



El Bohío

2010 - 2026

Vol. 16, No. 3, marzo de 2026

www.elbohio revista.com

ISSN 2223-8409



Edificio de la biblioteca provincial Rubén Martínez Villena, Sancti Spiritus, Cuba.
Autor: Dayamí Simó Rivero.

4

A 15 años del gran terremoto (M 9.1) y tsunami de Tohoku-Oki, Japón del 11 de marzo de 2011. Recordando sus efectos en México.

12

Japón recupera lodo de tierras raras del fondo marino en una misión de prueba.

34

Metodología para la valoración económica de los briofitos en ecosistemas tropicales. 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)
Guaxara Afonso González (Esp) Celene Milanés Batista (Col)
Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.) Jorge A. Tello-Cetina (Mex)
José Luis Esteves (Arg) Abel de J. Betanzos Vega (Cub)
Yoandry Martínez Arencibia (Cub) Gerardo Gold Bouchot (USA)
Nalia Arencibia Alcántara (Cub) Gerardo Navarro García (Mex)
Giada Pezzo (Ita) José María Musmeci (Arg)
Álvaro A. Moreno Munar (Col) Omar A. Sierra Roza (Col)
Máximo R. Luz Ruiz (Cub) César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)
Yamila Sánchez López (Cub) Mark Friedman (USA)
Ruby Thomas Sánchez (Cub) 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)
Edición y Corrección: María A. Pis Ramírez (Cub)
Guillermo Martín Caille (Arg) Oralís Alburquerque Brooks (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Jorge M. Tello Chan (Mex)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub).

Diseño Gráfico y Maquetación:

DIMAGEN Alexander López Batista (Cub)

Diseño Editorial:

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

Colaboradores:

Iván Pérez Zerquera (Cub)
Lazara Y. Hernández Silva (Cub)
Miguel A. López Fernández (Mex).

“No hay que llorar, sino reír. No hay que odiar, sino amar. No hay que morir, sino vivir”

Frida Kahlo

Contenido

Pág.



A 15 años del gran terremoto (M9.1) y tsunami de Tohoku-Oki, Japón del 11 de marzo de 2011. Recordando sus efectos en México.

4



Sección de Protección Radiológica de Cuba elige nueva Junta Directiva y Miembros Eméritos.

8



Sobre el concepto de invasiones biológicas en el Antropoceno.

10



Japón recupera lodo de tierras raras del fondo marino en una misión de prueba.

12



La importancia de decir No.

13



Estudiantes de la UCLV se integran a actividades de formación en el CEAC.

14



Convocatorias y temas de interés.

15



Posibilidad de la pesca dirigida de jaiba azul (*Callinectes sapidus*, Rathbun 1896) en la plataforma Suroriental de Cuba. Artículo Original.

24

Metodología para la valoración económica de los briofitos en ecosistemas tropicales. Artículo Original.

34

Normas Editoriales de El Bohío Revista Electrónica.

40



A 15 años del gran terremoto (M 9.1) y tsunami de Tohoku-Oki, Japón del 11 de marzo de 2011. Recordando sus efectos en México

Por Mtra. Martha C. Marín Contreras
Geocaps Consultoría Capacitación y Cursos
<https://orcid.org/0009-0005-3624-1871>
martha.63marin@gmail.com

Antecedentes

El terremoto de Tohoku-Oki, Japón, de magnitud 9.1, ocurrió el viernes 11 de marzo de 2011, a las 14:46 hora local y con duración de 6 minutos aproximadamente. Su epicentro se ubicó en el mar frente a la costa noreste de Honshu, 130 km al este de Sendai, en la prefectura de Miyagi y tuvo lugar en la zona de contacto entre las placas del Pacífico y Norteamericana. (Fig. 1). La ruptura del sismo se extendió 550 kilómetros de largo y 150 de ancho, con un deslizamiento máximo de más de 50 metros, 10 kilómetros bajo el lecho marino. Generó un tsunami devastador con olas de más de 40 metros que impactaron gravemente la infraestructura y causaron miles de muertes en la región.

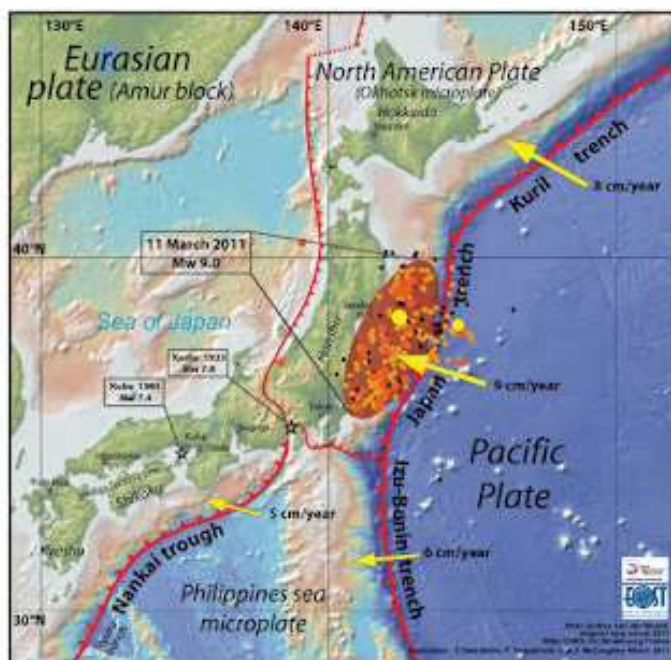


Figura 1.- El punto amarillo más grande muestra el epicentro del gran terremoto (M 9.1) de Tohoku-Oki,

Japón del 11 de marzo de 2011 y sus réplicas. Las líneas rojas muestran las fallas que forman los límites de las placas tectónicas Norteamericana y del Pacífico, las flechas amarillas muestran su movimiento relativo. (Crédito: Earth Observatory of Singapore, 2011).

Este potente sismo junto con el tsunami que le siguió, causó la muerte de 23000 personas, la mayoría como consecuencia de este último y las pérdidas causadas por la catástrofe se estimaron entre 100 y 500 mil millones de dólares de las cuales más del 60% son consecuencia del tsunami y de acuerdo a Cruz Atienza (2015), este evento es considerado el cuarto sismo más grande que haya sido registrado en la historia de la humanidad.

En el caso del gran terremoto de Tohoku-Oki, el tsunami se generó a unos 100 kilómetros metros de la costa debido a un levantamiento del fondo oceánico de hasta 3 metros en el epicentro, generando olas que en promedio midieron 6 metros a lo largo de la costa norte de la península de Oshika, alcanzaron hasta cerca de 40 metros de altura en Miyako, dentro de la prefectura de Iwate, devastando todo a su paso hasta una distancia de 10 kilómetros tierra adentro. Las primeras imágenes que llegaban desde Japón mostraban cómo el agua y el lodo, arrasaban con edificios, autos, barcos y cultivos (Fig. 2).



Figura 2.- La fuerza con la que se adentra el mar en la

tierra se lleva consigo a autos y barcos en la ciudad de Asahikawa, Japón, el 11 de marzo de 2011. Fuente: https://www.bbc.com/mundo/noticias/2011/03/110311_galeria_japon_terremoto_tsunami_av

Una de las consecuencias más dramáticas del tsunami fue la destrucción parcial de la central nuclear de Fukushima Daiichi que, sin el suministro necesario de energía eléctrica para el enfriamiento de los reactores después del sismo sufrió explosiones en al menos tres reactores, provocando una evacuación masiva en un radio de 10 kilómetros a la redonda.

Efectos del tsunami de Japón del 11 de marzo de 2011 en la costa occidental de México.

De acuerdo al Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (CICESE, 2011, Ortiz y Ortiz, 2021), se recibió la información preliminar del evento y consideró un terremoto de magnitud 9.0 como umbral de máxima peligrosidad desde el punto de vista del pronóstico, por lo cual generó un boletín de los efectos del tsunami para la costa occidental de México, en donde se puntualizaba tanto el tiempo de arribo como la altura esperada del tsunami de origen lejano en varios puertos de la costa del pacífico mexicano y que se consideraba de peligro moderado.

En la Fig.3, se observa el pronóstico de la propagación del tsunami en las aguas del océano Pacífico realizado por CICESE, durante las primeras horas de haberse originado el terremoto y tsunami de Japón.

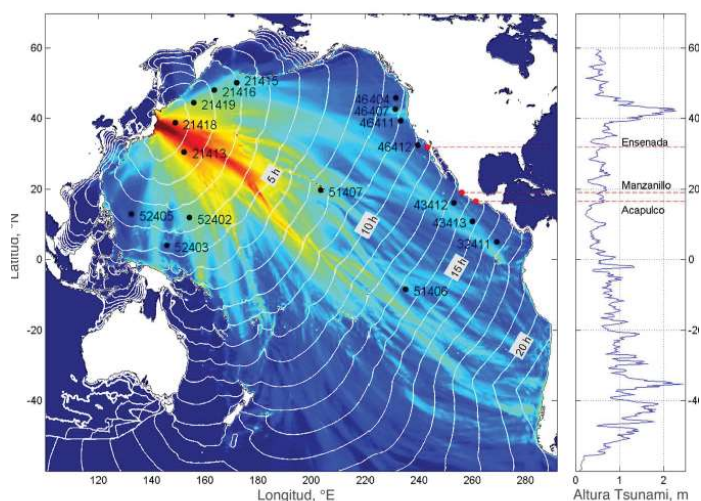


Figura 3.- Resultados del modelo de propagación del

tsunami de Japón del 11 de marzo del 2011. Los puntos negros indican los lugares (boyas) en donde se obtuvieron los registros de este tsunami en mar abierto. Las mayores alturas del frente de onda del tsunami se indican hacia el color rojo. La propagación del frente del tsunami se indica con líneas de fase a intervalos de una hora. A la derecha se indica la altura del tsunami en puertos mexicanos (Créditos: Ortiz y Ortiz, 2021).

En general, se estimaba que el tsunami estaría contenido entre los niveles de pleamar y bajamar, pudiendo sobrepasar en caso extremo hasta con un metro, el nivel de la pleamar en algunas localidades. Cabe mencionar que aun cuando no se esperaban inundaciones por tsunami, sí se esperaban corrientes fuertes en las playas y de peligro para los bañistas por el efecto de los cambios rápidos en nivel del mar.

Con esa información y desde las primeras horas del 11 de marzo, se recibió en la Coordinación General de Protección Civil, (anteriormente vinculada a la Secretaría de Gobernación), se iniciaron las acciones con las medidas pertinentes ante tal situación de emergencia por parte de los dependencias e integrantes del Sistema Nacional de Protección Civil (SINAPROC) y de común acuerdo con el CENAPRED, el SSN y la SEMAR, se procedió a enviar boletines de alerta del tsunami a las Unidades Estatales de Protección Civil, mismas que en su totalidad actuaron en tiempo y forma al instalar un operativo de seguridad en los puertos y en las playas hasta por un lapso de tiempo de 12 horas después de las primeras olas del tsunami.

En general se estimaba que el tsunami estaría contenido entre los niveles de pleamar y bajamar, pudiendo sobrepasar en caso extremo hasta con un metro el nivel de la pleamar en algunas localidades.

Por otra parte, comparto que en ese año, todavía como miembro activo de la Secretaría de Marina (SEMAR), fui parte del equipo de trabajo, mientras se creaba oficialmente el Centro de Alerta de Tsunamis, que le dio seguimiento permanente durante ese 11 de marzo de 2011, a la alerta de tsunami y que tuve la gran experiencia de participar activamente, en el análisis de la información que fue emitida por el Centro de Aler-

ta de Tsunamis del Pacífico (PTWC, por sus siglas en inglés), donde se mantuvo comunicación con las principales autoridades navales y del SINAPROC, para que recibieran información actualizada con las horas estimadas de arribo a su jurisdicción, ya que con el transcurrir de las horas se tendría que evaluar las condiciones del nivel del mar para cancelar la emisión de los boletines de alertamiento.

Por ejemplo, en Ensenada, Baja California, se esperaba la llegada del tsunami con alturas de ola de hasta 2 metros con oscilaciones del nivel del mar con periodo de 1 hora hasta por 12 horas. El nivel de la marea estaría ligeramente por debajo de la marea media por lo que se estimaba que el tsunami sobrepasaría con 1 metro el nivel de la marea más alta. Se recomendaba sacar las embarcaciones de los puertos para fondearse en la Bahía Guerrero Negro y Puerto San Carlos, BCS.

Se estimaba que a las 12:44 (hora del centro) el tsunami arribaría con alturas de ola de hasta un metro con oscilaciones del nivel del mar con periodos de 1 hora en Puerto Vallarta, Jalisco y de 30 minutos en Manzanillo, Colima, hasta por 12 horas y en Lázaro Cárdenas, Michoacán donde se esperaban fuertes corrientes.

En Acapulco, Guerrero, se esperaba el tsunami a las 13:44 (hora del centro) con alturas de ola de hasta un metro con oscilaciones del nivel del mar con período de 30 minutos hasta por 12 horas. Se esperaban fuertes corrientes en el puerto, con las mismas recomendaciones, de sacar las embarcaciones mar adentro.

Para los puertos de Salina Cruz, Oaxaca y Puerto Madero, Chiapas, la hora de arribo se consideraba a las 14:44 (hora del centro) con alturas de ola de hasta un metro con oscilaciones del nivel del mar con periodo de 30 minutos hasta por 12 horas.

El tsunami llegó a Ensenada en un lapso de 11 horas 20 minutos con alturas de 70 cm sobre el nivel de la marea. Las oscilaciones del nivel del mar propias del tsunami continuaron a intervalos cortos de tiempo, de aproximadamente 60 minutos, repitiéndose por más de 12 horas a partir del arribo del tsunami. (Ortiz y Ortiz, 2021).

En la fig. 4, se presenta la serie de registros del nivel del mar con anomalías causadas por el tsunami de Tohoku, Japón, que produjo las anomalías del nivel del mar con una amplitud de hasta 3,22 m en la estación de Zihuatanejo ubicada a 10,909 km de la fuente de origen del tsunami. Es importante señalar que la duración promedio fue de 70 horas, considerando todas las estaciones que registraron este evento (mínimo y máximo observado) en la costa del pacífico mexicano (Zavala *et al.*, 2020).

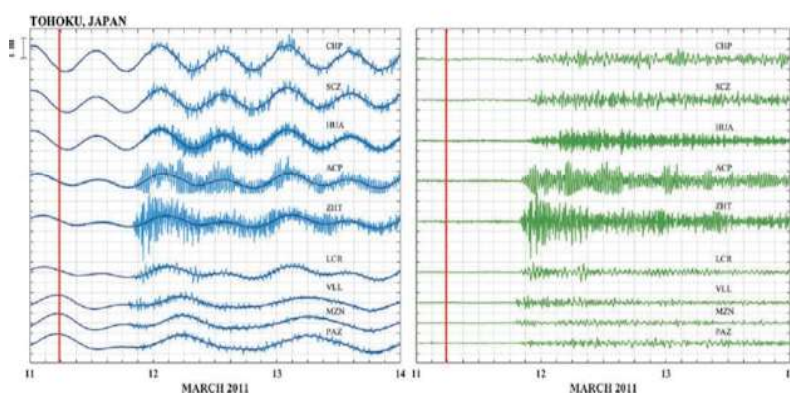


Figura 4.- Serie de registros del nivel del mar con anomalías causadas por el tsunami de Tohoku, Japón (izquierda) Nivel del mar (azul), señal filtrada de paso bajo (negro). (derecha) Residuos (verde). CHP (Puerto Chiapas), SCZ (Salina Cruz), HUA (Huatulco), ANG (Puerto Ángel), ACP (Acapulco), ZHT (Zihuatanejo), LCR (Lázaro Cárdenas), VLL (Puerto Vallarta), MZN (Mazatlán), PAZ (La Paz). La línea roja indica la hora del terremoto. (Zavala, *et al.*, 2020).

Situación a 15 años (marzo de 2026)

El 11 de marzo de 2011 quedó marcado en la historia moderna por el gran terremoto del este de Japón (magnitud 9.1) y el posterior tsunami, un desastre que, se recuerda tanto por la profunda tragedia humana y nuclear como por el cambio de paradigma global en la gestión de riesgos. El evento demostró que la preparación no puede ser estática.

Aprendizaje global: El desastre forzó a reconsiderar las defensas costeras, el uso del suelo y la planificación urbana, adoptando el enfoque de “reconstruir mejor” (Build Back Better).

Tecnología y Alertas: La necesidad de alertas más rápidas llevó a mejoras en los sistemas de detección submarinos y en tiempo real, vitales para países con alta sismicidad como México. En donde también en el pasado se han registrado tsunamis de origen local (menos de 100 km de distancia) y que a su vez se han convertido en tsunamis regionales (no más de 100 km de distancia).

Lecciones de resiliencia: La experiencia japonesa resalta que las alertas tempranas deben ir acompañadas de una cultura de preparación comunitaria (conocida en Japón como Bōsai Bunka), donde la educación y los simulacros son fundamentales para la respuesta inmediata.

Relevancia para México y comunidades costeras.

Este evento que fue desgracia de un país, pero beneficio de otros, ya que impulsó a los sistemas de monitoreo y alertamiento temprano ante los tsunamis en todo el Pacífico, México entre ellos y en lo particular promoveré hasta donde este mi alcance, que las comunidades costeras estén mejor preparadas ante el peligro que representan los tsunamis, reduzcan su vulnerabilidad y sean más resilientes cuando ocurra este fenómeno natural perturbador de origen geológico, como así lo considera la Ley General de Protección Civil (LGPC, 2012).

La vulnerabilidad se reduce mediante la combinación de estructuras de protección (muros, bosques coste-

ros) y crucialmente, medidas no estructurales como mapas de riesgo precisos, rutas de evacuación claras y educación continua.

La experiencia demuestra que la preparación, incluso 15 años después, debe seguir evolucionando ante el peligro sísmico, del cual nuestro país, enfrenta un reto permanente por su alta actividad tectónica.

Fuentes consultadas

CICESE. 2011. Informe del Tsunami del 11 de marzo del 2011 en la costa occidental de México. Inédito. 5 pp.

Cruz Atienza V. M. 2015. Los sismos. Una amenaza cotidiana. La caja de cerillos ediciones. Primera Reimpresión, México. Págs. 24, 39-40.

Earth Observatory of Singapore. 2011. The great East Japan (Tohoku) 2011 earthquake: Important lessons from old dirt. Disponible en <https://earthobservatory.sg/news/great-east-japan-tohoku-2011-earthquake-important-lessons-old-dirt>

Ortiz M, Ortiz L. 2021 Tsunamis en la Costa Occidental de México y en el Mar de Cortés. CICESE. 113 pp. <https://www.cicese.edu.mx/>

Zavala-Hidalgo J., Trujillo-Rojas K., Gómez-Ramos O., Zarza-Alvarado M., Hernández-Maguey F., Gutiérrez-Quijada V. 2020. Tsunamis in the Mexican coasts during the period 2009-2018 and their behavior, Coastal Engineering Journal, 62:3, pp. 429-444 Published online: 28 April 2020. <https://doi.org/10.1080/21664250.2020.1744062>



III Taller Internacional de Medio Ambiente y Plástico 2026

“Con-ciencia, una forma de enfrentar la contaminación por plástico”

La Habana, Cuba, septiembre, 2026

Sección de Protección Radiológica de Cuba elige nueva Junta Directiva y Miembros Eméritos



Por Marta Contreras, coordinadora de RECNUC (Fotos) y la Colaboración Rubén Ferro Fernández, Vicepresidente electo de la SPR de Cuba

La Sección de Protección Radiológica (SPR) eligió este 27 de febrero su nueva Junta Directiva en asamblea general que se desarrolló en el Salón Solidaridad del Hotel habana Libre.

La SPR se creó el 5 de noviembre de 1996 dentro de la Sociedad Cubana de Física (SCF) y durante casi 30 años ha promovido acciones para favorecer el intercambio entre los profesionales cubanos vinculados a la protección radiológica, tanto dentro del territorio nacional como en espacios regionales e internacionales a través de la Federación de Radioprotección de América Latina (FRALC) y la Asociación Internacional de Protección Radiológica (IRPA).

El Capítulo VI. De la convocatoria de la asamblea general y de las elecciones, del Reglamento Interno de la

SPR establece en su Artículo 61 que será proclamado Vicepresidente de la SCF a cargo de la SPR aquel que más votos alcance en esta categoría, y en el Artículo 62 que el Secretario será aquel que obtenga el segundo lugar en votación para Vicepresidente.

El proceso eleccionario para elegir la nueva Junta Directiva se llevó a cabo del 11 al 23 de febrero de 2026, por correo electrónico, con la participación de 99 miembros de los 118 con derecho al voto, para el 83.90 %.

Como culminación del proceso, la Presidenta de la Comisión de Escrutinio dio a conocer los resultados siguientes:

- 1.- Vicepresidente de la Sociedad Cubana de Física a cargo de la Sección de Protección Radiológica de Cuba: Ing. Rubén Ferro Fernández.
- 2.- Secretario de la Sección de Protección Radiológica de Cuba: Dr.C Omar Francisco García Lima.
- 3.- Miembros:

- M.Sc. Isis María Fernández Gómez
- Lic. Maryzury Valdés Ramos
- Ing. Yamil López Forteza
- M.Sc. Yolanda Pérez Reyes
- M.Sc. Fernando Enrique Ayra Pardo



Las sesiones de la asamblea comenzaron haciendo un homenaje al Dr. Juan Cárdenas Herrera, quien dirigiera la Sección hasta su fallecimiento en 2024. Como parte de la agenda se presentó el informe sobre el trabajo realizado por el Consejo Directivo Temporal desde marzo de 2025 a febrero 2026, el informe sobre el proceso actual de renovación, la proyección estratégica de la SPR y la discusión y aprobación de su Reglamento de funcionamiento.

Otro momento importante fue la aprobación por la asamblea de la categoría de Miembros Eméritos, una de las categorías de Miembros que tiene la SPR, al Ministro de Ciencia, Tecnología y Medioambiente Armando Rodríguez Batista, y a José Fidel Santana Núñez.

Los considerandos de la asamblea para aprobar la propuesta de Rodríguez Batista fueron:

1. Que el DrC. Armando Rodríguez, actual Ministro del CITMA, es radioquímico de formación, con una destacada trayectoria en el ámbito de la ciencia, la tecnología y el medio ambiente en Cuba.

2. Que desde su gestión al frente del CITMA ha expresado su apoyo al fortalecimiento de la seguridad y la

protección radiológica en nuestro país y ha contribuido a la participación de Cuba en novedosas iniciativas internacionales vinculadas a este campo.

3. Que ha expresado su interés y decisión en apoyar y participar en el trabajo actual y futuro de la Sección de Protección Radiológica, lo cual prestigia a nuestra organización.

Los considerandos de la asamblea para aprobar la propuesta de Santana Núñez fueron:

1. Que el MsC José Fidel Santana Núñez es Ingeniero Nuclear graduado en la Universidad de La Habana en 1984, especializado en Seguridad Radiológica y Nuclear en la Universidad de Buenos Aires en 1987, y cuenta con una destacada y prolongada trayectoria en el ámbito de la protección radiológica y la seguridad nuclear en Cuba.

2. Que ha ocupado cargos de máxima responsabilidad directa en el campo, entre ellos: Jefe del Grupo Estatal de Inspección de la Construcción de la Central Nuclear de Juraguá (1988-1991), Director del Centro Nacional de Seguridad Nuclear del CITMA (1991-1994), Director General del Centro de Protección e Higiene de las Radiaciones (CPHR) del CITMA (2007-2010) y Presidente de la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas del CITMA (2010-2014).

3. Que desde 2007 es experto de Naciones Unidas y Oficial Nacional de Enlace con el OIEA desde 2010, y que como Viceministro del CITMA desde 2014 ha impulsado de manera sostenida el fortalecimiento de la protección radiológica en el país y el desarrollo de las aplicaciones nucleares.

Sobre el concepto de invasiones biológicas en el Antropoceno



Imagen: Natural Press, <https://www.naturalpress.ca/>

En el mundo del Antropoceno, las invasiones biológicas incluyen, por un lado, a las introducciones de especies, y por otro, a las expansiones naturales en sus rangos de distribución. Ambos procesos describen la llegada de especies a escenarios donde no estaban presentes históricamente; en muchos casos producto del aumento sostenido de las temperaturas del mar. Estas especies pueden entonces convertirse en actores importantes en el escenario ecológico que las recibe, e incidir en diversos aspectos de la sociedad humana, como la economía y la salud.

En este trabajo, los autores (Carlton y Schwindt, 2026) presentan una explicación detallada de por qué las expansiones de los rangos de distribución de las

especies marinas se integran plenamente en el marco de las invasiones biológicas, basándose en principios biogeográficos y ecológico-evolutivos.

Los autores señalan que, las invasiones biológicas en el mar pueden ocurrir debido tanto a la dispersión por corrientes oceánicas, vientos y aves; así como a vectores antropogénicos que transportan especies a regiones dónde previamente no se tenían registros de ellas. Por lo tanto, muchas expansiones en los rangos de distribución de las especies podrían, de hecho, ser introducciones mediadas por el ser humano, destacando que la invasión biológica es un concepto biogeográfico; y su registro no implica necesariamente, valorar el tipo o nivel de impacto en el ambiente en las que se produce (ver Figura)

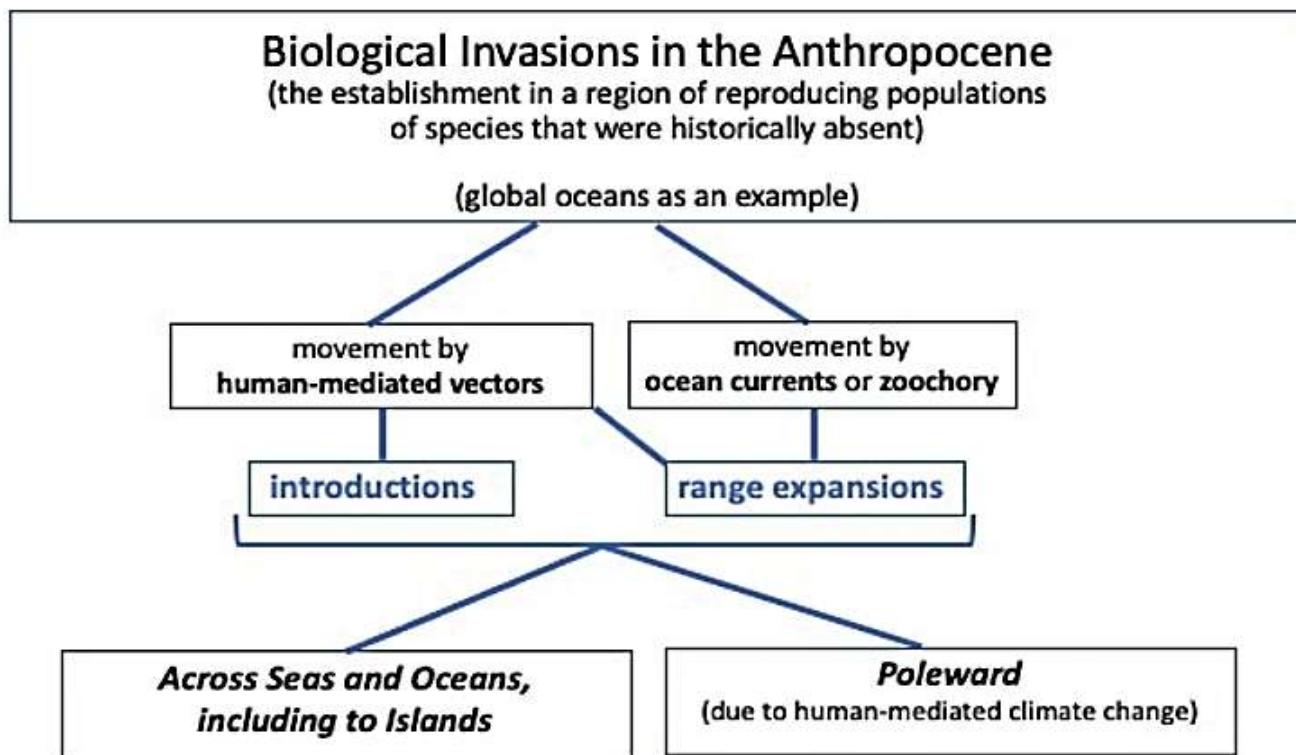


Figura. Las invasiones biológicas en el Antropoceno incluyen tanto introducciones como expansiones de rango, resultando en la llegada y establecimiento de especies que históricamente estaban ausentes de las comunidades locales (Tomada de Carlton y Schwindt, 2026).

Consideran que estos procesos de expansión en los rangos de distribución de las especies en el mar deben considerarse como “invasiones”, independientemente de la fuente (origen), el vector, las tasas de movimiento, la presunta familiaridad evolutiva de las especies que llegan con los taxones residentes en la región en que se registran (sumideros), la historia geológica (apariciones previas/históricas), la genética, la ecología, la biología o las consecuencias previstas de la llegada de una especie, incluidos el tipo y la intensidad prevista de los impactos.

Todos estos atributos son aspectos fundamentales para comprender la historia pasada, presente y futura de una especie “invasora”. Finalmente destacan que las invasiones de influencia antropogénica se han incrementado y han afectado prácticamente a todos los hábitats oceánicos y costeros.

Existe consenso en que la compleja interacción de los factores actuales que impulsan los cambios en el mar (como la expansión del comercio global marítimo, las alteraciones de los hábitats costeros, la pesca, los cambios en la calidad del agua y los efectos del cambio climático), está facilitando y expandiendo la escala de las invasiones biológicas.

Por otro lado, concluyen que, si existe la voluntad, se dispone de políticas, ya proyectadas y en curso, que pueden generar oportunidades de gestión eficaces para la reducción de este creciente “bio-flujo global”; oportunidades que podrían servir para mitigar la gravedad de los impactos futuros (previstos y no previstos) en las comunidades humanas y no humanas.

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

Artículo original: Carlton JT, Schwindt E. 2026 The concept of biological invasions in the Anthropocene: introductions and range expansions. *Phil. Trans. R. Soc. B* 381: 20240420.

Disponible en: <https://doi.org/10.1098/rstb.2024.0420>

Japón recupera lodo de tierras raras del fondo marino en una misión de prueba



El gobierno de Japón anunció que, por primera vez, recuperó con éxito lodo marino rico en tierras raras del lecho marino a una profundidad de unos 6 km (4 millas) durante una misión de prueba.

Un buque de perforación científica japonés partió el 12 de enero pasado hacia la isla de Minamitori para explorar depósitos de lodo ricos en tierras raras. Esto forma parte de los esfuerzos de Tokio por reducir su dependencia de China para obtener minerales críticos, mientras Pekín interrumpe el suministro.

La misión, de un mes del buque de pruebas Chikyu, cerca de la isla de Minamitori, ubicada a unos 1900 km al sureste de Tokio, marca el primer intento mundial de extraer continuamente lodo marino con tierras raras desde tales profundidades hasta un barco.

Tras llegar al lugar el 17 de enero, el buque inició las operaciones de recuperación el 30 de enero y confirmó la primera recuperación exitosa de lodo con tierras raras el 1 de febrero, según la plataforma nacional para el desarrollo innovador de los océanos de la Oficina del Gabinete.

Las operaciones de recuperación se completaron en tres lugares el lunes, según informó Ayumi Yoshimatsu, portavoz de la Agencia Japonesa de Ciencia y Tecnología Marina-Terrestre (JAMSTEC), operadora del buque: “El análisis del material recuperado, incluyendo su volumen y contenido mineral, se realizará tras el regreso del buque al puerto de Shimizu, en el centro de Japón, el 15 de febrero”.

Se cree que el lodo contiene Disprosio y Neodimio, utilizados en imanes para motores de vehículos eléctricos, así como Gadolinio y Terbio, que se emplean en diversos productos de alta tecnología. «Salvo problemas importantes, Japón planea llevar a cabo una prueba de minería a gran escala en febrero de 2027», añadió Yoshimatsu.

Art. original “Japan retrieves rare earth mud from deep seabed in test mission” escrito por Yuka Obayashi para Reuters y Publicado en 2 de febrero de 2026.

Disponible en:
<https://www.reuters.com/science/japan-retrieves-rare-earth-mud-deep-seabed-test-mission-2026-02-02/>

La importancia de decir NO

Por **Gustavo Arencibia Carballo**

Ilustración del autor

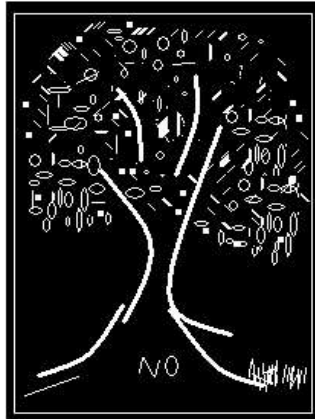
Mas allá de la disquisición onerosas que podamos tener una vez que llegamos a adultos sobre el mundo real que nos rodea, es nuestra realidad práctica una imperfecta imagen de lo que quisiéramos ser, una amorfa conjunción de destinos y suertes que nos empujan de un lado hacia el otro, sin poder a la larga orientar de forma gustosa eso que llaman destino, eso que pretendemos sea nuestro camino.

Que podríamos hacer para corregir estos errores o divergencias entre camino y destino, de veras y con honestidad no sé, ni yo mismo he podido atender a la rectitud del andar al de cursar lógico de mis planes y deseos. Es la vida muy compleja, pero podemos contribuir de a poco con afectos y conclusiones que nos pueden hacer llevar una vida mejor.

Una de esas pródigas formulas o recomendaciones para mejorar nuestro destino es saber decir que NO. Se ha preguntado cuantas veces en el día no somos capaces de ser categóricos con nuestras respuestas, pues divagamos en ocasiones por pena o por la sencilla declinación de tomar decisiones en el momento, en ese preciso instante donde podemos corregir el camino. Preferimos decir para luego, después te contesto, aun cuando la respuesta sea conclusiva y evidente pues sabemos muy bien lo que no queremos o no podemos hacer.

Un amigo de la prepa era siempre el asombro y la burla de todo pues cuando decía que NO ante una invitación, sugerencia o pedido, era objeto de burlas y de todo tipo de insinuaciones y debo confesar que como parte de aquello no pude comprender el alcance de esa verdad hasta muchos años después, en verdad demasiados años después. ¡Que desperdicio!

La evidente realidad u objetividad con que se enfrentó a la vida este amigo desde las edades más tempranas



fue también un extremo que lo limitó de muchos sueños y bondades, pero que lo exoneró de muchos disgustos y experiencias desagradables, y no sé si valió la pena ser así desde tan joven o es el natural andar el que nos va llevando al endurecimiento de los sentimientos o la objetividad de las respuestas, en la comunidad donde vivimos.

En realidad, no sé qué poder decir de este asunto, pues la suma de errores nos lleva también por la toma de decisiones con más precisión y certeza, aprendemos y nos especializamos en el carácter y la personalidad propia. Tal vez mi amigo tenía personalidad muy recia desde joven y no sabía cuánto perdía con tanta seriedad a tan temprana edad cuando la risa y la frescura del carácter juegan un rol importante en la integración de los grupos y las relaciones humanas.

A este amigo lo veo de vez en vez y casi sigue igual, en mi orientada opinión del asunto no sé cuánto puede haber cambiado y cuanto de esto es positivo. Por supuesto no soy evaluador de personas, ni juez para ser tan categórico o solo equivocarme, pero más allá de las opiniones sobre una u otra persona, el decir que NO de forma sentenciosa aun hoy día le marcó un camino desde joven.

Por eso decir que NO me parece, puede ser un artificio muy eficaz en la vida, en nuestras relaciones múltiples y cotidianas. Decir que NO, nos libra de compromisos y nos asume compromisos a la vez, no estoy sugiriendo ir de forma irrespetuosa pisando al prójimo ni siendo irresponsable, pero pienso que todo los límites ayudan a expresar nuestras propias limitaciones y que un NO dicho a tiempo y en buen tono nos sitúa en la justa magnitud de nuestras relaciones sociales evitándonos ser livianos cuando otros esperan de nosotros más. Por eso amigo sepa decir NO cuando sus límites estén muy delante de lo posible para usted.

Del Libro: Temas para las dos puertas, de Gustavo Arencibia Carballo.

Estudiantes de la UCLV se integran a actividades de formación en el CEAC



El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) realizó el pasado 4 de marzo el curso básico “Introducción al RStudio para investigadores ambientales”, organizado por el Departamento de Contaminación Ambiental (DECA). La actividad reunió a investigadores, especialistas y técnicos de la institución, e insertó a estudiantes de segundo año de Biología y Química de la Universidad Central “Marta Abreu” de Las Villas (UCLV), pertenecientes a las facultades de “Ciencias Agropecuarias” y “Química-Farmacia”, respectivamente. Estos jóvenes se integran de manera activa en las actividades científicas del CEAC.

El curso tuvo como objetivos conocer la herramienta R y RStudio, motivar su uso, mostrar su versatilidad para el análisis ambiental, aprender a importar, limpiar, analizar y visualizar datos, y generar resultados reproducibles y claros.

RStudio es una plataforma especializada para trabajar con el lenguaje de programación R, utilizada en estadística, análisis de datos y ciencia de datos. Facilita el

procesamiento de información compleja, la creación de gráficos de alta calidad y la elaboración de reportes reproducibles, convirtiéndose en una herramienta clave para la investigación y la divulgación científica. Para los estudiantes universitarios, constituye una oportunidad formativa de gran valor, pues les permite adquirir competencias en análisis estadístico, visualización de datos y documentación científica, habilidades esenciales para su futuro profesional.

Al familiarizarse con RStudio, se preparan no solo para investigar con rigor, sino también para comunicar sus hallazgos de manera efectiva y accesible. Además, estas acciones están alineadas a la política de integración de estudiantes de las universidades a diferentes centros en la coyuntura actual.

El evento se enmarca en la política del CEAC de incentivar la formación de una cantera futura de personal calificado, favoreciendo el uso de herramientas modernas de análisis y comunicación científica, y promoviendo la integración activa de jóvenes talentos en proyectos ambientales.



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




Centre for Environment,
Fisheries & Aquaculture
Science



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**

TEMÁTICAS PRINCIPALES:

- Investigación y desarrollo en la industria de los envases y embalajes. Empleo de nuevos materiales para el desarrollo de envases y embalajes.

- La economía circular y su incidencia en los envases y embalajes.
- Diseño gráfico de packaging, Tendencias.
- Inteligencia Artificial e industria 4.0 en el sector de los envases y embalajes.
- Cadena de distribución, logística, envasado y almacenamiento.
- Sustentabilidad, sostenibilidad y la reutilización de envases y embalajes.
- Regulaciones nacionales e internacionales vinculados con envases y embalajes.
- Otros temas vinculados al desarrollo del sector.

MODALIDADES DE PARTICIPACIÓN:

- Ponencias en temas especializados
- Conferencias magistrales
- Mesas redondas
- Posters

PRESENTACIÓN DE PONENCIAS:

Se recibirán trabajos originales, por selección de sus autores en la proforma de inscripción de esta convocatoria.

Los resúmenes y textos que se aprueben por el Consejo Técnico del evento, se publicarán en el sitio Web de **CUBAINDUSTRIA**, registrado en el Registro Nacional de Publicaciones Seriadas con el ISSN 1607-6281 y en la Revista Temática Cubaenvases en su próxima edición.

Fechas límites para la presentación de trabajos:

- **Presentación de resúmenes: hasta el 15 de diciembre de 2025**
- **Presentación del texto completo: hasta el 16 de marzo de 2026**

PRE-CONGRESO: Defensa de los resúmenes de las ponencias por los autores.

Fecha: 19--23 de enero del 2026

Formato y requisitos para la presentación de los trabajos:

Los resúmenes de los trabajos (no mayor de 250 palabras) deben ser enviados en formato de 8½ x 11 pulgadas, interlineado sencillo y márgenes de 2,5 cm.

La entrega de los trabajos puede ser en memorias, en archivo de formato MS Word, incluyendo los gráficos.

La presentación de los resúmenes y trabajos debe contener la información siguiente:

- Título del trabajo
- Autor (es)
- Institución
- Dirección postal
- Teléfonos, Correo electrónico

Formato de posters: 0,95 m de ancho por 2,0 m de alto, como máximo. En estos casos

es indispensable enviar también el resumen con las normas establecidas para las presentaciones orales.

Idiomas oficiales

Español e inglés, con interpretación simultánea en las actividades centrales.

Cuotas de inscripción: Pendiente definición

Comunicación con el Comité Organizador – **HAVANAPAK 2024:**

Presidente: MSc Reinaldo García Zapata

Vicepresidente: Lic. Anny Pentón Medero

Coordinador del Congreso: MSc. Miriela Valle Cepero

E-mail: miriela@cnee.cu Teléfono: (53) 279 9770 / 7 883 4845

Comité Técnico:

Dra. Soledad Bolumen

Dra. Silvia Miriam Pell del Río

MSc. Alfredo Luis Gil Rodríguez

MSc. Miriela Valle Cepero

MSc. Juana Iris Herrera Fuentes

Lic. Niurka García Roque

Lic. Esther Rodríguez

Ing. Ernesto Hernández



PREMIO DE ENVASES Y EMBALAJES 2026

El Centro Nacional de Envases y Embalajes (CNEE) de conjunto con la Oficina Nacional de Diseño (ONDi), anuncian el PREMIO ENVASES y EMBALAJES 2026, en su cuarta edición. Esta convocatoria estará abierta para personas jurídicas, naturales y estudiantes, quienes podrán presentar (en sus respectivos segmentos) proyectos de envases y embalajes que hayan sido diseñados, desarrollados, producidos e implementados en el período 2023 - 2025 y que representen para el país, aportes significativos de índole económico, social y ambiental.

Organizadores



CATEGORÍAS:

- Bebidas.
- Alimentos.
- Higiene personal y cosméticos.
- Productos médicos y farmacéuticos.
- Envases y embalajes para la exportación.
- Proyectos de envases y embalajes de estudiantes.
- Otros envases.

Para cada categoría, se tendrán en cuenta aspectos técnicos tales como: grado de protección y conservación del contenido; innovación y originalidad; prestaciones al uso, facilidad y seguridad en su manipulación, transportación y almacenamiento; calidad y arte final; ergonomía, comunicación visual, economía de recursos, sostenibilidad y reciclaje.

PARTICIPACIÓN:

Segmento profesional:

- Entidades cubanas.
- Profesionales de Diseño Industrial, de Comunicación Visual o de carreras afines, cubanos y extranjeros residentes permanentes en el país, quienes podrán participar de forma individual o colectiva.

Segmento estudiante:

- Estudiantes de Diseño Industrial y Comunicación Visual o de carreras afines, cubanos y residentes en el país, de forma individual o colectiva.

El Premio contempla:

- Diploma en cada categoría que acredita al ganador del Premio Envases y Embalajes 2026.
- Publicación y promoción de las obras premiadas y sus autores, en los sitios web y redes sociales del Ministerio de Industrias (MINDUS) y la Oficina Nacional de Diseño (ONDí).
- Publicación en otros medios de comunicación e instituciones acreditados en Cubaindustria.

En la Feria expositiva con sede en el recinto ferial **PABEXPO**, se dispondrá de un espacio para mostrar los trabajos premiados, los ganadores estarán acreditados para participar en las diversas actividades de este evento internacional.

FECHAS IMPORTANTES:

- Periodo de inscripción: 5 enero al 31 de marzo de 2026.
- Periodo de entrega de trabajo: 5 enero al 31 de marzo de 2026
- Anuncio de ganadores: 16 de mayo de 2026.
- Premiación: 15 al 19 de junio de 2026.

Nota: Los proyectos ganadores serán presentados en calidad de invitados en eventos y ferias expositivas organizadas por los miembros de la WPO.



JAPAN
ENERGY SUMMIT
& EXHIBITION
ジャパン・エネルギー・サミット

**Advancing Innovation,
Investment, and Impact.**

26-28 MAY
2026
TOKYO BIG SIGHT

Artículo Original. Marzo 2026, Vol. 16, No. 3, ISSN 2223-8409, pp. 24-33.

Posibilidad de la pesca dirigida de jaiba azul (*Callinectes sapidus*, Rathbun 1896) en la plataforma Suroriental de Cuba

Enrique Giménez¹, Adrián Fagundo Mollineda¹, María Medinilla Pichardo².

1- Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP). Calle 246 No. 503, entre 5ta Avenida y Mar. Santa Fe, municipio Playa, CP 19100. La Habana, Cuba.

2- Buro de Captura UEB Playa Florida, Carretera La Playa, Sta. Cruz del Sur, Camagüey.

gimenezhurtadoe@gmail.com

ORCID: 0009-0002-4611-9309

Resumen: La pesca dirigida de jaiba (*Callinectes sapidus*) se realiza en diversas zonas de la plataforma cubana con buenos resultados pesqueros como en la bahía de Buenavista y Punta Alegre en la costa norte y como aprovechamiento de fauna acompañante por las empresas que explotan el camarón en la Plataforma suroriental de Cuba. Debido a la disminución de la producción de jaiba como fauna acompañante se realizó una prospección de jaiba (*Callinectes sapidus*) en el tramo costero Playa Florida - Guayabal en los golfos de Ana María - Guacanayabo. Los resultados muestran que existen posibilidades de realizar una pesca dirigida de jaiba con nasas criollas en la zona de estudio, siendo la inversión recuperable en el corto plazo. Se ofrecen niveles de consumo de carnada. La distribución de abundancia por zonas del recurso coincide con los obtenidos en el crucero de prospección de camarón realizado en la misma fecha. La pesca dirigida de jaiba puede suministrar capturas de cangrejo moro como fauna acompañante. Se recomienda el uso de ventanas de escape evitando la captura de ejemplares fuera de talla..

Palabras clave: *Callinectes sapidus*, pesca dirigida, nasas, carnada, ventana de escape, Cuba.

*Feasibility of Targeted Blue Crab (*Callinectes sapidus*, Rathbun 1896) Fishing on the Southeastern Cuban Shelf*

Abstract: Targeted blue crab (*Callinectes sapidus*) fishing is carried out in various areas of the Cuban shelf with good results, such as in Buenavista Bay and Punta Alegre on the north coast, and as bycatch by shrimp farming companies on the southeastern Cuban shelf. Due to the decline in blue crab production as bycatch, a blue crab (*Callinectes sapidus*) survey was conducted along the Playa Florida - Guayabal coastal stretch in the Ana María - Guacanayabo Gulfs. The results show that there is potential for targeted blue crab fishing using traditional traps in the study area, with the investment recoverable in the short term. Bait consumption levels are also provided. The distribution of abundance by area coincides with that obtained during the shrimp prospecting cruise conducted on the same date. Targeted crab fishing can yield catches of the giant crab as bycatch. The use of escape hatches is recommended to avoid capturing undersized specimens..

Keywords: *Callinectes sapidus*, targeted fishing, traps, bait, escape window, Cuba.

Introducción

Los cangrejos de la familia Portunidae están ampliamente distribuidos en ambientes tropicales estuarinos, preferiblemente en aguas de poca profundidad (Toison, 1973; Williams, 1974). Estas especies representan un recurso pesquero comercial importante en aguas del Atlántico y Pacífico occidentales, alcanzando elevados valores en los mercados de consumo. Según estadísticas de la Organización de las Naciones Unidas para la

Alimentación y la Agricultura (FAO) las capturas mundiales de *Callinectes sapidus*, durante la última década, han promediado alrededor de 110 000 Ton (FAO, 2000). Más del 90% de esta producción proviene de las pesquerías estadounidenses realizadas en el Golfo de México y la costa atlántica de ese país, especialmente la desarrollada en la Bahía de Chesapeake (Rugolo et al., 1998).

La jaiba azul (*Callinectes sapidus*) es la especie más representada en las capturas de jaiba en la Plataforma Cubana, se captura mediante pesca dirigida y como fauna acompañante del camarón. A pesar de la utilización de la jaiba de la fauna acompañante, solo Rodríguez (1982) muestra las posibilidades del aprovechamiento de la especie en el golfo de Guacanayabo (Plataforma Suroriental de Cuba). Otros autores han realizado estudios sobre las posibilidades pesqueras de la jaiba en Cuba tales como Briquets y Pérez (1977) y Valdés (1993) en otras zonas de la plataforma.

La jaiba es objeto de aprovechamiento en la pesca dirigida de camarón en el Golfo de Guacanayabo por la Empresa Pesquera Industrial de Granma (EPIGRAN) situada en Manzanillo y en el golfo de Ana María por la Empresa Pesquera Industrial de Cienfuegos (EPICIEN), Ciego de Ávila (EPIVILA) y Sta. Cruz del Sur (EPISUR).

Teniendo en cuenta la disminución del aprovechamiento de la fauna acompañante de la pesca de camarón y la experiencia en la pesca dirigida de la jaiba en la plataforma cubana, el objetivo del presente trabajo es mostrar las posibilidades actuales de realizar su pesca dirigida en los golfos de Ana María y Guacanayabo en las UEB de las playas Florida y Guayabal, situados en ambos golfos.

Materiales y Métodos

Con la finalidad de determinar la factibilidad de realizar la pesca dirigida se confeccionaron 30 nasas de malla plástica cuadrada, con malla de 1 pulgada en el cuerpo y 1.5 pulgadas en la tapa, permitiendo el escape de los ejemplares pequeños por debajo de la talla mínima legal establecida para la especie (9.0 cm ancho carapacho) (figura 1).

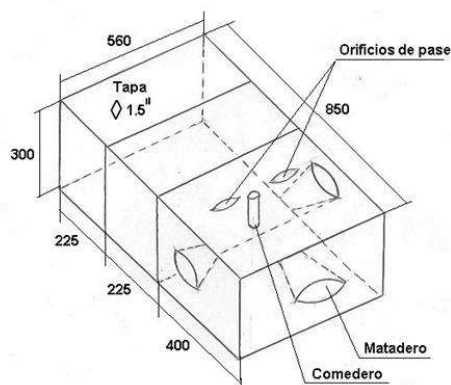


Figura 1.- Diagrama y foto de la nasa jaibera criolla para realizar la pesca dirigida de jaiba.

Las nasas fueron levadas y caladas durante la mañana realizando un cambio de zona con la finalidad de muestrear la mayor cantidad de área posible en el tiempo disponible para el muestreo. Cada día se anotó la zona de pesca, fecha, número de nasas caladas, número de nasas levadas, hora de cala, hora de leva, peso y número de los ejemplares por especie. Además, se anotó la composición por talla y sexo de toda la captura por zonas de pesca. Se determinó la talla media y moda de los ejemplares de jaiba azul capturas en cada zona. Toda la información se anotó en las planillas correspondientes.

Las nasas fueron encarnadas con peces de la fauna acompañante de la pesca de camarón y se anotaron datos sobre el consumo de carnada con vistas a conocer su consumo durante las pruebas realizadas. Se tuvo en cuenta, además, los resultados del monitoreo de la fauna acompañante de la pesca industrial de camarón durante el crucero de prospección realizado durante noviembre del 2013, el cual muestra la distribución de la abundancia de jaiba en los golfos de Ana María y Guacanayabo.

Resultados

El aprovechamiento de la jaiba de la fauna acompañante de la pesca de camarón en la plataforma Suroriental llegó a producir 928 t en el año 1989, correspondiendo el 20 % al golfo de Guacanayabo y 80 % al golfo de Ana María (Figura 2). Posteriormente con la disminución del esfuerzo pesquero (número de embarcaciones), la producción de jaiba cayó a sus valores mínimos a partir del año 2000.

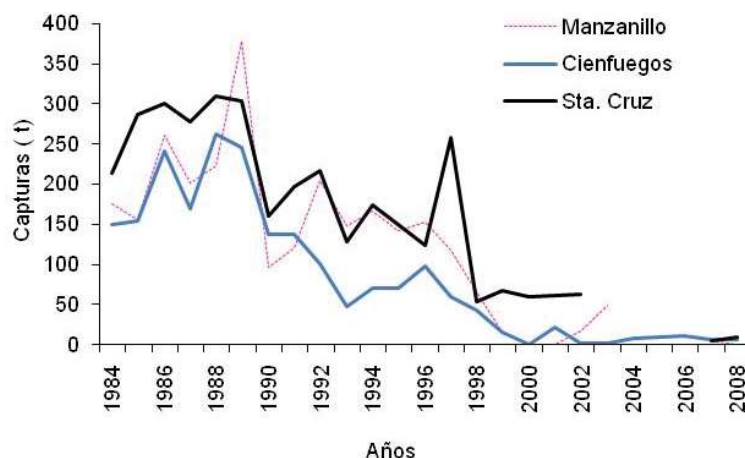


Figura 2.- Captura de jaiba del aprovechamiento de la fauna acompañante de camarón en las Empresas Pesqueras Industrial de Granma (EPIGRAN), EPICIEN y EPISUR en la Plataforma Suroriental de Cuba (Zona A).

Durante el periodo 2008-2012 las empresas de Cienfuegos, Ciego de Avila y Sta. Cruz aportan un promedio de 21 t anuales de jaiba (Figura 3), la empresa de EPIGRAN (Manzanillo) que explotó el recurso la década anterior, no reportó aprovechamiento de jaiba en este periodo, ya que ha tenido solo 4 barcos pescando camarón de manera inestable durante estos años. En el 2012 la producción de jaiba por este concepto representó solo el 8 % de la captura nacional.

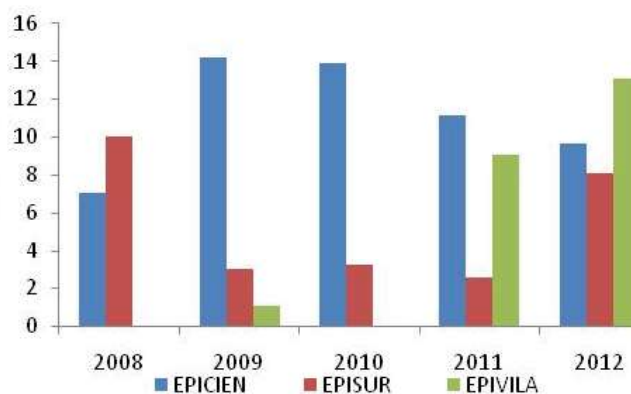


Figura 3.- Aporte anual de la producción de jaiba de la fauna acompañante de camarón por empresas en la Zona A durante el periodo 2008-2012.

En Cuba la pesca dirigida de jaiba se realiza mediante el uso de la nasa de doble piso o tipo ``Chesapeake`` introducida de Estados Unidos y la nasa plana criolla (Figura 4) que ha demostrado ser eficiente en la captura de jaibas (Giménez *et al.*, 2010).



Figura 4.- Nasa jaibera de doble piso (izquierda) y criolla (derecha) usadas en la pesca dirigida de jaiba.

Esta última fue diseñada con la finalidad de aumentar la durabilidad de la nasa ya que la corrosión en la malla metálica hexagonal usada en la nasa de doble piso acortaba el tiempo de vida de la nasa y aumentaba el costo de la pesca de jaiba. La zona fundamental de pesca, donde se realiza la captura dirigida son las aguas interiores de la bahía de Buenavista, en el Archipiélago Sabana Camagüey, costa norte de Cuba, a través de las Empresas industriales de Caibarién (EPICAI) y Ciego de Ávila (EPIVILA). Estas poseen 1 y 4 barcos respectivamente y entre 100 y 200 nasas jaiberas por embarcación, cuyos diseños varían (criollas o doble piso) de acuerdo a las preferencias de los pescadores y materiales disponibles. Durante el periodo analizado el aporte de la pesca de jaiba fue del orden de las 100 t por ambas empresas.

Captura y Rendimiento

Durante los días 5 al 10 de noviembre del 2013 haciendo coincidir el crucero de prospección de camarón a los golfos de Ana María y Guacanayabo, se investigaron cinco zonas de pesca, la costa de Boca Chica-Punta Blanca, Costa de la laguna del Remate, interior de laguna del Remate, zona costera de Estero Negrillo-Estero Juanito y zona costera de estero Negrillo- playa Florida. Se realizaron un total de 115 calas de nasas durante cuatro días de trabajo. Se obtuvo una producción comercial total de 101.2 kg, compuesta por 67.6 kg de jaiba azul (*Callinectes sapidus*) y 33.6 kg de cangrejo moro (tabla 1). Además, se capturó morralla constituida por jaibilla (*Callinectes ornatus*), cangrejo centolla (*Mithrax spinosissimus*) y chopá amarilla (*Argosargus ronboi-dalis*) los cuales no constituyen captura comercial.

Tabla 1.- Capturas comerciales obtenidas durante las jornadas de pesca.

Rendimiento			
	Captura Total	Bahía de Boma	Bahía de Taco
Jaiba azul	67.6 kg	16.9	0.590
Cangrejo moro	33.6 kg	8.40	0.308
Total	101.2 kg	25.3	0.878

Teniendo en cuenta el número de nasa levadas durante las cuatro jornadas de pesca se obtiene un rendimiento total de 25.3 kg/día y 0.878 kg/nasa.

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos en cada zona de pesca, así como el tipo de fondo, el cual es determinante en la distribución del recurso. El rendimiento de jaiba por nasa (kg/nasa) vario entre 0.20 y 1.16. Los valores más bajos (0.2 y 0.25 kg/nasa) se obtienen en fondos duros y areno-fangosos, no apropiados para la pesca de jaiba.

Los mayores rendimientos (0.7 y 1.16) se obtienen en fondos fangosos (Boca Chica-Pta. Blanca, laguna del Remate, Estero Negrillo-Estero Juanito) convenientes para la pesca de jaiba azul.

Tabla 2.- Resultados de la pesca con nasas jaiberas en la zona de pesca de Playa Florida-Guayabal.

Zona	Fecha	No. Nasas	Especie	Captura	Rendimiento Kg/nasa
Boca Chica Punta Blanca (Fondo fangoso)	24/01/14	28	Jaiba azul	28.0	1.0
			Cangrejo moro	2.0	0.07
			Total	30.0	1.07
Costa Laguna Remate (Fondo arenoso)					
Costa Laguna Remate (Fondo arenoso)	25/01/14	23	Jaiba azul	4.6	0.2
			Cangrejo moro	13.2	0.57
			Total	17.8	0.77
Laguna Remate (Fondo fango)					
Laguna Remate (Fondo fango)	25/01/14	6	Jaiba azul	7.0	1.16
Estero Negrillo - Estero Juanito (Fondo fangoso arenoso)					
Estero Negrillo - Estero Juanito (Fondo fangoso arenoso)	26/01/14	29	Jaiba azul	20.4	0.70
			Cangrejo moro	15.0	0.52
			Total	35.4	1.22
Estero Negrillo Playa Florida (Fondo duro)					
Estero Negrillo Playa Florida (Fondo duro)	27/01/14	29	Jaiba azul	7.6	0.25
			Cangrejo moro	3.4	0.12
			Total	11.0	0.37

El cangrejo moro (*Menippe mercenaria*) a pesar de no fue el objetivo de la investigación obtuvo buenos rendimientos (0.5 y 0.57 kg/nasa) en fondos arenosos (costa laguna del Remate) y areno fangosos o fango-arena (estero Negrillo-Estero Juanito) (Figura 5).



Figura 5.- Capturas de jaiba azul y cangrejo moro obtenidas en la zona de pesca de playa Florida.

Composición por tallas

La talla media de la jaiba es de 10.1 cm de ancho de carapacho encontrándose un 5.17 % de ejemplares por debajo de 9 cm que es la talla mínima legal establecida para la especie (Figura 6).

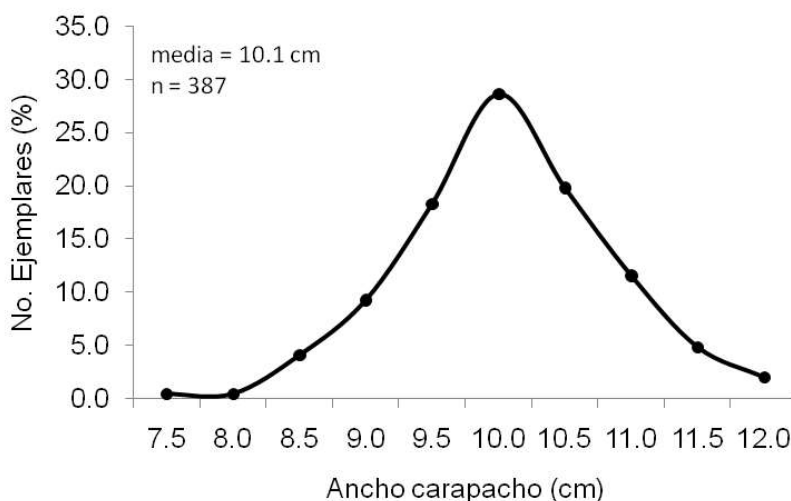


Figura 6.- Composición por talla de la jaiba en la zona de playa Florida.

La tabla 3 muestra las tallas encontradas en cada una de las zonas de pesca encontrándose que la media y la moda alcanzan valores entre 9.9 - 10.1 y 10.1 - 10.5 respectivamente. Es necesario destacar que los machos prevalecieron en las capturas con una proporción (σ/ρ) de 19 machos por cada hembra.

La media general del cangrejo moro fue de 9.43 cm de ancho de carapacho, talla superior a la correspondiente al mínimo legal.

Tabla 3.- Talla media, moda y rangos de tallas de jaiba capturados por zonas..

Zona	Especie	Talla media (cm)	Peso Medio (g)	Rango tallas	Moda (cm)
Boca Chica-Punta Blanca	Jaiba azul	10.2	179.8	9.0 – 12.0	10.0
	C. moro	---		---	---
Costa Laguna Remate	Jaiba azul	10.1	158.6	9.0 – 11.0	10.0
	C. moro	9.1		8.0 – 11.5	
Laguna Remate	Jaiba azul	10.0	155.5	8.0 – 11.5	10.5
Estero Negrillo-Estero Juanito	Jaiba azul	9.9	164.5	8.0 – 12.0	10.0
	C. moro	9.7		8.5 – 12.0	
Estero Negrillo-Playa Florida	Jaiba azul	10.1	152.0	9 – 11.5	10.5
	C. moro	9.9		9.5 – 10.5	

Consumo de carnada

Las nasas se encarnaron con 150 a 200 g de carnada compuesta por peces tales como roncós (*Haemulon spp*), chopá amarilla (*Archosargos rhomboidalis*), machuelo (*Opisthonema oglinum*), patao (*Gerres cinereus*), mojarra (*Eucinostomus spp*) y clarín (*Lepophidium graëllsi*) procedentes de la fauna acompañante de la pesca de camarón.

La carnada se utilizó durante dos jornadas de pesca siendo sustituida por carnada fresca de igual categoría. Como carnada puede utilizarse otras especies o desperdicios de procesos de pescado. En la pesca de jaiba de Punta Alegre y Caibaríen, empresas que realizan pesca dirigida de jaiba, se utiliza el verrugato (*Orthopristis chrysoptera*) que es capturado con nasas por las embarcaciones para este fin.

La tabla 4 muestra el material utilizado en la confección de la nasa propuesta y la nasa de doble piso con diseño importado de EUA. Ambas nasas son efectivas en la captura comercial de la jaiba y son usadas por varias empresas que realizan pesca dirigida de la especie.

Tabla 4.- Materiales utilizados en la confección de la nasa y costos.

Características	Nasa CIP Plástica (0.85 x 0.56 x 0.3m)	Nasa Doble piso Hexagonal metálica (0.5x0.5x0.5m)
Área de malla usada (m ²)	2.30	2.50
Valor del Rollo (cuc)	113.00	69.00

Área del rollo (m2)	60	31.25
No. de nasas por rollo	22	12
Costo/nasa (material) (cuc)	4.21	5.48
Duración en años	≈ 5.0	< 2.5

Recuperación de la inversión

La tabla muestra el costo de los principales materiales usados en la confección de ambas nasas. La diferencia en el costo de la nasa es de 1.27 \$ (USD) por nasa a favor de la nasa de malla plástica. A esta ventaja en precio por nasa se agrega la duración de la nasa de malla plástica ya que el tiempo de vida de la nasa metálica es limitado (por la corrosión del material) mientras que el correspondiente a la nasa de malla plástica es ilimitado.

Teniendo en cuenta el valor de la producción de cualquiera de sus productos obtenidos (tabla 5) hace recuperable la inversión en el corto plazo. Por ejemplo, con 10 kg de jaiba se producen 5 kg de mitades (que es el producto más vendido en Cuba), estas valen 6.25 dólares (1.25 usd/kg) en el mercado internacional, el cual es algo superior al costo de una nasa. Una nasa con los rendimientos de jaiba azul obtenidos en Playa Florida, cubre su costo uno o dos días de pesca.

Además, se debe tener en cuenta que el modelo de nasa propuesto posee una tapa selectora de malla de 1.5 pulgadas para el escape de los ejemplares pequeños contribuyendo de esta forma con la protección del recurso

Tabla 5.- Valor de la producción de los productos obtenidos a partir de la jaiba azul en el mercado internacional.

Valor histórico de Producción de Productos de jaiba		
Producto	Valor usd/kg	% del peso entero
Masa de pecho	17	10
Masa de muela	14	*
Jaiba entera	1.95	100
Jaiba en mitades	1.25	50 -52

Discusión

La captura diaria (kg/día) de jaiba, así como la captura por nasa (kg/nasa) muestran las posibilidades de la pesca dirigida de la jaiba en la zona de pesca estudiada que corresponde a de la UEB Playa Florida. Teniendo en cuenta los resultados la pesca dirigida de jaiba podría comenzar con un total de 100 -150 nasas con los que podría esperarse una captura diaria entre 59 y 88 kg de jaiba. Estos resultados corresponden con el promedio de captura, una vez que se conozcan con exactitud las zonas de distribución de la jaiba se podrían esperar mejores rendimientos como se muestra en la tabla 3.

Las zonas prospectadas se encuentran cerca de puerto, la más lejana boca Chica-Sta. María esta se encuentra a solo 3 horas de puerto, lo cual facilita las faenas de pesca. Es necesario mencionar que en la comunidad existen pescadores con experiencia en la captura de jaiba, los cuales realizan esta pesca en las lagunas costeras cercanas en las cuales mencionan que existe abundancia de este recurso.

Los resultados obtenidos en la presente investigación 0.2 y 1.16 kg/nasa muestran similitud con los resultados con los obtenidos en la pesca dirigida de jaiba en la UEB Punta Alegre donde los rendimientos de captura de varían entre 0.104 y 1.41 kg/ nasa (Giménez *et al.*, 2010). Por otro lado, en el interior de las lagunas costeras tales como Remate, Jatias, Negrillo, entre otras, es de esperarse buenas capturas como lo demuestran los resultados obtenidos en la Laguna Remate.

Durante las faenas de pesca no se tuvo en cuenta la existencia de fondos arenosos o duros los cuales no son apropiados para la pesca de jaiba. La zona de pesca de Playa Florida se caracteriza por poseer áreas de estos fondos en las zonas costeras los cuales deben evitarse para calar las nasas jaiberas.

Las tallas obtenidas en las capturas son apropiadas para su comercialización capturándose solo un 5 % de tallas sublegales. Este resultado está determinado por la tapa selectora de malla de 1.5 pulgadas presente en las nasas que permiten el escape de los ejemplares menores de 9 cm de ancho de carapacho.

La estimación del consumo de carnada permite tener una idea de la carnada necesaria una vez establecida la pesca dirigida de la especie. Con un total de 100 nasas se consumirían 15 kg de carnada cada dos o tres días en dependencia de la calidad de la carnada. Generalmente en las empresas que realizan la pesca dirigida de jaiba se obtiene de la captura de varias nasas para peces que se calan para la obtención de carnada. En las empresas de EPISUR y EPIGRAN la carnada puede ser obtenida de la fauna acompañante de la pesca de camarón facilitando el desarrollo de la actividad.

La abundancia de jaiba (kg/km^2) en los golfos de Ana María y Guacanayabo fue monitoreada durante el mes de noviembre del 2013 en el muestreo de prospección de camarón que se realiza cada año en la red de estaciones que abarcan dichos golfos, los cuales revelan las posibilidades de captura de la jaiba mediante pesca dirigida (Figura 7). Los resultados muestran la de abundancia de jaiba en las zonas de Playa Florida y Sta. Cruz Abajo (zonas continuas) y en las tres zonas de pesca de la empresa de Manzanillo. Los mayores valores se presentan en la zona de Playa Florida donde se reporta una abundancia entre 160-190 kg/km^2 , correspondiendo un rendimiento medio de 14.1 kg/h . En la zona II, correspondiente a la UEB de Guayabal, con biomasa menor de 100 kg/km^2 , se reporta un rendimiento medio de 7.67 kg/h . Este último resultado es superior al obtenido por Rodríguez 1982, el cual menciona valores entre 0.7 y 4.3 kg/h para la zona de Guayabal, presentándose un gradiente en la abundancia la cual se incrementa con la cercanía de la costa, lo que confirma la existencia de mayor abundancia en las lagunas costeras.

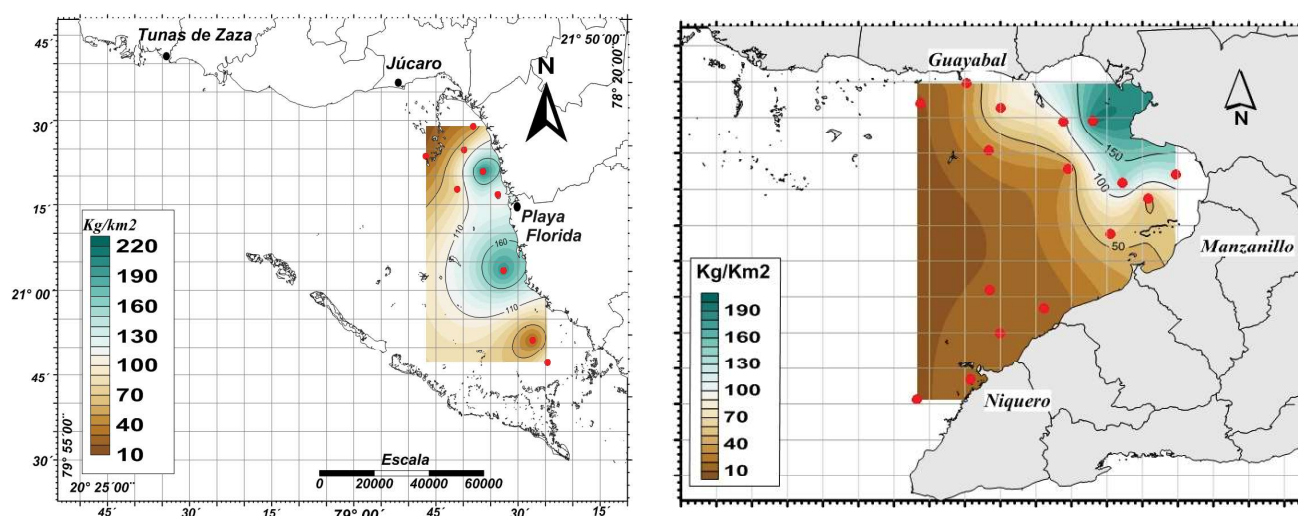


Figura 7.- Abundancia de jaiba (kg/km^2) en los golfos de Ana María y Guacanayabo durante Crucero de prospección de camarón noviembre 2013.

Junto a la captura de jaiba puede ser introducida la captura de cangrejo moro aumentando los valores de la producción, como lo demuestran los resultados de las zonas de Negrillo a playa Florida y la costa frente a la

Laguna el Remate. Estos fondos son conocidos como "barras" que se caracterizan por ser duros o arenosos apropiados para el cangrejo moro.

La comparación del valor de la producción y el costo de los materiales necesarios para su implementación muestran que el valor de la inversión se paga en el corto plazo una vez iniciada la pesca dirigida de la especie.

Conclusiones

Los resultados muestran que existen posibilidades de realizar una pesca dirigida de jaiba con nasas en las zonas aledañas a las localidades de playas Florida y Guayabal. La implementación de esta actividad es recuperable en el corto plazo por el valor de la producción y mejora las posibilidades económicas de la población local.

Recomendaciones

Se recomienda implementar la pesca dirigida de la jaiba azul en la zona Playa Florida-Guayabal. Esta actividad puede ser iniciada utilizando con un total de 150 nasas. Es recomendable involucrar a la población en la actividad, las cuales poseen conocimientos de su captura y artes de pesca.

Agradecimientos

Agradecemos la colaboración prestada por el patrón del barco Ferro 100 Yoandry Casteñanos y marineros Gerardo Cabrerías, Rafael Gutiérrez y Tito Lázaro León, por la colaboración recibida durante las jornadas y a la administración de la UEB Playa Florida por el apoyo brindado en la preparación de la investigación.

Referencias

- Briquets, V.I., y A. Pérez. 1977. Resultados preliminares de la pesca exploratoria para las jaibas (Crustacea Decapoda Portunidae) en la zona suroccidental de Cuba. Resúmenes 1er. Forum científico del CIP
- Taissoun, E. 1973. Estudio comparativo, taxonómico y ecológico entre los cangrejos (Decapoda Brachyura Portunidae), *Callinectes maracaiboensis* (nueva especie), *C. Bocourti* (Milne-Edwards) y *C. Rathbunae* (Contreras) en el Golfo de Venezuela, Lago de Maracaibo y Golfo de México. *Bol. Cent. Invest. Biol.* 6. 77 pp.
- FAO. 2000. Fishery Statistics: Capture Production. *FAO Yearbook. Roma.* 713 pp.
- Giménez, E., Delgado, C., Parada, A., y Siam, C. 2010. Resultados del uso Nasas Jaiberas con Tapas selectoras en la UEB Punta Alegre.
- Rodriguez, J. 1982. Posibilidades de aprovechamiento de la jaiba azul (*Callinectes sapidus*) de la fauna de acompañamiento de la pesquería de camarón de Manzanillo. *Rev. Cub. Inv. Pesq.* 7(1).
- Rugolo, L. J., Knotts, K. S., y A. M. Lange. 1998. Historical profile of the Chesapeake Bay blue crab (*Callinectes sapidus* Rathbun) fishery. *Journal of Shellfish Research*, 17, 383–394.
- Valdés, E. 1993. Resultados de la pesca exploratoria de jaiba en la Plataforma Cubana *Rev. Cub. Inv. Pesq.*, 18 (2) 1993 – 1994.
- Williams, A.B. 1974. The swimming crabs of the genus *Callinectes* (Decapoda: Portunidae). *Fish. Bull.* 72: 685-798.

Metodología para la valoración económica de los briofitos en ecosistemas tropicales

Gretter Guerra López de Queralta.

Centro Provincial de Gestión para la Reducción del Riesgo de Desastres Guantánamo,
Avenida 13 de junio esquina 11 norte. CP 95 200. Ciudad de Guantánamo, Guantánamo. Cuba.

grettersita@gmail.com

ORCID: 0009-0008-7982-2256

Resumen: Los briofitos representan el segundo grupo de plantas terrestres más diverso, desempeñando funciones ecológicas críticas en los ecosistemas tropicales. A pesar de su importancia como bioindicadores, reguladores hídricos y sumideros de carbono, en Cuba son escasas las investigaciones sobre su valoración económica. El presente trabajo propone una metodología para valorar económicamente los bienes y servicios ecosistémicos de los briofitos, adaptando la guía metodológica del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de Cuba (2018). Se identificaron 19 servicios ecosistémicos en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, de los cuales 8 fueron valorados económicamente mediante técnicas de beneficio bruto, costo evitado, transferencia de beneficios y costo de viaje. El valor de no uso representó el 83.02 % del valor económico total, destacando la importancia de los briofitos para la sostenibilidad de generaciones presentes y futuras. Esta metodología constituye una herramienta novedosa para la gestión ambiental en el Caribe.

Palabras clave: briofitos, valoración económica, servicios ecosistémicos, metodología, Cuba.

Methodology for economic valuation of bryophytes in tropical ecosystems

Abstract: Bryophytes represent the second most diverse group of terrestrial plants, performing critical ecological functions in tropical ecosystems. Despite their importance as bioindicators, water regulators, and carbon sinks, research on their economic valuation in Cuba is scarce. This work proposes a methodology for economically valuing the ecosystem goods and services of bryophytes, adapting the methodological guide of the Cuban Ministry of Science, Technology and Environment (2018). Nineteen ecosystem services were identified in Alejandro de Humboldt National Park, of which 8 were economically valued using gross benefit, avoided cost, benefit transfer, and travel cost techniques. The non-use value represented 83.02 % of the total economic value, highlighting the importance of bryophytes for the sustainability of present and future generations. This methodology constitutes a novel tool for environmental management in the Caribbean.

Keywords: bryophytes, economic valuation, ecosystem services, methodology, Cuba.

Introducción

Los briofitos, que engloban musgos, hepáticas y antocerotes, constituyen un grupo de plantas terrestres ancestral caracterizadas por presentar un esporofito extremadamente simplificado permanentemente unido al gametofito dominante (Goffinet y Shaw, 2009). Con aproximadamente 13 000 a 20 000 especies distribuidas en más de 1 200 géneros, representan el segundo grupo de plantas terrestres más diverso después de las angiospermas (Estébanez Pérez, *et al.*, 2013).

Estos organismos desempeñan funciones ecológicas fundamentales en los ecosistemas que habitan. Como

productores primarios fotosintéticos, se encuentran en la base de las redes tróficas, sirviendo de alimento para mamíferos árticos, aves y roedores (Glime, 2007).

Su capacidad para cubrir extensamente rocas y suelos proporciona refugio a invertebrados como los tardígrados, contribuyen a la retención de CO₂ atmosférico, participan en ciclos biogeoquímicos almacenando agua y nutrientes, frenan la erosión de suelos y favorecen la germinación de semillas (Glime, 2007).

En Cuba, la diversidad briofítica está representada por 416 especies de musgos, 483 hepáticas y 15 antocerotes, lo que convierte al archipiélago en un centro de evolución y especiación para Las Antillas (Rivera, 2013). Sin embargo, la mayoría de las investigaciones briológicas nacionales se limitan a aspectos taxonómicos, distribucionales y ecológicos, existiendo un vacío metodológico para valorar económicamente su función en los ecosistemas cubanos (Rivera, 2013).

La valoración económica de bienes y servicios ecosistémicos constituye una herramienta fundamental para la toma de decisiones ambientales, la contabilidad nacional y los pagos por servicios ambientales (Gómez, et al., 2018).

En este contexto, el presente trabajo tiene como objetivo proponer una metodología para la valoración económica de los briofitos en ecosistemas de la región oriental de Cuba, utilizando como referencia el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, área que alberga 391 especies de briofitos en 23 tipos de formaciones vegetales (Motito y Potrony, 2006).

Materiales y Métodos

El estudio se realizó entre noviembre de 2020 y octubre de 2021, mediante revisión documental exhaustiva de literatura científica internacional sobre usos de briofitos en bioindicación, etnobiología, jardinería, medicina e industria. Se consultaron bases de datos académicas y publicaciones especializadas en ecología y economía ambiental.

Como ecosistema de referencia se seleccionó el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, ubicado en la región oriental de Cuba, con una extensión de 70 680 ha (22 500 ha marinas y 68 430 ha terrestres), abarcando territorios de las provincias de Holguín y Guantánamo (Villaverde, et al., 2008). Esta área fue seleccionada por su alta diversidad briofítica y su condición de núcleo principal de la Reserva de Biosfera Cuchillas del Toa.

La metodología se desarrolló adaptando la Guía Metodológica para la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos del CITMA (Gómez et al., 2018), mediante un algoritmo de 10 pasos: (1) conformación del equipo de trabajo multidisciplinario, (2) capacitación del grupo, (3) identificación de estudios previos, (4) ajuste del equipo, (5) identificación de servicios ecosistémicos, (6) selección de técnicas de valoración, (7) determinación de magnitudes físicas, (8) desarrollo de la evaluación económica, (9) estimación del Valor Económico Total (VET), y (10) identificación de nexos con el bienestar humano.

Se identificaron 19 servicios ecosistémicos clasificados en valores de uso directo, uso indirecto, de opción y de no uso (existencia). Para la valoración económica se seleccionaron las técnicas más adecuadas según disponibilidad de información: beneficio bruto, transferencia de beneficios económicos, costo evitado (de reemplazo y alternativo) y costo de viaje. Las estimaciones se expresaron en pesos cubanos (CUP) por hectárea por año, utilizando precios vigentes hasta 2021.

El cálculo del VET se realizó mediante la ecuación: $VET = \sum_{i=1}^n X_i$

Donde X_i representa las categorías de valoración (valores de uso y no uso), con $i = 1, 2, 3, 4$.

Resultados y Discusión

De los 19 servicios ecosistémicos identificados para los briofitos del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, el equipo de trabajo determinó por consenso que 8 podían ser valorados económicamente con los medios disponibles: producción de alimentos, captación de carbono, polinización, control de la erosión, retención de nutrientes, recreación y turismo, proyectos de investigación, y belleza escénica (Tabla 1).

Tabla 1.- Talla media, moda y rangos de tallas de jaiba capturados por zonas Servicios ecosistémicos de briofitos identificados y clasificación para valoración económica.

Servicio ecosistémico	Valor de uso directo	Valor de uso indirecto	Valor de opción	Valor de no uso
Producción de briofitos	X			
Producción de alimentos	X			
Materiales de construcción	X			
Medicina natural y farmacéutica	X			
Captación de carbono		X		
Regulación de calidad del aire		X		
Mitigación de gases efecto invernadero		X		
Purificación y regulación del agua		X		
Control de la erosión		X		
Control de enfermedades y plagas		X		
Retención de nutrientes		X		
Valores espirituales y legado				X
Recreación y turismo			X	
Conservación de biodiversidad				X
Proyectos de investigación				X
Belleza escénica				X
Biodiversidad				X
Recursos genéticos			X	
Hábitat de especies		X		

La selección de técnicas de valoración se ajustó a la naturaleza de cada servicio y la información disponible (Tabla 2). Para la captación de carbono se utilizó transferencia de beneficios, considerando que los briofitos carecen de cutícula protectora y presentan alto potencial de secuestro.

El control de erosión y retención de nutrientes se valoraron mediante costo evitado, estimando los gastos necesarios para restaurar estas funciones si los briofitos no estuvieran presentes.

Tabla 2.- Técnicas de valoración seleccionadas para servicios ecosistémicos de briofitos.

Servicio ecosistémico	Técnica de valoración
Producción de alimentos	Beneficio bruto
Captación de carbono	Transferencia de beneficios económicos
Polinización	Beneficio bruto
Control de la erosión	Costo evitado
Retención de nutrientes	Costo evitado
Proyectos de investigación	Gastos preventivos
Belleza escénica	Costo de viaje

Las magnitudes físicas unitarias se determinaron en kilogramos y toneladas para producción y carbono, hectáreas para servicios de regulación, y pesos cubanos para aspectos culturales e investigativos. Los resultados preliminares indican que el valor de no uso (existencia) representa el 83.02 % del VET, mientras que los valores de uso directo, indirecto y de opción aportan conjuntamente el 16.98 %.

Este predominio del valor de no uso refleja la importancia de los briofitos como patrimonio natural y cultural, fuente de conocimiento científico y legado para futuras generaciones. Los proyectos de investigación constituyen la categoría más significativa dentro de este componente, dado el alto valor científico de estas especies como bioindicadores de cambio climático y contaminación atmosférica.

Los servicios de uso indirecto, particularmente la captación de carbono y el control de erosión, demuestran la función reguladora de los briofitos en el mantenimiento de la calidad ambiental. La ausencia de cutícula y la alta relación superficie-volumen facilitan el intercambio gaseoso y la retención de agua, características que subrayan su papel en la mitigación de gases de efecto invernadero.

La metodología propuesta supera las limitaciones de la guía original del CITMA (2018), que presentaba sesgos hacia sistemas agroforestales, adaptando los procedimientos a las particularidades biológicas y ecológicas de las briofitas. Esta adaptación es novedosa para el Caribe, donde no existen precedentes de valoración económica específica para este grupo taxonómico.

Conclusiones y Recomendaciones

Se elaboró una metodología de valoración de bienes y servicios ecosistémicos específica para briofitos en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt, adaptando la guía metodológica del CITMA (2018) a las características biológicas de este grupo. Los briofitos cumplen funciones ecológicas críticas como reguladores hídricos, sumideros de CO₂, controladores de erosión y hábitat para fauna, además de múltiples usos etnobotánicos. El valor de no uso predominó en el VET (83.02 %), evidenciando la importancia de estos organismos para la sostenibilidad intergeneracional.

Se recomienda aplicar esta metodología en otros ecosistemas cubanos para obtener cifras económicas

comparables, integrar estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos en futuras valoraciones, y ampliar las investigaciones sobre la importancia ecológica y utilidades económicas de los briófitos en Cuba.

Referencias

- Estébanez Pérez, B., Draper y Díaz de Atauri, I., y R. Medina Bujalance. 2013. Briófitos: una aproximación a las plantas terrestres más sencillas. Universidad de Málaga.
- Glime, J. M. 2007. Bryophyte Ecology. Vol. 1: Physiological Ecology. Michigan Technological University.
- Goffinet, B., and A. J. Shaw. (Eds.). 2009. Bryophyte Biology (2nd ed.). Cambridge University Press.
- Gómez, D., *et al.* 2018. Guía metodológica para la Valoración Económica de Bienes y Servicios Ecosistémicos (BSE) y daños ambientales. Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente. La Habana, Cuba.
- Motito, A., y M.E. Potrony. 2006. Distribución de los musgos en las áreas geográficas de Cuba Oriental. *Biodiversidad de Cuba Oriental*, 8, 51-60.
- Rivera, Y. 2013. Catálogo de esporas de los antocerotes (Anthocerotophyta) de Cuba. *Brenesia*, 79, 27-36.
- Villaverde, R., *et al.* 2008. Plan de Manejo, Quinquenio 2008-2013. Parque Nacional Alejandro de Humboldt. Unidad de Servicio Ambientales Alejandro de Humboldt, Delegación Territorial del CITMA Guantánamo, Cuba.



Advances in the Population Ecology of
Stream Salmonids VII

SAVE THE
DATE

Évora
17-21 May 2027



**Convención Científica Internacional de Suelos e Ingeniería Agrícola y
de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo 2026
60 Aniversario del Instituto de Suelos, 40 Aniversario de la Sociedad
Cubana de la Ciencia del Suelo (SCCS) y 15 Aniversario del Instituto
de Ingeniería Agrícola.**

25 al 29 de Mayo de 2026

Lugar: Hotel Meliá Internacional, Varadero, Matanzas, Cuba

Segunda Circular de la convención CISIB2026



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