Laboratorio de Ictiología, Centro Museo de Biología de la UCV, ²Laboratorio de Ecología Humana, Centro Ecología Aplicada, Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela.

*bonillana@gmail.com

RESUMEN

La situación socio-ambiental de la pesquería en la Laguna de Tacarigua se evaluó mediante una encuesta a 32 pescadores. Se reporta la pesca principalmente de lebranche, lisa, mojarra, róbalo, bagre y camarones. Entre los principales problemas sociales se encuentran: bajo porcentaje de pescadores por elección propia, necesidad de ejercer otros oficios complementarios, uso de redes de ahorque, bajo número de afiliados a alguna asociación de pescadores, bajo nivel de acompañamiento por parte de las autoridades, incumplimiento de vedas y tallas de captura, pescadores foráneos, entre otros. La contaminación y el bajo caudal de agua dulce que ingresa a la laguna fueron referidos como los principales problemas ambientales, haciendo mención de áreas de cría de peces que merecen conservarse. Resalta el hecho de que el 87,5% está interesado en recibir capacitaciones sobre diferentes aspectos relacionados con pesquería y turismo.

Palabras clave: pesquería, Laguna de Tacarigua, socio-ambiental, gestión pesquera, capacitación.

Keywords: Fishery, Tacarigua lagoon, socio-environmental, fisheries management, capacitation.

INTRODUCCIÓN

La Laguna de Tacarigua tiene una innegable tradición en pesquería típica de un sistema lagunar costero, de aguas salobres por su conexión directa con el ambiente marino. En este caso, el sistema lagunar se encuentra protegido y reglamentado como área bajo régimen de administración especial (ABRAE), lo cual establece normas estrictas de uso de sus recursos pesqueros. Adicionalmente, es un sitio de interés internacional por su elevada diversidad biológica (RAMSAR). López-Rojas (2008) señala que *las pesquerías en los ambientes lagunares, de aguas poco profundas, con ciclos migratorios masivos y relacionados con condiciones estacionales y climáticas que permiten la observación continua y directa, siempre han sido áreas en donde el hombre ha operado con artes de pesca relativamente rudimentarias, como trampas, chinchorros, atarrayas o cordel.*

Por su parte, Gassman y López-Rojas (2015) reportaron una pesquería compuesta por 6 especies ícticas de interés comercial, dominada por *Mugil curema* (lisa), *M. liza* (lebranche), *Centropomus undecimalis* (róbalo), *C. ensiferus* (tripón, maqueque), *Eugerres plumieri* (mojarra), *Megalops atlanticus* (sábalo) y *Litopenaeus schmitti* (camarón), en un estudio sobre la variación mensual de la abundancia relativa de los recursos pesqueros en la Laguna de Tacarigua y su relación con los períodos de interrupción de su comunicación con el mar por el cierre o apertura natural de la boca.

Con la intención de diagnosticar el estado socio-ambiental de la actividad pesquera en el PNLT, se estructura el Componente Pesquerías como uno de los objetos de conservación a evaluar dentro del proyecto “*Diagnóstico Socio-Ambiental y Propuesta de Gestión Participativa y Sustentable de los Recursos Ecosistémicos del Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) Edo. Miranda - Venezuela*”, por ser la principal actividad comercial dentro del Parque, actualmente sujeta a fuertes presiones ambientales y de explotación.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto general se maneja bajo el eje conceptual de una Gobernanza Ambiental (Montoya-Domínguez y Rojas-Robles, 2016), con Responsabilidad Compartida, empleando una metodología de Matrices FODA para la identificación de variables internas y externas, con fines de Conservación y Uso Sostenible. Para ello, en el desarrollo del primer año de actividades se encuestaron 32 pescadores: 3 mujeres y 29 hombres, con edades entre 19 y 63 años (promedio 43 años), el 94% de ellos residentes en Tacarigua de La Laguna, desde hace 31 años en promedio. Estas encuestas se realizaron en la Casa del Pescador y en la sede del Instituto Nacional de Parques (INPARQUES), con el objetivo de obtener información sobre aspectos fundamentales de la actividad pesquera: número de pescadores, botes/canoas/motores, artes de pesca, participación femenina, adolescentes/niños, situación socio-económica, frecuencia de pesca, principales especies de la pesquería, zonas de la laguna a conservar, amenazas sobre la actividad pesquera y disposición a la capacitación y desarrollo de emprendimientos familiares.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las encuestas mostraron que la pesquerías de la Laguna de Tacarigua todavía se fundamenta en seis especies ícticas, además del camarón. Para la época de las encuestas (abril 2024), los encuestados adjudicaron sus mayores promedios de capturas a los bagres, róbalos y lizas, aunque señalaron también capturas de lizas de pequeño tamaño; indicaron la captura de lebranchés como escasa (Figura 1).

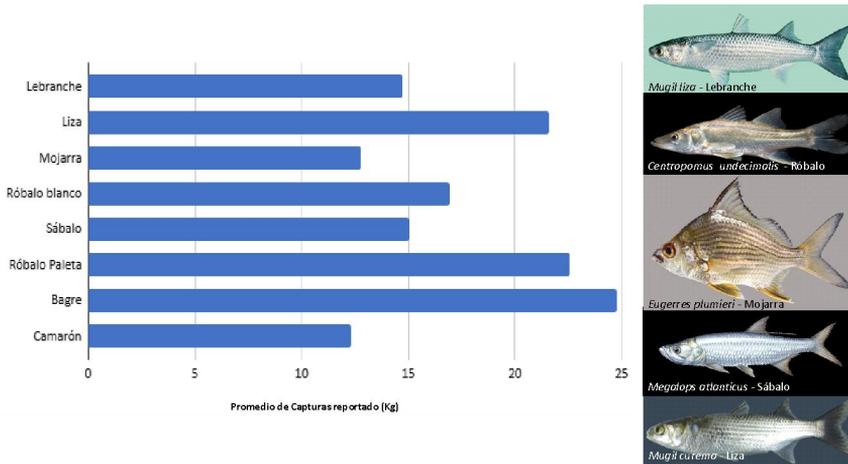


Figura 1. Promedios de Capturas (Kg) reportados en las encuestas. Principales especies icticas que conforman las pesquerías en la Laguna de Tacarigua.

Los principales aspectos socio-económicos identificados en las encuestas se resumen a continuación. El 56,25% recibió algún tipo de entrenamiento para aprender a pescar, principalmente de sus padres, aunque sólo un bajo porcentaje lo ejerce actualmente por elección propia o por tradición; es importante resaltar que un 40,63% pesca por estar desempleados. Con relación a la pesca como medio de vida, el 62,51% señaló que no les reporta una ganancia que se corresponda con el esfuerzo, además de enfrentar situaciones de corrupción y malos manejos en las asociaciones. Sin embargo, la mayoría de los encuestados se siente motivado a seguir siendo pescador, básicamente porque les proporciona el sustento diario. Un elevado porcentaje (65,63%) complementa el oficio de pescador con otros oficios o empleos, tales como albañilería, carpintería, mecánica, electricista, herrería, chofer, promotor turístico, venta de alimentos, docencia a nivel medio y funcionario de INPARQUES.

Respecto a la localización y frecuencia de la pesca, la mayoría realiza sus faenas únicamente en la Laguna de Tacarigua (62,22%), con un bajo porcentaje (21,74%) que pescan tanto en la laguna como en el mar; en ambos casos, básicamente pescan durante todo el año, pero con intermitencia de días de pesca, muy posiblemente debido a los otros oficios o empleos. Para el desempeño de las labores pesqueras, el 40,63% es propietario de una embarcación, el 21,88% tiene motor propio y el 43,75% dispone de sus propias artes de pesca, dándole mantenimiento correctivo y preventivo a sus equipos y artes de pesca. Sólo 4 de los 32 encuestados manifestó pescar en solitario, mientras que la mayoría pesca en compañía de hombres, principalmente familiares.

Con relación a su manejo del entorno desde el punto de vista ambiental, todos están en conocimiento de que su zona de pesca se ubica dentro de un Parque Nacional. El 78,13% manifestó conocer a las instituciones que participan en la toma de decisiones sobre pesquería en el Parque, identificando en orden decreciente a INSOPECA, Comités Nacionales Pescadores y Pescadoras CONPPA e INPARQUES. Un buen porcentaje no identifica algún tipo de acompañamiento por parte de la Gobernación, Alcaldía o Consejo Comunal (Figura 2). Adicionalmente, el 65,63% no está afiliado a alguna asociación de pescadores, con sólo un 34,38% afiliado a: CONPPA Virgen de la Candelaria (8), CONPPA Virgen de Las Mercedes (1), Mujeres Emprendedoras Municipio Páez (1) y Pescadería San José (1).

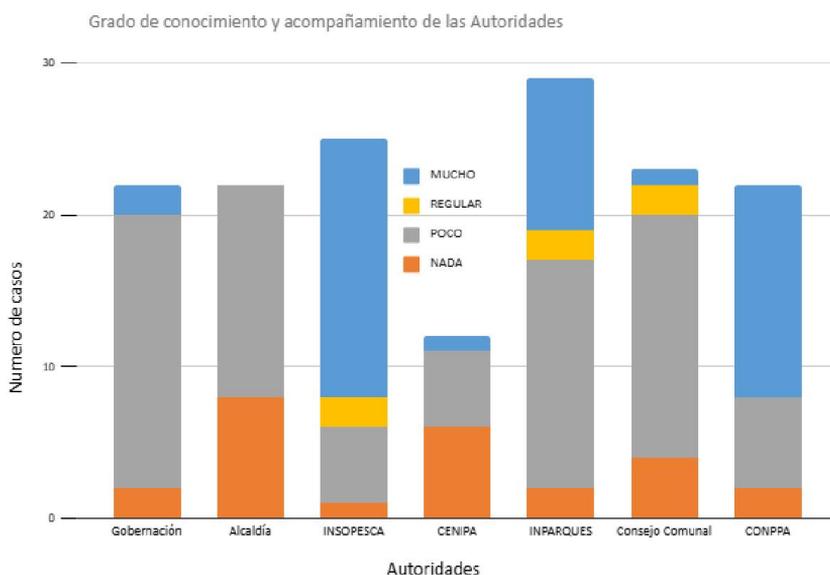


Figura 2. Grado de acompañamiento hacia los pescadores por parte de las autoridades de pesca de la zona.

El 90,63% de los encuestados identifica que existen algunas prácticas que pueden provocar la pérdida o disminución del recurso pesquero, ubicando la pesca ilegal con red de ahorque (filete) como la mayor amenaza. Igualmente, el 65,63% indicó que se debe realizar vigilancia permanente para controlar la pesca ilegal. Sin embargo, las encuestas revelaron que prácticamente el 100% utiliza la red de ahorque como arte de pesca común. En cuanto al uso del recurso, indican algunas áreas en particular que deberían conservarse, tales como Caño Beral, Caño Las Monjas (desove caimán), Caño Hondo (zona más productiva), El Guapo (crecimiento del mangle y abundancia de peces y camarones), Pirital y Puerto Escondido

(caimanes), Fango Real, San Nicolas, Puerto Escondido, Caño Manatí, Corrales (zonas de criadero), zonas de lebranche y liza como Caño Ratón (cerca boca), así como la importancia de mantener entrada de agua por la boca. Una solicitud constante fue la de mantener los caños limpios y despejados para facilitar la movilidad por la laguna.

Respecto a tallas mínimas de captura, épocas de veda por especie y captura/liberación de hembras ovadas, la mayoría reconoce que no respeta las tallas mínimas ni las épocas de veda (existe la creencia de que la veda no aplica a la laguna) y ninguno libera hembras ovadas argumentando que no es fácil identificarlas previamente. Los pescadores también reconocen la contaminación del agua de la laguna como una fuerte amenaza, y recomiendan algunas acciones tales como vigilancia de cochineras y evitar las descargas de aguas servidas y desechos de todo tipo directamente en la laguna.

Finalmente, un comentario general entre los encuestados indicó que no disponen de sitios para llevar a cabo el mantenimiento de equipos y artes de pesca, por lo que un 87,5% está interesado en recibir cursos o capacitaciones sobre reparación de motores, embarcaciones y artes de pesca. Adicionalmente también hay interés por cursos en el área de la refrigeración y aquellos relacionados con guía turística y atención al cliente, promoción y divulgación (Figura 3a). En concordancia con estas necesidades de capacitación, los pescadores desean iniciar emprendimientos familiares, relacionados principalmente con la comercialización del pescado, elaboración de embarcaciones, reparación de motores fuera de borda y prestación de servicio al turista (paseos en lancha, comida, pesca deportiva) (Figura 3b).

En resumen, los resultados muestran que el recurso pesquero se mantiene (fortaleza), aunque en franca disminución, con un bajo porcentaje de pescadores asociados al CONPPA, desconocimiento de las autoridades de pesca, con un evidente desconocimiento y/o irrespeto de las normativas de pesca referentes a artes de pesca y vedas (debilidades). Se evidenció el uso frecuente de artes de pesca ilegales (filetes), problemas de contaminación de la laguna y la presencia de la delincuencia organizada como principales amenazas. Existe una gran disposición de los pescadores encuestados para recibir capacitaciones en varias áreas relacionadas con la pesca y desarrollar emprendimientos (oportunidades) relacionados con pesquería y turismo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos la colaboración del vocero del CONPPA y a todos los pescadores encuestados; a la Gobernación del estado Bolívariano de Miranda. Investigación financiada por el Proyecto FONACIT 088-2023.

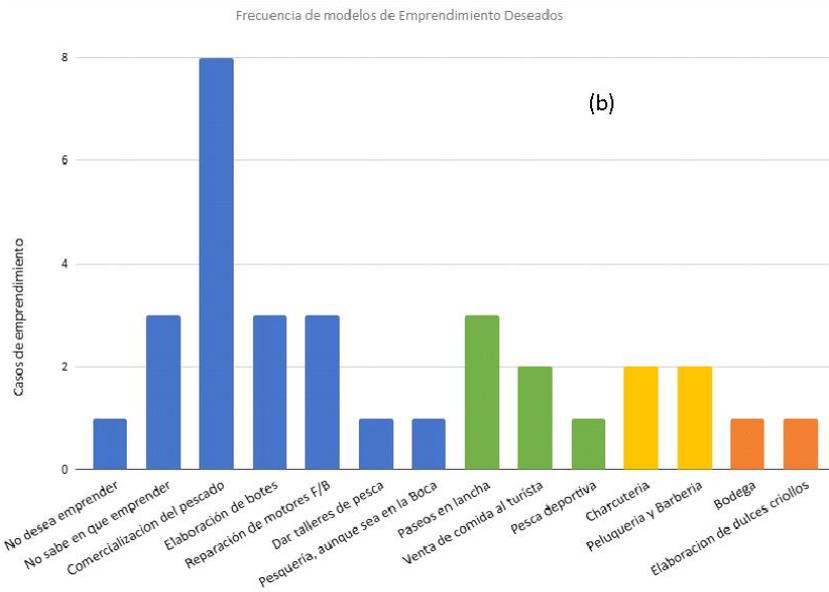
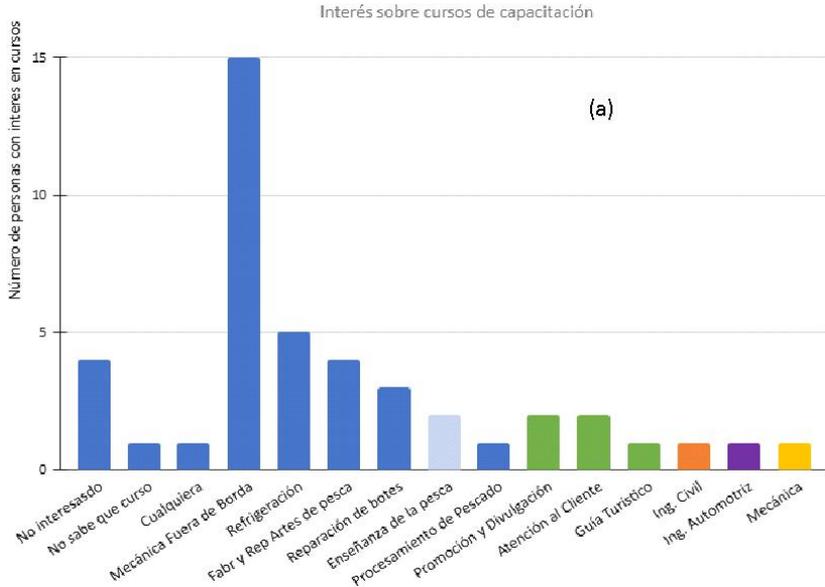


Figura 3. (a) Interés por cursos y talleres de capacitación y (b) modelos de emprendimientos deseados para buscar medios de vida alternativos a la pesca.

LITERATURA CITADA

- Gassman, J.P y H. López-Rojas. 2015. Variación de la abundancia de los Recursos Pesqueros en El Parque Nacional Laguna de Tacarigua, Venezuela. *Acta Biol. Venez.*, 35(1):11-25.
- López-Rojas, H. 2008. Estudio Preliminar del Estado Actual de las Pesquerías del Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Informe Final. Fundación UCV. Universidad Central de Venezuela. 87 p.
- Montoya-Domínguez, E. y R. Rojas-Robles, 2016. Elementos sobre la gobernanza y la gobernanza ambiental. *Gestión y Ambiente* 19(2):302-317.

ABV

ASPECTOS BIOLÓGICOS DE LA MASTOFAUNA DE PRESENCIA POTENCIAL EN EL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA (PNLT)

Biological aspects of mastofauna of potential presence in Laguna
de Tacarigua National Park (PNLT)

Mercedes Salazar Candelle y Carmen Ferreira Marques*

Laboratorio de Mamíferos, Centro Museo de Biología de la UCV, Instituto de
Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de
Venezuela. Caracas, Venezuela. *mercedes.salazar01@gmail.com

RESUMEN

El Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT) alberga una rica diversidad de mamíferos. Este estudio ha ampliado el conocimiento de la mastofauna en esta área, pasando de 22 a 39 especies identificadas. Estas especies se encuentran distribuidas en diversos hábitats del parque, como bosques, sabanas y manglares. La importancia de los mamíferos en el ecosistema del PNLT es significativa. Muchas especies participan en la dispersión de semillas, la polinización y el control de poblaciones de insectos. Sin embargo, el estudio ha revelado que algunas de las especies en el parque están en peligro de extinción, asociado a factores como la caza furtiva y la destrucción de sus hábitats. También se han identificado especies portadoras de enfermedades zoonóticas, lo que representa un riesgo para la salud humana. La conservación de la mastofauna del PNLT es fundamental para mantener la salud del ecosistema. Es necesario implementar medidas de protección y manejo adecuadas, como la vigilancia y control de la caza, la restauración de hábitats y la educación ambiental.

Palabras clave: Mamíferos, zoonosis, amenazas, conservación.

Keywords: Mammals, zoonosis, threats, conservation.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT), alberga una rica diversidad de mamíferos, donde las áreas ubicadas en la playa son visitadas por el zorro común (*Cerdocyon thous*), zorro cangrejero (*Procyon cancrivorus*), ratones y murciélagos (Boede, 1982). En el bosque seco en la parte sur del parque, se han observado, las siguientes especies: *Speothos venaticus*, *Mazama americana*, *Noctilio leporinus*, *Procyon cancrivorus*, *Cebus brunneus*, *Alouatta seniculus*, *Hydrochoerus hydrochaeris* y *Leopardus pardalis*, algunas clasificadas dentro de alguna categoría de amenaza global (Boede, 1982; Rodríguez y col., 2015).

La destrucción y degradación de los humedales tienen un impacto directo y negativo en las poblaciones de mamíferos silvestres, entre ellos están: las deforestaciones y ampliaciones de las fronteras agrícolas; los desechos sólidos y las aguas servidas que llegan al parque nacional; construcción de infraestructuras como la autopista de oriente, que han modificado los drenajes y aumentado la sedimentación hacia la laguna; y los incendios forestales y de vegetación (Naveda, 2011). La mayoría de los incendios son causados por actividades agrícolas en haciendas privadas

fuera del parque; sin embargo, ya han comenzado a afectar las sábanas y bosques del PNLT. El área boscosa protegida dentro de éste, se ha convertido en un lugar de refugio de fauna, lo cual es aprovechado por los habitantes de los poblados cercanos dada la relativa facilidad con la que se consiguen ciertas presas de caza. La extracción de especies de fauna se realiza tanto con fines de subsistencia como con fines de comercialización. Esto afecta principalmente a las aves, pero también a mamíferos como la pereza dos dedos (*Bradypus variegatus*), el mono capuchino (*Cebus brunneus*) y el araguato (*Alouatta seniculus*) (Lentino *y col.*, 2005). Este trabajo es una aproximación teórica de la mastofauna del PNLT que proporciona información básica que permitirá a las instituciones gubernamentales el diseño y la planificación de acciones para la conservación en áreas naturales protegidas.

MATERIALES Y MÉTODOS

En este trabajo fue revisada literatura especializada, informes técnicos y las bases de datos del Museo de Biología de la UCV (MBUCV), Museo de Historia Natural La Salle (MHNLS) y Museo de la Estación Biológica de Rancho Grande (EBRG). Se construyó una base de datos con la información taxonómica, historia natural, distribución, tamaño poblacional, gremios tróficos y el hábitat preferencial de las especies registradas en el parque (Handley, 1976; Linares, 1998; Emmons, 1999; Boher *y col.*, 2023). Fue incluida la información del estado de la conservación de las especies de acuerdo a los criterios de evaluación del Libro Rojo de la Fauna Venezolana (Rodríguez *y col.*, 2015), la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2024) y de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES, 2024). Se incluyó los modos de aprovechamiento de las especies de mamíferos (Aguilera *y col.*, 2010; Fergusson-Laguna, 2010) y las especies hospedadoras de diversos parásitos (Cañizales y Guerrero, 2010; Morocoima *y col.*, 2018). En los análisis de uso de hábitat, zoonosis, modos de aprovechamiento y conservación, se seleccionó un grupo de especies del total reportado en este trabajo, marcadas por un asterisco (*) en la Tabla 1. En el análisis de los hábitats potenciales de las especies se utilizó como base, el Mapa de Vegetación (González, 2013).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De la revisión bibliográfica y comunicaciones personales se hace referencia a la presencia en el PNLT de 39 especies de mamíferos agrupadas en 10 órdenes y 23 familias (Tabla 1). De las 415 especies vivientes señaladas en el país (Salazar *y col.*, 2024), 9,4% cuentan con poblaciones en el Parque. El orden Chiroptera es el grupo de mayor diversidad con 15 especies que representan 39% de la diversidad registrada en el área de estudio. Otros órdenes señalados en el parque son: Carnívora (5 spp.), Rodentia (5 spp.), Pilosa (3 spp.), Didelphimorphia (2 spp.), Primates (2 spp.), Artiodactyla (3 spp.), Cetacea (2 spp.), Cingulata (1 spp.) y Lagomorpha (1 spp.) (Tabla 1).

Tabla 1. Especies de mamíferos reportadas en el área del PNLT. Acrónimos: SU= subsistencia, CO= comercial, DE= deportiva, CI= científica, + portador de *Trypanosoma cruzi*, LC= preocupación menor, VU: vulnerable, DD= datos insuficientes, CR= peligro crítico, * especies seleccionadas para el análisis de hábitat.

Orden/Familia Especie	Nombre común	Modos de aprovechamiento	Zoonosis	IUCN/ CITES
Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis</i> *	Rabipelado	SU	+	LC
<i>Marmosops fuscatus</i>	Comadreja ratona grisácea		+	LC
Cingulata				
Dasypodidae				
<i>Dasyopus novemcinctus</i> *	Cachicamo de nueve bandas	SU, CI	+	LC
Pilosa				
Bradyrodidae				
<i>Bradypus variegatus</i> *	Pereza de tres dedos	SU		VU
Myrmecophagidae				
<i>Tamandua tetradactyla</i> *	Oso melero	SU	+	VU
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> *	Oso hormiguero	SU		VU
Primates				
Cebidae				
<i>Cebus brunneus</i> *	Mono capuchino	SU, CO, CI		LC
Atelidae				
<i>Alouatta seniculus</i> *	Araguato	SU, CO, CI		CITES II
Carnivora				
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i> *	Cunaguaro	CO		VU/CITES I
Canidae				
<i>Cerdocyon thous</i> *	Zorro común	CO		CITES II
<i>Speothos venaticus</i> *	Perro de monte	CO		VU/CITES I
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i> *	Hurón, tayra	CO		CITES III
Procyonidae				
<i>Procyon cancrivorus</i> *	Zorro cangrejero	SU, CO	+	VU
Artiodactyla				
Cervidae				
<i>Mazama americana</i> *	Venado matacán	SU, CO	+	VU/ CITES III
<i>Odocoileus cariacou</i>	Venado caramerudo	SU, CO	+	
Tayassuidae				
<i>Dicotyles tajacu</i> *	Báquiro de collar	SU, CO, DE	+	CITES II
Rodentia				
Cricetidae				
<i>Sigmodon alstoni</i>	Rata de pastizales		+	
<i>Proechimys guairae</i>	Rata casiragua			
Caviidae				
<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> *	Chigüire	SU, CO, DE	+	CR
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta leporina</i> *	Picure común	SU, CO, DE	+	LC
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> *	Lapa	SU, CO	+	VU
Lagomorpha				
Leporidae			+	
<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo sabanero	SU		LC
Cetacea				
Delphinidae				
<i>Tursiops truncatus</i>	Delfín nariz de botella			DD
<i>Sotalia guianensis</i>	Delfín negro			VU
Chiroptera				
Emballonuridae				
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélago rayado negro			
<i>Saccopteryx canescens</i>	Murciélago rayado claro			
<i>Saccopteryx leptura</i>	Murciélago rayado pardo			
Noctilionidae				

<i>Noctilio albiventris</i>	Murciélago pescador menor	
<i>Noctilio leporinus</i>	Murciélago pescador mayor	
Phyllostomidae		
<i>Glossophaga longirostris</i>	Murciélago nectarívoro llanero	
<i>Glossophaga soricina</i>	Murciélago nectarívoro común	+
<i>Carollia perspicillata</i>	Murciélago frutero común	+
<i>Artibeus planirostris</i>	Murciélago frugívoro común	
<i>Desmodus rotundus</i>	Murciélago vampiro común	+
Vespertilionidae		
<i>Rhogeessa minutilla</i>	Murciélago diminuto claro	
<i>Myotis albescens</i>	Murciélago pardo escarchado	
<i>Myotis nigricans</i>	Murciélago pardo común	
Molossidae		
<i>Molossus molossus</i>	Murciélago mastín casero	+
<i>Molossus pretiosus</i>	Murciélago mastín mayor	+

De las 39 especies reportadas en el PNLT, 8 están clasificadas como Vulnerables (VU): *Bradypus variegatus* (pereza de tres dedos), *Myrmecophaga tridactyla* (oso hormiguero), *Tamandua tetradactyla* (oso melero) (Figura 1), *Leopardus pardalis* (cunaguaro), *Procyon cancrivorus* (zorro cangrejero), *Speothos venaticus* (perro de monte), *Mazama americana* (venado matacán), *Cuniculus paca* (lapa) y una en situación Crítica el *Hydrochoerus hydrochaeris* (chigüire) (IUCN, 2024; Rodríguez y col., 2015). De acuerdo con CITES (2024), 7 especies están incluidas en algunos de sus Apéndices: Apéndice I: *L. pardalis* y *S. venaticus*; Apéndice II: *Alouatta seniculus* (araguato), *Cercopithecus thomasi* (zorro común) y *Dicotyles tajacu* (báquiro de collar) y en el Apéndice III: *Eira barbara* (hurón) y *M. americana*. De este grupo el cunaguaro, el báquiro de collar, el venado matacán y el araguato podrían considerarse importantes en un plan de manejo socioambiental como especies con valor objeto de conservación (Tabla 1).



Figura 1. *Tamandua tetradactyla* (oso melero) ejemplar de la Laguna de Tacarigua. Foto Denzil Suárez (Guardaparques del PNLT).

En un análisis realizado en conjunto con el componente SIG del proyecto “Diagnóstico socio-ambiental y propuesta de gestión participativa y sustentable de los recursos ecosistémicos del Parque Nacional Laguna de Tacarigua PNTL, Edo. Miranda, Venezuela”, las 17 especies seleccionadas (Tabla 1, *), tienen como hábitat preferencial el bosque deciduo y el bosque semisiempreverde. Cinco de estas especies también pueden estar presentes en la sabana, el bosque de manglar y en el espinar en caso del cunaguaro (Linares, 1998; González, 2013). En la continuidad del proyecto está contemplado la revisión de las imágenes actuales de la condición de la vegetación en el PNLT, lo que permitirá una mejor aproximación del uso del hábitat por la mastofauna local. Si se adiciona el área de vivienda de las especies seleccionadas, como una variable a considerar, se puede ajustar este análisis cualitativo del uso del hábitat.

Con relación a los posibles modos de aprovechamiento de la mastofauna del parque según los criterios de Fergusson-Laguna (2010), 13 spp. son utilizadas por la cacería de subsistencia (cinegético), 5 spp. por uso comercial y mascotas, 3 spp. en lo deportivo y 3 spp. por investigación. De estas especies, 8 están en condición Vulnerable, una en situación Crítica (IUCN, 2024) y tres en CITES (2024) (Tabla 1, *). Una de las mayores amenazas de la diversidad de mamíferos es el comercio de fauna silvestre, esto conlleva la necesidad de implementar medidas de prevención y control de la cacería y el tráfico ilegal.

En Venezuela se han totalizado 39 especies de mamíferos hospedadoras de *Trypanosoma cruzi* (Morocoima y col., 2018). En el PNLT 11 especies son portadoras de *Trypanosoma cruzi* lo que puede constituir un riesgo epidemiológico y cinco de ellas son referidas como cinegéticas (Tabla 1): *Didelphis marsupialis* (rabipelado), *Dasyopus novemcinctus* (cachicamo), *Dasyprocta leporina* (picure), *T. tetradactyla* y *C. paca* (Cañizales y Guerrero, 2010; Morocoima y col., 2018); las seis restantes son especies de murciélagos: *Carollia perspicillata*, *Glossophaga soricina*, *Artibeus planirostris*, *Desmodus rotundus*, *Molossus molossus* y *Phyllostomus hastatus* (Diaz-Ungria, 1960). El cachicamo también es portador de otros parásitos y bacterias (*Salmonella* sp., *Campilobacter* sp.) y de enfermedades transmisibles (lepra, tifus, biliarziosis) y el chigüire presenta 49 parásitos, entre ellos *Trypanosoma evansi*, padece de brucelosis y leptospirosis (Cañizales y Guerrero, 2010; Morocoima y col., 2018). El presente trabajo busca ofrecer una aproximación teórica inicial a las características y condiciones de los mamíferos silvestres del PNLT. Se evalúa el uso de diversas especies, incluyendo tanto las comunes como las prioritarias para la conservación debido a su vulnerabilidad, causada por conflictos con humanos o la pérdida de su hábitat. El objetivo final es proporcionar información esencial para la gestión y protección de la mastofauna en el área de estudio.

LITERATURA CITADA

- Aguilera, M., A. Expósito y T. Caldera. 2010. Citogenética de mamíferos cinegéticos de Venezuela. En: *Simposio Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela en homenaje al Dr. Juhani Ojasti* (A. Machado-Allison, Ed.). Queiroz Publicidad C.A. Cap. 5: 55-68.
- Boede, E.O. 1982. Parque Nacional Laguna de Tacarigua. *Natura* 72:6-8.
- Boher S., M. Salazar y C. Ferreira. 2023. Mamíferos de Venezuela: lista actualizada 2023 y comentarios taxonómicos. *Anartia*. 36: 7-35.
- Cañizales, I. y R. Guerrero. 2010. Parásitos y otras enfermedades transmisibles de la fauna cinegética en Venezuela. En: *Simposio Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela en homenaje al Dr. Juhani Ojasti* (A. Machado-Allison, Ed.). Queiroz Publicidad C.A. Cap. 9: 97-108.
- Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) 2024 Apéndices I, II y III (25/11/2024). <https://cites.org/esp/app/appendices.php>.
- Díaz-Ungria, C. 1960 Parasitología Venezolana. Vol. I. Caracas Ed. Sucre, 657p.
- Emmons, L.H. 1999. *Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical*. Una guía de campo. Editorial F.A.N., Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 298 p.
- Fergusson-Laguna, A. 2010. El aprovechamiento sustentable de la diversidad biológica en Venezuela. En: Simposio: Investigación y Manejo de Fauna Silvestre en Venezuela en Homenaje al "Dr. Juhani Ojasti" (A. Machado-Allison, Ed.). Queiroz Publicidad C.A. Cap.16: 185-204.
- González, V. 2013 *La vegetación de Venezuela al norte del Río Orinoco*. Caracas-Venezuela. Fondo Editorial Fundación Instituto Botánico de Venezuela y Total Oil and Gas Venezuela.
- Handley, C.O., Jr. 1976. *Mammals of the Smithsonian Venezuelan Project*. Brigham Young University Science Bulletin Biological Series 20: 1-89.
- IUCN 2024. *The IUCN Red List of threatened Species*. Version 2024. <https://www.iucnredlist.org>.
- Lentino, M., D. Esclasans y F. Medina. 2005. Áreas importantes para la conservación de las Aves en Venezuela. Pp: 621-730 en BirdLife International y Conservation International. *Áreas Importantes para la Conservación de las Aves en los Andes Tropicales: sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad*. Quito, Ecuador: BirdLife International (Serie de Conservación de BirdLife No. 14).
- Linares, O.J. 1998. *Mamíferos de Venezuela*. Caracas: Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela and British Petroleum de Venezuela. 691 pp.
- Morocoima, A., A. Cifuentes-Larez, M. Delgado-Díaz y S. Urdaneta-Morales. 2018. Mamíferos cinegéticos de Venezuela: riesgos epidemiológicos en la infección con *Trypanosoma (Schizotrypanum) cruzi*. *Revista Científica, FCV-LUZ*. XXVIII(1):32-41.
- Naveda, J. 2011. Informe retrospectivo sobre los problemas que presenta el Parque Nacional Laguna de Tacarigua, estado Miranda, Venezuela. Informe técnico desarrollado para la Dirección General Sectorial de Parques Nacionales del Instituto Nacional de Parques, Caracas. 28 p.
- Rodríguez, J.P., A. García-Rawlins y F. Rojas-Suárez (eds.). 2015. *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. 4a ed. Caracas: Provita y Fundación Empresas Polar.
- Salazar, M., C. Ferreira y S. Boher. 2024. Murciélagos de Venezuela. Boletín de la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos 15(2):59-71.

ESTRATEGIAS DE DIVULGACIÓN DEL PROYECTO TACARIGUA

Outreach Strategies for the Tacarigua Project

Aura Cristina Silvera*¹, Ana Bonilla¹, Carlos Alvarado,
Marianna Blohm y Nora Malaver³

¹Laboratorio de Ictiología, Centro Museo de Biología de la UCV (CMBUCV), ³Laboratorio de Ecología de Microorganismos. Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZET), Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. ⁴MAPRODAT. Escuela de Matemáticas. Facultad de Ciencias. UCV y Red de profesionales por la conservación Akehe, Nodo Llanos. ⁵Hato Masaguaral. Edo. Guárico. *2021.silvera@gmail.com.

RESUMEN

En el Proyecto Tacarigua, la divulgación es fundamental para su existencia y éxito, ya que "lo que no se comunica, no existe". Para ello, han sido implementadas diversas estrategias de comunicación desde el componente de Divulgación, para dar a conocer el proyecto, sus objetivos y logros a los distintos actores de la gobernanza, incluyendo a la comunidad de Tacarigua. Inicialmente, la difusión se centró en el ámbito interno de la UCV (Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Consejo Universitario), para luego expandirse a través de alianzas interinstitucionales. Se han utilizado múltiples vías de comunicación: oficios, correos y notas de prensa, para lograr presencia en medios digitales y en redes sociales; producción de audiovisuales (fotos, videos), así como entrevistas en radio y televisión. Adicionalmente, se han organizado talleres con aliados, mesas técnicas, conversatorios, simposios y publicaciones. Estas acciones son vitales para promover la conservación del PNLT, asegurando la participación corresponsable de todos los involucrados y la sostenibilidad del proyecto.

Palabras clave: divulgación, gobernanza, comunidad.

Keywords: outreach, governance, community.

INTRODUCCIÓN

La primera consideración al diseñar estrategias de divulgación es definir qué se quiere lograr con la misma. Generalmente, se busca informar sensibilizar, movilizar, obtener apoyo, cambiar comportamientos, atraer voluntarios y financiamiento, entre otros. Dentro del Proyecto Tacarigua, se han definido ocho componentes interrelacionados entre sí, transversalizados e impulsados por el Componente Socialización y Divulgación, cuyo objetivo principal fue *Diseñar un plan de divulgación de información sobre el Parque Nacional Laguna de Tacarigua y educación para la conservación de sus recursos*. En este sentido, durante el desarrollo de la Etapa 1 del Proyecto, orientamos nuestras acciones hacia su promoción, a través de estrategias divulgativas diversas, convencidos de que la divulgación es un componente crucial para el éxito y la sostenibilidad de un proyecto como éste. Para ello, un enfoque de divulgación integral debe considerar los diferentes grupos de interés y adaptar las distintas estrategias de comunicación a sus necesidades y características (Figura 1).



Figura 1. Grupos de interés a impactar mediante los planes de divulgación programados.

ESTRATEGIAS

Durante los dos años en ejecución que lleva este proyecto, se pudieron identificar cuatro niveles a impactar dentro del proceso divulgativo, para los que se diseñaron las estrategias representadas en la Figura 2. Los niveles fueron los siguientes: (1) Divulgación interna dentro del equipo del proyecto y a las autoridades universitarias, (2) Divulgación a los responsables de la gobernanza, (3) Divulgación hacia la comunidad y (4) Capacitación de la comunidad en divulgación (ver Galería Fotográfica en Anexo 1).

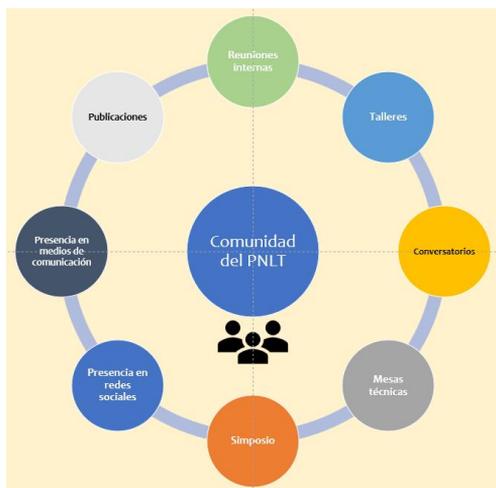


Figura 2. Estrategias de Divulgación proyectadas para el desarrollo del Proyecto.

Los dos primeros niveles han sido ejecutados continuamente en la primera etapa del proyecto y se deben mantener mientras el proyecto esté activo. Estos dos niveles orientaron la divulgación hacia los niveles 3 y 4, dirigidos específicamente hacia la comunidad que hace vida en el PNLT, se han agendado en estos dos años y están pautados para la segunda etapa.

- 1. Divulgación interna dentro del equipo del proyecto y a las autoridades universitarias.** Este nivel ha tenido la finalidad de asegurar que todos los investigadores y técnicos estén alineados, informados y colaborando eficazmente; adicionalmente, el desarrollo de este proyecto ha contado con el aval de las autoridades de la Facultad de Ciencias y Rectorales de la Universidad Central de Venezuela (UCV), conduciendo a que este proyecto haya sido catalogado como un “proyecto bandera” de la universidad, lo cual es considerado como un impacto. Estas acciones han facilitado la comunicación interna y la coordinación durante todas las etapas del proyecto; ha permitido identificar los principales problemas o retos a los que hay que encontrar las respectivas soluciones de manera conjunta, y lo más importante, ha promovido la transparencia en la rendición de cuentas. Las estrategias desarrolladas a este primer nivel contemplaron la realización de reuniones periódicas de trabajo, con una frecuencia semanal, en las que se fue ajustando la organización dentro de cada componente del proyecto (Figura 3). Las convocatorias para cada reunión se realizaron, usualmente, a través de un chat interno, en modalidad presencial y virtual, dejando siempre como constancia un registro fotográfico, que ha servido de soporte del desarrollo del Proyecto a efectos de informes.
- 2. Divulgación a los responsables de la gobernanza.** Esta estrategia ha tenido como fin lograr el apoyo gubernamental y de todos los actores de la gobernanza, en lo que respecta al plano operativo y financiero; garantizar el desarrollo de todos los objetivos del proyecto, a corto y mediano plazo; facilitar el establecimiento de alianzas estratégicas y, lo más importante, lograr la participación corresponsable de las autoridades en la gestión del parque. Las estrategias a este nivel han sido diversas y reiterativas: comunicaciones escritas, convocatorias a numerosos talleres de trabajo, mesas técnicas, salidas de campo, conversatorio, simposio (Figuras 4, 5 y 6). Al cierre del año 2024 se presentó un informe técnico ante el principal organismo financiero de este proyecto (MinCYT), lo cual significó que fuese destacado entre 720 proyectos, entendido como un impacto positivo derivado los resultados mostrados.

Para estos eventos divulgativos, donde participa la gobernanza, se han realizado los respectivos registros audiovisuales (fotos y videos), notas de prensa elaborada por este componente, las cuales fueron compartidas a periodistas de distintos medios, así como a grupos Whatsapp y Telegram, también han servido de insumo al momento de las entrevistas en medios de comunicación social (Figura 7).



Figura 3. Algunos de los numerosos talleres internos que se realizan semanalmente.



Figura 4. Mesas técnicas llevadas a cabo en distintas instancias con representantes de la Gobernanza.



Figura 5. Salida de campo a la población de Tacarigua de la Laguna.



Figura 6. Carteles diseñados para promoción de algunos de los diversos eventos desarrollados.

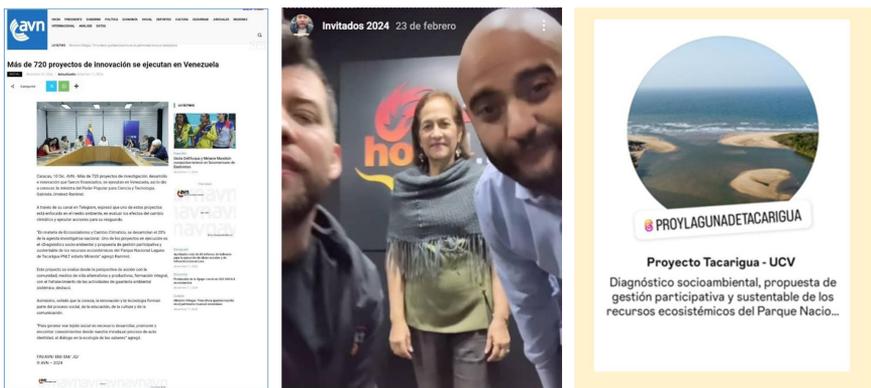


Figura 7. Presencia en Medios y Red Social (Instagram).

El desarrollo y crecimiento del proyecto, nos motivó a abrir una cuenta en la red social Instagram (Figura 7), como primera ventana divulgativa del proyecto en redes sociales para informar todas las actividades en ejecución.

Para el 2025 nuestro compromiso es orientar la divulgación hacia la comunidad:

- 3. Divulgación hacia la comunidad.** Orientada a incentivar la participación activa de la comunidad y promover actividades y prácticas sostenibles, de manera tal lograr la concienciación sobre la importancia de la conservación del Parque, arraigar el sentido de pertenencia y responsabilidad de la comunidad respecto a su entorno y facilitar la integración del conocimiento en la gestión del Parque. Las estrategias para impactar sobre la comunidad deben ser siempre explicadas con un lenguaje claro y sencillo, evitando la ambigüedad de la información; se implementarán charlas, talleres, folletos impresos, para ello, ubicaremos espacios de diálogo y participación en la propia comunidad, como puede ser la Casa del Pescador, la Casa de los Abuelos, espacios educativos (escuela/liceo) o la propia sede de INPARQUES.
- 4. Capacitación de la comunidad en divulgación.** Significa empoderar a la comunidad para que sea protagonista en la difusión de su realidad y necesidades; esto permitirá asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo, multiplicando su impacto, a la vez que se promueve la educación ambiental y la creación de redes. Entre las estrategias a desarrollar están contemplados talleres de comunicación, formación de promotores ambientales, creación de materiales divulgativos y uso de medios de comunicación locales.

Estos cuatro niveles promueven la participación de la comunidad, uno de los principales actores de la gobernanza, desde la planificación hasta la ejecución. Con este plan de divulgación se ha logrado el flujo de la información entre los diferentes grupos de interés ya descritos, la participación activa, comprometida y conjunta de la gobernanza a través de alianzas y la capacitación de la comunidad para que sea protagonista en la difusión de su realidad.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean expresar su agradecimiento a los aliados que han permitido el desarrollo del proyecto y el acompañamiento en todas las convocatorias realizadas, inclusive en la logística de las salidas de campo. Adicional agradecimiento a los diversos medios de comunicación que han

mostrado interés por conocer el proyecto, su alcance e impacto: Dirección de Información y Comunicación de la Universidad Central de Venezuela (DIC-UCV; UCV Noticias); Coordinación de Extensión de la Facultad de Ciencias-UCV (Noticiencias); Canal i, Hot 94, FM Center es Noticia, Globovisión (Periodista Mileidy Travieso), Contrapunto.com (Periodista Vanessa Davies), Emisora Adulto Joven FM (Periodista Valentina Gamboa), Dirección de Comunicación de la Alcaldía de Páez; Gobernación del estado Bolivariano de Miranda y demás medios que replicaron las actividades y convocatorias del Proyecto Tacarigua.

ABV



ANEXO 1

Galería Fotográfica 2023-2025

DIAGNÓSTICO SOCIO-AMBIENTAL Y PROPUESTA DE GESTIÓN PARTICIPATIVA Y SUSTENTABLE DE LOS RECURSOS ECOSISTÉMICOS DEL PARQUE NACIONAL LAGUNA DE TACARIGUA (PNLT), EDO MIRANDA, VENEZUELA





COORDINACIÓN DEL PROYECTO



Talleres Internos 2023 - 2025





Primera Salida
abril 2024



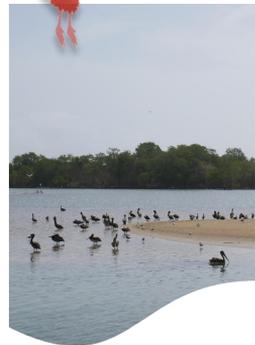
Tacarigua de la Laguna





Primera Salida
abril 2024

Muestreo
Calidad de
Agua





Primera salida
abril 2024

Consultas

Salud
y
Diagnóstico
Participativo





Primera salida
abril 2024

Consulta
Pesquerías





Primera Salida | abril 2024

Muestreos SIG Taller de Caimanes





Primera Salida / abril 2024

*Liceo Danilo Anderson
y
Posada Century
Río Chico*





Segunda Salida | diciembre 2024

Salida del IZET y Asamblea con la Comunidad





Segunda Salida / diciembre 2024
Asamblea con la Comunidad



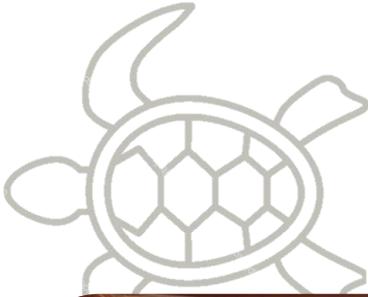


Segunda Salida | diciembre 2024



Investigadores IZET
Jornada de Salud Medicina DEU-UCV





Tacarigua de la Laguna /
abril 2025
Taller de
Conservación de
Tortugas Marinas
y Caimán de la
Costa





TERCERA SALIDA
TACARIGUA DE LA LAGUNA
MAYO 2025





Tercera Salida / mayo 2025

*Taller de Mamíferos
INPARQUES
y
Consultas
Salud y Pesquerías*





*Tercera Salida | mayo 2025
Tacarigua de la Laguna
Cierre de la conexión
laguna-mar*





Taller
Biodiversidad de
la Laguna de
Tacarigua
Estudiantes
Liceo Danilo Anderson
junio 2025





Tercera Salida | mayo 2025

Grupo IZET

Jornada Salud Medicina DEU-UCV



**LAGUNA DE
TACARIGUA**

*Logo: Gabriel Jaúregui· Coord· Extensión Facultad de Ciencias, UCV·
Fotografías: Carlos Alvarado, Marianna Blohm, Aura Cristina Silvera,
Alejandro Bonilla, Ingrid Márquez, Hedelvi Guada, Humberto Camisotti,
Ana Teresa Herrera, Sergio Arteaga, César Alarcón, Juan Luis González·
Montaje: Ana Bonilla*

@izetucv

@proylagunadetacarigua



ACTA BIOLÓGICA VENEZUELANA, Vol. 44 (3) 2024

Diagramación: Ana Bonilla
Julio de 2025
Instituto de Zoología y Ecología Tropical - UCV

Publicación electrónica de libre acceso
mediante el portal SABER-UCV:

http://saber.ucv.ve/ojs/index.php/revista_abv

y la página web del Instituto de Zoología y Ecología Tropical:

izt.ciens.ucv.ve

INSTRUCCIONES A LOS AUTORES

INFORMACIÓN GENERAL. *Acta Biologica Venezuelica* es una revista científica, especializada, arbitrada e indizada, editada por el Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. *Tiene por objeto la publicación de trabajos originales de investigación en las diferentes áreas de la Biología.* Los manuscritos remitidos a la revista deberán ser inéditos y no estar siendo considerados para su publicación en otros medios. Se consideran (a) Artículos escritos en español, inglés y portugués, (b) Revisiones Invitadas, (c) Revisiones libres, (d) Trabajos Seriadados, cuando el autor(es) remita la serie completa de manuscritos, (e) Notas Científicas, de menos de 10 páginas y (f) Trabajos y/o Revisiones producto de eventos científicos o Jornadas de investigación. La revista se edita en dos números que constituyen un volumen anual.

PREPARACIÓN DE MANUSCRITOS. Los manuscritos estarán escritos en español, inglés o portugués, tamaño carta y a doble espacio. Cada trabajo constará de: Título (español e inglés), Autor(es), Resúmenes (español e inglés), Palabras clave (español e inglés), Introducción, Materiales y Métodos, Resultados, Discusión, Agradecimientos y Literatura Citada. Los trabajos que carezcan de alguna(s) de dichas secciones también seguirán ese orden. Se deberá enviar el manuscrito completo (texto, tablas y figuras) en versión electrónica al correo: acta.biol.ven@gmail.com.

Título. La primera página del manuscrito incluirá el título del trabajo en el mismo idioma que el texto, además deberá incluir el título en inglés o español dependiendo del idioma utilizado en el cuerpo del trabajo. El título debe ser breve (máximo 15 palabras), específico y dar una idea clara del propósito del trabajo; no contendrá nombres de autoridades ni fechas de los nombres científicos. Deberá incluir igualmente el nombre del autor(es), correo electrónico, título abreviado (running head) e indicar el autor de correspondencia.

Palabras clave. Se deberán suministrar un máximo de 5 palabras en español e inglés, diferentes de las que aparecen en el título.

Resumen. Se requiere un resumen en español y otro en inglés, cada uno de 250 palabras como máximo. Deberán aparecer en ese orden y en ellos deberá indicarse el objetivo, los principales resultados y las conclusiones del trabajo.

Texto. Se deberá utilizar letra Times New Roman de 12 puntos. Los márgenes deberán ser al menos 2.5 cm. Todas las páginas del trabajo deberán numerarse en forma consecutiva y toda medida deberá referirse al Sistema Métrico Decimal Internacional. Los nombres científicos en itálicas (cursivas). Ninguna porción del texto deberá subrayarse. Se recomienda no usar notas al pie de página. Trate de evitar el uso de caracteres especiales y/o de difícil reproducción. Las Tablas y Figuras deberán incluirse en el texto en el lugar de la cita.

Tablas. Las tablas deberán presentarse incluidas en el texto en el lugar de su cita, en arte final, numeradas en orden consecutivo, sin líneas verticales. La información contenida en las tablas no deberá repetirse en el texto o las figuras.

Figuras. Las figuras deberán presentarse incluidas en el texto en el lugar de su cita, se numerarán en el texto en orden consecutivo (ejemplo: Figura 1, Figura 2a), en formato de imagen (escalas de grises o color). Todo mapa, foto o dibujo debe incluir una escala gráfica. Evitar caracteres especiales o de difícil reproducción para indicar áreas en las figuras. Las leyendas de las figuras deberán ser explícitas, escritas a doble espacio dentro del Manuscrito.

Agradecimientos y apéndices. Los agradecimientos (si los hubiere) se colocarán al final del manuscrito y anterior a la literatura citada. Sólo se publicarán apéndices si es estrictamente indispensable y si su contenido se discute en el texto. Los mismos se ubicarán al final del trabajo.

Citas. Se utilizará el sistema internacional o método de citas en el texto, por ejemplo, (Scorza, 1968); Scorza (1968); (Menezes y Vanzoler, 1992); Menezes y Vanzoler (1992); (Scorza *y col.*, 1998); Scorza *y col.* (1998), citados en orden cronológico desde el más antiguo.

Literatura citada. Se incluirán en esta sección sólo los trabajos citados en el texto, según los siguientes formatos:

Revistas:

Scorza, J.V. 1968, Observaciones sobre las aves del Parque Canaima. *Acta Biol. Venez.* 15(2):1-14.

Scorza, J.V., R. Ramírez y F. Tejero. 1998. *Culex* un problema de salud en el Valle de Caracas. *Acta Biol. Venez.* 20(3):23-30.

Libros: Pearsall, N.H. 1950. *Mountains and Moorlands*. London, Collins Publ., 375 pp.

Capítulos de libros: Menezes, N. y P. Vanzoler, 1992. Reproductive Characteristics of Characiformes. En: *Reproductive Biology of South American Vertebrates* (W. Hamnlett, Ed.), Springer Verlag. Cap. 4:60-70.

Publicaciones electrónicas: Parliament of South Australia. 2000. Inquiry into Tuna Feedlots at Louth Bay. Environment, Resources, and Development Committee, 38th Report, 3rd Session of 49th Parliament. Adelaide, South Australia. www.parliament.sa.gov.au.

COSTO DE PÁGINA Y SEPARATAS. *Acta* no solicita ningún cobro por concepto de publicación.

CORRESPONDENCIA Y DIRECCIÓN: Toda la correspondencia deberá dirigirse a: Dra. Ana Bonilla - Directora-Editora *Acta Biologica Venezuelica*. Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas 1041-A, Venezuela. Correo: acta.biol.ven@gmail.com.



CONTENIDO

EDITORIAL

Malaver. PROYECTO TACARIGUA

i

RESÚMENES EN EXTENSO

Malaver *y col.* Hacia una Gobernanza Compartida para la sostenibilidad del Parque Nacional Laguna de Tacarigua: un Patrimonio Nacional y Sitio Ramsar

225

Morales. Análisis Situacional de dos Recursos Ecosistémicos del Parque Nacional Laguna de Tacarigua con Estándares de Conservación

231

Delgado *y col.* Sistema de Información Geográfica para el Manejo Sustentable del Parque Nacional Laguna de Tacarigua

241

Bastidas *y col.* Diagnóstico Participativo del Parque Nacional Laguna de Tacarigua como base para la construcción de una Gobernanza de Responsabilidad Compartida

247

Rodríguez *y col.* Calidad del Agua de la Laguna de Tacarigua y de Comunidades Aledañas mediante Indicadores Biológicos y Físicoquímicos

257

Herrera *y col.* Salud Ambiental en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua: Primer abordaje de Escenarios para el Manejo Sostenible

267

Bonilla *y col.* Situación Socio-Ambiental de la Pesquería en la Laguna de Tacarigua

275

Salazar y Ferreira. Aspectos Biológicos de la mastofauna de presencia potencial en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua (PNLT)

283

Silvera *y col.* Estrategias de Divulgación del Proyecto Tacarigua

289

CONTENTS

EDITORIAL

Malaver. TACARIGUA PROJECT

i

EXTENDED ABSTRACTS

Malaver *et al.* Towards a Shared Governance for the sustainability of Laguna de Tacarigua National Park: a National Heritage and RAMSAR site

225

Morales. Situational analysis of ecosystem resources at Laguna de Tacarigua National Park following conservation standards

231

Delgado *et al.* Geographical Information System for a sustainable management of the Parque Nacional Laguna de Tacarigua

241

Bastidas *et al.* Participatory Diagnosis of the Laguna de Tacarigua National Park as a foundation for the construction of shared responsibility governance

247

Rodríguez *et al.* Water Quality of Tacarigua Lagoon and surrounding communities using biological and physicochemical indicator

257

Herrera *et al.* Environmental Health in Laguna de Tacarigua National Park: First approach to scenarios for sustainable management

267

Bonilla *et al.* Socio-environmental situation of the fishery in the Tacarigua Lagoon

275

Salazar & Ferreira. Biological aspects of mastofauna of potential presence in Laguna de Tacarigua National Park (PNLT)

283

Silvera *et al.* Outreach Strategies for the Tacarigua Project

289

