



El Bohío

2010 - 2026

Vol. 16, No. 5, mayo de 2026

www.elbohio revista.com

ISSN 2223-8409



Cataratas del río Iguazú, en el límite entre Argentina y Brasil.
Autor: Oscar Horacio Padín, Argentina

4

Investigadores cubanos aportan datos clave para el cumplimiento del Convenio de Minamata.

10

Evaluación de las amenazas terrestres para las aves marinas pelágicas del Atlántico.

25

Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, recuperación ecológica de ecosistemas degradados por acciones humanas no sustentables. Artículo original.



Director: Sub-Director:

Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Jorge A. Tello Cetina (Mex)

Comité Editorial: Consejo Científico:

Guillermo Martín Caille (Arg) Arturo Tripp Quesada (Mex)
Abel de J. Betanzos Vega (Cub) Guillermo Martín Caille (Arg)
Jorge E. Prada Ríos (Col) Gerardo E. Suárez Álvarez (Cub)
Ulsía Urrea Mariño (Mex) Oscar Horacio Padín (Arg)
Oscar Horacio Padín (Arg) José Luis Esteves (Arg)
Mark Friedman (USA) Teresita de J. Romero López (Cub)
Maikel Hernández Núñez (Cub) José Ernesto Mancera Pineda (Col)
Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.) Celene Milanés Batista (Col)
José Luis Esteves (Arg) Jorge A. Tello-Cetina (Mex)
Yoandry Martínez Arencibia (Cub) Abel de J. Betanzos Vega (Cub)
Nalia Arencibia Alcántara (Cub) Gerardo Gold Bouchot (USA)
Giada Pezzo (Ita) Gerardo Navarro García (Mex)
Álvaro A. Moreno-Munar (Col) José María Musmeci (Arg)
Máximo R. Luz Ruiz (Cub) Omar A. Sierra Rozo (Col)
Yamila Sánchez López (Cub) César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)
Ruby Thomas Sánchez (Cub) Mark Friedman (USA)
Guaxara Afonso González (Pol) Oscar A. Amaya Monterrosa (Sal)
Lowell Andrew R. Iporac (USA) Lowell Andrew R. Iporac (USA)
Igor I. Rubio Cisneros (Mex) Nidia I. Jiménez Suaste (Mex)
María K. Gutiérrez Chica (Cub) Dounia Hamoutene (Can)
Armando Vega Velázquez (Mex) Julio Morell (P. Rico)
Marta A. Contreras Izquierdo (Cub) Enrique Giménez Hurtado (Cub)
Guillermo Martín Caille (Arg) María A. Pis Ramírez (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Oralís Alburquerque Brooks (Cub)
Jorge M. Tello Chan (Mex)
Enrique Sauri Duch (Mex)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub).

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:

DIMAGEN Alexander López Batista (Cub)

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Colaboradores:

Lazara Y. Hernández Silva (Cub)
Miguel A. López Fernández (Mex)
Dayamí Simó Rivero (Cub)

“La verdadera grandeza no está en nunca caer, sino en levantarse cada vez que nos caemos.”

Emiliano Zapata

Contenido

Pág.



Investigadores cubanos aportan datos clave para el cumplimiento del Convenio de Minamata.

4



Cuba publica nuevo modelo vectorial costero en revista Espacios Naturales Protegidos, fruto del proyecto ECOATLAS.

6



El compromiso de la amistad.

9



Evaluación de las amenazas terrestres para las aves marinas pelágicas del Atlántico..

10



CEAC inicia contrato de investigación sobre microplásticos en organismos marinos bajo proyecto OIEA.

12



Índice de equidad oceánica: una propuesta metodológica. ...

14



Investigadores del CEAC participan en reunión regional sobre calidad del agua en Perú, en el marco de proyecto OIEA.

16



Agua decenal. Nota.

18



Convocatorias y temas de interés.

19



Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, recuperación ecológica de ecosistemas degradados por acciones humanas no sustentables. Artículo Original.

25

Normas Editoriales de El Bohío Revista Electrónica.

36

Investigadores cubanos aportan datos clave para el cumplimiento del Convenio de Minamata



Por *Maikel Hernández Núñez*

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), en colaboración con los Laboratorios para el Medio Ambiente Marino, del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), ubicados en Mónaco, y la **Universidad de Navarra, (España)**, ha publicado en la revista científica *Chemosphere* el primer estudio de largo plazo sobre deposición atmosférica de mercurio en Cuba.

La investigación, establece la primera línea base nacional de deposición de mercurio en ambientes costeros e industriales, tomando como caso de estudio la bahía de Cienfuegos.

El trabajo abarcó el período 2005-2018 y analizó 14 sitios de monitoreo, identificando **diferencias claras**

en los niveles de contaminación y zonas críticas asociadas al desarrollo del polo industrial de la provincia.

Los resultados muestran que la deposición atmosférica de mercurio en la región está determinada por la combinación de aportes de fondo regional y emisiones locales de origen industrial. Se identificaron cuatro regímenes de deposición, incluyendo dos focos de alta concentración en áreas cercanas a instalaciones industriales.

La línea base establecida para el período 2016-2018 constituye un referente para evaluar estrategias de reducción de emisiones y para el cumplimiento de los compromisos asumidos por Cuba en el **Convenio de Minamata sobre el Mercurio**.

Según el autor principal, el **MSc. Yoelvis Bolaños-Álvarez**, “este estudio llena un vacío crítico en el Caribe

y proporciona datos esenciales para la política ambiental cubana y para los modelos globales de contaminación por mercurio”.

Los resultados de esta investigación fortalecen el papel del CEAC en la generación de información científica relevante para Cuba y la región del Caribe. Al mismo tiempo, evidencian la importancia de la cooperación internacional en la producción de datos que contribuyen a la implementación del Convenio de Minamata y a la mejora de los modelos globales sobre la contaminación por mercurio.

Desde el 2024, el CEAC desarrolla el proyecto “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para

la gestión del mercurio como soporte a la implementación del Convenio de Minamata en Cuba, enfocados en la medición de productos que contienen mercurio y sus desechos, así como en el estudio de sitios contaminados- MERGE”, cuyo propósito es fortalecer las capacidades nacionales para la gestión del mercurio en el país.

MERGE, que es financiado por el Convenio de Minamata sobre el Mercurio y la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), constituye un paso decisivo en la consolidación de herramientas técnicas y científicas para el manejo seguro de este contaminante y el cumplimiento de los compromisos internacionales de Cuba.

<https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2026.144917>



Cuba publica nuevo modelo vectorial costero en revista Espacios Naturales Protegidos, fruto del proyecto ECOATLAS



Por **Maikel Hernández Núñez**

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), junto al ENEA – Centro Ricerche Ambiente Marino Santa Teresa (Italia) y varias instituciones científicas cubanas, anuncia la publicación de un nuevo modelo vectorial de la línea de costa del archipiélago cubano.

Este resultado, enmarcado en el proyecto “Fortalecimiento de las capacidades para la construcción de mapas de hábitat de los ecosistemas marino costeros y mapas de potencial de corrientes marinas para energía

renovables – ECOATLAS”, constituye un hito en la cartografía temática ambiental del país y refuerza las capacidades para la gestión costera y la planificación territorial.

El estudio, divulgado en la Revista Espacios Naturales Protegidos, del Centro Nacional de Áreas Protegidas, se elaboró a partir de imágenes satelitales Sentinel-2 y técnicas avanzadas de teledetección, alcanzando una exactitud global del 94%. El modelo, representado a escala 1:25 000, ofrece una visión detallada y actualizada de la geografía costera de Cuba.

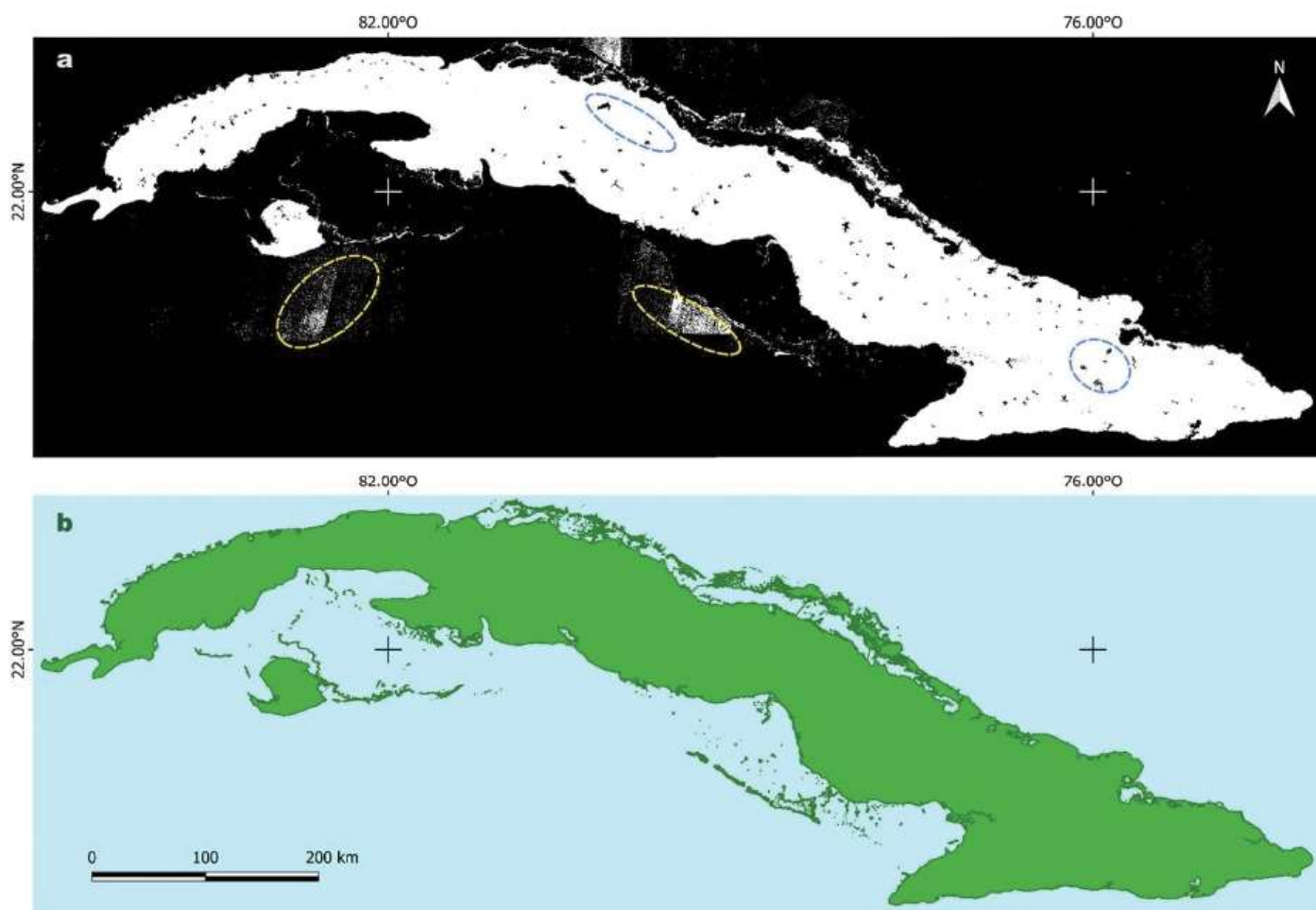
Entre sus resultados más relevantes se encuentra la estimación de la superficie del archipiélago en 109 887,43 km² y la longitud del litoral de la isla de Cuba en 8 517,67 km, cifra superior a la reportada oficialmente durante más de una década.

Este avance fortalece la capacidad del país para actualizar su cartografía temática ambiental con estándares internacionales, apoyar políticas públicas de ordenamiento territorial y conservación, y responder a los desafíos del cambio climático, especialmente en las zonas costeras más vulnerables.

El modelo vectorial de la línea de costa se convierte así en una herramienta estratégica para la toma de decisiones en beneficio de Cuba y sus comunidades.

La investigación contó con la participación de áreas e instituciones cubanas como: el Refugio de Vida Silvestre Cayo Francés, la Fundación Antonio Núñez Jiménez de la Naturaleza y el Hombre, el Centro Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad, la Empresa Flora y Fauna de Camagüey, el Parque Nacional Cayos de San Felipe y el APRM Este del archipiélago de Los Colorados, cuya articulación científica demuestra la importancia de la cooperación para generar conocimiento aplicado a la sostenibilidad ambiental.

El CEAC subraya que este resultado es fruto de la cooperación científica nacional e internacional y reafirma su compromiso con la generación de conocimiento aplicado a la sostenibilidad ambiental del país.



<https://www.renp.edicionescervantes.com/index.php/renp/article/view/40/132>



Open Call for new COST Actions

Collaborative science and technology networks
steering the circulation of knowledge worldwide

1. Idea & Team

Bottom-up approach:
build your innovative idea on
a specific challenge leading to
an S&T breakthrough

The network must include at least
seven proposers from seven COST
Full or Cooperating Members of which
at least 50% Inclusiveness Target Countries,
and at least 40% of proposers must be
Young Researchers and Innovators

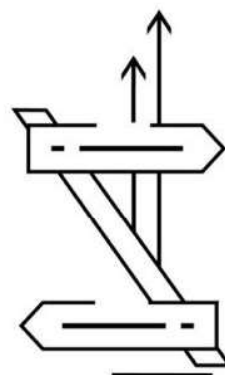
In each Open Call, an individual may
participate either as Main or Secondary
Proposer in one proposal only



2. Proposal & Submission

Submit online your
anonymous proposal
via the e-COST platform,
open from 31 July 2026
at 12:00 noon CEST

Info and guidelines:
www.cost.eu/opencall



Watch our video 'Tips
for submitting a winning
COST Action proposal'

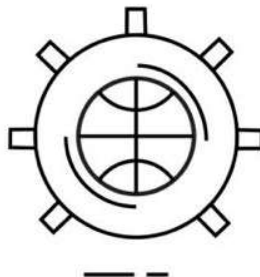
www.cost.eu/video-tips

Collection
date 2026



3. Evaluation & Selection

Independent External Experts carry out
the evaluations of proposals, a consensus
and quality check is performed, and
the COST Scientific Committee
makes the selection of proposals



4. Approval & Launch

The decision of approval and
four-year funding for new
Actions relies on the COST
Committee of Senior Officials

New COST Actions kick off
in the following Autumn with
the first meeting of each
Management Committee



El compromiso de la amistad

Por **Gustavo Arencibia Carballo**

Ilustración del autor

En estos tiempos en donde la velocidad y los cambios nos obligan a estar cada día más pendientes de cada cosa o detalle que nos rodean, no puede dejar de sorprenderme a cada instante, y lo confieso de corazón, el daño que nos hace el cambio de la sociedad, ese que se produce a prisa sin darnos tiempo a la reflexión necesaria, a la magia de poder saber que actuamos de verdad y que adelantamos en sentimientos para poder dejar a los hijos valores.

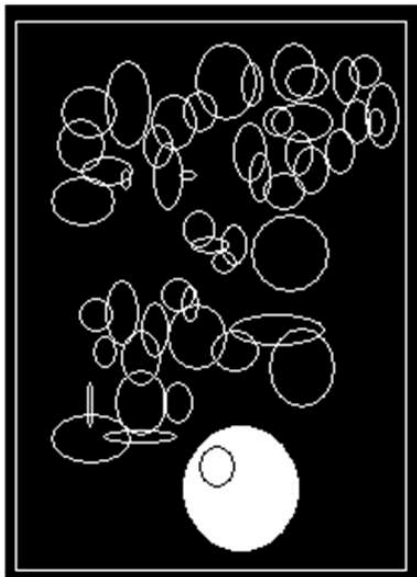
La amistad y la confianza son parte de los valores infinitos que pretendemos usar como herramientas poderosas de nuestro bregar, de nuestro tránsito de vida. No obstante, el verbo se queda en ese tímido proyecto que es lo que debe ser o, no es lo que esperamos y no logramos.

Buena parte de los que tenemos mucha confianza en la amistad, añoramos no sea tan cruel esta maldita vida y apelamos a la razón para que las amistades no se conviertan jamás en temas de decisión, cuando debemos considerar mentiras y golpes bajos, pero que hacer para evitar estas formas quebrantadas por la malicia. La amistad, ese compromiso inacabado de vida nos cuesta un alto precio y si no lo queremos pagar es peor, pues hay que mantenerse alerta por no perder esa interminable disputa de envidias, rencores, odios e irreverencias, y todas a la vez.

Navegar por nuestra existencia de forma plácida es imposible en las épocas que corren, a menos que se vaya a vivir a un lejano rancho y aun así un satélite remoto lo tendrá en mira por lo que pueda pasar. Inaudito que la soledad y la tranquilidad ya no sean de nuevo y jamás atributos de las verdades del hombre, por eso apelo al compromiso de la amistad para poder creer que todavía hay tiempo para no aislarnos en

nuestras esferas de confort, pensando solo en el pequeño núcleo familiar, pues sin desdorar este; que es la existencia sin los amigos, sino un andar hacia la soledad extrema, hacia el filo de la necesidad de abandonar todo y sentirnos agredidos por todos.

Aquí tenemos una decisión de las clásicas dos puertas, ¿seremos parte de ese todo sin razón y en lucha perenne por la defensa de lo material o seremos parte de un productivo ciclo de dar y recibir dentro de la apetecible lógica de los amigos?



Por todo esto cuando un alma se me acerca con el dolor de la traición o la soledad no tengo menos que pensar donde se ha quedado ese compromiso añejo que era la amistad, y ni pensar quiero que todo tiempo pasado fue mejor. No pensar podría ser una solución, pero no me negará que es una efímera victoria, pues tarde o temprano ahí deberá estar el amigo para darnos una mano, una risa, como confirmación de lo solo que puede ser el andar sin ellos.

Por eso me duele tanto cada partida solitaria de una persona, de un amigo o una joven como si fuera la mía propia, por eso me duele cuando una persona decide irse por sí sola, en plena facultad para que un amigo la detenga, para que la vida no se pierda y el dolor del suicidio de un ciudadano no se convierta solo en un llamado a que las estadísticas no crezcan.

Es absurdo no ver el compromiso con la vida, el compromiso con la amistad. O tal vez sea, que yo sueño en vano porque esos cambios que nos duelen, solo sean temas pasados y no noticias de actualidad. Preferiría no tener que pensar que ahorita mismo alguien se nos está yendo por falta de ese apoyo tan necesario, por falta de amistad, o si no piénselo usted.

Publicado en: El compromiso de la amistad. Sección Tema para las dos puertas. Gaceta universitaria. Órgano informativo de la universidad del Carmen (UNACAR). Año 16, No. 185, 31 de mayo de 2008. ISSN 1405-941X. pag.13

Evaluación de las amenazas terrestres para las aves marinas pelágicas del Atlántico



Las aves marinas están expuestas a numerosas amenazas a lo largo de su ciclo de vida, incluidas las amenazas terrestres durante su temporada de reproducción, como especies invasoras, enfermedades o contaminación lumínica.

En este estudio los autores (Kalaitzakis y col., 2026) evalúan el momento, el alcance y la gravedad de las amenazas terrestres para las poblaciones de petreles, albatros, paños y álcidos (todas ellas aves de gran movilidad en el Océano Atlántico), con el fin de orientar las prioridades para su conservación en sus áreas de reproducción, en su mayoría insulares.

Combinando experiencias de campo con estas especies y una amplia revisión bibliográfica, crean y anali-

zan un conjunto de datos que caracteriza 18 amenazas para 49 especies en 38 grandes ecosistemas marinos (LME, por sus siglas en inglés); destacando las amenazas más importantes según las regiones afectadas (ver Figura).

A partir de los resultados obtenidos, se ponen en relieve las prioridades para acciones de gestión específicas, que promuevan mejoras en la conservación de las aves marinas, según los territorios analizados y las amenazas establecidas.

Finalmente, los autores resaltan que hacer foco en las especies exóticas invasoras en el archipiélago de Tristan da Cunha (Tristan da Cunha Island) y de Diego Álvarez (Gough Island), así como en las islas de la Corriente de Canarias (que incluye a las ocho islas

canarias, Tenerife, Gran Canaria, Lanzarote, Fuerteventura, La Palma, La Gomera, El Hierro y La Graciosa), son las intervenciones con mayor potencial para contribuir a la recuperación de las poblaciones de aves marinas en todo el océano Atlántico.

Traducción y síntesis elaborada por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.

Artículo original: Kalaitzakis, I. y col. 2026. Assessment of land-based threats to Atlantic pelagic seabirds. *Conservation Science and Practice*, e70249.

<https://doi.org/10.1111/csp2.70249>

Disponible en: <https://conbio.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/csp2.70249>

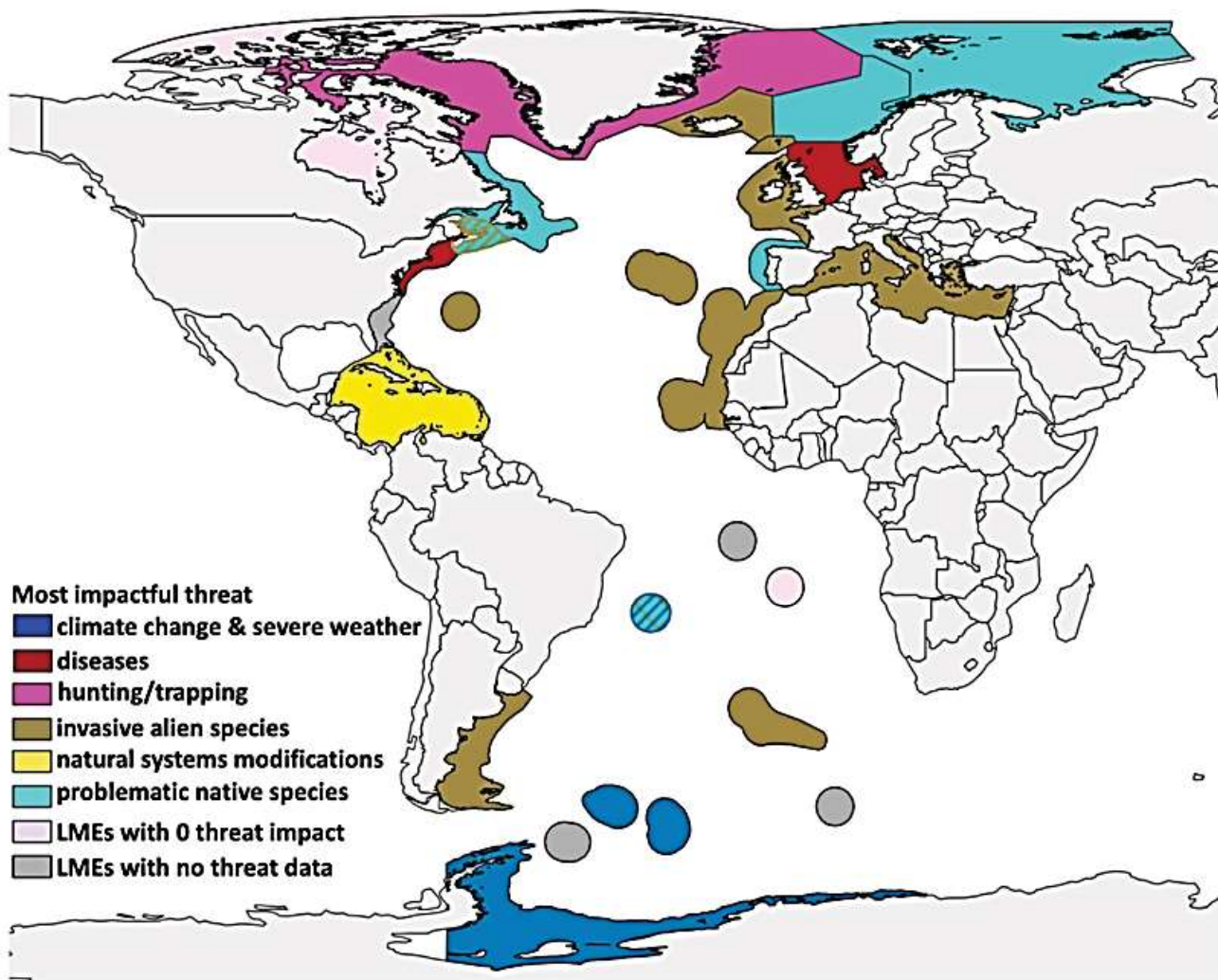


Figura: Amenazas terrestres de mayor impacto identificadas para cada LME.

CEAC inicia contrato de investigación sobre microplásticos en organismos marinos bajo proyecto OIEA



Por **Maikel Hernández Núñez**

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) ha iniciado el desarrollo del Contrato de Investigación Coordinado “*Técnicas nucleares e isotópicas para evaluar la contaminación por microplásticos en mariscos de importancia nacional: estudio de caso, Cuba*”. Esta iniciativa se enmarca en el Proyecto de Investigación Coordinado (CRP) “Evaluación de la Contaminación de Mariscos por Microplásticos

mediante el Desarrollo y Aplicación de Técnicas Nucleares – K41026”, auspiciado por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), con una duración de cuatro años.

El objetivo central del contrato es identificar la contaminación por microplásticos en organismos marinos locales clave, como copépodos, mejillones y camarones, mediante la aplicación de técnicas nucleares avanzadas.

“Este estudio que se desarrollará entre 2026 y 2029, permitirá a Cuba posicionarse como referente regional en el uso de técnicas nucleares para enfrentar la contaminación plástica, aportando evidencia científica clave para proteger nuestros ecosistemas marinos y la salud humana”, afirmó la MSc. Arianna García Chamero, Jefa del proyecto.

La investigación se integra a la iniciativa global NUTEC Plastics del OIEA, que busca mejorar la detección y el análisis de microplásticos y promover protocolos de monitoreo armonizados a nivel mundial. El conocimiento generado será crucial para establecer estrategias nacionales efectivas de mitigación, fortaleciendo la protección de los ecosistemas marinos y la seguridad alimentaria.

Estudios previos del CEAC ya han detectado microplásticos en aguas superficiales de bahías como Cienfuegos, Las Tunas y Sagua la Grande, lo que subraya la urgencia de evaluar riesgos en la biota costera.

Con un equipo científico altamente especializado, el CEAC reafirma su compromiso con la investigación aplicada y la divulgación de resultados que fortalezcan la gestión ambiental y la seguridad alimentaria del país.

I Congreso Argentino de Ictiología

“Conocer, desarrollar y conservar en tiempos de crisis”

Ciudad de Santa Fe, Argentina

2da Circular

Lugar: Facultad de Humanidades y Ciencias Universidad Nacional del Litoral (Ciudad Universitaria - Paraje El Pozo)

Fecha: El congreso se llevará a cabo del 18 al 21 de octubre de 2026.

Ejes temáticos:

- Biogeografía, ecología e historia de vida
- Fisiología y salud

DESARROLLAR

- Pesquerías y manejo del recurso
- Acuicultura y desarrollo sostenible

CAI 2026


CONOCER

CONSERVAR

- Biodiversidad, genética y evolución
- Impacto antrópico, invasiones y crisis socioambientales

Para más información seguinos en redes y visita nuestra página web

 <https://congresoargentinodeictiologia.com.ar/>

 @caictiologia2026



UNL • FACULTAD
DE HUMANIDADES
Y CIENCIAS



I N A L I

Índice de equidad oceánica: una propuesta metodológica

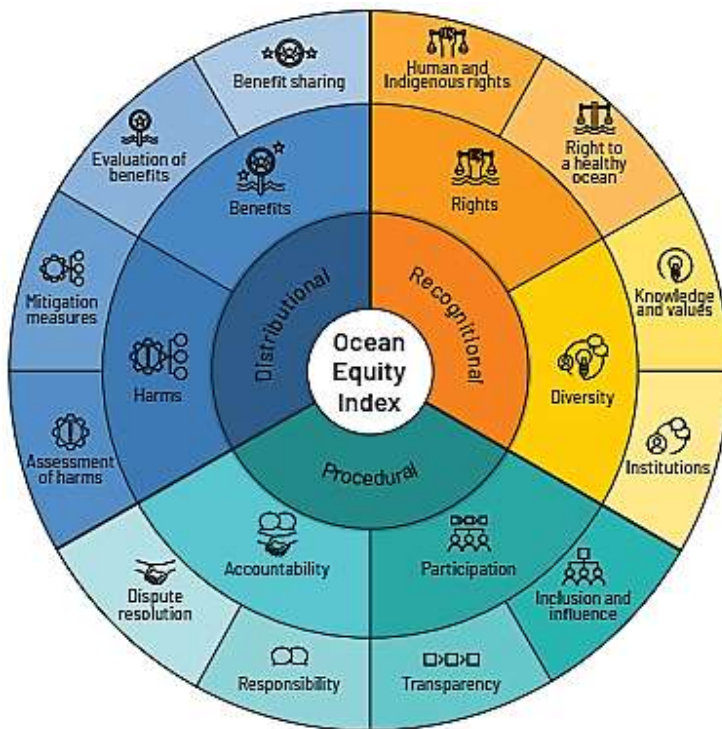


Figura. Marco conceptual del IEO/OEI, que comprende tres dominios (círculo interior), seis principios (círculo medio) y doce criterios (círculo exterior).

Aunque el océano ha sido y es esencial para la humanidad, la inequidad en las actividades oceánicas está generalizada y se está acelerando. Abordar este desafío requiere enfoques de gobernanza que puedan medir sistemáticamente la equidad y monitorear si hay o no progresos en este campo.

En esta publicación, los autores (Blythe y col., 2026) proponen un “Índice de Equidad Oceánica” (IEO/OEI), como un marco metodológico y una herramienta de aplicación, para evaluar la equidad en iniciativas de gestión marina; y generar propuestas para mejorar la equidad en proyectos y políticas oceánicas.

Se resumen los resultados de la aplicación del IEO/OEI propuesto a seis estudios de caso a escala local, nacional y global: un proyecto local de secado de pescado en Tanzania, una iniciativa de parques eólicos marinos en Dinamarca, la renovación de prácticas tradicionales en arrecifes de coral en Tahití, un marco de gestión marina basado en ecosistemas en Canadá, la política nacional para proyectos de carbono azul en

México, y la UNOC3 (acordada por los estados miembros de la Asamblea General de las Naciones Unidas para apoyar la implementación del ODS 14: vida submarina).

En sus conclusiones los autores señalan que el índice puede generar datos estructurados para respaldar la toma de decisiones basada en la evidencia en todos los sectores y escalas oceánicas. Finalmente, destacan que, como herramienta teóricamente sólida y de amplia aplicación, el IEO/OEI puede guiar el diseño de iniciativas o políticas oceánicas más equitativas, garantizando mejores resultados para las poblaciones costeras y los ecosistemas marinos.

Traducción y síntesis elaborada por Guillermo Martín Caille, Fundación Patagonia Natural.

Artículo original: Blythe, J.L., Claudet, J., Gill, D. et al. 2026. The Ocean Equity Index. Nature, 650: 123–128.

Disponible en: <https://doi.org/10.1038/s41586-025-09976-y>



CONGRESO PANAMERICANO DE ESPECIES ACUÁTICAS INVASORAS Y NO-NATIVAS

29 DE SEPTIEMBRE AL 02 DE OCTUBRE, 2026
MODALIDAD ONLINE



Se reunirán a expertos en invasiones biológicas de todo el continente, eliminando las barreras del idioma, para promover una representación más diversa e inclusiva.

INFORMES
congresopaneainn@gmail.com

O R G A N I Z A N



Laboratorio Nacional de Resiliencia Costera



Educación Virtual/Presencial
Instituto Tecnológico de Mérida



Fundación MarNatura AC



Investigadores del CEAC participan en reunión regional sobre calidad del agua en Perú, en el marco de proyecto OIEA



Por **Maikel Hernández Núñez**

Investigadores del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) participaron del 23 al 27 de marzo en la Segunda Reunión Regional de Coordinación del proyecto “Mejora de las capacidades regionales para evaluar la disponibilidad y la calidad del agua dulce utilizando técnicas de hidrología isotópica – RLA7029”, organizada por el Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) y el Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN).

El encuentro reunió a representantes de países de América Latina y el Caribe para evaluar avances en la aplicación de técnicas de hidrología isotópica en el estudio de la disponibilidad y calidad del agua dulce. Por Cuba participaron el MSc. Yan Miguel Gallo,

Subdirector de Investigación, Innovación y Desarrollo del CEAC y especialista principal en análisis de contaminantes orgánicos, y la MSc. Liana B. Carballo Rosado, Reserva Científica del centro.

Durante la reunión, cada país presentó los progresos alcanzados en el marco del proyecto RLA7029, lo que permitió compartir experiencias, buenas prácticas y definir estrategias conjuntas para completar las actividades previstas. La cita se enmarca en la agenda ARCAL 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 6 sobre agua limpia y saneamiento.

El programa incluyó una visita a los laboratorios del IPEN, presentaciones de viceministros de la Comunidad Andina sobre la gestión del agua en sus respectivos países, así como intervenciones de organizaciones

internacionales como Water.org y AQUAFONDO, dedicada a la conservación de ríos y cuencas en Perú. En las sesiones finales se trazó la hoja de ruta para las actividades del proyecto en 2026 y 2027.

La reunión se desarrolló en paralelo con el II Foro Andino del Agua, donde los participantes del proyecto fueron invitados a la primera jornada. Este espacio permitió abordar temas clave como la gobernanza del

agua, la gestión de sequías e inundaciones y los recursos hídricos transfronterizos, ampliando el alcance de los resultados y fortaleciendo la cooperación regional.

Con su participación, el CEAC reafirma su compromiso con la investigación aplicada y la cooperación internacional en favor de la gestión sostenible de los recursos hídricos en Cuba y la región.



XVI CONGRESO INTERNACIONAL DE SALUD, BIENESTAR Y SOCIEDAD

*Sociedades saludables:
Uniando nutrición, bienestar y sostenibilidad
para un futuro más sano*



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA, MÉXICO

9-11 DE SEPTIEMBRE DE 2026

Agua decenal



Por **Igor Ishi Rubio Cisneros**

El agua subterránea en México no está mejorando su calidad, solo se transforma; según un estudio del *Journal of Contaminant Hydrology*, dirigido por Manish Kumar del Tecnológico de Monterrey, que analiza una década de datos públicos de la CONAGUA.

Nacionalmente, la química del agua en pozos ha cambiado y se distribuye geográficamente según el tipo de contaminantes y su origen. Aunque la disolución de formaciones geológicas y su erosión son procesos naturales, ya no son causas exclusivas. Las alteraciones inducidas por el ser humano al acuífero del subsuelo cambian la composición química del agua subterránea.

Localmente, la salinidad del agua ha disminuido, pero regionalmente la contaminación se vuelve difusa con elementos químicos procedentes del uso excesivo de fertilizantes, retornos de regadío y la recarga del acuífero subterráneo con agua residual. Esta contaminación es menos evidente, más persistente, difícil de remediar y amenaza la seguridad hídrica. Actualmente, la evaluación del agua como apta para riego puede estar equivocada, debido a contaminantes que no se detectan con los parámetros vigentes de calidad del agua.

México enfrenta una contaminación extensa, a veces imperceptible, que exige nuevas estrategias de monitoreo, gestión y prevención.



Convocatorias y temas de interés

First announcement of the 16th Conference on Molluscan Shellfish Safety (ICMSS)



Date: September 6th- 11th 2026

Venue: 'University of Exeter', Southwest England

**Hosted by: Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture
Science (Cefas)**

The ICMSS Conference Returns! hosted for the first time in the United Kingdom at the worldfamous University of Exeter (University of Exeter)

We're thrilled to announce the 16th International Conference on Molluscan Shellfish Safety (ICMSS) — the premier global forum for advancing shellfish food safety

Theme: One Health - Join leading scientists, regulators, and industry experts from around the world to explore the interconnectedness of human, animal, and environmental health in the context of shellfish safety

What to expect:

- Cutting-edge oral and poster presentations
- Hands-on workshops, expert panels, and training sessions
- Vibrant networking and social events
- A chance to experience Exeter — a historic city in the heart of the UK's thriving shellfish region

Save the Date!

Stay tuned for details on registration and abstract submissions — coming soon!

For further information: www.icmss.net | hello@icmss.net



Organizado por:



En colaboración con:



Instituciones participantes:



1ER CONGRESO LATINOAMERICANO SOBRE PECES MARINOS

Convocatoria



TEMAS

Biología y ecología de peces marinos

Conservación y Manejo pesquero

Participación comunitaria



Fecha
28 sep -
2 oct



Lugar
Aquarium del
Puerto de Veracruz



Más información en: neoselaciosjarochos@gmail.com

[neoselaciosjarochos](#)



XXI CONGRESO LATINOAMERICANO de Ciencias del Mar

El Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar (COLACMAR) es el encuentro científico más relevante para profesionales, investigadores, estudiantes e instituciones dedicadas al estudio y conservación del mar en América Latina. En esta edición, tendremos el honor de realizarlo en el moderno y elegante Centro de Convenciones del Hotel Megápolis, en la Ciudad de Panamá, un punto estratégico de conexión entre los océanos y las culturas de nuestro continente.

Con aproximadamente 50 sesiones, que incluyen simposios temáticos, conferencias magistrales, talleres especializados y espacios de intercambio académico, COLACMAR 2026 será una plataforma clave para debatir los desafíos actuales, compartir avances científicos e impulsar el desarrollo sostenible de nuestros mares.

¡Te esperamos para ser parte del diálogo que marcará el rumbo de la ciencia marina en la región!

COLACMAR Ciudad de Panamá Del 21 al 25 de septiembre 2026

Vive la experiencia de más de 50 sesiones en el moderno Centro de Convenciones del Hotel Megápolis

Ubicación

Centro de Convenciones del Hotel Megápolis – Ciudad de Panamá, Panamá

Información

Para cualquier consulta relacionada con el Congreso Latinoamericano de Ciencias del Mar – COLACMAR 2026, puede comunicarse con nosotros a través de los siguientes correos oficiales:

- Información general: info@colacmarpty2026.com
- Inscripciones y registros: registros@colacmarpty2026.com
- Alianzas comerciales y patrocinios: comercial@colacmarpty2026.com

Estaremos encantados de atenderle y brindarle toda la información que necesite.

<https://colacmarpty2026.com/>



“Seagriculture has been successfully organised since 2012 and has built a solid reputation as one of the leading conferences for the seaweed industry”

200+
PARTICIPANTS

50+
SPEAKERS

30+
COUNTRIES

Conference Agenda



- Nordic SeaFarm
- Boat trip to their cultivation site in Grebbestad archipelago
 - Explore their new processing facilities in Strömstad
 - See their hatchery at Tjärnö



- Radisson Blu Scandinavia Hotel Gothenburg
- Conference Sessions
 - Trade Show
 - Networking Breaks
- Feskekôrka
- Conference Dinner



Organiser:



Site Visit Sponsor:



Local Partner:



www.seagriculture.eu

Who will you meet?



What participants think of the Seagrass conferences

The perfect event for exchanging ideas and fostering partnerships that will shape the seaweed sector's future.

Rhianna Rees, Scottish Seaweed Industry Association (SSIA)

Fantastic event for both seasoned professionals and newcomers to engage with the global seaweed network.

Vincent Doumezel, United Nations Global Compact

An exceptional gathering that brought together experts from across the seaweed industry to drive innovation and collaboration.

Silje Forbord, SINTEF Ocean

Seagrass was a really enriching event. The site visits, conversations, and presentations brought to light some of the biggest challenges facing the seaweed industry, and identified the collaborative solutions most needed at this moment in time.

Lindsay Olsen, GreenWave

Thrilled to be part of an event that attracts such a diverse and knowledgeable group from the seaweed community.

Martin Sutcliffe, UK Agri-Tech Centre

Why should you participate?

Network and meet in person

Find partners, customers and investors

Stay updated on the latest developments

Be part of a vibrant seaweed community

Conference ticket

Conference ticket includes:

- Entrance to all conference program sessions including coffee breaks and lunches (for 1 person)
- Exclusive site visit to Nordic SeaFarm
- Conference dinner
- Seagrass EU 2026 program booklet

Standard
Early Bird

€ 795

Student & EABA Member
Early Bird

€ 595

Prices excluding VAT 21%

Trade Show

Present your organisation, products and services to more than 200 delegates.

Table Top
Early Bird

€ 1.195

Prices excluding VAT 21%

Contact us for Sponsorship Opportunities!



Kim Kreuser
Project Manager
k.kreuser@dlg.org



Anna Ivanko
Project Manager
a.ivanko@dlg.org



www.seagrass.eu



PRIMER ANUNCIO V CONGRESO INTERNACIONAL DE ENVASES Y EMBALAJES HAVANAPAK 2026

Estimados colegas:

Convocamos a los directivos, empresarios, especialistas, profesores, técnicos, estudiantes cubanos y extranjeros, para participar en el V Congreso Internacional de envases y embalajes, **HAVANAPAK 2026**, dentro de la Convención y Exposición Internacional de la Industria Cubana, **CUBAINDUSTRIA**, a celebrarse en la tercera semana del mes de junio de 2026, en el Palacio de las Convenciones y la Feria Expositiva en **PABEXPO**.

Las sesiones de la Convención del **HAVANAPAK** se desarrollarán tres días en el mes de junio de 2026. La Feria expositiva asociada al Congreso funcionará cuatro días en **PABEXPO**.

Auspiciado por el Centro Nacional de Envases y Embalajes y empresas del sector, las temáticas fundamentales del Congreso **HAVANAPAK**, estarán dirigidas al desarrollo de los nuevos envases y embalajes, con la introducción y uso de materiales alternativos, todos ellos amigables con el medio ambiente. La implementación de la digitalización e informatización de procesos y productos; las normativas vigentes, entre otros serán los temas a tratar.

En las ediciones anteriores del **HAVANAPAK**, los participantes nacionales y extranjeros manifestaron un alto nivel científico y profesional a través de los trabajos que presentaron, elevando de esta manera la calidad del Congreso y su Feria expositiva, propiciando los reconocimientos correspondientes tanto dentro como fuera del país. Por lo que su participación en esta ocasión será provechosa para usted y la organización que representa.

Agradecemos nos confirme su participación, mediante el Cupón de Inscripción de **HAVANAPAK**.

MSc Reinaldo García Zapata
Presidente
Comité Organizador **HAVANAPAK 2026**

Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, recuperación ecológica de ecosistemas degradados por acciones humanas no sustentables

Annia Yaxy Molina Pérez¹ y Gerardo Begué Quiala²

1.- Universidad de Guantánamo. Facultad Agroforestal. Estudiante de la especialidad de agronomía. Avenida Ernesto Guevara de la Serna, Kilómetro 1.5 Carretera de Jamaica, Guantánamo. Cuba.

2.- Centro de Servicios Ambientales y Tecnológicos (CESAT) Alejandro de Humboldt. Delegación Territorial del CITMA Guantánamo, Cuba. Calle Ahogados No.14 e/ 12 y 13 Norte Guantánamo 2, Código Postal 95200. Cuba.

anniyaxymolinaperez@gmail.com

Resumen: En la actualidad todavía persisten brechas en la comprensión de cómo ecosistemas intensamente degradados por la intervención humana, pueden alcanzar algún grado de recuperación biofísica exitoso. Los objetivos de la investigación se dirigieron a identificar algunas de las principales problemáticas ecológica-ambientales en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, se evaluó y clasificaron los principales impactos biofísicos degradativos en el área de estudio. Entre los métodos utilizados en el desarrollo de la investigación se contó con los métodos silviculturales clásicos: moteo con cepellón mejorado con cama orgánica, reforestación con herbáceas, siembra por vía directa, la trampa orgánica de sedimentos y las estacas rompeolas. En los resultados se encontraron 13 problemáticas ecológica-ambientales que afectan y amenazan la integridad biofísica del área de estudio, se demostró que el suelo fue el recurso natural con la mayor cantidad de impactos residuales, por tanto, se concluye que la alta influencia humana en las problemáticas ecológica-ambientales el 92.3 %, lo que sugiere como medida correctiva para reducir, neutralizar y bajar la presión sobre los recursos naturales de Cuchillas del Toa, que se debe incrementar la formación de capacidades, capacitación y la educación ambiental comunitaria.

Palabras clave: impactos biofísicos, problemáticas, Reserva de Biosfera, reforestación y suelo.

Cuchillas del Toa Biosphere Reserve, ecological recovery of ecosystems degraded by unsustainable human actions

Abstract: Currently, gaps still persist in the understanding of how ecosystems intensely degraded by human intervention can achieve some degree of successful biophysical recovery. The research objectives were directed to identify some of the main ecological-environmental problems in the Cuchillas del Toa Biosphere Reserve, and the main biophysical degradative impacts in the study area were evaluated and classified. Among the methods used in the development of the research were the classic silvicultural methods: improved root ball planting with organic bedding, reforestation with herbaceous plants, direct sowing, the organic sediment trap and breakwater stakes. The results identified 13 ecological-environmental problems that affect and threaten the biophysical integrity of the study area. It was demonstrated that the soil was the natural resource with the greatest number of residual impacts. Therefore, it is concluded that the high human influence on the ecological-environmental problems (92.3 %) suggests that, as a corrective measure to reduce, neutralize, and lower the pressure on the natural resources of Cuchillas del Toa, capacity building, training, and community environmental education should be increased.

Keywords: biophysical impacts, problems, Biosphere Reserve, reforestation and soil.

Introducción

La Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, ubicada en la región nororiental de Cuba, constituye uno de los espacios naturales de mayor relevancia ecológica y cultural del Caribe. Reconocida por la UNESCO, este territorio alberga una extraordinaria diversidad biológica y paisajística, que incluye bosques húmedos, sistemas fluviales y comunidades endémicas de flora y fauna. Sin embargo, a lo largo de las últimas décadas, la presión ejercida por actividades humanas no sustentables como la deforestación, la explotación agrícola intensiva y la extracción indiscriminada de recursos naturales ha generado procesos de degradación que amenazan la estabilidad de sus ecosistemas.

Esta Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) es un enclave importante para la conservación de la biodiversidad, procesos ecológicos y servicios ecosistémicos vitales, para el desarrollo de la vida en Cuba y la región del Caribe Insular (Guarat-Planche, *et al.*, 2021).

La recuperación ecológica de estos espacios degradados se ha convertido en una prioridad para garantizar la conservación de la biodiversidad y la resiliencia ambiental de la región; en este contexto, la restauración de bosques y la implementación de prácticas de manejo sostenible representan estrategias fundamentales para revertir los impactos negativos y promover un equilibrio entre desarrollo humano y protección ambiental. El estudio de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa ofrece un escenario idóneo para analizar las dinámicas de degradación y las posibilidades de recuperación, integrando enfoques científicos, sociales y comunitarios (Pérez-Trejo, *et al.*, 2022).

En el marco de la investigación resulta imprescindible diferenciar dos dimensiones: desde lo sustentable y lo sostenible, por su parte, la sustentabilidad enfatiza la base material y técnica que hace posible esa permanencia. No se limita a la idea de mantener, sino que incorpora la dimensión de soporte: los recursos, la energía, las condiciones socioeconómicas y culturales que permiten que un sistema sea viable. En este sentido, la sustentabilidad implica la viabilidad económica y la capacidad de los sistemas agrícolas, proyectos y otros de mantenerse a sí mismo a largo plazo (garantizarse su energía, recursos físicos, financieros y no depender de insumos externos, según Brundtland, 1987).

El concepto de sostenibilidad se asocia a la capacidad de mantener en el tiempo determinados procesos ecológicos y sociales sin comprometer los recursos naturales ni la calidad de vida de las generaciones futuras. Por tanto, la sostenibilidad mantiene el equilibrio entre el crecimiento económico, el cuidado del medio ambiente y el bienestar social (Brundtland, 1987).

Se ha generado un importante problema de investigación: a pesar de la eficacia y eficiencia del proceso de rehabilitación y restauración ecológica, todavía persisten brechas en la comprensión de cómo ecosistemas intensamente degradados por la intervención humana, pueden alcanzar algún grado de recuperación biofísica exitoso.

Los objetivos se enfocaron a identificar algunas de las principales problemáticas ecológica-ambientales en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa y evaluar, clasificar procesos biofísicos degradativos en el área de estudio, con el propósito de aportar herramientas y reflexiones que fortalezcan la gestión sostenible de este patrimonio natural.

Materiales y Métodos

Este trabajo se ha realizado en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa ubicada en el extremo este de las pro-

vincias de Guantánamo, con el 71 % de su superficie y el otro 29 % en Holguín, su extensión total es de 208 305 ha (Figura 1).

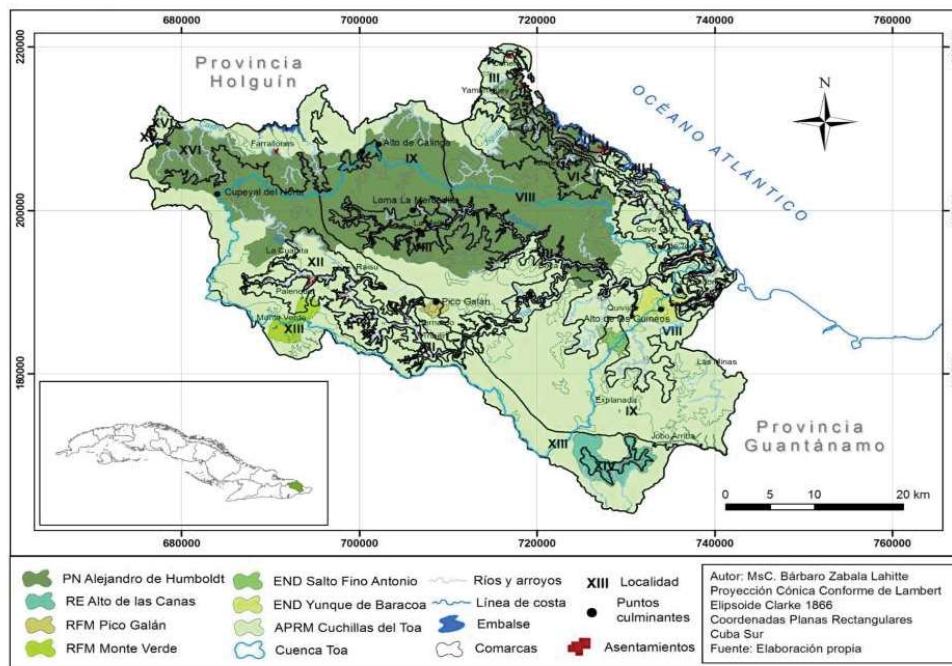


Figura 1.- Polígono de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, con otras áreas protegidas en su interior, son los principales núcleos de conservación

Los resultados de esta investigación están amparados bajo el desarrollo del proyecto internacional Comunidades Caribeñas Resilientes que se ejecuta en el Centro de Servicios Ambientales y Tecnológicos (CESAT) Alejandro de Humboldt y BIOECO (Grupo Oriental de Ecosistemas y Biodiversidad) de Santiago de Cuba, además de forma simultánea interviene en la República de Haití y República Dominicana en la región del Caribe.

Se hicieron revisiones bibliográficas exhaustivas de artículos científicos actualizados sobre esta área, así como la revisión de la última edición del Plan de Manejo del área, periodo 2022-2026. Según (Pérez-Trejo, *et al.*, 2022), este es el documento rector de la gestión, administración y manejo del área protegida. En algunos sitios degradados para hacer las aproximaciones más reales del contexto físico-geográfico se utilizó el método de ecología forense, según (Cisneros de la Cruz, *et al.*, 2022) consistente en la recolección in situ de datos del lugar de estudio, la biodiversidad, búsqueda de evidencias de huellas ecológicas del pasado y actuales, para inferir aproximaciones del estado anterior del sistema, comparándolo con el actual, estableciendo diagnóstico.

El moteo con cepellón mejorado con la cama orgánica, consiste en hacer un hoyo de plantación con profundidad de 30 - 40 cm y diámetro de 40 cm, posteriormente se deposita una capa de hojarasca y material vegetal, el que se cubre con otra capa de tierra, sobre la que se sitúa el cepellón, el cual se rellena con el substrato hasta hacer un montículo o cavacote alrededor del tallo, estas siembras se hacían en los sitios sin cobertura vegetal o que en la práctica fuera necesario realizar.

La reforestación con plantas herbáceas en cuarterones con diques de contención: consiste en usar los diques de contención en sitios con pendientes superiores a los 20 grados y con fuerte lavado superficial combinado con un cordón de plantas herbáceas sembradas detrás del mismo a 10 cm de distancia entre ellas, y una separación entre diques de 5 m, cuyo espacio se removió parcial y totalmente, para crear condiciones propicias para la germinación de cualquier semilla, en muchos casos se realizó la reforestación del terreno.

Siembra por vía directa: es un método sivicultural consistente en sembrar las semillas forestales directas, sin aviveramiento o producción de posturas, es válido para semillas medianas y grandes, es funcional económico y eficiente. Regen-

eración natural asistida: consiste en crear en determinados sitios condiciones hechas por los humanos para permitir que las semillas forestales que lleguen por cualquier vía de dispersión, encuentren condiciones idóneas para germinar y el método de nodriza: es la creación de un grupo o plantones de plantas para que en algunos sitios les sirvan de protección y faciliten alimentos a otras y así se expendan la vegetación. La innovación adaptativa trampa orgánica de sedimentos fue creada por investigadores del CESAT (Centro de Servicios Ambientales y Tecnológicos) Alejandro de Humboldt, por su funcionalidad se protegió por CENDA (Centro Nacional de Derecho de Autor) con el No. 0480-0215. La misma consiste: en construir una cama de materiales de origen orgánico entre los espacios inter-diques de contención y las cárcavas que tradicionalmente se quedaban sin cubrir, se cubren con este material vegetal, ramas, hojarascas de la vegetación y otros remanentes orgánicos, en los cuales se sitúan encima lastre o contrapeso para evitar que sea removida o arrastrada del lugar por la escorrentía hídrica. Este método incrementa la complejidad estructural del lugar, manteniendo y mejorando las interacciones entre los componentes del medio (Begué-Quiala, *et al.*, 2019).

Las estacas rompeolas consisten en hincar o enterrar estacas de notable porte en aquellos sitios donde la velocidad de la corriente de agua es impetuosa, la finalidad es evitar que colapsen los diques, estas se colocan de forma logarítmica o de triángulo con vistas a no crear filas lineales, de forma tal que vayan fragmentando y debilitando el flujo hasta minimizar la energía cinética del volumen hídrica. Con frecuencias se combinaron con las zanjas de desviación con el propósito de disminuir caudal y mitigar la fuerza de la corriente en los sitios previamente evaluados (Begué-Quiala, *et al.*, 2019).

Entre los materiales y tecnología se utilizaron GPS Magellan, estación meteorológica digital Kestrel-5000, grabadora Sony, cámaras fotográficas Fujifilm, brújulas, clinómetro, pH metro ZX-620 y papel pH profesional o tornasol, set de jardinería con siete piezas (cultivador, transplantador, deshierbador, bioldito, cucharita, tijera de podar y serrucho), termohigrómetro digital, prismáticos, lupa, disco de Secchi, cámara trampa Bushnell HD densitómetro, cintas métricas y diamétricas, caja trampa, así como el SIG (Sistema de Información Geográfica con el Software MapInfo Professional®, etc. Las principales herramientas fueron: Motosierra Stihl 441, picos, palas, machetes, limas, mandarrias, barretas, spiochas y otras.

Resultados y Discusión

Rehabilitación y restauración ecológica: concepto e importancia

La restauración ecológica debe distinguir metodológicamente dos importantes fases entre el proyecto de rehabilitación y el proyecto de restauración, según (Primack, *et al.*, 2001a). La rehabilitación: solo procura la reparación de ciertas funciones y estructuras del ecosistema, por ejemplo, se centra básicamente en las especies dominantes, y retrasa la acción sobre las especies endémicas, raras y menos comunes, estas son partes del programa de restauración. La restauración o reconstrucción: considera la estructura comunitaria, la composición de especies y el restablecimiento de procesos ecológicos a través de un activo programa de modificación del sitio y de reintroducción de especies. Ésta trata que el ecosistema actual recuperado se asemeje lo más posible al original en cuestión (Figura 2).

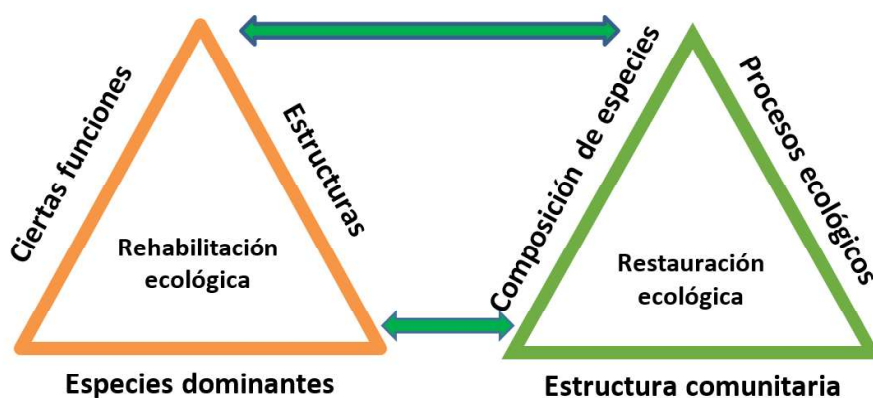


Figura 2.- Diagrama simplificado que muestra las diferencias entre rehabilitación y restauración ecológica en el contexto de los atributos básicos de los ecosistemas.

La principal importancia que tienen los procesos de rehabilitación y restauración ecológica para los ecosistemas y la sociedad es: que la conduce hacia un desarrollo sostenible, ya que contribuye directamente a la seguridad hídrica, la mitigación del cambio climático y el bienestar humano (Liu, *et al.*, 2024).

Una acción no es sustentable en el medio ambiente cuando su realización implica un consumo de recursos naturales, generación de residuos o alteración de los ecosistemas a un ritmo que supera la capacidad de la naturaleza para regenerarse, absorber los impactos o mantener sus funciones esenciales a largo plazo (Brundtland, 1987).

Principales problemáticas ecológica-ambientales actuantes en el área de estudio, Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa.

Luego de realizar una indagación exhaustiva, así como la revisión de artículos científicos de última generación y el Plan de Manejo de dicha área protegida, se pudo validar y confirmar un grupo de 13 problemáticas ecológica-ambientales que afectan en la actualidad a esta compleja red de ecosistemas diversos que conforman a esta Área Protegida de Recursos Manejados (APRM) Cuchillas del Toa.

Se pudo demostrar que las problemáticas ecológica-ambientales identificadas no salen solamente con el consentimiento del personal científico, académico y técnico, sino que hubo una activa participación de las comunidades humanas locales y de sus principales actores clave con un papel preponderante de los gobiernos locales.

Problemáticas ecológica-ambientales:

- Existencia de áreas deforestadas con vocación, parches afectados prospecciones mineras pasadas.
- Talas no autorizadas sobre especies maderables (preciosas y de usos especiales), focalizadas en muchos sitios del APRM Cuchillas del Toa.
- Caza y pesca de subsistencia, con tendencia a no ser sostenible en el espacio y el tiempo.
- Captura y comercio ilegal de especies carismáticas de la fauna, aves, moluscos y especies comerciales restringidas.
- Áreas proclives a incendios forestales (pinares, y herbazales).
- Erosión hídrica en laderas y caminos abandonados (laminar y cárcavas).
- Conflictos de usos y tenencias de las tierras en diferentes sitios con los actores involucrados.
- Existencia de especies exóticas e invasoras de la flora y la fauna, con afectación a poblaciones endémicas y nativas de la biota.
- Desarrollo de actividades agrícolas en sitios inadecuados, altas pendientes fajas hidrorreguladoras.
- Desarrollo de la minería de níquel, cromo y cobalto a cielo abierto bajo concesiones mineras del Estado cubano.
- Proliferación de la minería furtiva de búsqueda y extracción de oro, asociada a los sistemas fluviales y bosques ribereños.
- Variabilidad climática y cambio climático.
- Degradación de hábitats y en menor cuantía pérdida de algunos.

De las 13 problemáticas ecológica-ambientales identificadas el 92.3 % tienen una marcada influencia humana, las actividades mineras de níquel, cromo y cobalto a cielo abierto en el Norte de Oriente (Moa y Baracoa) tienen un marcado efecto residual en el medio, en ocasiones dejan un paisaje lunar que solo puede ser corregido a largo plazo bajo fuertes criterios de intervención humana a través del manejo activo y adaptativo (Figura 3).



Figura 3.- (a) paisaje lunar de un área que ya fue minada, y (b) área en plena explotación y extracción de minerales. Foto. G. Begué-Quiala, 2022.

Durante la investigación se pudo comprobar que uno de los recursos naturales con mayor cantidad de impactos residuales fue el suelo (aquellos que una vez que se suceden en el medio ambiente demoran décadas para corregirse o nunca lo logran), debido a su alta intensidad y afectación a todas sus funciones, sin embargo, algunos autores plantean que el humus es una materia orgánica clave del suelo y existe una estrecha relación entre él y la fertilidad del mismo, la humificación constituye un proceso biológico, llevado a cabo por los microorganismos del suelo (megabiota: organismos de más de 2 mm de diámetro y visibles a simple vista, mesobiota: organismos entre 0.1 - 0.2 mm de diámetro y microbiota: los organismos más pequeños menos de 0,1 mm de diámetro), también tienen una importante contribución al funcionamiento multitrófico del ecosistema (flujo de energía y mejoramiento de la calidad del suelo (Barnes, *et al.*, 2014). Los principales factores formadores de suelos son: el clima, la roca madre, organismos vivos, el relieve y el tiempo (Bollo Manent, 1982).

Otros estudios en el área, por ejemplo, (Begué-Quiala, et al., 2022) refieren a otras causas que han incidido en la degradación ambiental del área, en este caso consideró: el cambio de uso de suelo, esencialmente matizado en actividades de la agricultura familiar y de subsistencia (ganadería a baja escala, agricultura migratoria de tumba y quema, la dependencia de insumos químicos), estas prácticas en el pasado fueron habituales, por tanto, dejaron sus huellas ecológicas también.

Los factores formadores del suelo en el área no actúan de forma independiente, sino que lo hacen de forma integrada y sinérgica, por tanto, la alteración de uno solo crea en especie de una reacción en cadena, lo que conduce a una cadena de impactos, consistente: en la combinación de las vulnerabilidades sociales, ecológicas y estructurales con los efectos negativos del cambio climático, ejemplo en un área en la meseta de El Toldo la que se puede considerar relativamente llana con una amplitud de pendiente (0o - 20o), sin embargo, en las prospecciones mineras que se hicieron a cielo abierto de níquel, los procesos erosivos fueron catastróficos (Figura 4).

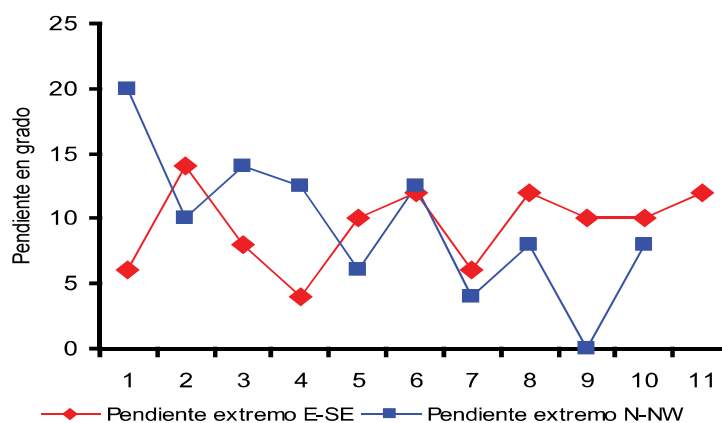


Figura 4.- Comportamiento de la pendiente en grado en área evaluada con fuertes procesos erosivos a pesar de no ser abrupta.

De forma natural muchos sitios en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa se caracterizan por poseer una fuerte escorrentía superficial, es un fenómeno que se manifiesta desde el momento en que el suelo deja de absorber la totalidad de la lluvia que cae sobre él. Las precipitaciones en exceso no se infiltran lo que ocasiona que circule por la superficie, y vayan a las cuencas hidrográficas, por su estructura compacta poco permeable y poca profundidad, crean una capa compacta y delgada en la superficie, evitando la absorción gravitacional del agua (Febles González y Durán Álvarez, 2006).

Estos factores con los efectos negativos del cambio climático acentúan notablemente cualquier acción humana para el desarrollo que se haga en el medio ambiente, donde no se tenga el sentido de la sustentabilidad y la sostenibilidad.

Evaluación de procesos biofísicos degradativos en ecosistemas de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa.

Los procesos biofísicos degradativos más importantes observados en muchos sitios afectados en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa, se manifiestan en impactos sobre la estructura, composición y función de los bosques, con pérdida total de la vegetación y la cobertura verde, procesos avanzados de erosión del terreno en forma de cárcavas, deslizamientos y otros fenómenos gravitacionales. Se identificaron tres grandes procesos biofísicos degradativos: (1) La minería a cielo abierto de níquel y otros metales, (2) la minería furtiva de búsqueda y extracción de oro y (3) las actividades agropecuaria-forestales de forma inadecuada.

En el área de estudio los procesos erosivos se manifestaron esencialmente de tres formas diferentes, pero muy interrelacionadas entre sí: (1) la erosión laminar o diluvial, (2) la erosión en surcos y (3) la erosión en cárcavas. La erosión laminar o diluvial se ha manifestado con una fuerte remoción de las capas delgadas y uniformes del suelo, en la que tiene un papel preponderante la escorrentía superficial, creando en ocasiones cortezas de intemperismos físicos, es decir, un área muy endurecida o costra, la cual ofrece considerable resistencia a la erosión laminar, sin embargo, el fuerte lavado no permite que las semillas que caen en el sitio germinen y puedan desarrollarse, para esto se necesitó de intervención humana (Figura 5).



Figura 5.- Imagen de la izquierda, manifestación de la erosión laminar o diluvial. Imagen de la derecha erosión en cárcavas. Fuente CESAT, 2025.

Los procesos degradativos en el componente flora y vegetación se manifestaron en muchos sitios impactados de la siguiente forma. Se consideraron bosques degradados aquellos que han perdido entre un 10-15 % de su composición florística original, validados por la comparación de los inventarios florísticos históricos con los actuales, donde se pudo apreciar la pérdida de especies, también se contempló el impacto y disparidad de la estructura vertical de la vegetación, lo que reveló daños o efectos negativos precedentes (Figura 6).

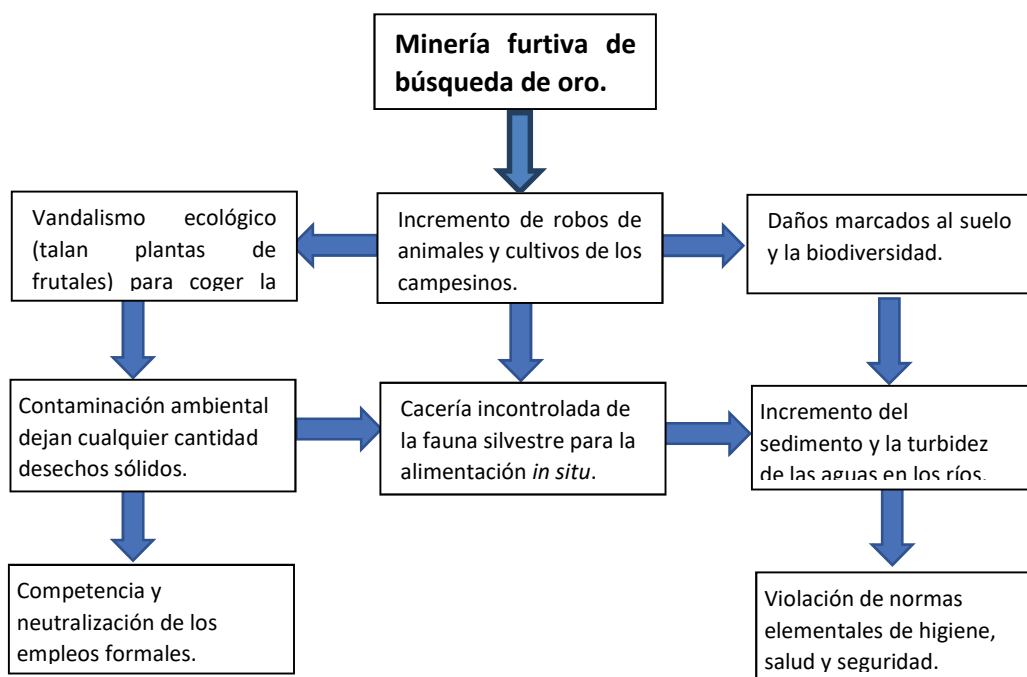


Figura 7.- Impactos ocasionados por la minería furtiva de búsqueda de oro en la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa. Fuente. La UPSA-CITMA.

Conclusiones

Como se demostró una alta influencia humana en las problemáticas ecológica-ambientales el 92.3 %, se sugiere como medida correctiva para reducir, neutralizar y bajar la presión sobre los recursos naturales de Cuchillas del Toa, incrementar la formación de capacidades, capacitación y la educación ambiental comunitaria.

La minería furtiva de búsqueda y extracción de oro tiene un escalamiento directo sobre el recurso suelo y la biota (flora y fauna), siendo una nueva modalidad de degradación biofísica en el área, por tanto, es necesario articular los procesos y mecanismos legales, jurídicos y penales, conforme a las leyes establecidas, ya que se trata de un fenómeno social.

Agradecimientos

Se le agradece con toda humildad y sinceridad, como estudiante universitaria que soy a todos mis profesores que durante todo este tiempo han puesto su granito de arena a esta obra. Mi formación como futura profesional en el campo de las ciencias agrícolas, también se le agradece a Gerardo Begué Quiala investigador auxiliar del CESAT (Centro de Servicios Ambientales y Tecnológicos) del CITMA en Guantánamo, asimismo de todo corazón quiero agradecerles a mis familiares y a Dannier por su apoyo incondicional.

Referencias

- Barnes, A.D., Jochun, M., Mumme, S., Haneda, N.F. Farajallah, A., Wirdato, T.H., y U. Brose. 2014. Consequences of tropical land use for multitrophic biodiversity and ecosystem functioning. *Nature Communications* 5:5351.
- Begué-Quiala, G., Y. Hernández Osorio y J. L. Gámez Díez. 2024. La minería furtiva de oro en sitios de la Reserva de biosfera Cuchillas del Toa, sus daños. *Revista Cuba medio Ambiente y Desarrollo*, Vol. 24, ISSN: 1683-8904, pp.1-10.
- Begué-Quiala, G., L. Richarson-Duvergel, N. Hernández-Hernández y R. Romero-Romero. 2022. Incienso (*Protium fragans* Rose), distribución geográfica y espacial en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt.

- Revista Ciencias de la Tierra y el Espacio. ISSN: 1929-3790. Vol. 22 No.1. pp. 46-55.
- Begué-Quiala, G., J. L. Delgado-Labañino, T. Hernández Columbié y J. L. Gámez Díez. 2019. Restauración ecológica de sitios afectados por prospecciones mineras en la cuenca del Toa. *Revista Ciencias de la Tierra y el Espacio*, Vol. 19, No. 1. ISSN: 1729-3790, pp. 44-55.
- Bollo Manent, M. 1982. *Compendio de geografía de los suelos*, La Habana, MES, Universidad de la Habana, Facultad de Geografía, pp. 338.
- Brundtland, H. 1987. *Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo*. Oxford University Press. Reino Unido/ Nueva York, EE.UU. ISBN: 019282080X, pp. 383.
- CESAT, 2025. Informe Técnico sobre los procesos de manejos y recuperación de la Integridad Biofísica de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa. Guantánamo-Holguín, pp. 47.
- Cisneros de la Cruz, D., Herrera Silveira, J. y C. Teutli Hernández. 2022. Ecología forense: el rescate de los manglares. Desde el Herbario CICY 14: 149-155 (14/ julio/2022. ISSN: 2395-8790.
- Febles González, J. F. y J.L. Durán Álvarez. 2006. *Manual de Erosión y Conservación de Suelos*, Editorial Félix Varela, La Habana, pp. 447.
- Guarat-Planche, R. F., G. Begué-Quiala, B. Zabala-Lahítte, H. M. Pérez-Trejo, O. Maury-Russo, D. González-Rivera y A. Santana-González, *et al.*, 2021. Plan de Manejo Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Quinquenio 2021-2025: Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt. CITMA Guantánamo, Cuba, pp. 153.
- Hansen, A. J., T. A. Spies, E.J. Swanson y J. L. Omán. 1991. "Conservación de la biodiversidad en bosques manejados", *BioScience* 41:382-392.
- IPCC. 2022. *Climate Change, Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844.001>
- Liu, J., Dou, Y. y H. Chen. 2024. Stepwise Ecological Restoration: A framework for improving restoration outcomes. *Geography and Sustainability*, *5* (2), 160-166. <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2024.02.003>
- Naiman, R. J., y H. Décamps. 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 28: 621-658. Doi: <http://doi.org/10.1146/annurev.ecolsys.28.1.621>
- Pérez-Trejo, H. M., P. B. Zabala-Lahítte, G. Begué-Quiala, R. F. Guarat-Planche, O. Maury-Russo, D. González-Rivera y A. Santana-González, *et al.* 2022. Plan de Manejo Área Protegida de Recursos Manejados Cuchillas del Toa, quinquenio 2022-2026: Unidad de Servicios Ambientales Alejandro de Humboldt. CITMA Guantánamo, Cuba, pp. 168.
- Primack, R. y F. Massardo 2001a. Restauración ecológica. En: Primack, R, Rozzi, R., Massardo, F., y Feinsiger P. (eds.) *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. Fondo de Cultura Económica, México, pp. 797.
- Viña Dávila, N., M. Campo, M. Guerra, L. O. Melián Hernández, F. Acosta Cantillo y R. Villaverde López. 2004. Informe de los resultados de la evaluación de los impactos generados por la exploración minera realizada en la altiplanicie de El Toldo en el periodo 1996-1997, pp. 16.



Agendá el cambio de fecha!

X CONGRESO SETAC - ARGENTINA
"Ciencia, Educación y Gestión para UNA SALUD"

27-30 de Octubre de 2026

CIUDAD DE LA PLATA



Participá de forma activa!

*Congregá a colegas del país (o países vecinos)
que trabajan en tu temática*

*Compartí y discutí con ellos tus conocimientos
mediante la organización de cursos, sesiones,
mesas redondas o talleres*

*Simple, seguí las bases que te dejamos en:
<https://setacargentina.setac.org/congreso2026>*

*Envianos tu propuesta hasta el 15/3 por email:
setaclaplata2026@gmail.com*



¿Más información?

SEGUINOS EN LAS REDES:  @setac.argentina  @setacarg

PÁGINA WEB: <https://setacargentina.setac.org>

CORREO ELECTRÓNICO: setaclaplata2026@gmail.com

Normas Editoriales de El Bohío Revista Electrónica

El Bohío Revista Electrónica (ISSN 2223-8409) es una publicación bilingüe de frecuencia mensual, cuyo objetivo es informar de manera directa y actualizada sobre temas del medio ambiente marino, cambio climático, la zona costera, ecología y novedades en las tecnologías afines, entre otros. Esta publicación es administrada sin fines de lucro por investigadores de varios países: Argentina, España, Estados Unidos, El Salvador, Canadá, Colombia, Costa Rica, Cuba, España, México, Italia, Puerto Rico y Venezuela con el objeto de proporcionar una herramienta de consulta y favorecer el libre flujo de información, ideas y reflexiones sobre los océanos y la zona costera.

Normas Editoriales

El revista acepta trabajos para su publicación en sus diferentes secciones, que pueden ser:

- Artículos de científicos originales.
- Artículos y trabajos de investigación originales e inéditos, aun cuando sean antiguos, pero que el valor de su información no publicada tenga vigencia, como dato histórico y cronológico, así como posea alto valor documental.
- Resúmenes extractados de artículos científicos sin publicar o publicados, siempre y cuando para los casos de publicados, no se interfiera o se violen derechos de autor o publicación reservados y que se permita publicar por la fuente de origen.
- Revisiones con opiniones críticas y de valor de las mismas en la temática, sus avances y desaciertos, todo lo cual le dé un valor técnico a la publicación.
- Trabajos antiguos con valor documental e histórico, en este caso, se solicita además de los requisitos para los artículos de investigación, acompañar el texto con dos cartas de algún especialista o profesional que recomiende el artículo propuesto, por su valor histórico y documental. También por el hecho de ser literatura científica no divulgada en su momento. En tales casos se aceptarán trabajos que sean posterior a 1970.
- Reseñas de libros con temáticas del quehacer científico afines a las disciplinas del conocimiento del boletín. Las reseñas tendrán una extensión máxima de 8 cuartillas de textos (hojas de tamaño carta), pudiendo tener ilustraciones según considere el autor. Asimismo, se cree adecuado tenga referencias al final del escrito, si estas son citadas según se refiere en esta norma.

Se aceptan para su publicación trabajos relacionados con las siguientes temáticas: i) Riesgos Ambientales; ii) Conservación y Ecología; iii) Sedimentos marinos; iv) Cambio Climático; v) Ecotoxicología; vi) Desarrollo Sostenible; vii) Meteorología marina; viii) Ciencias marinas y pesqueras; ix) Oceanografía, Geología marina y acústica marina; x) Recursos Naturales; xi) Manejo Integrados de Zona Costera (MIZC); xii) Temas ecosistémicos desde una perspectiva social, económica, histórica, y relativos a bienes y servicios ambientales; así como temas afines que se relacionen a algunas de las temáticas mencionadas..

Idioma y formato electrónico:

Las colaboraciones se recibirán en español o inglés, y deberán remitirse a: El Bohío Revista Electrónica, correo electrónico elbohio revista@gmail.com.

Los autores deberán enviar el documento en PDF y en formato Word, conforme a las normas editoriales. Asimismo, los autores deberán tomar en cuenta en la redacción del texto, los cambios recientes de las reglas ortográficas (2012), las cuales se pueden consultar en esta dirección: www.rae.es

Dictamen:

Todos los artículos recibidos serán dictaminados por árbitros o revisores, quienes decidirán su aceptación, señalamientos para nueva presentación o rechazo, en un plazo de hasta 30 días.

Los artículos publicados en la revista, tendrán una versión digital en PDF que podrá ser solicitada a la dirección electrónica antes citada, y pasará a formar parte del banco de referencias de la publicación pudiendo aparecer en formatos digitales indistintamente como discos resúmenes del boletín para el año en curso u otros compendios bibliográficos.

En el texto será indispensable definir claramente el autor principal y sus datos personales para una adecuada comunicación. Los resultados de los dictámenes son inapelables y serán comunicados al autor principal.

Al ser aceptado el texto, el autor recibirá una copia electrónica de la versión final como prueba de galera para corregir y saber si tiene alguna opinión sobre el formato. Una vez recibido y aprobado el documento, no se podrán hacer adiciones a la versión original. En el caso que el resultado de la revisión sea discrepante entre los dos árbitros iniciales, se remitirá a un tercer evaluador, el cual será quien defina la decisión del arbitraje.

Estructura del texto:

Los artículos científicos tendrán el siguiente formato: i) Extensión máxima de 12 cuartillas (hojas) 8 ½ x 11 cm (tamaño carta); ii) Interlineado y Fuente de texto: escritas a espacio y medio, en Time New Román, con tamaño de 12 puntos; iii) Numeración: las hojas estarán numeradas consecutivamente en la parte central baja de la página.

El texto deberá tener los apartados siguientes con las especificaciones indicadas para cada uno. La primera página incluirá:

- Título del artículo, no más de 16 palabras. En español e inglés o viceversa según sea el idioma de presentación.
- Nombre completo de los autores, filiación y datos de contacto del autor principal (correo electrónico).
- Resumen y Abstracto, no más de 200 palabras, en español e inglés respectivamente.
- Palabras claves y Key words: no más de 5 respectivamente en español e inglés, aunque puede haber expresiones de dos palabras que se aceptan como una expresión, como es el caso de medio ambiente.
- A partir de la segunda página, iniciará el texto general que incluirá los siguientes apartados:
- Introducción, no más de 6 párrafos.
- Materiales y Métodos.
- Resultados y Discusión.
- Conclusiones y Recomendaciones (si fuese adecuado).
- Agradecimientos (opcional).
- Referencias.

Imágenes y Figuras:

Las imágenes y figuras deberán ser a color y de la mayor calidad posible, con una resolución de 300 dpi ancho de 14 cm de imagen nítida. Se enviarán en formato tif, jpg o pdf. Los rotulados correspondientes deben ir al pie, en letra Time New Román a tamaño 12 y con un tamaño óptimo para su reproducción.

Las imágenes deberán ir numeradas en guarismos arábigos por orden de aparición en el texto y acompañadas de un pie de foto o aclaración de las mismas. Igualmente, en el texto del artículo se indicará la imagen o gráfico que corresponda con la abreviatura (fig. x). Se referenciará su fuente en su caso, conforme a lo establecido en "Referencias".

Tablas:

Al igual que las imágenes, éstas deberán ir acompañadas de un título y en caso necesario su fuente de información, que se referenciará según lo indicado en «Referencias». Se numerarán de forma correlativa con guarismos arábigos y conforme a su aparición en el texto, dónde se indicará la tabla que corresponda como Tabla x. Deberán entregarse en formato Word o Excel (preferentemente RTF, .doc o .xls) en páginas independientes del texto, incluyendo una página para cada tabla.

Derechos de autor:

Se entregarán, si fuese necesario, autorizaciones para la reproducción de materiales ya publicados o el empleo de ilustraciones o fotografías.

Referencias:

Se deberán adjuntar todas aquellas citas empleadas por los autores en el cuerpo del texto, según la cita que corresponda. Autor único (Autor, año), dos autores (Autor y Autor, año) o más de cuatro autores (Autor *et al.*, año). Esta última condición es opcional pues en caso que el primer autor lo desee podrá poner a todos los autores de la publicación de referencia. En esta sección, las referencias se ordenarán por orden alfabético del primer autor y deberán estar citadas obligatoriamente en el texto.

Formato de las referencias:

Apellido e iniciales de Autor /autores. Año. Título del artículo. Nombre de la publicación. Volumen (Número): Páginas.

En esta sección, a diferencia del cuerpo del texto, las referencias deberán contemplar a todos los autores participantes en la publicación objeto de cita; no siendo adecuado el uso de "*et al.*", ni la omisión de autores.

Ejemplos a tener en cuenta:

Artículos

Espinosa, G., Reyes R. A., Himmelman, J. H. y Lodeiros, C. 2008. Actividad reproductiva de los erizos *Lytechinus variegatus* y *Echinometra lucunter* (Echinodermata: Echinoidea) en relación con factores ambientales en el golfo de Cariaco, Venezuela. Rev. Biol. Trop. Vol 56 (3): 341-350.

Allain, J. 1978. Deformation du test chez l'oursin *Lytechinus variegatus* (Lamarck) (Echinoidea) de la Baie de Carthagene. Caldasia, 12: 363-375

Capítulos de libro

Alcolado, P. M. 1990. Aspectos ecológicos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó con especial referencia al bentos. En P. M. Alcolado, (Ed.), Jiménez, C., Martínez, N., Ibarzábal, D., Martínez- Iglesias, J. C., Corvea, A. y López-Cánovas, C. El bentos de la macrolaguna del golfo de Batabanó. p. 129-157, Editorial Academia, La

Habana, 161 pp., 75 figs., 50 tablas.

Tesis

Stern, G. 2005. Evolution of DNA sequences in *Netropical cambarids* (Crustacea: Decapoda). PhD. Thesis, Uppsala, Sweden. 289 p.

Publicaciones consultadas en internet

Principales productos del mar del Reino Unido pueden presentar riesgos para la fauna marina. En: <http://boletinelbohio.com/principales-productos-del-mar-del-reino-unido-pueden-presentar-riesgos-parala-fauna-marina>. Fecha consulta: 18/09/2020.

Las normas editoriales de nuestra publicación se pueden descargar en formato de pdf en nuestra página web www.revistaelbohio.com

Misión:

Divulgar la ciencia producida en el campo del Medio ambiente en general y el marino en particular, mediante la publicación de artículos originales y otros tipos de artículos científicos. Se publican además otros temas de interés sobre novedades científicas del campo de la innovación tecnológica, enfoques ecosistémicos y aplicaciones a las investigaciones de novedades en inteligencia artificial.

Esta revista no aplica cargos por procesamiento, ni publicación de artículos presentados para su análisis.

Nota editorial:

Cambios en el nombre de Revista por Boletín.

Los cambios que se están ejecutando de El Bohío Boletín Electrónico a El Bohío Revista Electrónica como nueva forma de publicación de los artículos, no interfiere para nada en la esencia y objetivos de la publicación. Los artículos científicos publicados en la revista electrónica El Bohío se indizan en AquaDocs (<https://aquadocs.org>), repositorio conjunto de acceso abierto del Intercambio Internacional de Información y Datos Oceanográficos (IODE) de la UNESCO/COI y la Asociación Internacional de Bibliotecas y Centros de Información de Ciencias Acuáticas y Marinas (IAMSLIC) con el apoyo de Resúmenes de Ciencias Acuáticas y Pesca de la FAO (ASFA) y en RIMAC (<https://repositorio.geotech.cu>), el Repositorio de Información de Medio Ambiente de Cuba.

La revista es de acceso abierto y gratuito.



Diseño Gráfico

su publicidad con calidad

**TODO TIPO DE
DISEÑOS PARA**

tu productos, servicios,
eventos, etc.



dimagen
DISEÑO Y AUDIOVISUAL

Logotipos | Identificador
Manuales de Identidad
Sistema de Señaleticas
Tarjetas de presentación
Gigantografias
Suelos | Volantes
Afiches | Calendarios
Diseños Editoriales
Banners | Flyers
Diseños 3D
Diseños WEB

TODO ESTO Y MUCHO MÁS...



CONTACTENOS:

 (+53) 5-334-8472 |  aleckdimagen@gmail.com