



El Bohío

2010 - 2025

Vol. 15, No. 2, febrero de 2025

www.elbohio revista.com

ISSN 2223-8409



Pez León (*Pterois volitans*) en fondos de arrecifes del archipiélago cubano.
Autor: Lic. Raidel Borroto Vejerano, Investigador del Centro de Investigaciones Pesqueras, Cuba

7

**Il Simposio de
Gestión Ambiental
para el Desarrollo
Sostenible.**

13

**Las ciencias y sus
límites, aquellos
que a veces no se
ven.**

24

**Productividad de la
pesquera artesanal y su
relación con la emisión de
dióxido de carbono en el
pacífico Norte de Costa
Rica. Artículo científico.**



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 J. Betanzos Vega (Cub) Oscar Horacio Padín (Arg)
Jorge A. Tello Cetina (Mex) José Luis Esteves (Arg)
Jorge E. Prada Ríos (Col) Teresita de J. Romero López (Cub)
Ulsía Urrea Mariño (Mex) José Ernesto Mancera Pineda (Col)
Oscar Horacio Padín (Arg) Celene Milanés Batista (Col)
Mark Friedman (USA) Jorge A. Tello Cetina (Mex)
Guaxara Afonso González (Esp) Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)
Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.) Guillermo Martín Caille (Arg)
Gerardo Navarro García (Mex) Abel de J. Betanzos Vega (Cub)
Gerardo Gold Bouchot (USA) Gerardo Gold-Bouchot (USA)
José Luis Esteves (Arg) Gerardo E. Suárez Álvarez (Cub)
Yoandry Martínez Arencibia (Cub) Gerardo Navarro García (Mex)
Nalia Arencibia Alcántara (Cub) José María Musmeci (Arg)
Giada Pezzo (Ita) Omar A. Sierra Rozo (Col)
Álvaro A. Moreno Munar (Col) César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)
Máximo R. Luz Ruiz (Cub) Mark Friedman (USA)
Yamila Sánchez López (Cub) Oscar A. Amaya Monterrosa (Sal)
Maikel Hernández Núñez (Cub) Lowell Andrew R. Iporac (USA)
Ruby Thomas Sánchez (Cub) Juan Alfredo Cabrera (Cub)
Lowell Andrew R. Iporac (USA) Oralís Alburquerque Brooks (Cub)
Igor Ishi Rubio Cisneros (Mex) Nidia I. Jiménez Suaste (Mex)

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg) Jorge M. Tello Chan (Mex)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Julio Morell (P.Rico)
Enrique Giménez-Hurtado (Cub)
María A. Pis Ramírez (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:
DIMAGEN Alexander López Batista (Cub)

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub) María Karla Gutierrez Chica (Cub)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Zaila Gabriela Rojas Carballé (Cub)
Iván Pérez Zerquera (Cub)

Colaboradores:

“Es importante comprender que muchas de las luchas ambientales contemporáneas tienen raíces profundas”

Judit Gil Farrero

Investigadora del Dep. de Economía Aplicada de la Universidad de Zaragoza

Contenido

Pág.

Editorial. 4



Intercambiaron científicos del Centro de Ciencias del Medio Ambiente, la Pesca y la Acuicultura del Reino Unido y el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos. 5



El Impacto Social de la Investigación: Transformando la Sociedad. 8



Cordeles biodegradables para reducir los efectos de la pesca fantasma. 12



Las ciencias y sus límites, aquellos que a veces no se ven. ... 13



Los pasantes del Proyecto TRUE presentaron su investigación en el Simposio de Investigación 2025 del Consorcio Científico del Bronx 15



Convocatorias y temas de interés. 17



Productividad de la pesquera artesanal y su relación con la emisión de dióxido de carbono en el pacífico Norte de Costa Rica. Artículo científico. 24



Informe de Fitoplancton y de estado trófico del Lago de Ilopango. Informe Técnico. 38

Normas Editoriales de El Bohío Revista Electrónica. 42



Editorial

Arribar a los quince años siempre es un motivo especial para festejar, y más cuando estamos conscientes de la necesidad e importancia de la labor que se realiza, entonces las motivaciones son superiores. Así veo hoy a la gran familia de hombres y mujeres de ciencias, a los investigadores, los comunicadores, a los gestores de proyectos o pescadores que están vinculados a la Revista electrónica El Bohío.

Y no tengo duda que se trata de una gran familia, donde el único interés que existe se define con el slogan que por mucho tiempo identifiqué entonces boletín electrónico: "Por un medio ambiente en equilibrio" La entrega, perseverancia y el amor, distinguen a quienes voluntariamente han encontrado en El Bohío, una ventana para promover la ciencia, la tecnología, y conservar el medio ambiente, difundiendo el conocimiento y las buenas prácticas en los ecosistemas costeros, para así lograr pesquerías sostenibles.

Te puedo asegurar que hoy en este colectivo, se respiran aires de sano orgullo, y satisfacción, pero también se atesoran muchos sueños aun por realizar, entre ellos lograr una mayor visibilidad editorial e incrementar la familia.

El Bohío arriba en enero 2025 a los quince años, demostrando su alta capacidad de resiliencia, navegando contra viento y marea, en sus largas travesías, enfrentando las marejadas, las tormentas y me atrevo a decir huracanes de gran intensidad.

Pero siempre con un firme propósito, lograr que los doce meses de los quince años El Bohío llegue a sus lectores y seguidores. Fueron muchas horas de desvelo, sacrificio y mucha entrega. En sus páginas aparecen, artículos de rigor científico, otros con corte informativo, historias de vidas, recetas con pescados y mariscos, también se promueve la literatura vinculada a las comunidades costeras y la pesca.

El mar y los monumentos, es otra de las secciones que encuentras en la revista electrónica el El Bohío, las convocatorias de eventos, becas y cursos nunca faltan en sus páginas.

En las páginas de la revista electrónica: El Bohío, han visto la luz trabajos de América Latina y del Caribe, de los Estados Unidos, de Asia, Europa, y África. Por lo tanto para muchos de los investigadores que han publicado constituye una gran posibilidad para visualizar los resultados de sus investigaciones. Indudablemente bajo la sombra de la Revista electrónica El Bohío muchos de sus colaboradores han crecido espiritualmente y académicamente.

Es una fortaleza de este colectivo contar aun con algunos de sus fundadores. Quienes junto a los que han llegado en los últimos tiempos continúan trabajando para defender la naturaleza, lograr una relación más amigable hombre, sociedad, naturaleza. Si te embullas esta es tu oportunidad, te esperamos.

Consejo Editorial



Intercambiaron científicos del Centro de Ciencias del Medio Ambiente, la Pesca y la Acuicultura del Reino Unido y el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos



Por **Maikel Hernández Núñez**
Fotos del autor

El Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) sostuvo un encuentro, del 4 al 6 de febrero, con integrantes de la delegación del Centro de Ciencias del Medio Ambiente, la Pesca y la Acuicultura (Cefas) del Reino Unido, Gran Bretaña e Irlanda del Norte, que se encuentra de visita en Cuba, del 1 al 7 del mismo mes.

La delegación de Cefas estuvo integrada por la Sra. Michelle Devlin, Científico Principal; el Sr. Steve Addison, Jefe de Financiación Internacional, Asociaciones y Director Comercial; y la Sra. Anne Aichroth, Consejera de la Embajada del Reino Unido.

De forma virtual también participaron la Sra. Lisa Benson, y el Sr. David Hughes, ambos Investigadores Científicos.

Durante su estancia en el CEAC, los investigadores de Reino Unido y Cuba desarrollaron una amplia agenda de trabajo que incluyó presentación de los potenciales científicos, temáticas de estudios, actividades de colaboración y proyectos de investigación de ambas instituciones (Cefas – CEAC).

Además, se sostuvieron intercambios entre expertos sobre Carbono Azul y se abordaron las experiencias y oportunidades de colaboración en esta línea temática. Los visitantes de CEFAS conocieron el Laboratorio de Ensayos Ambientales del CEAC, donde pudieron



constatar las potencialidades tecnológicas y equipamiento de primer nivel con que cuenta el centro de investigación cienfueguero.

El último día del encuentro los investigadores de ambos países realizaron la visita a un área de estudio de Carbono Azul en Ciénaga de Zapata, en la provincia de Matanzas, donde intercambiaron con especialistas de la Empresa para la Conservación de la Ciénaga de Zapata, y el manejo y gestión del humedal en esta Área Protegida.

El M.Sc. Alejandro García Moya, Director del CEAC, explicó que “estaremos estableciendo un Memorandum de Entendimiento entre nuestras instituciones en áreas de colaboración e interés mutuo: Carbono Azul, Contaminación Ambiental, Acidificación Oceánica y Estudio de Microplásticos en el ambiente”.

En su paso por la Mayor de Las Antillas la delegación del Reino Unido intercambió con directivos del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA), la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías de Avanzada (AENTA), la Agencia de Medio Ambiente (AMA), el Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP), el Instituto de Ciencias del Mar (ICIMAR), el Centro de Investigaciones Marinas (CIM) de la Universidad de La Habana y la Fundación Climática IRIS, Unidos por el Clima.

El Cefas es una agencia ejecutiva del Departamento de Medio Ambiente, Alimentación y Asuntos Rurales (Defra) del gobierno del Reino Unido que trabaja para garantizar un futuro sostenible de ríos, mares y océanos, apoyando ecosistemas marinos y de agua dulce saludable y productivo.





Saber UH
2025
Convención Científica Internacional
Universidad de La Habana



II Simposio de Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible TERCER ANUNCIO

En el contexto de la Convención Científica Internacional Universidad de La Habana 2025, que se realizará entre el 26–30 de mayo de 2025. El Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC) de la Universidad de La Habana, Cuba, convoca a todos los interesados a participar en el II Simposio de Gestión Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Debe ser tenido en cuenta como un sector de alto valor en el saber y sus capacidades de producir y enseñar.

Esto ocurre en todas las ciencias y profesiones, pero veamos los que nos dice Enrique Leff en este planteamiento sobre necesidades y desarrollo sustentable, algo vital en nuestros días para lograr armonía en ese desarrollo, y nos dice:

Sede: Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (InSTEC). Fecha: 26–30 de mayo de 2025

E-mail: simpogestion.ambiente@instec.cu, simpogestion.ambiente@instec.uh.cu, simpogestion.ambiente.instec@gmail.com

Página web: <https://eventos.uh.cu/event/125/>

TEMÁTICAS DEL SIMPOSIO.

- Diseño e implementación de sistemas de gestión ambiental.
- Monitoreo de parámetros de calidad ambiental y de contaminantes en sistemas naturales y antrópicos.
- Evaluación de riesgo y vulnerabilidad ambiental, tecnológica o sanitaria. Tratamiento y aprovechamiento de residuales, potabilización de agua y remediación ambiental.
- Modelos y herramientas informáticas para la gestión ambiental.
- Gestión ambiental de recursos naturales y biodiversidad.
- Gestión ambiental y fuentes renovables de energía.
- Evaluación económica ambiental.

FECHAS IMPORTANTES.

Límite para envío de resumen e inscripción: 10/mar/2025

Notificación de aceptación de trabajos: 12/abr/2025

Registro temprano: 25/abr/2025

Límite para pago de la cuota de inscripción: 10/may/2025

Acreditación: 26/may/2025

Ceremonia de apertura: 26/may/2025

Ceremonia de clausura: 30/may/2025

AUSPICIA ESTE EVENTO: SOCIEDAD ECONÓMICA AMIGOS DEL PAÍS.



El Impacto Social de la Investigación: Transformando la Sociedad

Por *Selva Sanabria*

¿Por qué y para que investigar?

La investigación no es solo una actividad académica; es un motor de progreso que genera cambios significativos en la sociedad. Su impacto social se manifiesta de diversas maneras y en múltiples ámbitos, desde la salud hasta la economía. En este blog, exploraremos cómo la investigación influye en nuestra vida cotidiana y por qué es de suma importancia medir estos efectos.

Su influencia en los siguientes ámbitos:

En Políticas Públicas

Los hallazgos de la investigación son fundamentales para la formulación y modificación de políticas públicas. Por ejemplo, los estudios en salud pública han dado lugar a políticas sanitarias que mejoran la cali-

dad de vida de amplios sectores de la población. Es por ello que, la investigación basada en evidencia se convierte así en una guía vital para los responsables políticos.

Para la Innovación y Desarrollo Económico

La investigación científica y tecnológica impulsa la innovación, dando lugar a nuevos productos y servicios que revitalizan la economía. Este proceso no solo crea empleo, sino que también aumenta la competitividad empresarial, transformando ideas en oportunidades concretas de crecimiento.

En la Sostenibilidad y Medio Ambiente – ODS

Las investigaciones en energías renovables, gestión de recursos hídricos y conservación del medio ambiente son esenciales para alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible.

Debido a que , ofrecen soluciones tangibles a problemas ambientales, promoviendo prácticas que protegen nuestro planeta para las futuras generaciones.

Su impacto Cultural y Educativo

Además, La investigación también desempeña un papel preponderante en el ámbito cultural y educativo. A través de los estudios en humanidades, se enriquece nuestro patrimonio cultural, fomentando una mayor apreciación de la historia, las artes y la diversidad que conforma nuestras sociedades.

En el área de Salud y Bienestar

Los avances en investigación médica y de salud contribuyen a mejorar los tratamientos y a prevenir enfermedades. En consecuencia y como resultado, se incrementa la esperanza y la calidad de vida de las personas, impactando directamente en su bienestar cotidiano.

Ahora bien: ¿Cómo se mide el Impacto Social?

Medir el impacto social de la investigación es un Desafío Complejo requiere de un proceso multidimensional que implica la consideración de diversas métricas y métodos como ser: indicadores bibliométricos, evaluación de políticas, encuestas, estudios de caso y análisis de indicadores económicos y ambientales.

¿Pero de que se tratan estos métodos de medición?

Algunos de los enfoques más relevantes para medir este impacto pueden ser:

Evaluación de Políticas Públicas: Rastrear cómo los hallazgos influyen en la formulación de políticas nos ofrece una visión clara sobre su impacto en la sociedad.

Indicadores Bibliométricos: Analizan la producción y el impacto de la investigación a través de publicaciones y citas, reflejando su relevancia en el ámbito académico.

Impacto Ambiental: En investigaciones ambientales, se pueden medir indicadores que reflejen la conserva-

ción de recursos y la mejora de la biodiversidad.

Impacto Cultural y Educativo: Estos indicadores suelen manifestarse en la adopción de nuevos programas educativos y el incremento de la participación en actividades culturales.

Indicadores de Salud y Bienestar: Evaluar mejoras en la salud de la población es otra forma efectiva de medir el impacto.

Impactos Económicos: Evaluar la creación de empleo y el ahorro de costos proporciona una visión clara del impacto económico directo.

Encuestas y Entrevistas: Obtener la perspectiva de los beneficiarios directos e indirectos a través de encuestas permite entender cómo la investigación mejora la calidad de vida.

Estudios de Caso: Los estudios detallados muestran ejemplos concretos de la aplicación de la investigación y los beneficios tangibles generados.

Evaluación Continua: Implementar un sistema de evaluación que monitoree el impacto a largo plazo es esencial para ajustar estrategias y maximizar beneficios.

El impacto social de la investigación es vasto y presenta múltiples dimensiones que enriquecen nuestra comprensión del desarrollo y progreso humano.

En definitiva, medir efectivamente estos efectos requiere un enfoque integral y el uso de diversas metodologías, en consecuencia, al reconocer el poder transformador de la investigación, no solo valoramos su contribución al conocimiento, sino también su papel fundamental en la construcción de una sociedad mejor y más justa.

septiembre 26, 2024

Fuente: <https://www.unida.edu.py/2024/09/26/el-impacto-social-de-la-investigacion/>

XII Convención Científica Internacional

Por una universidad transformadora, innovadora, sostenible e inclusiva



6 al 8
de mayo del 2025



La Universidad de Matanzas convoca a la décimo segunda edición de la **CONVENCIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL "CIUM 2025"**, a celebrarse del 6 al 8 de mayo del 2025. Este encuentro será una experiencia científica de intercambio entre investigadores nacionales y extranjeros; donde se combinarán las modalidades presencial y virtual, los participantes disfrutarán de la cultura y tradición de Matanzas y la belleza natural de Varadero.

La cita tiene como propósito compartir saberes, entre los investigadores, educadores y estudiantes de los países participantes, comprometidos con el desarrollo sostenible y el cuidado del medio ambiente. Las áreas del conocimiento en las que se centrará el debate incluyen: las ciencias técnicas, económicas, empresariales, sociales, de la educación, de la cultura física, agropecuarias y ambientales. La edición constituirá un espacio de socialización en torno a los resultados de ciencia, tecnología e innovación y de gestión universitaria que constituyan propuestas pertinentes para el cumplimiento de los objetivos de la Agenda 2030 y cómo ello contribuye a la educación superior.

El evento favorecerá la concertación y actualización de convenios de colaboración y acuerdos específicos entre universidades, instituciones sociales, empresas y asociaciones no gubernamentales para el establecimiento de proyectos, programas y redes académicas internacionales. En el marco de la Convención se desarrollarán Foros de Cooperación Internacional y Foro de Rectores entre otras actividades colaterales con el objetivo de reforzar vínculos inter institucionales.

FECHAS IMPORTANTES DE LA CONVENCIÓN:

Recepción de resúmenes y trabajos completos: 31 de enero de 2025.

Notificación de aceptación: 28 de febrero de 2025.

Fecha límite para efectuar el pago: 20 de abril de 2025.

Realización de los cursos pre evento online: del 29 abril al 3 de mayo de 2025

Fecha de realización: del 6 al 8 de mayo de 2025.

Por una universidad transformadora, innovadora,
sostenible e inclusiva

CIUM 2025

6 al 8
de mayo del 2025

SIMPOSIOS

1. INNOVACIÓN E INCLUSIÓN EDUCATIVA PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Coordinadores: Decanas Facultad de Educación, Dr.C. Raquel Vento Alfonso y de Ciencias de la Cultura Física, Dr.C. Mercedes Estupiñán González Correo: innovaeducium@gmail.com

2. TECNOLOGÍAS Y PROCESOS INDUSTRIALES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

Coordinador: Decana Facultad de Ciencias Técnicas, Dr.C. Irina Pedroso Rodríguez. Correo: tecnososcium@gmail.com

3. GESTIÓN EMPRESARIAL Y PÚBLICA

Coordinadores: Decana Facultad de Ingeniería Industrial, M. Sc. Neydalis Piloto Fleitas Correo: gesempcium@gmail.com

4. ESTUDIOS SOCIALES PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE

Coordinador: Decana Facultad de Ciencias Sociales y Humanidades, Dr. C. Odalis Alberto Santana. Correo: sosdescium@gmail.com

5. AGRICULTURA SOSTENIBLE Y NUTRICIÓN

Coordinador: Decana Facultad de Ciencias Agropecuaria, M. Sc. Olga Lidia Macías Figueroa. Correo: agrisoscium@gmail.com.

6. TURISMO Y MEDIO AMBIENTE

Coordinador: Decana Facultad de Ciencias Empresariales, M. Sc. Naylen García de León. Correo: turambcium@gmail.com

La cuota de inscripción se pagará de manera online mediante una pasarela de pago, que cubrirá acceso al programa científico, resúmenes, información sobre las conferencias, certificado de asistencia y de autor (es) en caso de enviar los extensos y las memorias del evento con ISBN.

Para organizar su viaje dirigirse a la agencia de Viaje Havanatur S.A.

correo: rptel.eventos@havanatur.cu



	Modalidad presencial		Modalidad virtual	
Delegado	Pago online hasta el 20/03/2025	Pago online hasta el 20/04/2025	Pago online hasta el 20/03/2025	Pago online hasta el 20/04/2025
Extranjero	200 USD/EUR	250 USD/EUR	100 USD/EUR	150 USD/EUR
Cubano	7000 CUP	9000 CUP	400 CUP	500 CUP

*Los pagos desde el exterior se realizarán por la pasarela de pago SOLWAYS CUBA

Los estudiantes de posgrado y pregrado deberán presentar una acreditación oficial (avalada por la Universidad de donde procede) que los reconozca en esa condición, por la que tendrán un descuento de 6%.

En el caso de los cubanos los pagos se realizarán por transferencia bancaria a través de las pasarelas nacionales TRANSFERMÓVIL o ENZONA luego de haberse confirmado su participación y haber recibido prefactura

MODALIDAD DEL EVENTO: híbrida (virtual y presencial)

ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA COLATERAL:

En paralelo con el evento se desarrollarán las actividades colaterales:

- Foro de Cooperación Internacional
- Feria Expositiva
- Foro rectores
- Visitas a lugares de interés

ORGANIZACIÓN DEL PROGRAMA CIENTÍFICO:

Los debates científicos se desarrollarán por Simposios mediante cuatro modalidades:

1. Conferencias especializadas
2. Foros debate on line (Webinar)
3. Mesas redondas
4. Sesión de póster digital
5. Paneles/talleres



Cordeles biodegradables para reducir los efectos de la pesca fantasma

Los aparejos de pesca abandonados, perdidos o descartados (ALDFG, por su sigla en inglés) son motivo de una creciente preocupación debido a sus numerosos impactos ambientales y económicos negativos, incluidos los peligros para la navegación y los problemas de seguridad conexos. La capacidad de estos aparejos para seguir pescando en el mar, denominada “pesca fantasma”, tiene impactos perjudiciales para las poblaciones de peces e invertebrados, así como para las tortugas, aves y mamíferos marinos; y para las comunidades bentónicas. En este estudio los autores (Le Gué y col., 2025) evaluaron el uso de un cordel biodegradable hecho de poli succinato de butileno y poli tereftalato adipato de butileno (PSB/PTAB) en redes utilizadas en la pesca de arrastre.

La evaluación incluyó pruebas mecánicas, modelos de arrastre y simulaciones de envejecimiento en agua de mar, para explorar posibles escenarios de pérdida. Las pruebas mecánicas indicaron que los cordeles de PSB/PTAB eran aproximadamente la mitad de fuertes que los de polietileno de alta densidad (HDPE, por sus siglas en inglés), pero resultaban aún adecuadas para la confección de los paños de las redes de arrastre.

Después de 3 años en agua de mar, los cordeles de PSB/PTAB mostraron degradación biótica, con pérdi-

das de resistencia del 20 % a 15 °C y del 80 % a 25 °C. Esto sugiere que los aparejos hechos de este polímero se degradarían más rápido que los aparejos de HDPE si se perdieran. La modelización señaló, además, que el rendimiento de las redes de arrastre hechas con PSB/PTAB sólo se vio ligeramente afectado por el cambio de material y el envejecimiento.

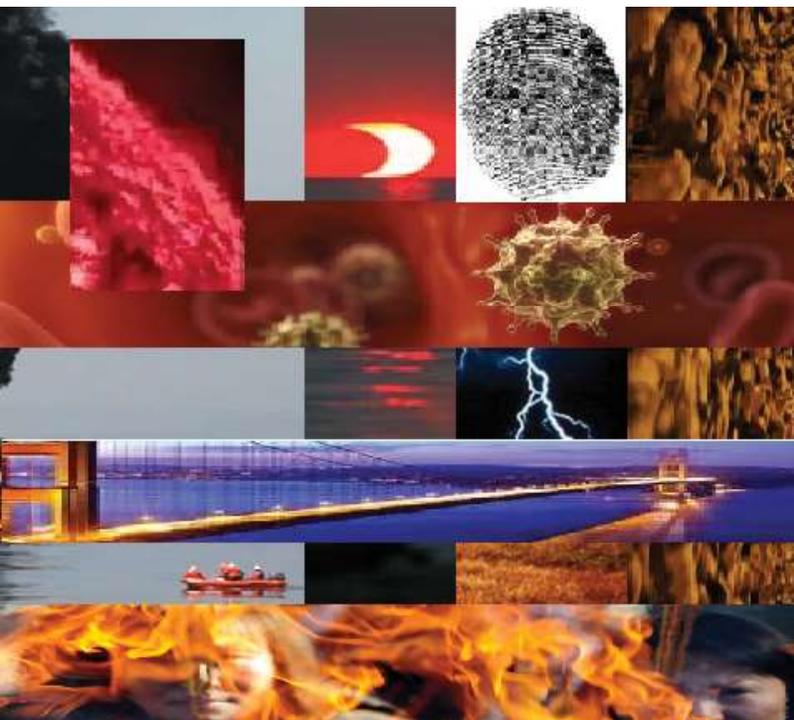
Los autores concluyen que es factible lograr los mismos rendimientos de arrastre con cordeles menos persistentes (como los ensayados de PSB/PTAB), contribuyendo a la reducción del impacto de los aparejos de pesca perdidos. Sin embargo, es crucial considerar que la adopción de artes menos persistentes es solo una parte de la solución a la pesca fantasma, ya que, para avanzar a un enfoque más sostenible, se deben aplicar, además, medidas concretas para evitar la pérdida de las redes y aparejos de pesca

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

Artículo original: Le Gué, L., Arhant, M., Davies, P., Benoit, V. y E. Tanguy. 2025. Biodegradable twine for trawl fishing: Seawater ageing and net modelling. *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 211, Art. Núm.117433.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2024.117433>

Las ciencias y sus límites, aquellos que a veces no se ven



Por **Gustavo Arencibia Carballo**
Fotos del autor

“La naturaleza de los hombres es la misma, solo los hábitos los separan”
Confucio

Muchas veces me he preguntado cuales son los límites de la ciencia y no esos lejanos que no tocamos, ni percibimos, ni imaginamos, no esos inmateriales que algunos hombres dotados puedes tentar o vislumbrar con mucha ciencia y algo de genialidad. Me refiero a algo más pedestre, los límites de la ciencia del diario hacer, del trabajo de cada jornada.

Uno de los temas precisos que desearía tratar es las limitaciones que afrontamos antes cada poco de tarea del día que sigue a la planificación de un trabajo de investigación, y ese poco a poco de limitaciones en la mayoría de las ocasiones no depende de nosotros mismos sino de los problemas del bloqueo y a veces del bloqueo interno de los suministradores de garantías y facilidades para que los que hacer ciencia puedan trabajar sin tener que penar por las condiciones materiales.

El trabajo de los que investigan en sus centros de trabajo, en los campos y en las zonas marinas tiene matices muy particulares los cuales deben considerarse al detalle, pero no se puede en oportunidades lograr aquello que hace preciso que esa labor tenga rigor y valor.

Los jóvenes que empiezan y los viejos, en este camino de buscar los porqué de las cosas, no siempre tienen la decisión de romper cada pedazo de dificultad que se nos presentan, pero por encima de todo lo que me molesta, es que hay otros, otras persona que en mi opinión constituyen barreras no científicas de ese trabajo tesonero que intenta romper el limite cercano del conocimiento.

Existe el discurso de las dificultades y las ausencias pero ese se comprende si es verdadero, pero este que nos aguanta el desarrollo del trabajo es personal y es ineludible identificarlo para salir de esas trabas absurdas.

Meditar sobre estos temas me ha llevado a molestias internas y disgustos sin explotar, pero cuando pienso en tantos y tantos colegas y mas que colegas compañeros de trabajo tratando de llevar una idea, una simple idea, a un logro modesto y digno de un pequeñísimo paso del conocimiento sin que lo puedan lograr por otra persona que junto a ella o a él, no es capaz de supeditar su esfuerzo a ese que dirige las tareas, o aquel director o jefe que desde una oficina también piensa en que su subordinado alcance esa meta, no me cabe la menor duda de que los límites de las ciencias en el trabajo diario lo imponen aquellos que no apoyan ni tiene compromiso, los que les es indiferente si terminamos más tarde del horario de trabajo o si la tarea debe esperar por otro día u otra semana o mes, esperando el reactivo, el guante, el equipo, el accesorio o solo un sencillo insumo.

No me cabe la menor duda de que los límites de las ciencias en nuestro país lo imponen los que no les interesa el resultado inmediato en la cadena del trabajo científico. Los linderos son personas semejantes por

fuera a nosotros mismo y lo malo es que no es fácil para algunos reconocerlos y esas personas no se dan cuenta que su poco esfuerzo son enormes piedras para el trabajo científico.

Si lee este texto, piense en lo que digo y reflexione sobre quien limita el éxito de sus objetivos laborales, de los que se van a la hora de salida sin importar el extra de un resultado científico o solo un pequeño paso en lograr mejores eficiencias.

Y me pregunto si estamos en una crisis de resultados provocada, no por las carencias materiales sino por las

indolencias humanas, o tal vez las decepciones, pues reconozco que las personas se decepcionan, pero entonces deberíamos crear mecanismos adecuados para separar de las ciencias al técnico, especialista, obrero, profesional o investigador que ya no siente por lo que hace y se les acabo la chispa, pero siguen ahí imponiéndole a *las ciencias límites, sobre todo aquellos, que a veces no se ven.*

“Las grandes realizaciones son posibles cuando se da importancia a los pequeños comienzos”.

Lao-Tsé

1er. ANUNCIO



PRIMER TALLER SOBRE ESPECIES INVASORAS Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS EN EL GRAN CARIBE

- Proyectos productivos en torno a especies Oportunistas
- Presentaciones magistrales sobre especies Invasoras
- Soluciones prácticas ante especies Introducidas
- Concurso Fotográfico de las especies más relevantes
- Encuentros culturales, artesanales y gastronómicos

Saber más e Inscripciones: especiesinvasoras1@gmail.com

Fecha de registro: 15 de noviembre de 2024

Cartagena de Indias, 24 al 28 de marzo de 2025





Los pasantes del Proyecto TRUE presentaron su investigación en el Simposio de Investigación 2025 del Consorcio Científico del Bronx

El 18 de enero de 2025, 45 jóvenes investigadores, desde estudiantes de secundaria hasta estudiantes de grado y posgrado, presentaron sus investigaciones en el Simposio de Investigación del Consorcio Científico del Bronx, celebrado en el Zoológico del Bronx en la ciudad de Nueva York, Nueva York, EE. UU. Los temas de investigación de varios programas de pasantías abarcaron desde ecología urbana y costera hasta investigación sobre el cáncer.

El simposio contó con casi 200 asistentes de toda la ciudad de Nueva York y se presentaron 30 carteles de investigación, además de un orador principal de apertura. La conferencia principal de apertura estuvo a cargo de la Dra. Jessica Ware, curadora de zoología de invertebrados en el Museo Americano de Historia Natural (AMNH). La Dra. Ware presentó su investigación sobre libélulas, incluidos los patrones evolutivos y las adaptaciones a diferentes entornos.

La Dra. Ware también presentó su trayectoria de investigación como científica desde una edad temprana hasta el puesto de investigación que tiene ahora.

El proyecto TRUE (Teens Researching Urban Ecology) es un programa de investigación y tutoría colaborativo entre la Wildlife Conservation Society (WCS) y la Universidad de Fordham. Cinco estudiantes de grado de la Universidad de Fordham se desempeñan como investigadores y mentores de estudiantes de secundaria en el área del Bronx de Nueva York para realizar investigaciones sobre ecología urbana, incluidos insectos invasores, anguilas americanas, árboles, aves y tortugas de agua dulce.



Después del trabajo de campo de verano que concluyó con el simposio AMNH en agosto de 2024, los mentores de grado brindan tutoría a sus alumnos de secundaria para que realicen su propia investigación sobre temas similares utilizando datos de código abierto de fuentes en línea. Durante este simposio, los pasantes del Proyecto TRUE presentaron 16 de los 30 carteles, que demostraban los resultados de 14 días de investigación intensiva durante el semestre de otoño.

La mayoría de los pasantes de secundaria que completaron el programa expresaron interés en continuar carreras STEM a través de otra pasantía o postularse a universidades después de la escuela secundaria.

Keynote Address by Dr. Jessica Ware



REVISTA BIOLOGÍA ACUÁTICA

ISSN 1668-4869

Se encuentra abierto el llamado para el envío de artículos de investigación, de revisión y notas breves para el próximo número de la revista Biología Acuática.

Revista científica de acceso abierto dedicada a difundir investigaciones relacionadas con la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos continentales, contribuyendo a la conservación de la integridad ecológica y el uso sustentable de los recursos hídricos.

- Revista de acceso abierto sin costo de publicación
- Revisión por pares
- Trabajos en español, portugués e inglés
- Provisión de DOI a los trabajos
- Publicación inmediata (semestral continua)



En proceso de incorporación



<https://revistas.unlp.edu.ar/bacuatica>



Convocatorias y temas de interés



Segunda Circular

XI CONGRESO
ARGENTINO DE
LIMNOLOGÍA
28 de julio al 1 de agosto de 2025
Corrientes, Argentina

Como anunciáramos en la primera circular, el XI Congreso Argentino de Limnología se realizará en Corrientes, del 28 de julio al 1 de agosto de 2025, en el Módulo de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste, en el Campus Deodoro Roca.

En esta segunda circular, les acercamos estas novedades:

INSCRIPCIÓN

Para el envío de resúmenes es necesario que la persona esté inscripta, es decir, que haya abonado el arancel correspondiente a la inscripción, según su categoría.

La inscripción incluye:

- Acceso a todas las actividades desarrolladas del Congreso, Cóctel de bienvenida y Coffee break
- Formulario de inscripción: <https://forms.gle/6Hj95FWA9j79PGkm9>

CONFERENCISTAS CONFIRMADOS

Nos honrarán con sus Conferencias:

- Dr. Francisco Antônio Rodrigues Barbosa (ICB, Universidad General de Mina Gerais, Brasil)
- Dra. Melina Devercelli (INALI, CONICET-UNL; INA, Argentina)
- Dr. Andrés Cózar Cabañas (Universidad de Cádiz, España)
- Dra. Claudia Feijóo (INEDES, CONICET-UNLu, Argentina)
- Dr. Néstor Mazzeo (Universidad de la República, Uruguay)
- Dr. Juan José Neiff (CECOAL, CONICET-UNNE, Argentina)
- Dra. Tatiana Lobato de Magalhães (Universidad Autónoma de Querétaro, México)
- Dr. Darío Colautti (ILPLA, CONICET-UNLP, Argentina)
- Dra. Julie Coetzee (South African Institute for Aquatic Biodiversity, Centre for Biological Control (CBC) at Rhodes University, Sudáfrica)
- Dra. María Laura Miserendino (CIEMEP, CONICET-UNPSJB, Argentina)

MINICURSOS DURANTE EL CONGRESO:

1. Zooplancton: Diversidad, ecología y bioindicación. Docentes: Dras. María Florencia Gutiérrez y Florencia M. Rojas Molina (INALI, CONICET-UNL).
2. Análisis y Calidad de Aguas: la información analítica como valor agregado. Docente: Esp. Juan Daniel Ruiz Díaz (FaCENA, UNNE).
3. Organismos fitoplanctónicos como indicadores de cambios ambientales. Docentes: Dras. Marina Forastier y Silvina Vallejos (CECOAL, CONICET-UNNE, FaCENA, UNNE).

4. Técnicas básicas para la ilustración científica. Docentes: Lics. Guillermo Luis Avalos, Darío Daniel Larrea, Pedro Cuaranta, Cecilia Rolheiser (FaCENA, UNNE; CECOAL, CONICET-UNNE).

ENVÍO DE RESUMENES:

Abrimos la convocatoria al envío de resúmenes, de acuerdo con el formato que se encuentra al final de la circular e indicando el área temática correspondiente.

Fecha límite de envío de resúmenes: 28/02/2025

Enviar los resúmenes a: resumenescal2025@gmail.com

ÁREAS TEMÁTICAS DEL CONGRESO PARA ENVÍO DE RESÚMENES

- Ambientes acuáticos urbanos, periurbanos y rurales
- Biogeoquímica de sistemas acuáticos
- Biología evolutiva en sistemas acuáticos
- Biodiversidad y conservación de ambientes acuáticos
- Ciencia ciudadana en ambientes acuáticos
- Cambio global y sistemas acuáticos
- Ecohidrología
- Ecología de poblaciones y comunidades acuáticas
- Ecotoxicología y contaminación acuática
- Educación ambiental
- Etnolimnología
- Indicadores de calidad ecológica y biomonitoreo
- Limnología Regional
- Limnología y Teledetección
- Paleolimnología
- Restauración y rehabilitación de sistemas acuáticos
- Servicios Ecosistémicos
- Socio-ecología en ambientes acuáticos
- Tramas tróficas

ABIERTA LA CONVOCATORIA A MESAS REDONDAS Y SESIONES ESPECIALES

Como comentáramos, con el fin de generar espacios de debate, para promover la interacción entre los participantes, abrimos la convocatoria para presentación de mesas redondas y sesiones innovadoras, que pueden incluir la relación entre ciencia y arte, proyecciones audiovisuales, muestras fotográficas, entre otros temas.

CONTACTO: calctes.2025@gmail.com

Sitio web: <https://exa.unne.edu.ar/congreso%20limnologia/>



calctes.2025



XI Cal Corrientes



Twitter: @calctes2025

¡Los esperamos en el Taragüi!



CIENCIA Y CONCIENCIA 2025

IV CONVENCION INTERNACIONAL CIENCIA Y CONCIENCIA

“Universidad-Sociedad y Desarrollo Sostenible”

La Universidad de Oriente, institución de Excelencia, convoca a la cuarta edición de la **CONVENCION INTERNACIONAL CIENCIA Y CONCIENCIA**, a celebrarse del **7 al 11 de abril de 2025**, en el Hotel Brisas Sierra Mar, Santiago de Cuba.

Este encuentro será una experiencia científica de diálogo abierto entre investigadores nacionales y extranjeros; donde se combinarán las modalidades virtual y presencial, y todos los participantes percibirán la hospitalidad de Santiago de Cuba, “Ciudad Creativa Musical”, la más caribeña de nuestro país.

La cita, que también desarrollará sesiones de trabajo en la Universidad de Oriente, reunirá profesionales de las ciencias sociales, humanísticas, de la educación, económicas y empresariales, jurídicas, técnicas, agropecuarias y ambientales, comprometidos con el desarrollo sostenible. La edición constituirá un espacio de socialización de novedosos resultados de ciencia, tecnología, innovación y de la gestión universitaria, con impactos pertinentes en el cumplimiento de los Objetivos de la Agenda 2030.

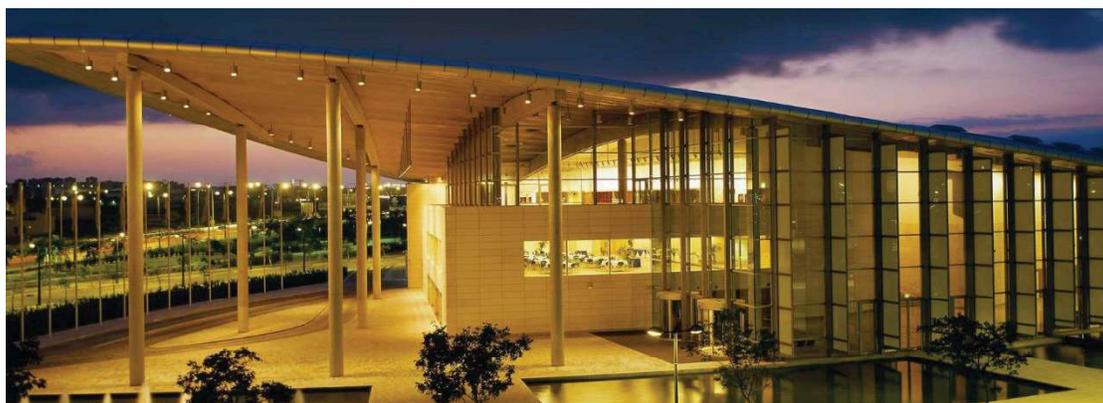
El evento favorecerá la concertación y actualización de convenios de colaboración y acuerdos específicos entre universidades, instituciones sociales, empresas y asociaciones no gubernamentales para el establecimiento de proyectos, programas y redes académicas internacionales.

En el marco de la Convención se desarrollarán, como es tradicional, diversas actividades colaterales: los Foros de Rectores y de Cooperación Internacional, con el objetivo de reforzar los vínculos institucionales; el Seminario de Estudios canadienses, un espacio que favorece la multiculturalidad; y por primera vez, el VII Coloquio Iberoamericano de Investigación en Educación Rural.

Estimados colegas: en abril del 2025 nuestra institución académica acogerá con beneplácito a todos los investigadores y científicos interesados en compartir una ciencia comprometida, innovadora, al servicio del bienestar de la humanidad. Será un placer contar con su presencia.

Dra. C. Diana Sedal Yanes
Rectora Universidad de Oriente
Presidenta del Comité Organizador

AQUACULTURE EUROPE 2025



AE2025 es el mayor congreso europeo sobre acuicultura, que tendrá lugar en Valencia y será organizado por el CSIC. Aquaculture Europe 2025 es un evento que espera contar con 3.000 participantes en el Palacio de Congresos de Valencia. Este encuentro, promovido por el Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), se celebrará del 22 al 25 de septiembre. El título de AE2025 es ‘Acuicultura para todos’ y el objetivo es mostrar la compatibilidad del desarrollo de la acuicultura con la integridad ambiental y espacial de las áreas costeras, con la sostenibilidad del sector primario, el bienestar económico, la formación profesional del capital humano y con el aprendizaje de las administraciones en el campo de la acuicultura.

La candidatura de España contó con el apoyo de la Generalitat Valenciana a través de la Conselleria de Innovación, Universidad, Ciencia y Digitalización, el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, el Observatorio Español de la Acuicultura y fue coordinada por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, la Asociación Española de Productores Acuícolas, la Plataforma Tecnológica Española de Pesca y Acuicultura (PTEPA) y el Ayuntamiento de València.

El presidente del comité organizador de este encuentro es Jaume Pérez, profesor de investigación del CSIC en el Instituto de Acuicultura Torre de la Sal (IATS) del CSIC en Castellón, referencia en la investigación en acuicultura. Además, el IATS es uno de los coordinadores del programa de investigación en Ciencias Marinas de la Comunitat Valenciana ThinkinAzul, financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación y la Conselleria de Innovación, Universidad, Ciencia y Digitalización de la Generalitat, programa al que pertenece nuestro grupo de trabajo dedicado a la divulgación del conocimiento del patrimonio cultural y natural marino en infancia y juventud. El hecho de que un evento de tal envergadura se celebre en Valencia, pone de manifiesto la importancia de la acuicultura en la zona, siendo una de las áreas acuícolas más importantes de España, tanto a nivel de producción como en investigación de ciencias de la acuicultura. Será un placer contar con su presencia.

<https://oceanartproject.blogs.upv.es/2024/02/22/aquaculture-europe-2025/>



El **Congreso One Ocean Science**, organizado por el **CNRS** y el **IFREMER**, se celebrará en Niza (Francia) del **4 al 6 de junio de 2025**. Se trata de un evento especial de las Naciones Unidas que servirá de base científica de la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre los Océanos (UNOC3). Este congreso de tres días generará resultados y recomendaciones de base científica para apoyar los debates globales de la UNOC3. Contará con una combinación de sesiones plenarias, incluidos discursos inaugurales y de apertura, junto con presentaciones paralelas orales y de carteles. Para mejorar la interacción entre ciencia y sociedad, acción y política, y para implicar más ampliamente a la sociedad civil, también se organizarán “asambleas ciudadanas”, como paneles y mesas redondas.

Inauguración el 15 de septiembre de 2024: Convocatoria de resúmenes

El **Congreso Científico “One Ocean”** acogerá contribuciones de la comunidad científica internacional sobre 10 temas clave, alineados con el Decenio de las Naciones Unidas Ciencias Oceánicas para el Desarrollo Sostenible y destinados a informar a los Grupos de Acción sobre los Océanos de UNOC3. Estos temas están orientados a la acción y a la búsqueda de soluciones, y están concebidos para trascender las fronteras disciplinarias tradicionales:

Tema 1: Integrar los sistemas de conocimiento, centrándose en la responsabilidad y el respeto por el océano.

Tema 2: Eficacia, equidad y seguridad de los enfoques basados en los océanos para alcanzar los objetivos de mitigación y adaptación del Acuerdo de París sobre el clima.

Tema 3: Protección y restauración de los ecosistemas marinos y costeros para garantizar una gestión sostenible y equitativa.

Tema 4: Conocimiento de las profundidades oceánicas y formas de posibilitar su uso sostenible.

Tema 5: Recursos genéticos marinos: del descubrimiento al acceso equitativo y el reparto de los beneficios asociados.

Tema 6: Transparencia en el sector pesquero, incluida la pesca ilegal, no declarada y no reglamentada.

Tema 7: Sostenibilidad, equidad y seguridad de los sistemas alimentarios basados en los océanos.

Tema 8: Contaminación marina por plásticos.

Tema 9: Huella medioambiental del transporte marítimo y descarbonización del transporte marítimo.

Tema 10: Una ciencia dinámica para informar y apoyar la acción oceánica.



La fecha límite de presentación es el 14 de noviembre de 2024 a las 13:00 CET.

Consultas: enquiries@one-ocean-science-2025.org



Palacio de Convenciones de La Habana | Desde Apr 07, 2025 Hasta Apr 11, 2025
Medio Ambiente

Registro

En nuestro sitio web le garantizamos la Inscripción online para la XI CONVENCIÓN DE CIENCIAS DE LA TIERRA. Para ello sólo deberá completar los 5 pasos que se detallan a continuación:

Inscripción por categoría: Ud. puede hacer en un mismo proceso la inscripción hasta de 6 personas por Categoría.

Revisión del Proceso de Registro: Se muestra un Resumen de los precios del proceso que se realiza, detalle por persona y el total a pagar. En este paso podrá revisar y si considera, rectificar algún dato que no esté correcto.

Información Personal: Deberá completar los datos para cada una de las personas que Ud. registre. Los datos incluyen: Nombre, Apellidos, e-mail, etc.

Pago: Acceso a un sitio seguro y se efectúa el pago a través de su Tarjeta de crédito.

Confirmación: Se presenta la confirmación de su proceso y además recibirá vía email un mensaje que contiene el detalle de la reserva realizada y los servicios que se incluyen.

<https://www.cubacienciasdelatierra.com/>



21 AL 25 DE ABRIL DE 2025
HOTEL MELIÁ INTERNACIONAL
VARADERO, CUBA

**XIII Congreso
Latinoamericano
de Botánica**
Varadero, Cuba, 2025

ASOCIACIÓN LATINOAMERICANA DE BOTÁNICA
SOCIEDAD CUBANA DE BOTÁNICA
JARDÍN BOTÁNICO DE LA HABANA
"QUINTA DE LOS MOLINOS"
Organizado en colaboración con la Jardín de La Habana

planta!
JARDÍN BOTÁNICO DE LA HABANA
enjoy travel group

I CIRCULAR



VII CONGRESO MEXICANO DE
ECOSISTEMAS DE MANGLAR 2025



PRIMERA CIRCULAR

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR, LA UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS, EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DEL VALLE DEL YAQUI, LA ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS SUPERIORES (ENES) UNIDAD MORELIA, LA RED MARINO COSTERA DEL PACÍFICO CENTROAMERICANO Y LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD:

Presentan la primera circular informativa para desarrollo del:

VII CONGRESO MEXICANO DE ECOSISTEMAS DE MANGLAR

Modalidad principal presencial (Híbrido)

Tapachula, Chiapas, México, del 24 al 26 de junio del 2025

Sede: Centro Cultural de Ciencia y Tecnología (CECUCYTEC) y El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR)

El VII Congreso Mexicano del Ecosistema de Manglar es un espacio de encuentro entre investigadores, estudiantes, productores, gobierno y sociedad civil, dedicado a la presentación, difusión y discusión de trabajos, usando las nuevas tecnologías de la información, sobre el estado que guarda la investigación, educación y manejo del ecosistema de manglar frente al cambio global.

El congreso tiene como objetivo difundir y analizar el conocimiento básico y aplicado sobre la estructura y funcionamiento del ecosistema de manglar en ámbitos como ecología, geomática, monitoreo, restauración, manejo y métodos de estudio.

Antecedes a este evento, seis congresos nacionales realizados en: Mérida, Yucatán (2010); Cd. del Carmen, Campeche (2012); Puerto Vallarta, Jalisco (2014); Los Mochis, Sinaloa (2018), Villahermosa, Tabasco (2020) y Ciudad Obregón, Sonora (2023).



Página web del congreso: En construcción

Productividad de la pesquera artesanal y su relación con la emisión de dióxido de carbono en el pacífico Norte de Costa Rica

Carlos Alvarado Ruiz

Dirección de Fomento Pesquero y Acuícola.
Apartado Postal 333-5400 El Cocal Puntarenas. Costa Rica.
le20080622@merida.tecnm.mx
ORCID: 0009-0007-5310-0434

Resumen: La flota artesanal captura en promedio 1070.2 ± 730 Kg en periodos de 23.9 ± 1.86 días en la faena de pesca, consume 62.1 ± 14.8 litros de gasolina por día y 1.83 ± 1.07 litros de combustible por kilogramo de producto capturado. El consumo promedio de combustible por periodo de pesca fue de 1483 litros por cada 1070.2 Kg de captura y se generan 4158 Kg CO₂ por tonelada métrica de producto capturado.

Palabras clave: faena pesca, captura, especies, combustible, gases efecto invernadero.

Artisanal fisheries productivity and carbon dioxide emissions in the North Pacific of Costa Rica

Abstract: Artisanal fleet catches an average 1070.2 ± 730 kg in periods of 23.9 ± 1.86 days during the fishing operation, consuming 62.1 ± 14.8 liters of gasoline per day and 1.83 ± 1.07 liters of fuel per kilogram of captured product. The average fuel consumption per fishing period was 1483 liters for every 1070.2 kg of catch and 4158 kg of CO₂ are generated per metric ton of captured product.

Keywords: fishing, capture, species, fuel, greenhouse gases.

Introducción

Los alimentos acuáticos provenientes de la pesca representan un insumo fundamental para la seguridad alimentaria y vital para las poblaciones costeras vulnerables, la importancia de esta actividad en la contribución de la reducción de la pobreza y el hambre ha sido reconocida por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), para el año 2021, esta organización a través del comité de pesca (COFI) aprobó la declaración a favor de la Pesca y Acuicultura Sostenible (FAO, 2022).

FAO, 2022 promueve el concepto de la transformación azul que plantea objetivos como: el suministro de alimentos acuáticos en forma sostenible (ambiental, social y económico), la disponibilidad y accesibilidad de alimentos inocuos, la promoción hacia medios de vida equitativos para las comunidades pesqueras y la contribución en la resiliencia de los sistemas acuáticos ante las presiones de las actividades humanas, las variantes ambientales y el cambio climático, todo esto enfocado al alcance de los objetivos de Desarrollo Sostenible.

Según la FAO, 2023 la pesca artesanal contribuyó en el 40.0 % de los desembarques mundiales de producto pesquero, y el 44.0 % en lo referente al valor monetario de la captura durante el año 2016. La pesca artesanal en el mar durante el periodo 2013-2017 contribuyó con un valor monetario de 58 100 millones de dólares. La

actividad de la pesca artesanal emplea a nivel mundial 60.2 millones de personas a lo largo de la cadena de valor, la participación de la mujer representa el 35% de la fuerza laboral (FAO, 2023).

Según las estimaciones de la FAO, 2023 al menos 491.7 millones de personas dependen en parte de la pesca artesanal para sus medios de vida, que representan casi el 6.6 por ciento de la población mundial y el 13.2 por ciento en los 46 países con menor desarrollado. La pesca es dependiente de los combustibles fósiles el uso de gasolina y diésel facilita la operación de la actividad, lo que deriva en un costo económico y ambiental (Bravo-Olivas, et al., 2014). A nivel mundial el registro de uso de combustible de la flota de pequeña escala es poco disponible principalmente en países en vía de desarrollo (Ziegler and Hornborg, 2023).

El uso del combustible en la pesca genera dióxido de carbono; sin embargo, el mayor aporte de emisión de CO₂ es generado por la actividad industrial y de uso de suelo, generando producciones de hasta 250 mil millones de Tm de CO₂ (Bravo-Olivas, et al., 2014).

El dióxido de carbón es un gas que contribuye al cambio climático, se incluyen el metano, óxido nitroso y hexa-cloruro de azufre y trifloruro de nitrógeno, considerados todos como gases efecto invernadero (Troncoso-Arias, 2018). El uso de combustible en la pesca genera CO₂ que contribuye en el aumento de la temperatura global de planeta, la presente investigación tuvo como objetivo evaluar la productividad de la pesca en términos de captura y el efecto del uso de combustible empleado en la captura en la generación de dióxido de carbono, se consideró para tal efecto el tonelaje de la embarcación, el caballaje del motor y el consumo de combustible durante la captura del recurso hidrobiológico, entre otros factores.

Materiales y Métodos

Sitio de Estudio

Se seleccionaron tres comunidades costeras que se encuentra en el Pacífico Norte de Costa Rica, Cuajiniquil, el Jobo y Puerto Soley y que realizan la pesca en varios caladeros de pesca, punta Blanca, bahía Santa Elena, Cuajiniquil, bahía Salinas, Pizarras, Bajo Rojo (Farías-Tafolla., *et al.*, 2022). Figura 1.



Figura 1.- Comunidades pesqueras y caladeros de pesca. Fuente: Castañeda-Molina, 2024.

Periodo de estudio

Del año 2016 al 2020 fueron registrados los datos de desembarque de producto pesquero (kilogramos), de tres comunidades ubicadas en el pacífico norte de Costa Rica, para tal fin se agruparon datos de 280 descargas de la flota artesanal, que cuentan con licencia de pesca y subsidio de combustible para la pesca, la información se obtuvo de los registros de facturación de ventas de producto pesquero emitidas por los pescadores, que registran información de sitio de pesca, arte de pesca utilizado, kg de producto capturado y especies, fecha de salida y regreso de la faena de pesca.

Días de faena pesca

Se cuantificaron los días empleados en la actividad de la pesca, que corresponde al día de salida de viaje de pesca y regreso hacia la costa con producto pesquero, se registró la captura desembarcada en kg e ítem pesqueros, para tal fin se utilizó la información disponible en las facturaciones emitidas por los pescadores.

Tonelaje bruto y caballaje

Se documentó el tonelaje bruto de registro de embarcaciones de la flota artesanal, representado por 47 navíos y su respectivo caballaje de motor expresado en Caballos de Fuerza (HP), la información se obtuvo de las bases de datos de la flota pesquera documentada en la página web del INCOPECA (INCOPECA, 2016, 2025, 2025a) registros del sector.

Combustible

Se registró el dato del consumo de gasolina en litros de 281 viajes de pesca, la información se obtuvo de las facturas emitidas por los pescadores y de la asignación de litros de combustible otorgada a los pescadores que se fundamenta a partir de las siguientes variables:

Litros = Total días de ausencia X Factor de Multiplicación (FM), donde la relación de la potencia del motor en HP corresponde a 0.736 KW / Hp, lo que correlaciona el FM.

Tabla 1.- Cantidad máxima de gasolina por días de ausencia. Fuente: INCOPECA, AJDIP/330-2016.

Categoría	Rango de Potencia (KW)	Factor de Multiplicación
1	Menor o igual a 3.7285	15,75
2	3.7286 - 7.4570	22,75
3	7.4571 - 11.1855	30,1
4	11.1856 - 14.9140	38,5
5	14.9141 - 18.6425	46,2
6	18.6426 - 22.3710	50,23
7	22.3711 - 26.0995	54,6
8	26.0996 - 29.8280	59,33
9	29.8281 - 33.5565	64,4
10	33.5566 - 37.2850	69,83
11	37.2851 - 41.0135	74,2
12	41.0136 - 44.7420	81,38
13	44.7421 - 48.4705	88,2

Captura por unidad de esfuerzo

Las capturas (biomasa kg) se tomaron de la información de las facturas de venta de producto pesquero que incluye el dato de los días de pesca. La CUE se estimó dividiendo el peso de la captura entre los días de pesca.

$$CPUE = \text{Biomasa (Kg)} / \text{días de pesca}$$

Valor del producto pesquero

A partir de los datos de días promedio de pesca, captura diaria, ítem pesqueros, valor comercial del producto y representación sobre el total de la pesca según producto pesquero, se proyectó el valor monetario de la captura anual. El valor comercial se obtuvo a través del Departamento de Promoción de Mercados del INCOPECA, sistema de información de mercados pesquero y acuícolas (PIMPA).

Modelo de regresión múltiple

Se realizó correlación como variable dependiente “captura” expresada en kilogramos, junto con las variables independientes litros de combustible, caballaje y tonelaje bruto.

Se correlacionó también la variable dependiente “consumo de combustible litros”, con las variables caballaje y tonelaje bruto.

Para tal fin se utilizó el modelo $y = a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 + \dots + b$, mediante el uso del programa Microsoft Excel para el análisis de los datos.

Se realizó el análisis de correlación entre la variable caballaje del motor y el tonelaje bruto de la embarcación, empleando el mismo programa.

Generación de dióxido de carbono

La gasolina es un hidrocarburo compuesto por átomos de hidrogeno y carbono, forman moléculas denominadas octanos o heptanos (C_8H_{18} y C_7H_{16}). El oxígeno, hidrogeno y carbono poseen un peso atómico de 16, 1.0 y 12 respectivamente, el átomo de carbono se une a dos de oxígeno y produce CO_2 cuyo peso molecular es 44.

La producción de CO_2 se estima a partir de la siguiente razón matemática.

$$\begin{aligned} CO_2 &= [\text{Peso molecular de } CO_2 / \text{Peso molecular del átomo de carbono}] \\ CO_2 &= [44 / 12] \\ CO_2 &= 3.67 \end{aligned}$$

Un litro de gasolina posee un peso de 750 g y contiene 0.630 Kg de carbono, por lo tanto, la combustión de 1.0 litros de gasolina generan 2.31 Kg de CO_2 , producto de la relación ($0.630 \text{ Kg} \times 3.67$). Tomado de: https://cur-sus.edu/es/25329/como-es-que-un-litro-de-gasolina-de-750-gramos-emite-23-kilos-de-co2#google_vignette

La generación de CO_2 de la actividad de pesca artesanal se estimó mediante la siguiente fórmula:
Consumo de gasolina por Kg de captura (C gasolina / Kg), expresado en litros consumidos por Tonelada de producto pesquero (L_{gas}/T_m).

$$T_m CO_2 = (L_{\text{gas}} / T_m) \times 2.31$$

Estos impactos aumentarán: i) La vulnerabilidad de las comunidades de escasos recursos asentadas en el borde costero (pescadores artesanales y poblaciones marginales); ii) El riesgo las inversiones inmobiliarias y de infraestructura (pérdidas de playa en costas bonaerenses y retroceso de acantilados en costas patagónicas); y iii) Las dificultades para sostener los empleos que generan la pesca y el turismo.

Resultados y discusión

Días pesca/captura

La cantidad promedio de tiempo empleado en la labor de pesca alcanzo un valor de 23.9 días, para una captura promedio durante ese periodo de tiempo de 1070.2 Kg de producto pesquero (Tabla 2).

Tabla 2.- Días de pesca y captura.

Variable	Días pesca	Captura Kg
Promedio	23.9 ± 1.86	1070.2 ± 730.3
Máximo	28	5931.0
Mínimo	20	215.5
n	280	280

La captura promedio Kg/día, fue similar entre localidades fluctuando entre 47.3 y 39.0 kg de producto (Tabla 3). El promedio de captura diaria alcanzo un valor de 44.8 kg.

Tabla 3.- Captura diaria Kg para tres comunidades pesqueras.

Varibles/localidad	El Jobo	Cuajiniquil	Puerto Soley
Promedio	39.9±18.1	47.3±34.2	46.0±27.3
Máximo	75.8	237.2	132.9
Mínimo	19.4	9,2	10.8
n	42	215	24

Tonelaje

Las embarcaciones de la flota artesanal se ubicaron entre 1.49 y 2.49 toneladas métricas (Tm3) y representaron el 55.5 %, en menor proporción se encontraron las de 3.49 y 4.49 Tm con 15.3 % (Figura 2).

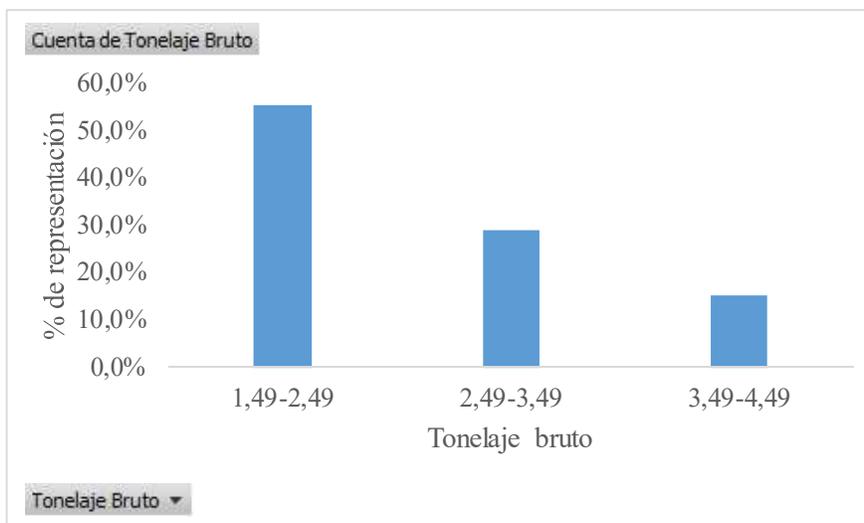


Figura 2.- Caracterización de tonelaje bruto de las embarcaciones.

Caballaje

El 50.4 % de los motores se encontraron entre 25 y 44 HP, en segundo rango de importancia se registró entre 45 y 64 HP con una representación de 24.6 % (Figura 3).

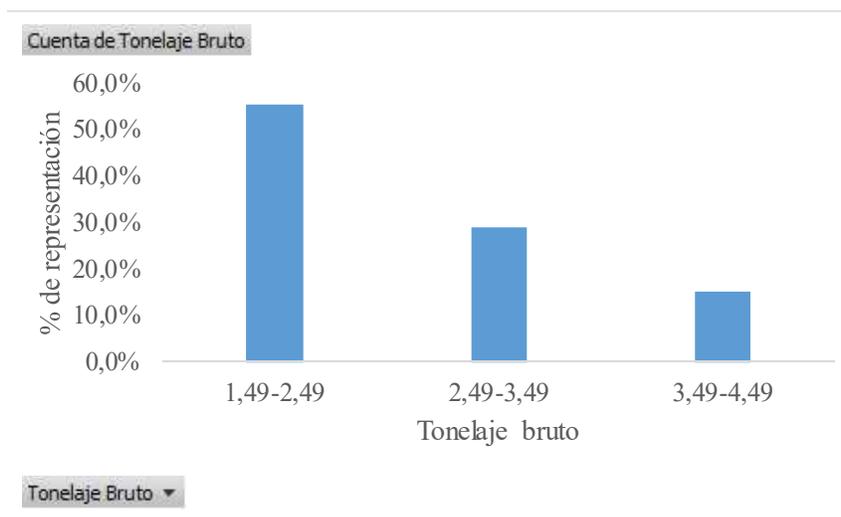


Figura 3.- Caracterización del caballaje HP de los motores.

Combustible

El consumo promedio/día de gasolina se estimó en 62.1 litros, con un máximo y mínimo de 100.4 y 41.8 litros día respectivamente, la cantidad de gasolina empleada para la captura registró un valor de 1.83 l/kg de producto pesquero, con un valor máximo y mínimo de 6.40 y 0.21 respectivamente (Tabla 4). El valor promedio de combustible utilizado por la flota durante los 280 viajes de pesca, registro un valor de consumo de 1483 litros para una captura promedio de 1070.2 kg.

Tabla 4.- Consumo de gasolina por día y captura.

Parámetro	Litros/día	Litros/Kg captura
Promedio	62.1 ± 14.8	1.83 ± 1.07
Máximo	100.4	6.40
Mínimo	41.8	0.21
n	280	280

El consumo de gasolina en litros por kg de captura, vario en las tres comunidades pesqueras, siendo la mayor fluctuación en la localidad de Cuajiniquil (Figura 4), el consumo promedio de gasolina litros / Kg de producto capturado, se estimó en 1.76, 1.78 y 1.44 para el Jobo, Cuajiniquil y Puerto Soley respectivamente.

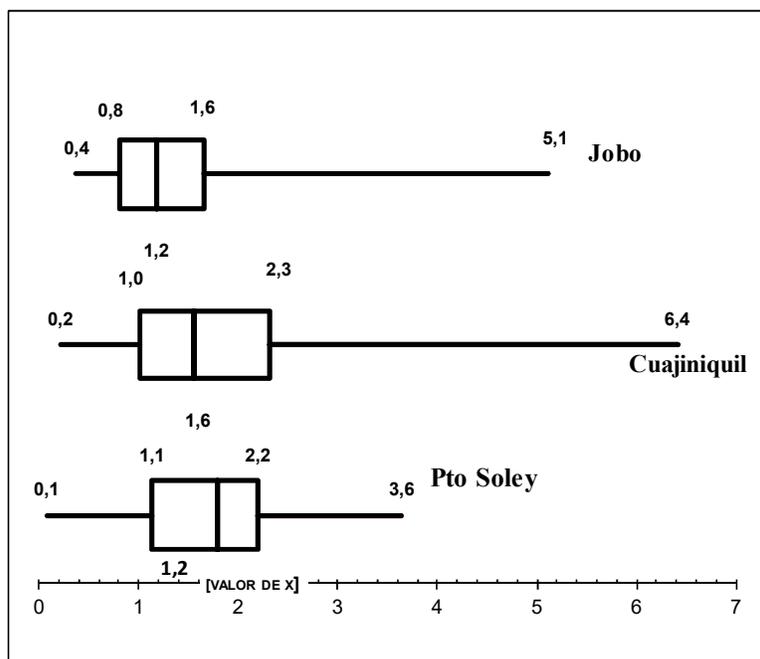


Figura 4.- Consumo gasolina L / Kg de captura.

En Europa el consumo anual de combustible por parte de la flota de pequeña escala, con navíos de 12.0 m de eslora alcanza un valor de 100 litros / día, en la costa occidental de África en Gana se reporta para embarcaciones de 9.0 m el consumo de combustible entre 12 y 47 litros/día (Martínez-Cardero y Sánchez-Zazueta, 2017), los consumos de combustible obtenidos durante esta investigación se encontraron dentro de los rangos reportados para Europa y Gana

Los peces pelágicos pequeños y cardúmenes pueden ser capturados con una alta eficiencia de uso de combustible del orden de 0.1 L/Kg, mientras que las capturas de crustáceos se reportan con el más alto índice de uso de combustible con 10 L/Kg (Ziegler y Hornborg, 2023). Para la pesca mundial el índice según los registros recopilados desde el año 1990 se mantiene en 0.64 L/Kg (Parker y Tyedmers, 2015).

La flota pesquera europea registra un consumo medio de 0.5 L / Kg (STECF, 2022). Dependiendo de la pesquería se reportan diferentes datos como en el norte de España donde la flota de pequeña escala con la pesca de Cantabria con palangre registro valores de 0.07 L/Kg (Ceballos-Santos, *et al.* 2023), la pesquería de pulpo en pequeña escala en Portugal registra 1.21 L/Kg con trampa y 0.5 L / kg con nasas (Almeida, *et al.*, 2022).

El consumo de gasolina en L/Kg resulto ser muy amplio para diferentes localidades, artes de pesca, y especies objetivo que según los datos reportados por los diferente autores oscilan entre valores mínimo de 0.1 y máximos de 10.0 L/Kg de captura, los registros generados durante este investigación en términos generales son superiores a los reportados en otras regiones del mundo, uno de los factores que puede ser causante de este diferencia podría estar asociada al prevalencia de motores de dos tiempos en las tres localidades estudiadas, equipos que son menos eficientes en el aprovechamiento de combustible gasolina.

Captura por unidad de esfuerzo

Se estimó que la CPUE fluctuó entre 29.9 y 66.8 para las tres comunidades, siendo muy similar entre años y comunidad (Tabla 5).

Tabla 5.- CPUE por año y comunidad.

Año	Jobo	Cuajiniquil	Soley
2016	43,9	54,9	49,5
2017	64,1	66,8	65,4
2018	61,7	59,7	65,4
2019	45,5	44,4	40,2
2020	48,9	36,4	29,9

La CPUE fue mayor entre los años 2017 y 2018, reflejando una disminución del esfuerzo pesquero para el año 2020 (Figura 5).

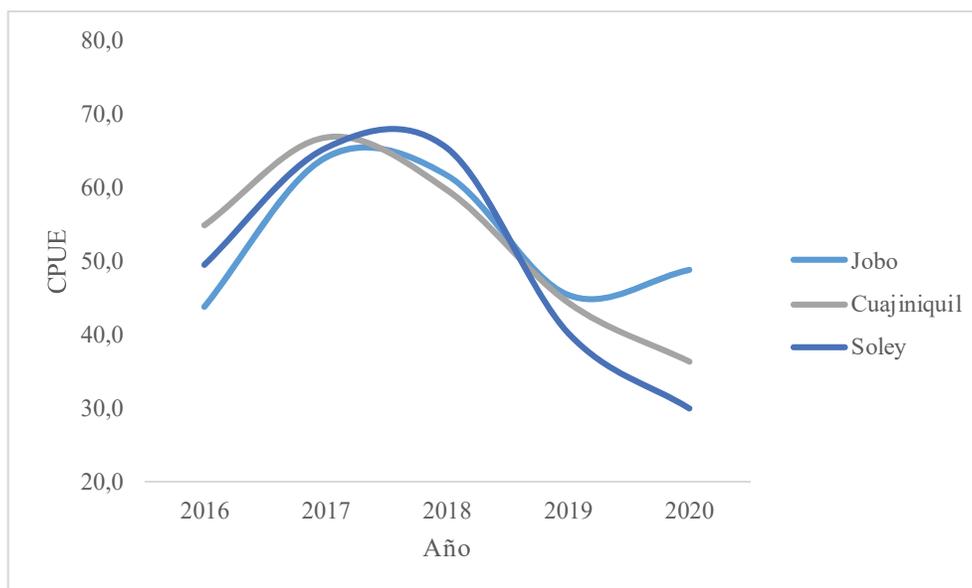


Figura 5.- Consumo gasolina L / Kg de captura.

El mayor esfuerzo pesquero obtenido en este estudio corresponde a lo analizado por Farías-Tafolla., *et al*, 2022, quienes, en un estudio realizado en la zona, en época de afloramiento y no afloramiento determinaron un mayor esfuerzo pesquero en año 2018, de un análisis temporal del 2010 hasta 2019.

Especies de captura

Un total de 11 ítems pesqueros forman parte de la pesca artesanal de las tres comunidades evaluadas, las especies categorizadas como pargos representan el 35.2 % de la pesquería (Figura 6).

Villalobos-Rojas, *et al.*, 2014 indican que en el pacífico norte de Costa Rica la pesca artesanal utiliza artes como trasmallo, cuerda de mano y línea planera e identificaron que los pargos son una de las principales especies de la captura, Farías-Tafolla., *et al.*, 2022, identificaron también para el Golfo de Santa Elena Pacífico Norte el uso de artes de pesca como buceo con compresor y apnea, el trasmallo y cuerdas de mano, siendo este último arte el que más pargos captura, para la zona las familias con mayor riqueza corresponde a los Lutjanidos, con representación de siete familias en total.

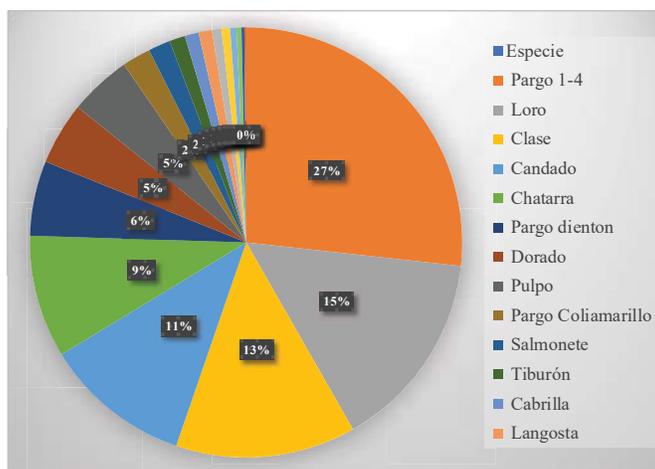


Figura 6.- Especies de captura de la flota artesanal.

Valor comercial

A partir de los datos de captura diaria, número de embarcaciones y categorías comerciales del producto pesquero se estimó el valor anual de la captura, lo que derivó en un valor de 2.6 millones de dólares (Tabla 6).

Tabla 6.- Valor monetario de la pesca comercial de la flota artesanal.

No Embarcaciones	47	Item pesquero	% Representación	Dólar/Kg	Valor monetario
Promedio días pesca	23,9	Chatarra	29%	1,2	\$208 071,6
Ciclos anual	12	Pargo Seda	22%	5,9	\$789 237,3
Captura Kg/día	44,8	Pargo Mancha	12%	5,9	\$430 493,0
Tm/Año	603,9	Clase	11%	2,4	\$157 847,5
		Pargo 0-1	9%	9,5	\$516 591,7
		Cazon	9%	2,4	\$129 147,9
		Cabrilla	4%	5,9	\$143 497,7
		Pulpo	3%	11,9	\$215 246,5
		Langosta	1%	13,9	\$83 707,0
					\$2 673 840,1
				Mensual	\$222 820,0

La estimación monetaria corresponde a una proyección, que no considera la interrupción de la actividad de la pesca artesanal por eventos adversos, el monto tasado representa solamente una proyección del valor de producto pesquero obtenido, utilizando los indicadores estimados de los días promedio de pesca, la captura promedio por día, la frecuencia mensual y su proyección anual.

Modelo de regresión múltiple

El coeficiente de correlación entre la variable captura y litros combustible (L), caballaje (HP) y tonelaje bruto (Tn), derivó en un valor de 0.66 con bajo poder predictivo (Tabla 7).

Tabla 7.- Valores de correlación múltiple Captura (L, HP y Tn).

Kg Captura	Litros Combustible/Caballaje/Tonelaje Bruto
Coficiente de correlación multiple	0.66
Coficiente de determinación R ²	0.43
n	268

La fórmula que devuelve el valor de la captura en función de los L, HP y Tn corresponde a:

$$\text{Kg Captura} = (\text{Litros combustible} \times -0.003) + (\text{Caballaje HP} \times 9.63) + (\text{Tonelaje Bruto} \times 243.3)$$

El modelo de estimación de la captura resulto ser insolvente al considerar las variables combustibles, caballaje y tonelaje bruto de navío.

El coeficiente de correlación entre la variable consumo de combustible (L) y las variables caballaje (HP) y tonelaje bruto (Tn), derivó en un valor de 0.96 con un adecuado poder predictivo (Tabla 8).

Tabla 8.- Valores de correlación múltiple Consumo combustible (HP y Tn).

Consumo combustible	Caballaje HP/Tonelaje Bruto
Coefficiente de correlación múltiple	0.96
Coefficiente de determinación R ²	0.95
n	281

La fórmula que devuelve el valor del consumo de combustible en función del HP y Tn corresponde a:

$$\text{Consumo combustible} = (\text{Caballaje HP} \times 15.64) + (\text{Tonelaje Bruto} \times 231.84)$$

La estimación del consumo de combustible a partir de las variables caballaje del motor y tonelaje bruto del navío podría ser un buen indicador para este cálculo.

No se encontró una correlación entre el caballaje del motor y el tonelaje bruto de la embarcación, el coeficiente de correlación obtenido entre ambas variables fue de 0.24. Esto significa que hay embarcaciones que operan con motores de alto caballaje en relación a su tonelaje. Ziegler y Hornborg, 2023 indican que la intensidad del uso de combustible está mayormente determinada por el arte de pesca, el patrón de destino y otros factores no asociados a la longitud del navío, en esta investigación no se consideraron otras variables como las indicadas, por lo que no se conoce con certeza cuáles otras variables distintas al tonelaje tienen influencia sobre la eficiencia del uso del combustible.

Generación de dióxido de carbono

El consumo de gasolina por tonelada métrica de producto pesquero extraído obtenido en esta investigación fue 1.88 L/Kg de captura, lo que corresponde a 1880 L/Tm captura, al considerar el factor de 2.31 de generación de CO₂ por efecto de la combustión de un litro de gasolina, se obtiene como resultado la generación de 4158 Kg CO₂ por tonelada de producto pesquero capturado.

La emisión de dióxido de carbono para la gasolina utilizada en la pesca se registra 3.01 toneladas de CO₂ / tonelada de combustible (Greer, *et al.*, 2019), considerando este valor para un consumo promedio de combustible de 1483 litros utilizado para la flota de Cuajiniquil, Jobo y Puerto Soley, se estima una generación de 4463.8 Kg de CO₂, que es un valor similar a obtenido en esta investigación.

Según Greer, *et al.*, 2019, las emisiones de CO₂ del sector pesquero industrial y de la flota de pesquera escala para el año 2016 alcanzaron valores de 150 y 48 millones de toneladas respectivamente.

Para la flota artesanal se estima que por viaje de pesca solamente se utiliza el motor en dos tercios de la duración del viaje aproximadamente 4.0 horas / viaje de pesca, sin embargo, esto sector junto con la pesca de subsistencia contribuyen con la generación del 25% de la emisiones globales de CO₂ (Greer, *et al.*, 2019).

SeaFish, 2013 plantea como alternativas para reducir la emisión de carbono en la industria pesquera, el uso de motores más eficientes, diseño del casco y hélices que reduzcan la resistencia al agua, definir la velocidad óptima de navegación, reducir el exceso de carga no útil en el barco, implementar el mantenimiento del casco y motor, uso de gas licuado, energía eólica y biocombustibles.

Las mayores emisiones de CO₂ en Costa Rica lo generan la flota vehicular, para el año 2019 estimaciones a partir del consumo de combustibles, proyectaron emisiones de 6.832.911 toneladas. Los automóviles concentraron el 45 % y el transporte de carga el 40 %. El porcentaje restante se distribuyó entre los servicios de transporte público de pasajeros (11 %) y las motocicletas (4 %) (Estado de la Nación, 2020).

En Costa Rica no se ha cuantificado la emisión total de la CO₂ de la flota de pesca artesanal, de mediana escala, avanzada y semi-industrial; esta primera estimación de emisiones para una flota de pesca artesanal de una localidad del pacífico norte representa una base de información significativa que podría contribuir para valorar la emisión de gas efecto invernadero para las otras localidades pesqueras en el litoral pacífico de Costa Rica.

Conclusiones

Las emisiones de gas CO₂ por uso de combustible en la pesca artesanal son dependiente de los artes de pesca, caladeros de pesca, especies objetivo, eficiencia de motor, incluso condiciones de oleaje, vientos y disponibilidad del recurso pesquero.

Para el caso de Costa Rica la estimación de emisión de gases por parte de la flota artesanal debe considerar las bases de operación de la flota y las particularidades de la faena de la pesca según localidad, esto podrá facilitar la información para mejorar la eficiencia del uso de combustible y reducción de la emisión de gases efecto invernadero.

Referencias

- Almeida, C., Loubet, P., Laso, J., y Nunes M. L. 2022. Environmental assessment of common octopus (*Octopus vulgaris*) from a small scale fishery in Algarve (Portugal). *I J LCA* (2022): 1-19
- Bravo-Olivas, M. L., Chávez-Dagostino, R. M., Espino-Barr, E., y J. Rosas-Puga. 2014. Huella de la pesca ribereña. *Temas sobre investigaciones Costeras*. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de la Costa. Puerto Vallarta. Jalisco. 317 p.
- Castañeda-Molina, K. C. 2024. Departamento de Extensión Pesquera y Acuícola. Dirección de Fomento Pesquero y Acuícola. Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura
- Ceballos-Santos, S., Laso, J., Ulloa, L., Ruiz-Salmón, I., y M. M Rubén-Aldaco. 2023. Environmental performance of Cantabrian (Northern Spain) pelagic fisheries: Assessment of purse seine and minor art fleets under a life cycle approach. *Science of the Total Environment* 855: 158884.
- EDN. 2020. Estado de la Nación Aspectos sobre la composición de las emisiones en la flota vehicular que afectan la salud y el ambiente. 174 p.
- FAO. 2022. El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2022. Hacia la transformación azul. Roma, FAO. <https://doi.org/10.4060/cc0461es>
- FAO. 2023. 19th session of the COFI Sub-Committee on Fish Trade (Cofi:Ft). Enabling Sustainable Market

Access and Trade for Small-Scale Fisheries. COFI:FT/XIX/2013/6. 7 pp. Disponible en: <https://www.fao.org/about/meetings/cofi-sub-committee-on-fish-trade/en/>

Farías-Tafolla, B., Arias-Zumbado, F., Chavez-Zamora, I., Alvarado-Ruiz, C., y M. Espinoza. 2022. Dinámica espacio-temporal de la pesquería artesanal en el Golfo de Santa Elena, Pacífico Norte de Costa Rica. (2010-2019). Revista de Biología Tropical. Vol 70:557-575.

INCOPESCA. 2016. Acuerdo de Junta Directiva AJDIP/330-2016. Reglamento para la Regulación y Control del uso eficiente del combustible a precio competitivo, destinado a la flota pesquera nacional. 15 p.

INCOPESCA. 2025. Departamento de Promoción de Mercados. Sistema de información de mercados pesquero y acuícolas PIMPA. Disponible en: <https://www.infoagro.go.cr/Servicios/Paginas/PreciosMercados.aspx>

INCOPESCA. 2025a. Registros del sector. Licencias de Pesca nacionales vigentes. Disponible en https://www.incopescas.go.cr/acerca_incopescas/transparencia_institucional/datos_abiertos.aspx

Krista, G., Dirk Z., Woroniak, J., Coulter, A., Winchester, M., Palomares, M.L. D., y D. Pauly, 2019. Tendencias mundiales de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) procedentes de la quema de combustibles en la pesca marina entre 1950 y 2016. Política Marina. VOL 107, 103382.

Martínez-Cardero, F. J., y E. Sánchez-Zazueta. 2017. Emisiones de CO₂ De Fisheries: análisis de las reducciones logradas a través de un Programa Nacional Enfocado en lo Artesanal Fleet en México. Carbon Management Vol 8, N0 1, 9-17 p. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17583004.2016.1271255>

Parker, R.W.R., y P. Tyedmers. 2015. Fuel consumption of global fishing fleets: Current understanding and knowledge gaps. Fish Fish 16(4):684–696.

SeaFish. 2013. Research & Development Fact Sheet: Fishing vessel fuel emissions. Disponible en: www.sea-fish.org

STECF. 2022. Scientific, Technical and Economic Committee for Fisheries (–TECF) - The 2022 Annual Economic Report on the EU Fishing Fleet (STECF 22-06), Prellezo, R., Sabatella, E., Virtanen, J. and Guillen, J. editors, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2022, doi:10.2760/120462, JRC13057

Troncoso-Arias, D.F. 2018. Estimación de la huella de carbono de la compañía Camanchaca Pesca Sur S.A. Tesis Ingeniería Ambiental. Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad de Concepción de Chile. 46 p.

Villalobos-Rojas, F, Herrera-Correal, J, Garita-Alvarado. C.A, Clarke, T., y A. Beita-Jiménez. 2014. Actividades pesqueras dependientes de la ictiofauna en el Pacífico Norte de Costa Rica. Rev. Biol. Trop. Vol. 62 (Suppl. 4). 119-137 pp.

Ziegler, F., y S. Hornborg. 2023. Decarbonising the fishing sector. Energy efficiency measures and alternative energy solutions for fishing vessels. European Parliamentary Research Service. 56 p. Disponible en: [https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU\(2023\)740225](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document/EPRS_STU(2023)740225)



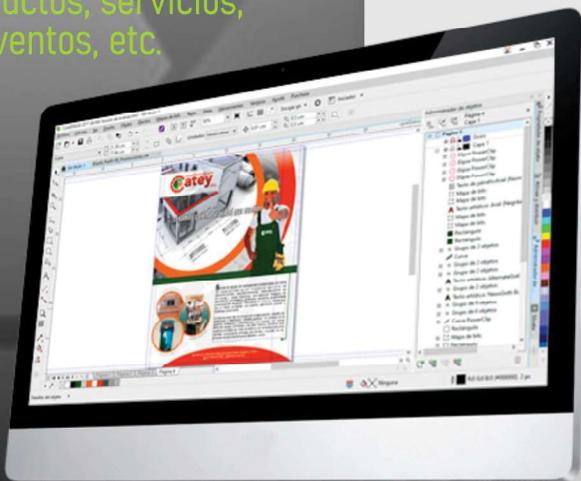
Diseño Gráfico

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



The **21st edition of the International Conference on Harmful Algae (ICHA)** will convene around 500 attendees from at least 50 countries, bringing together the world's leading scientists and researchers addressing Harmful Algal Blooms (HABs). HABs represent a pressing global issue marked by a rise in frequency, scope, and impact. The increase in these events is attributed to several factors, such as nutrients increments in the water column due to human activities, ballast waters, advancements in science and technology geared towards studying these events, and extreme oceanographic climate fluctuations, such as El Niño and La Niña, the Antarctic Oscillation, as well as the broader effects of climate change.

The conference will be held in Chile, specifically at the Dreams Hotel in the city of Punta Arenas, from **October 19 to 24, 2025**. We extend a warm welcome and invite all of you to join and participate in this most important Scientific Conference on Harmful Algae, which will take place at the Southern tip of South America in Punta Arenas, Chile, amidst the breathtaking landscapes of Chilean Patagonia.



Punta Arenas city is located in the largest region of Chile, the Magellan Region, in the southernmost area of Chilean Patagonia, nestled along the northern coast of the Strait of Magellan, which connects the Atlantic and the Pacific Oceans. The conference will be set against a backdrop renowned as a natural laboratory, featuring fjords, channels, islands, glaciers, mountains, forests, steppes, and unique wildlife. It is recognized globally as a “hot spot” for Harmful Algal Bloom (HAB) events, underscoring its scientific importance. Moreover, Punta Arenas holds historical and geographical significance as a gateway to the Antarctic continent.

In addition, Punta Arenas offers abundant accommodations and a diverse gastronomic scene, ensuring a comfortable and enjoyable experience for conference attendees.

Informe Técnico. Febrero 2025, Vol. 15, No. 2, ISSN 2223-8409, pp. 38-41.



UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
LABORATORIO DE TOXINAS MARINAS
(LABTOX-UES)



15 "Aniversario"

Informe de Fitoplancton y de estado trófico del Lago de Ilopango

Código de informe: INF-2024-032

Fecha de entrega: 05 de diciembre de 2024. Hora: 08:42

Analistas: Jeniffer Guerra, Alma Aguilar, Darwin López, Josué Hernández y Ana Salinas.

Detalles del monitoreo: Las muestras fueron recolectadas en cinco puntos distribuidos en todo el Lago de Ilopango por personal de LABTOX-UES, con colaboración de la Asociación amigos del lago de Ilopango, el día 25 de noviembre del corriente año. figura 1. Adicionalmente se transportaron muestras al laboratorio para análisis de clorofila "a", nitrógeno total y fósforo total, se registraron parámetros fisicoquímicos en cada punto.

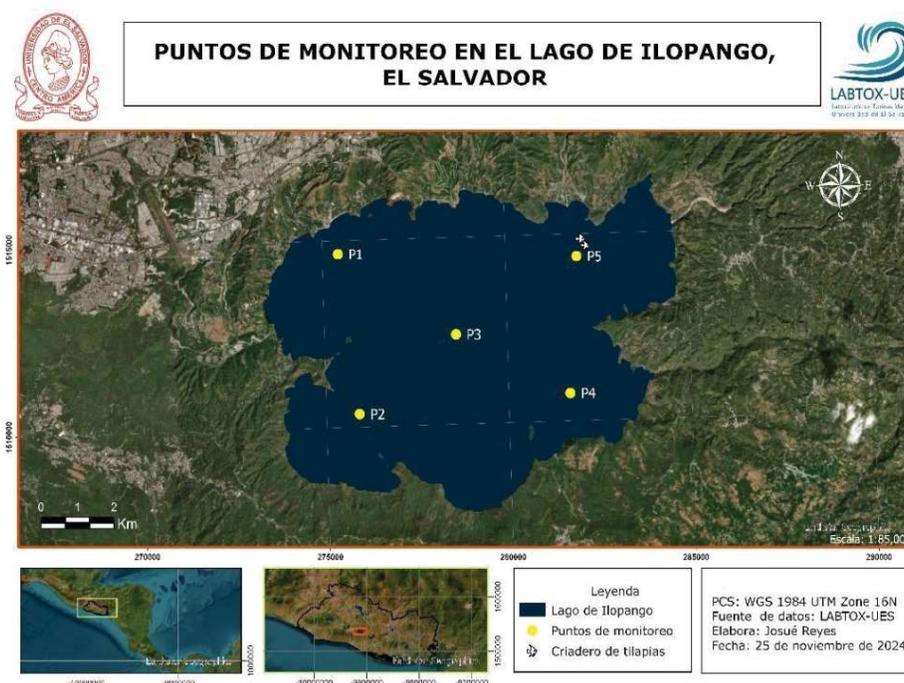


Figura 1.- Puntos de muestreo de agua para análisis de cianobacterias y medición de parámetros fisicoquímicos, clorofila "a", nitrógeno total y fósforo total en el Lago de Ilopango el 25 de noviembre de 2024. LABTOX-UES.

Método utilizado: Las especies de fitoplancton se cuantificaron por método de SedgewickRafter para estimar la concentración celular, siguiendo procedimientos establecidos en el sistema de calidad del Laboratorio. La clorofila "a" fue determinada por el método US-EPA 446, el nitrógeno total por US-EPA 352.1 y el fósforo total por US-EPA 365.3.

RESULTADOS

Las especies de cianobacterias potencialmente tóxicas que presentaron mayor abundancia en el Lago de Ilopango corresponden a *Sphaerospermopsis sp.* con 458,000 cel/mL en el punto 4 y *Dolichospermum sp.* con 342,000 cel/mL en el punto 5, tabla 1. Algunas especies de estos géneros son reportadas como potencialmente tóxicas según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO.

Según guías de alerta por abundancia de cianobacterias para aguas recreacionales establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS, 1999), la concentración promedio de cianobacterias en el Lago de Ilopango representó un nivel de riesgo alto para bañistas (> 100,000 cel/mL). Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

Tabla 1.- Concentraciones de cianobacterias más abundantes y potencialmente tóxicas encontradas en muestras de agua del Lago de Ilopango el 25 de noviembre de 2024. 1Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de UNESCO y literatura científica. **ND:** No Detectado. * Tipo de toxinas que pueden producir.

Taxón	Concentración celular (cel/mL)					Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	
<i>Sphaerospermopsis sp.</i>	45,000	138,000	456,000	458,000	143,000	Potencialmente tóxica Anatoxinas*
<i>Dolichospermum sp.</i>	135,000	45,000	65,000	150,000	342,000	Potencialmente tóxica Anatoxinas-a*
<i>Eucapsis sp.</i>	27,000	ND	27,000	52,000	116,000	Inocua

Los valores expuestos en la figura 2 representan las concentraciones de clorofila “a” y de cianobacterias siguen un patrón similar, evidenciando los puntos 4 y 5 con mayor número de cianobacterias.

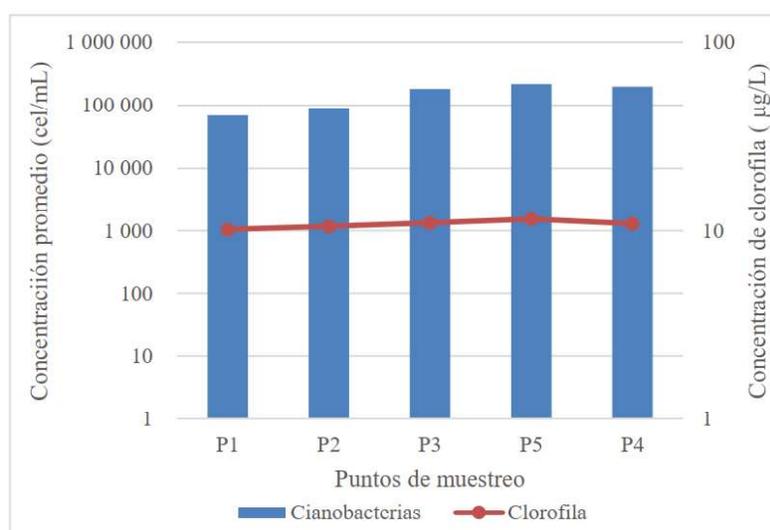


Figura 2.- Concentraciones promedio de cianobacterias y clorofila del Lago de Ilopango el 25 de noviembre del 2024. LABTOX-UES

En la Tabla 2 se presentan los valores de parámetros fisicoquímicos medidos *in situ*. Todos los parámetros medidos tuvieron un comportamiento similar en los puntos de muestreo.

Tabla 2.- Valores de parámetros fisicoquímicos en puntos muestreados del Lago de Ilopango el 25 de noviembre de 2024. **T:** temperatura, **TDS:** sólidos disueltos totales.

Punto	T (°C)	pH	TDS (ppm)	Transparencia (m)
P1	27.9	7.0	982	5.8
P2	28.0	7.0	982	5.5
P3	28.0	7.0	985	5.5
P4	28.1	7.0	983	5.5
P5	28.0	7.0	980	5.5

Se determinó el índice de estado trófico (Carlson), según este valor el cuerpo de agua está clasificado como **Eutrófico** (Mohamed, 2023).

Tabla 3.- Concentraciones de clorofila "a" y nutrientes en muestras de agua en diferentes puntos del Lago de Ilopango recolectadas el 25 de noviembre de 2024. LABTOX-UES. **Chl "a":** clorofila "a", **PT:** fósforo total, **NT:** nitrógeno total, **IET:** Índice de Estado Trófico.

Punto	Chl "a" (µg/L)	PT (mg/L)	NT (mg/L)	IET Carlson	Clasificación
P1	10.16	2.01	0.142	68	Eutrófico
P2	10.57	2.01	0.176		
P3	11.03	2.02	0.153		
P4	11.55	2.01	0.142		
P5	10.89	2.02	0.149		

Las concentraciones de clorofila "a" y nutrientes permanecen aproximadamente constantes en todos los puntos de muestreo, observándose alta concentración de fósforo en los puntos de monitoreo.

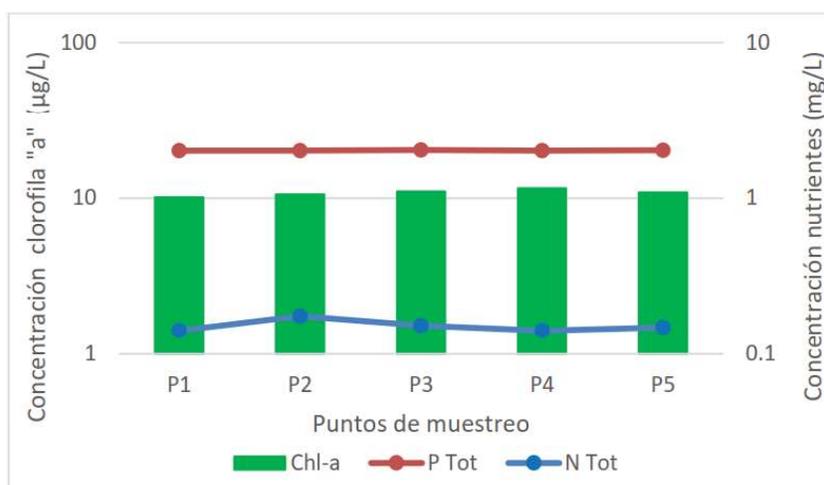


Figura 3.- Relación concentraciones de Clorofila "a" con Nutrientes (Nitrógeno y Fósforo). LABTOX-UES

CONCLUSIONES

- Se evidencia una proliferación de cianobacterias potencialmente tóxicas en el Lago de Ilopango, en el día de monitoreo.
- Las cianobacterias potencialmente tóxicas que presentaron mayor concentración en el Lago de Ilopango corresponden a *Sphaerospermopsis* sp. con 458,000 cel/mL (cuatrocientos cincuenta y ocho mil) en el punto 4 y *Dolichospermum* sp. 342,000 cel/mL (trescientos cuarenta y dos mil) en el punto 5.
- Se encontró un nivel de riesgo alto para bañistas en aguas recreacionales en el Lago de Ilopango, según guías de OMS (>100,000 cel/mL),
- Según el modelo utilizado, el Lago de Ilopango presentó estado Eutrófico en la fecha de monitoreo.
- Los valores de parámetros fisicoquímicos fueron similares en los puntos de muestreo.
- Se recomienda continuar el monitoreo espacial y temporal de cianobacterias tóxicas y del estado trófico del Lago de Ilopango.



Editado y autorizado por: Oscar Amaya
Director

Ciudad Universitaria, Final Avenida Mártires y Héroes del 30 de julio, San Salvador.
Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. Tel.:2511 2000, Ext. 5027

LA MEDICINA PARA EL PLANETA ES RECICLAR

Una medicina que te
permite cuidar tu salud
y darle al planeta el
cuidado que necesita.

TÚ TIENES LA RECETA PARA CUIDAR EL PLANETA



www.sigre.es



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.



2024



...por un medio ambiente en equilibrio. ...por un medio ambiente en equilibrio.

ENERO

L	M	M	J	V	S	D
						1
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

FEBRERO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28		

MARZO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30
31						

ABRIL

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30				

MAYO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
5	6	7	8	9	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	

JUNIO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30						

JULIO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
7	8	9	10	11	12	13
14	15	16	17	18	19	20
21	22	23	24	25	26	27
28	29	30	31			

AGOSTO

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
						10
11	12	13	14	15	16	17
18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31

SEPTIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30					

OCTUBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26
27	28	29	30	31		

NOVIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
						8
						9
10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23
24	25	26	27	28	29	30

DICIEMBRE

L	M	M	J	V	S	D
						1
						2
						3
						4
						5
						6
						7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

Una revista dedicado a los problemas del medio ambiente y la protección de los recursos naturales.