

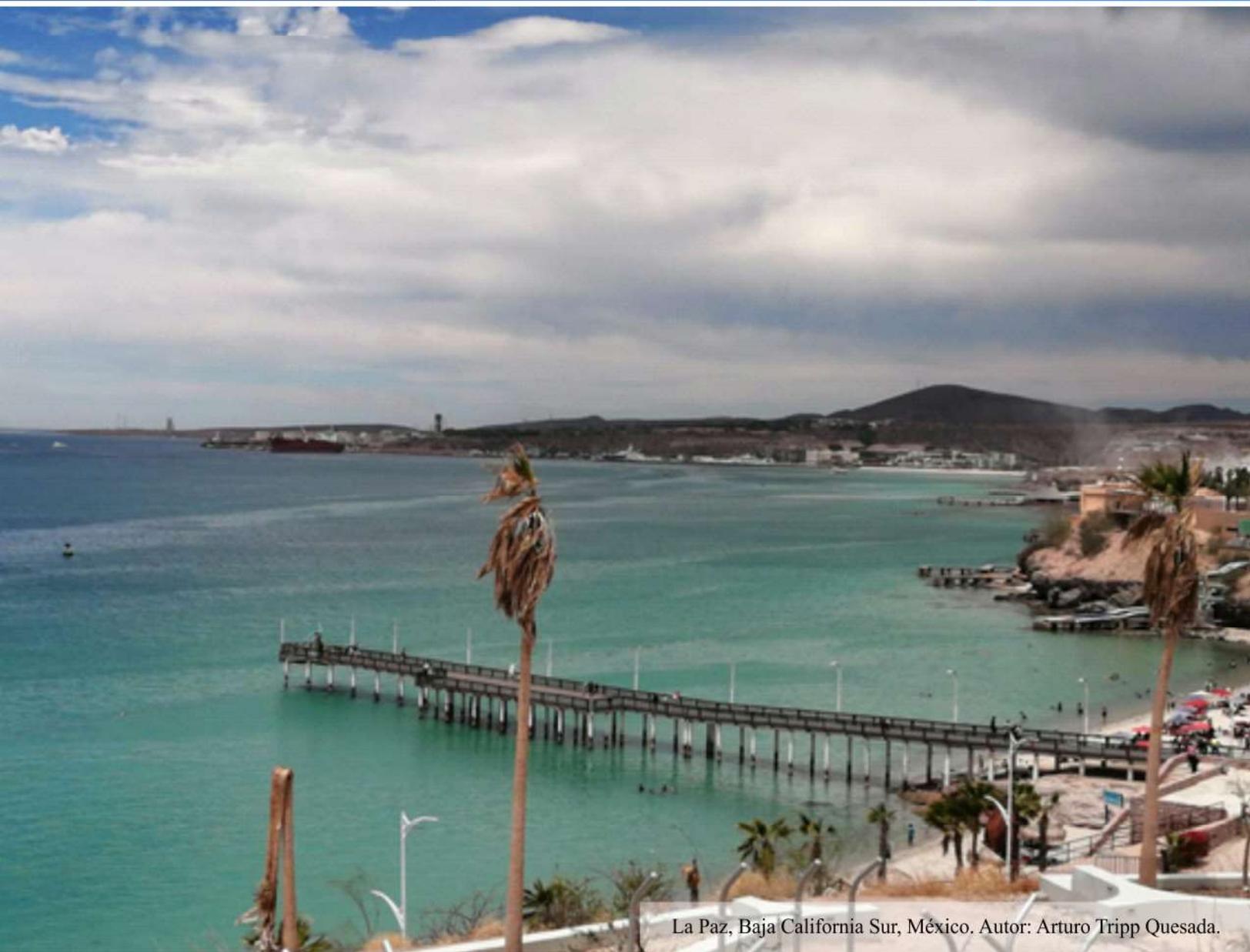
“...por un medio ambiente en equilibrio”



Vol. 13, No. 7, julio de 2023

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



La Paz, Baja California Sur, México. Autor: Arturo Tripp Quesada.

7

Participa Cuba en la 3ra Reunión del Coordinación del proyecto GEF-CReW+.

12

Acabamos de obtener aún más evidencia de que los pulpos sueñan, y se ve realmente hermoso.

33

Bacterias halófilas presentes en algas marinas empleadas para la producción de enzimas. Artículo de revisión.

XXV

Foro dos Recursos
Mariños e da Acuicultura
das Rías Galegas

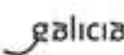
ForoAcui

www.foroacui.com
presencial - online

5 e 6 de outubro do 2023
Auditorio do Grove
O Grove, Pontevedra



Colaboran:



Contenido

Pág.



Desarrollan taller de resultados del proyecto IWEco.cuba en área demostrativa cuenca Arimao, Cienfuegos.

4



Construcción de nasas para la captura de Pez León (*Pterois volitans/miles*) en el Caribe colombiano.

6



Participa Cuba en la 3ra Reunión del Coordinación del proyecto GEF-CReW+.

7



Profesionales se capacitan en metales tóxicos y residuos de pesticidas en productos de acuicultura, piensos y agua.

8



Acabamos de obtener aún más evidencia de que los pulpos sueñan, y se ve realmente hermoso.

12



Efectos positivos de las áreas marinas protegidas sobre la biomasa de los peces frente al gradiente climático del mar Mediterráneo.

15



Los eventos de mortalidad masiva de salmón como amenazas a la salud y la seguridad ocupacional en la acuicultura chilena.

17



En el mar austral: la historia natural y la explotación de la fauna marina en el Atlántico Sur. Reseña de libro.

19



A veinte años del accidente del tanquero Prestige (II).

21



Convocatorias y temas de interés.

28



Bacterias halófilas presentes en algas marinas empleadas para la producción de enzimas. Artículo de revisión.

33



Informe Análisis de Fitoplancton en condiciones de Coloración Turquesa en Lago de Coatepeque. Informe Técnico.

41

Desarrollan taller de resultados del proyecto IWeco.cuba en área demostrativa cuenca Arimao, Cienfuegos



Por **Maikel Hernández Núñez**
maikel@ceac.cu

Especialistas del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos que coordinan el proyecto “Conservación y uso sostenible de la Biodiversidad desde el enfoque de Manejo Integrado de Cuencas y Áreas Costeras en Cuba - IWeco.cuba”, desarrollaron el Taller de Resultados del proyecto en el área demostrativa cuenca Arimao, en la provincia sureña.

Durante el evento “fueron presentados los resultados relativos al Ordenamiento Ambiental de la cuenca, el levantamiento de la línea base de la biodiversidad y

su monitoreo, así como las acciones del componente jurídico y de educación ambiental comunitaria, que ha contado con la excelente participación de estudiantes de la escuela de la localidad”, expresó la M.Sc. Tatiana Alonso Pérez, Segunda Jefa de IWeco.cuba.

La actividad que se llevó a cabo en la Finca Guasimal UEB Limones, “contó con la participación de especialistas del Jardín Botánico de Cienfuegos, el Servicio Estatal Forestal, además de educadoras y estudiantes de la escuela primaria

Máximo Gómez Báez de la comunidad de Guaos, así como trabajadores agrícolas de la propia Finca Guasimal”, agregó la también Jefa de Departamento de

Gestión e Ingeniería Ambiental en CEAC.

El Área Demostrativa Cumanayagua-Cienfuegos está ubicada en la Cuenca del Río Arimao, con un área total de 974.5 km² y 85 Km de largo, que desembocan en la Bahía de Cienfueguera, a lo largo de la costa sur-oriental del país. Se estima que los valores de biodiversidad en el área de intervención se caracterizan por una elevada riqueza de especies con un nivel de endemismo de 9.2%.

IWEco.cuba es financiado por el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF). A su vez constituye un sub-proyecto dentro del Proyecto Regional “Manejo Integrado del agua, suelo y ecosis-

temas de los pequeños estados insulares del Caribe”. En Cuba tiene alcance nacional, coordinando cuatro áreas demostrativas de las provincias de La Habana, Sancti Spíritus, Santiago de Cuba y Cienfuegos. Así mismo busca fortalecer las capacidades nacionales para la gestión integrada de cuencas hidrográficas y las zonas costeras que apoyen la conservación de la biodiversidad y el desarrollo sostenible.

Promueve la aplicación del enfoque de manejo integrado de cuencas y áreas costeras, incluidas la planificación del uso del suelo, las buenas prácticas agrícolas y ambientales, así como identificación y monitoreo de indicadores ambientales y proporcionar la creación de capacidades en las áreas de intervención, entre otros.

**Cada grano de arena del mar conforma
una parte del tiempo que aún nos
falta por recorrer.**



Construcción de nasas para la captura de Pez León (*Pterois volitans/miles*) en el Caribe colombiano

Por **Álvaro Andrés Moreno-Munar**
Asociación de Pescadores del Caribe Pez León
– ASOPCAPEL –

Debido a la creciente población de Pez León en el Caribe colombiano, se propone como estrategia de control y manejo de esta especie exótico-invasora el empleo de nasas para su captura eficiente (Figura 1). Permitiendo con el empleo de esta herramienta de pesca acceder a lugares de mayor profundidad, más tiempo en las faenas, incluso obtener una mayor productividad en los puntos de pesca o calado de nasas a lo largo de la costa del departamento de Bolívar, en cercanías a la ciudad de Cartagena de Indias en el Caribe colombiano.

Con el diseño de estas nasas se espera cumplir con las expectativas de captura eficiente para brindarle a los pescadores artesanales de la región Caribe una herramienta ideal para el control y manejo del Pez León, en zonas arrecifales donde se ha registrado la presencia del Pez (Moreno *et al.*, 2002).



Figura 1.- a. Nasa inicial construida con varilla en acero inoxidable. b. Construcción de estructura de dos nasas con el material disponible. c. Amarre de la malla plástica. d. Elaboración de la boca (entrada) para ingreso y la captura de Pez León.

Uno de los puntos más destacados del diseño de estas nasas es la implementación de una boca o entrada que sea eficiente en permitir la entrada y captura de peces león (Figura 2), esta permite garantizar que las capturas se van a mantener dentro de la nasa, el tiempo necesario entre la captura y la recogida de estas en los puntos de pesca.



Figura 2.- a. Tamaño de la boca (entrada) para la captura de Pez León. b. Amarre de la boca de acuerdo al diseño propuesto.

Con este diseño se espera obtener las capturas necesarias para que el control y manejo de esta especie, sea adecuado a la necesidad de conservación tanto de ambientes como especies nativas que pueden ser afectadas por su presencia en zonas (marinas y costeras) donde cada vez se registra un aumento en su densidad (Moreno-Munar *et al.*, 2022).

El producto que se obtenga con la captura de las nasas, se espera transformar y comercializar en los restaurantes y hoteles de la ciudad donde ya se empieza a conocer de las bondades de su carne como es el gran sabor de su carne blanca y el contenido de Omega 3, uno de los componentes nutricionales más importantes del pescado. Generando un ingreso adicional para los pescadores artesanales encargados de la misión de controlar al invasor en el Caribe colombiano.

Participa Cuba en la 3ra Reunión del Coordinación del proyecto GEF-CReW+



Por **Maikel Hernández Núñez**
maikel@ceac.cu

La 3ra Reunión del Comité Directivo del proyecto regional “Enfoque integrado para el manejo del agua y de las aguas residuales usando soluciones innovadoras y promoviendo mecanismos de financiamiento en la Región del Caribe - GEF CReW+”, se desarrolló en el Hotel Whidham Garden, en Playa del Carmen, México, del 21 al 23 de junio.

El desarrollo de las sesiones de trabajo se llevó a cabo mediante paneles temáticos y la visita a un área demostrativa del país anfitrión, contribuyendo al intercambio de experiencias y permitiendo constatar los avances obtenidos hasta la fecha.

“La reunión también permitió animar a los países miembros del proyecto y a los puntos focales nacionales, a utilizar todos los recursos desarrollados en el marco de este, así como alentar a todos los países que aún no han ratificado el Protocolo de Fuentes Terres-

tres de Contaminación Marina, a promover activamente la ratificación”, destacó la Dra.C. Mabel Seisdedo Losa, Investigadora Titular del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos y coordinadora del proyecto en Cuba.

Estuvieron presentes los coordinadores de los 18 países de la región que lo integran así como los miembros de las agencias implementadoras.

El objetivo principal del GEF CReW+ es implementar soluciones técnicas innovadoras a pequeña escala en la Región del Gran Caribe, utilizando un enfoque de Gestión Integrada de Agua y Aguas Residuales (IWWM – por sus siglas en inglés), aprovechando los mecanismos de financiación sostenible.

Las soluciones técnicas creadas por GEF CReW+ abarcan el diseño, la construcción o la rehabilitación de plantas de tratamiento de aguas residuales naturales e instalaciones de saneamiento, con base en los resultados de las evaluaciones específicas de cada país.

Profesionales se capacitan en metales tóxicos y residuos de pesticidas en productos de acuicultura, piensos y agua



Del 7 al 16 de junio de 2023, se realizó el curso regional sobre metales tóxicos y residuos de pesticidas en productos de acuicultura, piensos y agua, asociados con la producción acuícola, con el auspicio del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA), y organizado por el Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de México (ININ) y el Instituto Interamericano de Tecnología y Ciencias del Agua (IITCA) de la Universidad Autónoma del Estado de México.

El evento contó con la asistencia de 19 participantes, procedentes de 14 países de la región, en el marco del proyecto regional ARCAL RLA 5/079 denominado “Aplicación de técnicas Radioanalíticas y complementarias para el monitoreo de contaminantes en Acuicultura”.

El curso se organizó en dos etapas: una virtual, del 7 al 9 de junio, para cuya organización se contó con el apoyo del Centro Nacional de Referencia en Parasitología Animal y Tecnología Analítica, (CENAPA) del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA). En esta primera etapa se presentaron temas como el uso de técnicas isotópi-

cas y nucleares en sistemas biológicos; la problemática de los contaminantes en acuicultura; muestreo; además de la determinación de plaguicidas, dioxinas, furanos, hidrocarburos, antibióticos, hormonas y esteroides en productos de pesca y acuicultura. Las técnicas presentadas para estas determinaciones fueron Cromatografía de gases-espectrometría de masas de alta resolución, Cromatografía de Líquidos de alta eficiencia, Cromatografía de líquidos masas/masas, así como técnicas de inmunoensayo (ELISA), entre otras.

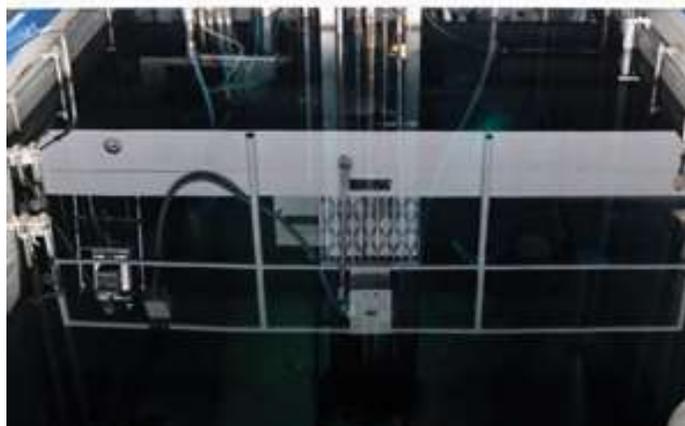
Esta etapa estuvo a cargo de connotados/as expertos y expertas como la Dra. Rosa Rita Pla del Centro Nacional de Energía Atómica (CNEA) de Argentina; Dr. Daniel Wunderlin de la Universidad de Córdoba, Argentina; Dr. Damián Marino de la Universidad de la Plata, Argentina; Dr. José Antonio Vera del Centro de Investigación y Estudios Avanzados (CINVESTAV) de Irapuato, México; y destacados/as analistas de CENAPA como Nuvia De La Rosa, Guadalupe Cañedo, Orlando Quintero, Marcos Romero, Carolina Alfaro y Antonio Galicia.

La etapa presencial se realizó del 12 al 16 de junio, siendo inaugurado por la Dra. Verónica Badillo, Coor-

dinadora Nacional de ARCAL en México, quien resaltó la importancia de la acuicultura en América Latina y el Caribe y el gran potencial para alimentar y nutrir a la creciente población mundial, haciendo énfasis en el cuidado del medioambiente. Por su parte, el Dr. Javier Palacios, Director General del ININ, externó su deseo de que los y las participantes obtuvieran el máximo provecho de la infraestructura y el equipo existente en el ININ y expresó sus parabienes para que en este evento se propiciara la transferencia de conocimientos entre asistentes y expertos/as, tanto de ININ como de Latinoamérica.

Se abordaron temas como las técnicas nucleares y radioquímicas en estudios de contaminación en acuicultura y el análisis por activación neutrónica, a cargo de la Dra. Rosa Rita Pla y de Carmen López, quienes destacaron que esta técnica de análisis multielemental es cualitativa y cuantitativa de alta precisión.

En esa línea, se midió la actividad inducida de muestras previamente irradiadas usando un sistema de espectrometría gamma. La visita a las instalaciones del Reactor Triga Mark III (instalación única en México) fue coordinada por Fortunato Aguilar, teniendo los y las participantes la oportunidad de visualizar el efecto Cherenkov.



Participantes apreciando el efecto Cherenkov en el reactor Triga Mark III del ININ.

Correspondió a la Dra. Graciela Zarazúa y al Dr. Samuel Tejeda desarrollar la teoría y la práctica de análisis de metales y metaloides por Fluorescencia de Rayos X, técnica analítica nuclear multielemental no destructiva, por cuanto la muestra se puede conservar y aprovechar para otras mediciones. Los y las asistentes participaron en la preparación de muestras de tejido y sedimentos procedentes de la actividad acuícola, observando la presencia de metales y metaloides en equipo de fluorescencia en dispersión de energía para muestras en polvo, mientras que se usó el equipo en la modalidad de reflexión total para el análisis de elementos químicos en muestras líquidas o en solución acuosa.

En el Laboratorio de Forense Nuclear, coordinado por Sara Ordóñez, se abordó el análisis de metales y metaloides en acuicultura mediante la técnica de Espectrometría de emisión óptica (OES) de plasma acoplado inductivamente (ICP), tema desarrollado por Elías Acosta.



El IQ. Elías Acosta León mostrando la curva de calibración para el equipo ICP-OES. También se realizó una sesión demostrativa utilizando la técnica de Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS), a cargo del M.C. Manuel Pérez Brito.

El curso se complementó con la visita a una granja piscícola, en la que el René Delgado, Director de Acuicultura de la Secretaría del Campo del Gobierno del Estado de México, brindó a los y las participantes un panorama detallado de la actividad acuícola en el Estado de México, destacando que esta entidad es número uno en producción acuícola, entre aquellas que no poseen litoral.



M.C. Manuel Pérez Brito, explicando la Técnica Espectrometría de Masas con Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS).

Para intercambiar experiencias sobre las perspectivas de la acuicultura, en el marco del Acuerdo Regional de Cooperación para la Promoción de la Ciencia y Tecnología Nucleares en América Latina y el Caribe (ARCAL), se realizó un panel donde participaron la Dra. Verónica Badillo, la Dra. Rosa Rita Pla, el Dr. José Antonio Vera y el Dr. Daniel Wunderlin. En este evento se vertieron ideas para el desarrollo de una acuicultura más productiva y sustentable en concordancia con la agenda 2030 de la Organización de las Naciones Unidas, con énfasis en la reducción de la pobreza, la mejora de la alimentación, la equidad de género y la protección del medioambiente.



Visita a una granja productora de trucha, en la comunidad Otomí de Temoaya, Estado de México, donde René Delgado presentó el panorama de la acuicultura en el Estado de México.

Para definir futuras posibilidades de cooperación técnica, en el marco de los proyectos ARCAL, el Dr. Eulogio de la Cruz presentó un panorama general de la acuicultura e incidencia de las técnicas nucleares en la mitigación del cambio climático. Por su parte, el Dr. Iván Gallego presentó los avances y las perspectivas del proyecto ARCAL RLA 5/079 “*Aplicación de técnicas Radioanalíticas y complementarias para el monitoreo de contaminantes en Acuicultura*”.

Finalmente, la determinación de radionúclidos en ambientes acuícolas fue un tema desarrollado por Esperanza Quintero, siendo complementado con una visita al Laboratorio de Vigilancia Radiológica Ambiental, donde se presentaron resultados de aplicación de las técnicas de Espectrometría Gamma y Centelleo Líquido.



Panel sobre perspectivas de la acuicultura dentro del acuerdo ARCAL.

Al término del curso hubo un espacio para la discusión general y para el establecimiento de estrategias de colaboración entre los y las participantes del curso.

Entre las conclusiones generadas por los y las participantes del curso, destacan:

- La acuicultura es una de las actividades de mayor crecimiento (6 %), y dada la innovación tecnológica de la que es objeto, se espera que en los próximos años sea uno de los principales aportes de alimentos nutritivos para la población mundial.

- El desarrollo de la actividad acuícola debe promoverse desde un enfoque ecológico que permita la explotación sustentable, tanto de ambientes marinos como continentales.
- Dado el gran número de personas dedicadas a la pesca y acuicultura a nivel mundial (cerca de 60 millones), es importante que se promueva la equidad de género.
- Debe promoverse la colaboración entre instituciones y dependencias relacionadas con la investigación, la producción y la regulación de la actividad acuícola en América Latina y el Caribe, para sumar fortalezas que permitan acceder a proyectos regionales que fomenten la acuicultura desde una perspectiva sustentable.



Sesión de relatoría y discusión general para definir estrategias de colaboración.

Fuente:

<https://www.arcal-lac.org/profesionales-se-capacitan-en-metales-toxicos-y-residuos-de-pesticidas-en-productos-de-acuicultura-piensos-y-agua/>

“Mira profundamente en la naturaleza y entonces comprenderás todo mejor”

ALBERT EINSTEIN



Acabamos de obtener aún más evidencia de que los pulpos sueñan, y se ve realmente hermoso



Heidi, el pulpo parpadeando mientras duerme, como se ve en el documental de Nature on PBS de 2019 "Octopus: Making Contact". (Naturaleza en PBS/YouTube)

Por **Michelle Starr**

Una inmersión en las mentes de los pulpos durmientes ha arrojado más evidencia de que estos enigmáticos cefalópodos experimentan el sueño REM, o algo muy similar.

Al estudiar simultáneamente los cambios de coloración y la actividad neuronal de los pulpos en la Tierra de Nod, un equipo de científicos dirigido por el Instituto de Ciencia y Tecnología de Okinawa (OIST) ha confirmado la existencia de estados de sueño alternos. Descubrieron que el más activo de los dos estados tiene un gran parecido con la actividad que se ve cuando el pulpo está despierto.

En otros animales, como los mamíferos, se produce una actividad de sueño similar a la de la vigilia durante la fase REM de su sueño, cuando se producen la mayoría de los sueños. No es suficiente declarar de manera concluyente que los pulpos también experimentan un estado de sueño REM, pero parece que, al menos, hacen algo comparable, a pesar de que sus cerebros son muy diferentes a los nuestros.

Es un descubrimiento fascinante que podría contener información sobre la evolución y la función del sueño.

“El hecho de que el sueño en dos etapas haya evolucionado de forma independiente en criaturas lejanamente relacionadas, como los pulpos, que tienen estructuras cerebrales grandes, pero completamente diferentes a las de los vertebrados, sugiere que poseer una etapa activa, similar a la de la vigilia, puede ser una característica general de la cognición compleja”, dice el físico estadístico Leenoy Meshulam de la Universidad de Washington en los Estados Unidos.

La arquitectura neuronal de los pulpos (y otros cefalópodos) es muy diferente de casi cualquier otro tipo de organismo en el planeta. Pero parecen ser perversamente inteligentes, con increíbles habilidades para resolver problemas, y sus cerebros comparten algunas similitudes sorprendentes con las nuestras.

Curiosamente, recientemente se supo que algo parece estar sucediendo durante el sueño. En 2019, se grabó a un pulpo llamado Heidi parpadeando y retorciéndose mientras dormitaba, lo que generó algunas preguntas importantes.

Durante mucho tiempo, se pensó que solo los animales vertebrados pasaban por la fase REM del ciclo del sueño, una fase de sueño profundo caracterizada por una actividad cerebral similar a la de una vigilia, es-

pasmos y movimientos rápidos de los ojos debajo de los párpados, la actividad que le da a la fase su nombre.

Pero hubo indicios de algo similar en la familia de los cefalópodos. En 2012, los científicos descubrieron que la sepia (*Sepia officinalis*) “muestra un estado de reposo con movimientos oculares rápidos, cambios en la coloración del cuerpo y espasmos en los brazos, que posiblemente sea análogo al sueño REM”.

Esto llevó a los científicos a una investigación. En 2021, un equipo dirigido por la neurocientífica Sylvia Medeiros de la Universidad Federal de Rio Grande do Norte en Brasil observó cambios de color en pulpos dormidos de la especie *Octopus insularis* y encontró estados de sueño alternos; uno inactivo caracterizado por una falta de color descolorida, y uno activo, tipo REM, caracterizado por cambios de color vívidos y parpadeantes, ciclando a intervalos de 30 a 40 minutos.

Ahora, dirigido por los neuroetólogos computacionales Aditi Pophale, Kazumichi Shimizu y Tomoyuki Mano de OIST, un equipo ha llevado esa investigación un paso más allá con un análisis computacional de patrones de piel y registros electrofisiológicos de alta densidad del cerebro central de pulpos dormidos y despiertos de la especie pulpo *O. laqueus*.

Primero, los investigadores se aseguraron de que pudieran saber cuándo los pulpos estaban en la land, observando cómo los animales respondían a un estímulo físico al dormir y al despertar. Descubrieron que los pulpos dormidos tardaban más en responder al estímulo, ya sea en un sueño tranquilo o activo, que cuando estaban despiertos. El siguiente paso fue registrar lo que sucede durante este período. Los investigadores encontraron que los pulpos nocturnos se quedaron muy quietos y planos durante el día, cerraron los ojos y se pusieron blancos.

Aproximadamente cada hora esto cambiaba: durante aproximadamente un minuto, la piel de los pulpos parpadeaba a través de una serie de patrones, sus ojos y extremidades se movían y su respiración se aceleraba, antes de regresar al estado de calma.

Durante cada una de estas fases, sus cerebros mostraron diferentes tipos de actividad. En el sueño tranquilo, tenían breves ráfagas de actividad neuronal, muy similares a lo que se conoce como “husos de sueño” que aparecen como picos en un electroencefalograma en el sueño no REM de los vertebrados.

No se sabe cuál es el propósito de estos estallidos de actividad en los humanos, pero los científicos creen que tienen algo que ver con la consolidación de los recuerdos. La investigación Los investigadores rastrearon el origen de esta actividad en el sueño tranquilo de los pulpos hasta el centro de memoria y aprendizaje de su cerebro, lo que sugiere que podría desempeñar un papel similar.

Sin embargo, durante el sueño activo de los cefalópodos, su actividad cerebral era muy similar a su actividad cerebral mientras estaban despiertos. Nuevamente, esto es muy similar a un estado de sueño REM en los vertebrados.



Pulpo laqueus visto frente a la costa de Filipinas.

Finalmente, el equipo examinó de cerca el parpadeo de la piel durante este sueño de vigilia. Mientras los pulpos están despiertos, pueden controlar el color de su piel usando células pigmentarias especiales llamadas cromatóforos, por todo tipo de razones. Pueden camuflarse, responder a las amenazas y comunicarse con otros pulpos.

Durante su fase de sueño similar a la de una vigilia, los pulpos recorrieron los diferentes patrones que muestran para estos propósitos.

Ciertamente es curioso, pero no está claro por qué. Es posible que estén practicando su patrón de piel, por ejemplo. También podría ser que la actividad sea necesaria para mantener los cromatóforos en buen estado de funcionamiento.

Pero también es posible, dicen los investigadores, que los pulpos estén reviviendo sus experiencias de vigilia mientras duermen, algo muy similar a soñar. Esto sugeriría que soñar, cuyo propósito los científicos han luchado por identificar, también es de alguna manera beneficioso para los pulpos.

No podemos sacar esa conclusión, todavía no. Pero estudiar a los pulpos más de cerca mientras duermen y mientras están despiertos podría arrojar más pistas.

“En este sentido, mientras que los humanos pueden informar verbalmente qué tipo de sueños tuvieron solo una vez que se despiertan, el patrón de la piel de los pulpos actúa como una lectura visual de su actividad cerebral durante el sueño”, dice el neurocientífico Sam Reiter de OIST. “Actualmente no sabemos cuál de estas explicaciones, si es que alguna, podría ser correcta. Estamos muy interesados en investigar más a fondo”. La investigación ha sido publicada en **Nature**.

Publicado: NATURALEZA, 29 junio 2023.

https://www.sciencealert.com/we-just-got-even-more-evidence-that-octopuses-dream-and-it-looks-really-beautiful?utm_source=ScienceAlert+-+Daily+Email+Updates&utm_campaign=fc3e18e7b0-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_fe5632fb09-fc3e18e7b0-366067814

JOB OPPORTUNITIES

Shrimp Hatchery Technician - Iran

Farmer in Bushehr, Iran is looking for Thai experienced hatchery technicians to join its two shrimp hatcheries. *View job details:* <https://hatcheryfm.us1.list-manage.com/track/click?u=7f29985b-8b7a694d3aa676833&id=f44b3f1ea8&e=d9d0ae2814>

Hatchery Manager - USA

Prince William Sound Aquaculture Corporation is looking for two hatchery managers to join two salmon hatcheries in Alaska. *View job details:* <https://hatcheryfm.us1.list-manage.com/track/click?u=7f29985b8b7a694d3aa676833&id=e0a1e69087&e=d9d0ae2814>

Aquaculture Technicians - USA

Riverence Brood is hiring aquaculture technicians at its Soda Springs ID and Rochester WA locations in the U.S. *View job details:* <https://hatcheryfm.us1.list-manage.com/track/click?u=7f29985b-8b7a694d3aa676833&id=b66f2c7ad1&e=d9d0ae2814>



9th WORLD FISHERIES CONGRESS

3 - 9 March 2024 • Seattle, Washington, USA

Abstract Submission
Now Open

Submit abstract

wfc2024.fisheries.org

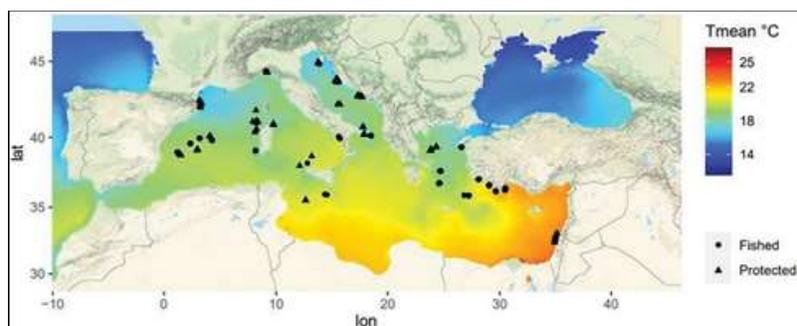


Efectos positivos de las áreas marinas protegidas sobre la biomasa de los peces frente al gradiente climático del mar Mediterráneo

El efecto positivo de las Áreas Marinas Protegidas (AMPs) para mejorar el estado de la biodiversidad marina, y especialmente en los peces, ha sido ampliamente documentado. Por el contrario, rara vez se ha probado el potencial de las AMPs para mitigar el impacto de las condiciones climáticas adversas.

En un estudio recientemente publicado (Frid y col., 2023), los autores evalúan la efectividad de las AMP, cuantificadas como el aumento de la biomasa de peces, a través de amplios gradientes geográficos y ambientales en todo el Mar Mediterráneo.

Para esto, realizaron estudios visuales submarinos dentro y fuera de las AMPs para caracterizar los conjuntos de peces en 52 sitios de arrecifes rocosos en una extensión de más de 3 300 km. Además, utilizaron el pronunciado gradiente de temperatura espacial a través del Mediterráneo como una sustitución de “espacio por tiempo” para inferir cambios temporales impulsados por el clima.



Sitios de muestreo en el Mar Mediterráneo. Los colores representan las temperaturas medias anuales (°C) y los círculos representan los sitios pesqueros y los triángulos las AMPs (Fuente: Frid y col., 2023).

Los resultados, como era de esperar, señalan que las AMPs mediterráneas aumentaron la biomasa de peces. Al mismo tiempo, las temperaturas más altas del agua de mar se asociaron con una disminución de la biomasa de peces, cambios en la composición de las especies y cambios hacia especies más termófilas. Destacan, además, que también la tasa de disminución de la biomasa de peces con la temperatura fue similar

en los sitios protegidos (AMPs) y con usos extractivos (pesca y recolección).

Tomados en conjunto, estos resultados señalan que la capacidad de las AMPs para albergar una mayor biomasa de peces, en comparación con las áreas circundantes, se mantiene en un amplio rango de temperaturas (escala local). Pero, al mismo tiempo, las AMPs no podrán compensar, a gran escala, las alteraciones bióticas asociadas con el clima.

Finalmente, concluyen que el calentamiento sostenido probablemente reducirá la biomasa de peces en el mar Mediterráneo y cambiará la estructura de las comunidades. Al mismo tiempo, señalan que, la protección contra la pesca debe seguir siendo una herramienta de

gestión importante, incluso con las mayores temperaturas del agua previstas en a futuro (mediano plazo); destacando que las AMPs continuarán proporcionando beneficios a escala local para la conservación y la pesca.

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

Artículo original: Frid, O., Malamud, S., Di Franco, A., Guidetti, P., Azzurro, E., y col. 2023. Marine protected areas' positive effect on fish biomass persists across the steep climatic gradient of the Mediterranean Sea. *Journal of Applied Ecology*. HAL Id: hal-03948076.

Disponible en:

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.14352>

**Si el hombre no aprende a tratar
los océanos y la lluvia forestal con
respeto, se extinguirá.**

- Peter Benchley



Los eventos de mortalidad masiva de salmón como amenazas a la salud y la seguridad ocupacional en la acuicultura chilena



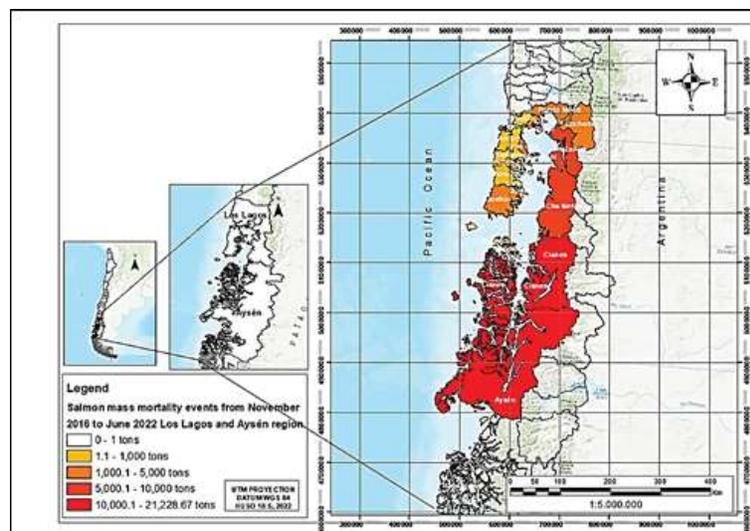
Los “Eventos de Mortalidad Masiva” (EMMs) amenazan la salud de los peces y también son una amenaza potencial para la salud y la seguridad ocupacional de las y los trabajadores en las instalaciones de cultivo. En un estudio recientemente publicado (Souto Cavalli y col., 2023), los autores presentan los resultados de un ejercicio de evaluación de riesgos asociados con los EMMs para la salud y la seguridad de los y las trabajadoras de la acuicultura en Chile.

El estudio revisa la literatura académica y gris, las regulaciones gubernamentales y los informes y estadísticas de los EMMs de salmónes en Chile entre los años 2016 y 2022, para: I) Evaluar su escala y distribución; II) Identificar los riesgos asociados, documentados y potenciales; y III) Documentar y evaluar las respuestas políticas a las EMMs en el contexto chileno, desde un enfoque centrado en la salud y la seguridad ocupacional.

Entre los peligros para la salud y la seguridad ocupacional asociados con los EMMs, se destacan: I) La exposición al sulfuro de hidrógeno (este gas tóxico causa irritación en los ojos y en las membranas mucosas del tracto respiratorio; y en adultos, resulta letal a partir de 300 ppm); II) La exposición a antibióticos y residuos de antibióticos; y III) El ahogamiento y las en-

fermedades relacionadas con el buceo, y los posibles problemas relacionados con el acceso a hospitales y cámaras hiperbáricas en regiones acuícolas remotas.

Al abordar los recientes requisitos regulatorios chilenos en torno a la presentación de informes y la gestión de EMMs, los autores señalan que estos tienen el potencial de ayudar a reducir los riesgos identificados para las y los trabajadores.



Mortalidad masiva acumulada (en toneladas) de salmón chileno en las regiones de Los Lagos y Aysén, desde 2016 hasta 2022. Fuente: Portal de Transparencia del Estado de Chile (disponible en: <https://www.portaltransparencia.cl/PortalPdT/>).

Finalmente se concluye que:

I) El riesgo frente a “Eventos de Mortalidad Masiva” (EMMs) en la acuicultura marina de la región está aumentando a medida que la industria se expande; y el cambio climático aumenta las fluctuaciones en las condiciones de los ecosistemas marinos. Por ello resulta necesario desarrollar políticas concretas para contrarrestar estos riesgos.

II) Los accidentes relacionados con las EMMs y la degradación ambiental señalan la necesidad urgente de desarrollar directrices ambientales y de “Salud y Seguridad Ocupacional” (SSO) propias para la acuicultura marina de la región, que prevengan las EMMs y protejan a los y las trabajadores y al medio ambiente. Además, estas directrices relacionadas con las EMMs

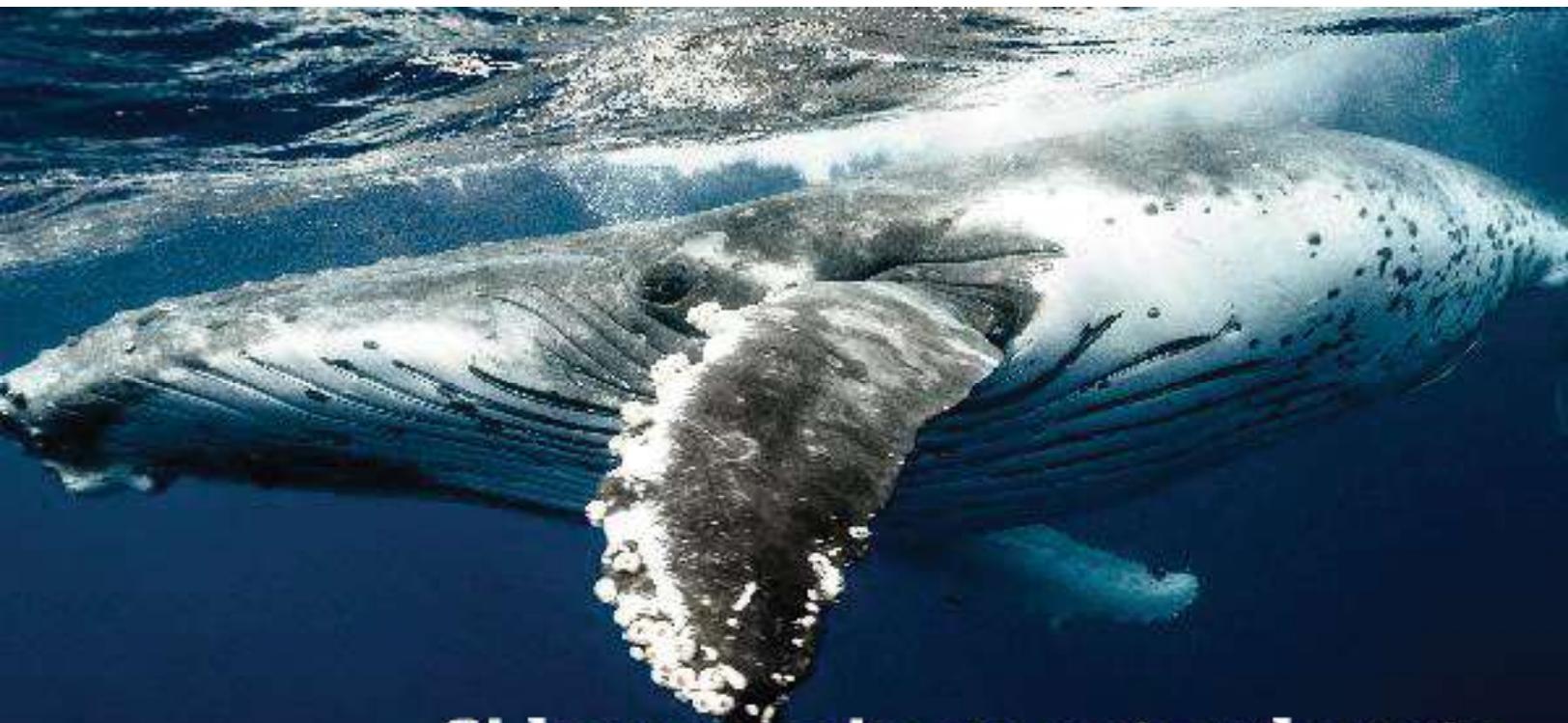
podrán luego ser adaptadas y utilizadas en otros países.

III) Los programas de vigilancia de las “Floraciones de Algas Nocivas” (FANs) y el uso de “Marcadores de Resistencia a los Antibióticos” (MRAs) pueden ser una medida preventiva contra los EMMs.

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

Artículo original: Souto Cavalli, L., Tapia-Jopia, C., Ochs, C., López Gómez, M.A., y B. Neis. 2023. Salmon mass mortality events and occupational health and safety in Chilean aquaculture, *All Life*, 16:1, 2207772 (DOI: 10.1080/26895293.2023.2207772).

Link al artículo completo: <https://doi.org/10.1080/26895293.2023.2207772>



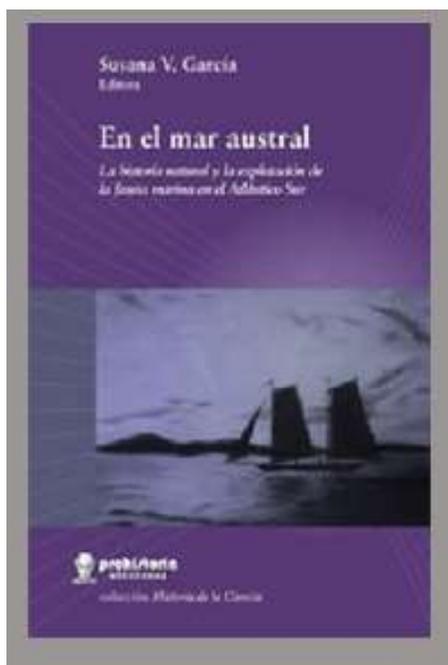
**Si hay magia en este planeta,
está contenida en el agua.**

- Loran Esiley

Reseña de libro

En el mar Austral: la historia natural y la explotación de la fauna marina en el Atlántico Sur

Esta obra está conformada por una minuciosa introducción realizada por la editora, más 7 capítulos y un epílogo con sólidos y claros comentarios del doctor Federico Lorenz, acompañada por una valiosa iconografía y vasta bibliografía.



Sus capítulos transcurren entre los siglos XVIII, XIX y principios del XX. Al respecto rescato un acertado comentario de la editora: “La historia suele olvidar que la humanidad le debe tanto a la navegación y a los animales marinos como a la vida y a la caza en tierra firme”. En este

contexto histórico y geográfico, los diversos autores nos brindan valiosos aportes que muestran las diferentes facetas, conductas y acciones de los protagonistas que conformaban el entramado de la actividad extractiva marina, que iluminó y movió el mundo del siglo XIX. Esta labor dominó un período de la humanidad en el que se produjeron sucesos políticos, sociales y científicos que comenzaban a cambiar el mundo conocido.

En ese marco los balleneros y loberos tuvieron un papel preponderante que puede resumirse como sigue:

- Definieron rutas de navegación, comercio y contrabando, trasegando datos y objetos y relacionando continentes, imperios y naciones.

- Impactaron de manera diversa y con distinta intensidad en la flora y en la fauna.

- Proveyeron objetos, datos e interpretaciones, convirtiéndose en actores de un saber empírico que comenzó a tener un valor enriquecedor para la ciencia, la navegación y el comercio del siglo XIX.

- Generaron interacciones entre las actividades extractivas y la formación de colecciones científicas, las que en muchos casos llegaron a mano de los naturalistas y a los museos, enriqueciendo el conocimiento del mundo natural.

- Aportaron datos entre otros, sobre Etnografía, Etología y Corología.

Adicionalmente, este libro nos describe aspectos socioculturales, incluida la inspiración literaria de obras como por ejemplo Moby Dick, de Herman Melville.

Un aspecto interesante que refiere a la soberanía nacional, es el que contempla la posición de las islas del archipiélago de Malvinas.

Se comenta y demuestra que el archipiélago fue un punto de recalada de barcos de distintas nacionalidades, pero también un nodo importante para el intercambio de información sobre la fauna y la geografía local; allí se compartían y copiaban mapas, se rescataban naufragos y se firmaban acuerdos para navegar el Cabo de Hornos en compañía de otros barcos o pilotos especializados.

En cuanto al Continente Antártico se reseña el primer viaje exploratorio en búsqueda de ballenas francas en aguas antárticas, bajo el mando del capitán Eduard Dallman. Esta travesía si bien no tuvo resultados económicos significativos, sí lo tuvo por sus descubrimientos geográficos, publicados a partir de 1875. Se describen también las travesías de Carl Anton Larsen a finales del siglo XIX que contribuyeron con importantes aportes a la geografía e historia natural del lado occidental del mar de Wedell, incluyendo la forma-

ción de las colecciones de fósiles. Este explorador y empresario en 1904, se instaló en Grytviken (Georgias del Sur) y en 1905 estableció un observatorio meteorológico. En este punto es válido mencionar que, desde 1904 la primera comisión antártica argentina toma posesión del Observatorio Astronómico y Magnético de la Isla Laurie en el grupo de las Orcadas del Sur.

Siguiendo con la descripción de los acontecimientos en el Continente Antártico, se relata la expedición subpolar sueca a comienzos del siglo XX, realizada en el buque *Antartic* bajo la dirección del explorador Otto Nordenskjöld en la que participó el alférez argentino José María Sobral.

El *Antartic* fue atrapado y destruido por los hielos en 1902 y su tripulación es finalmente rescatada durante 1903 por los tripulantes de la corbeta *Uruguay*, al mando del capitán Julián Irizar. En el período que duró la forzosa estadía de la expedición sueca (20 meses), sus integrantes realizaron relevamientos geológicos, recogieron fósiles de invertebrados, vertebrados y flo-

ra; estos materiales constituyen la primera colección paleontológica significativa del Continente Antártico.

Finalmente, la doctora Susana García aborda el papel de las instituciones científicas argentinas que no estuvieron al margen de estos movimientos, donde se entremezclaron objetivos científicos e intereses económicos y geopolíticos.

Con esta breve reseña, traté de transmitir el contenido de un aporte de suma importancia en la historia del “*Mar Austral*”, el que pasa a formar parte de las valiosas contribuciones generadas desde el Archivo Histórico del Museo de La Plata, que como bien dice su editora “intentan responder la pregunta de cómo hacer una historia de la ciencia que le hable a lo local y pueda dialogar con el mundo sin anclarse en la geografía americana”.

Emulando la frase de Jorge Luis Borges, “Prefiero que la historia sea leída como una especie de aventura”, de este modo puede leerse este libro.

EN UNA GOTTA DE AGUA SE
ENCUENTRAN TODOS LOS
SECRETOS DE TODOS LOS MARES.

Khalil Gibran

A veinte años del accidente del tanquero Prestige (II)



www.boletinbohio.com

Por *Gerardo Suárez Álvarez*
Artículo resultado de una compilación

La marea negra y “los hilillos de plastilina” El fuel destruyó todo a su paso.

“**E**ra dantesco”, recuerda Rogelio Santos. “Sentía impotencia, miedo, rabia, dolor”, agrega sobre lo que experimentó al ver cómo su hermosa costa se tornaba en una pasta negra de fuel tóxico. “El pescador se sentía impotente, frustrado, quería hacer algo y no podía”.

“Era un olor a petróleo insoportable. Todas las piedras pegajosas, con pegotes de chapapote”, comenta por su parte a BBC Mundo el patrón mayor de la Cofradía

Porto Do Son, Emilio Queiruga.

Desde el gobierno se afanaron por negar lo evidente. Mariano Rajoy, entonces vicepresidente del gobierno de España, afirmó que se trataba sólo “de manchas muy localizadas” y que “en ningún caso” se trataba de una marea negra.

Poco después, a principios de diciembre, Rajoy, en base a un informe de un equipo científico, calificó el petróleo que salía del buque hundido como “unos pequeños hilillos, que se han solidificado con aspecto de plastilina en estiramiento vertical”.

“Cuando Rajoy dijo esa frase estaban saliendo casi 200 toneladas por hora y eso generó otra marea negra



que fue la que más afectó”, indica el coordinador de Greenpeace.

“Era un fuel muy tóxico. Era una pasta muy densa, que Greenpeace analizó en su día”, explica. “Se vio que tenía, sobre todo, hidrocarburos aromáticos policíclicos, que son extremadamente cancerígenos y peligrosos”.



Mueren miles de aves

La llegada de la marea negra a la costa gallega ennegreció el mar y supuso la muerte de varios ecosistemas.

Una gaviota totalmente cubierta de fuel en la playa de Doniños. desmond boyland. Fuente: Ola Negra, La Voz de Galicia, noviembre 2002, pag. 60. Esos “hilitos” con aspecto de plastilina se convirtieron en una marea negra de dimensiones nunca vistas hasta el momento en España.

“El primer efecto fue sobre los ecosistemas marinos, subacuáticos y costeros, del litoral e intralitoral, también sobre otros organismos como las aves marinas, los cetáceos, tortugas, nutrias...”, indica Manoel Santos al mismo tiempo que critica que nunca se llevara a cabo una evaluación completa de la catástrofe.

Durante la catástrofe se recogieron unas 23 000 aves, de las cuales sólo un 10 % se pudieron soltar después. Lo mejor estudiado fueron las aves. Los cálculos de los organismos especializados hablan de que proba-

blemente murieron entre 115 000 y 230 000 aves. “En noviembre es cuando cientos de miles de aves pasan por España.

Es una ruta migratoria. Cientos de miles de aves pasan frente a la costa gallega para ir a pasar el invierno a África. Hasta 90 especies de aves se recogieron muertas”, denuncia Manuel Santos. Las imágenes de las costas llenas de chapapote y las aves muertas impactaron a la sociedad española dando inicio a un movimiento popular que movilizó a miles de personas.



Voluntarios acuden en masa a limpiar la costa

Los primeros que limpiaron la costa no fueron efectivos organizados por las autoridades, sino la gente de Galicia. A la que se le unió una marea de solidaridad que llegó desde todo el país. “Fue una red social, pero no una red social virtual. La gente había ido al infierno, estaba allí, intentando achicar que hubiera menos infierno”, recuerda a BBC Mundo el escritor gallego Manuel Rivas. “Cuando estás en el borde de un acantilado, que alguien te dé la mano es algo imborrable”.

Debido a la falta de una rápida actuación por parte de las autoridades y la nula y confusa información por parte del gobierno, se crea la plataforma “Nunca Mais” (Nunca Mais: es una plataforma ciudadana y movimiento popular de Galicia (España), constituido para reclamar responsabilidades medioambientales, judiciales y políticas por el desastre del petrolero Prestige. Creada el 21 de noviembre de 2002, dos días

después del accidente), su símbolo es una bandera gallega con fondo negro en lugar del blanco; Wikipedia), la cual tiene como principal fin una rápida gestión del siniestro, así como la exigencia de responsabilidades por parte de los responsables tanto del gobierno como de los causantes directos del desastre.

Con sus trajes blancos y sus mascarillas los miles de personas anónimas que llegaron esos días a la costa gallega se convirtieron en el símbolo de la solidaridad de la ciudadanía con los afectados por esta tragedia. Más de 65 000 voluntarios, según cifras oficiales, llegaron a Galicia procedentes de todo el mundo.

La respuesta popular fue desbordante e inédita. “Fue probablemente el mayor acto de amor colectivo en defensa de la naturaleza”, afirma Manuel Santos. “A la gente le dolió el mar como bien común. Cuando veías el mar llorabas, pero después nadie se quedó en casa. La gente reaccionó de una forma que no vimos nunca”.

Su llegada no sólo sirvió para limpiar la costa, sino que también reconfortó a los pescadores y habitantes de Galicia.



Fuente: https://www.google.com/search?q=prestige&rlz=1CIAVUA_enES743ES746&source=Inms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjfnry25bjAhUQAmMBHclQDhcQ_AUIECgB&biw=1366&bih=657#imgrc=NqWQEmc4vbJ

“Yo no soy mucho de llorar, ni de exteriorizar”, explica el pescador Rogelio Santos. “Pero derramé lágrimas a mansalva, aún me emociono ahora mismo, viendo la solidaridad de toda esa gente”, recuerda. “La impotencia, el dolor, la rabia y la frustración de

lo que estaba sucediendo, de los engaños, de las mentiras, de la agresión tan enorme a la increíblemente hermosa Galicia y el mar que tanto nos da a los que vivimos de ello. Y por otra parte, ver la fe en nosotros, el cariño, la preocupación, el venir hasta aquí desinteresadamente de tantos cientos de miles de personas. Eso te llena de esperanza y de fe en la humanidad”, agrega.

Como él, Queiruga Santamaría y el resto de pescadores de las cofradías, se volcaron desde el primer momento en la lucha contra el chapapote y en coordinar a los miles de voluntarios que llegaban a las playas.

“Se me caían las lágrimas de ver cómo se volcó todo el mundo. Creo que no se recuerda nada igual en España. Aquí venían extranjeros, autobuses de gente de Valencia, de Barcelona, de toda España y de fuera de España”, recuerda Santamaría. Los marineros incluso inventaron aparatos como espumaderas gigantes para recoger el fuel en el mar y adaptaron rastrillos para evitar que entrara en las rías.

Ayudas a los pescadores

El vertido del Prestige afectó al sustento de 30.000 pescadores. Los hombres y mujeres de la mar lograron sobrevivir gracias a las ayudas rápidas que llegaron: cerca de 1.200 euros al mes y una indemnización única en función del trabajo, barco y volumen de negocio. Sin embargo, fueron insuficientes, según muchos, si se tiene en cuenta que se perdió la campaña de Navidad.

“Las autoridades españolas se hacían cargo de reclamar a la empresa daños y perjuicios y ellos se encargaban de adelantar la indemnización previa, pero debíamos firmar por escrito que no íbamos a hacer ninguna otra reclamación”, explica Rogelio Santos, que estuvo seis meses sin salir al mar. “Pero yo no me sentí indemnizado, ni creo que se indemnizara a la sociedad gallega, ni a Galicia, porque no fue solo un daño para los que trabajamos en el mar”.

“La incertidumbre era que no sabíamos cuánto se iba a alargar todo”, indica por su parte Queiruga Santamaría, que en su caso estuvo unos cuatro meses sin pescar. “Pero suficiente no fue, porque aquí dependemos

mucho de la campaña de Navidad, que es donde prácticamente hacemos medio año. Pero sí te daba para cubrir los gastos del día a día”.

Surge la plataforma Nunca Más

La indignación y la rabia contra la gestión política del accidente del Prestige, unió a miles de personas en un movimiento de protesta bajo el nombre de Nunca Más (Nunca más). El escritor gallego Manuel Rivas es una de las caras más visibles del movimiento que se organizó también para paliar los daños ecológicos. Puso palabras a la indignación general de una sociedad harta de las mentiras de los políticos, de los retrasos en la toma de decisiones y de los intentos de minimizar la tragedia.

“Nunca por parte de las autoridades y quiénes dirigían y tomaban las decisiones desde el capitán marítimo de A Coruña hasta el presidente del gobierno José María Aznar, nunca se habló de marea negra y se prohibió usar la expresión marea negra”, señala a BBC Mundo Manuel Rivas. Nunca Más fue el primer gran movimiento social que protestó en favor del medioambiente.

“En Galicia, a estas alturas no hubo marea negra. Se pasó así de un estupor a una reacción. Se estaba diciendo que no había marea negra y la gente estaba viendo la marea negra”, explica Rivas. En poco tiempo, lograron encauzar toda la indignación. Su acto más importante tuvo lugar el 1 de diciembre de 2002, con una multitudinaria manifestación en Santiago de Compostela para denunciar la gestión que se hizo del accidente del petrolero y a la que acudieron alrededor de 200 000 personas.

En esa manifestación se leyó un manifiesto en el que se recogían varias reivindicaciones, desde exigir medios y recursos para limpiar la costa hasta la necesidad de que hubiera buques de recogida de residuos o la prohibición de buques monocasco.

El éxito sin precedentes de este movimiento supuso el despertar político de toda una generación. Sus ecos aún resuenan en muchas manifestaciones. Su éxito hizo que los acusaran de servir a causas de políticas,

algo que siempre han negado desde la plataforma Nunca Más, formada por hasta 365 asociaciones de todo tipo. “Ni un partido, ni tres, ni cuatro, conseguirían que se moviese tanta gente durante tanto tiempo y en todos los ámbitos sociales, si no fuese precisamente, porque lo de Nunca Más fue una revolución de las conciencias.

Fue una revolución. No una revolución para tomar el poder, pero sí fue una revolución de las mentalidades, una revolución en sentido ecológico”, explica Rivas. “La gente vio la verdad en lo que iba diciendo Nunca Más. No se utilizaba un lenguaje ni una iconografía partidista ni política, sino que se hablaba el lenguaje de la gente”, agrega. “La gente no creía al gobierno”.

El caso Prestige llega a los tribunales

El desastre del petrolero comenzó su andadura judicial en enero de 2003, impulsado por la plataforma Nunca Más, en los juzgados de Corcubión (A Coruña), donde se presentó una querrela criminal contra los propietarios del petrolero, su capitán, Apostolos Mangouras, y las autoridades españolas que decidieron alejar el buque de la costa.

La instrucción en los juzgados de Corcubión se prolongó durante ocho años, hasta que en noviembre de 2011 la Audiencia Provincial de A Coruña se hizo cargo de la causa. El tribunal absolvió de los principales delitos a los tres principales acusados. El tribunal dictó sentencia en 2013, tras más de 10 años de instrucción, 8 meses de procedimiento, casi 300.000 folios de sumario, 2128 partes personadas y 45 acusaciones particulares. El Prestige era un barco que se hizo en Japón, que se certificó antes de navegar por la norteamericana ABS, navegaba con bandera de Bahamas, su armadora era de Liberia, pero el registro era griego, el dueño de la carga era el ruso-israelí Mijaíl Fridman (con una empresa en Suiza) y la aseguradora era de Reino Unido.

“Era como una muñeca rusa. Entrabas en un sitio y encontrabas otra empresa dentro”, explica a BBC Mundo Manuel Meiriño, abogado de la asociación ecologista gallega Arco Iris, personada en el juicio del Prestige. El capitán del buque, el griego Apostolos

Mangouras, fue condenado a nueve meses de prisión por desobediencia grave. Posteriormente, el Tribunal Supremo condenó a Mangouras también por delito contra el medio ambiente, abriendo la puerta a que los daños de la marea negra los asumiese la armadora y la aseguradora.

La Fiscalía había cifrado en más de 4 300 millones de euros (unos US\$4.400 millones) las pérdidas. Sin embargo, el Supremo fijó la cuantía de las indemnizaciones en 1 500 millones de euros. Desde entonces, el Estado español lucha por cobrar la indemnización de la aseguradora The London Steamship Owners Mutual Insurance Association, ahora ante los tribunales británico.

Epilogo

¿Puede volver a ocurrir? Si bien el desastre del Prestige propició la prohibición de los buques monocasco para transportar mercancías peligrosas, muchas voces alertan de que podría volver a suceder teniendo en cuenta que por el corredor de Fisterra, que era por donde iba el Prestige, pasan entre 35 000 y 40 000 barcos al año, de ellos, un tercio con mercancías peligrosas. A esto se suma un mar poco amable con un invierno peligroso. “Sin duda puede volver a repetirse”, apunta Manuel Santos. Sin embargo, los daños serían menores, si volvía a suceder algo así”.



24 CONFERENCIA DE QUÍMICA 2023

24 CONFERENCIA DE QUÍMICA VIRTUAL

El Departamento de Química de la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas de la Universidad de Oriente se complace en comunicarle a la comunidad científica, académica y profesional que la tradicional **CONFERENCIA DE QUÍMICA**, evento, en esta especialidad, de más historia en Cuba desarrollará su 24 edición en la modalidad virtual. Coauspiciada por la Sociedad Cubana de Química (SCQ), la misma tendrá lugar del **20 al 24 de noviembre de 2023**. Esta edición se dedica al 75 aniversario de la Universidad de Oriente. El programa contempla conferencias plenarios, presentaciones orales y carteles en las diferentes temáticas.



ARTE PARA EL SUSTENTO

VIVIR LA ECOLOGÍA, LA COLABORACIÓN Y LA POLÍTICA EN EL MUNDO CONTEMPORÁNEO



Universidad de Hanyang, Seúl, Corea del Sur
24-26 de mayo de 2024

XIX Congreso Internacional del
Arte en la Sociedad



Estimado/a miembro de la Red de Investigación,

Nos complace anunciarle que el **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad** tendrá lugar en la Universidad de Hanyang , Seúl, Corea del Sur, 24-26 de mayo de 2024.

Fundada en el año 2000, la Red de Investigación de Arte en la Sociedad es un foro interdisciplinar para el debate sobre el papel de las artes en la sociedad. Es un entorno de análisis crítico, examen y experimentación, que busca desarrollar ideas para relacionar las artes con sus diversos contextos en el mundo: la escena, los estudios y teatros, las aulas, los museos y galerías, las calles y comunidades.

El **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad**, convoca a presentar investigaciones que aborden los siguientes temas anuales y el tema destacado de 2024:

Arte para el sustento: **Vivir la ecología, la colaboración y la política en el mundo contemporáneo**

Esperamos verle en Seúl para el **XIX Congreso Internacional del Arte en la Sociedad**.
Un saludo cordial.

Dra. Pilar Irala-Hortal

Presidenta de la Red de Investigación
Universidad San Jorge, Zaragoza, España

Dr. José Luis Ortega Martín

Director Científico en Lengua Española
Universidad de Granada, España



UNIVERSIDAD DE
GUANAJUATO

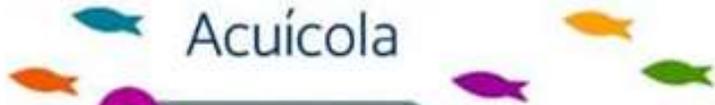


COORDINADORES ACADÉMICOS: MVZ MCV JORGE FRANCISCO MONROY LÓPEZ / DRA. ROSARIO MARTÍNEZ YÁREZ

CISIBA-2023



2do Congreso Internacional de Sanidad, Inocuidad y Bienestar Acuícola



MODALIDAD HÍBRIDA
Congreso, Cursos y Taller

23 al 25 de agosto

Auditorio

de 9 a 18 horas

Presencial

Pablo Zierold Reyes FMVZ UNAM

En línea



ZOOM limitado a 300 participantes

- Sanidad en especies acuícolas • Inocuidad en pescados y mariscos •
- Bienestar animal en producción acuícola •

Presentación de trabajos libres

Fecha límite de recepción de trabajos 16 de junio de 2023

23 al 25 de agosto

21 y 22 de agosto

CONGRESO

CURSO PRECONGRESO

TALLER PRECONGRESO

Profesionales \$1,200.00

Profesionales \$600.00

Profesionales \$1,200.00

Estudiantes \$600.00

Estudiantes \$300.00

Estudiantes \$600.00

Curso • Lunes 21, 14:00 a 18:00 h. Bienestar en el cultivo de peces ornamentales.

Yessica Patricia Martínez del Valle

Curso • Martes 22, 14:00 a 18:00 h. Herramientas diagnósticas de salud en animales acuáticos a pie de estanque.

Cristina Pircsual Jiménez

Taller • Lunes y martes de 9:00 a 13:00 h. Evaluación de indicadores de bienestar en peces.

Rosario Martínez Yáñez y Jorge Francisco Monroy López

Nota: todos los participantes deberán entregar su identificación oficial o foto, su credencial institucional.

Registro ambas modalidades

<https://sites.google.com/fmvz.unam.mx/cisiba2023/inicio>

Registro: del 1° al 30 de junio y del 24 de julio al 4 de agosto

Fecha de pago: del 1° de junio al 7 de agosto

Modalidad en línea: • envío del link para registro en zoom del 10 al 14 de agosto

• envío de aprobaciones del registro del 16 al 18 de agosto

INFORMES: arivet@unam.mx



Convocatorias y temas de interés



DEL 2 AL 6 DE OCTUBRE DE 2023 – FORMATO HÍBRIDO

Más de 1500 miembros de la comunidad de adaptación al cambio climático de todo el mundo se reúnen en Montreal para compartir sus conocimientos sobre los desafíos y oportunidades de la adaptación.

180 sesiones, clases magistrales y visitas de campo abordarán temas como la migración, el hábitat, las costas, la pesca, la agricultura, el agua, la energía, las finanzas, la educación, las SbN, el conocimiento local e indígena, la equidad y la justicia...

¡Estar allí! Regístrese ahora para la tarifa de reserva anticipada, personalice su experiencia en Adaptation Futures 2023 y acceda a conocimientos de vanguardia para dar forma al futuro de la adaptación.

WORLD AQUACULTURE 2023 DARWIN AND MORE AQUACULTURE EVENTS ORGANIZED by the World Aquaculture Society & the European Aquaculture Society.

AQUACULTURE EUROPE 2023 – AE23 – Viena, Austria – September 18-21, 2023. Annual meeting organized by the European Aquaculture Society.

Vienna, arguably Europe's cultural capital, is a city with unique charm, vibrancy and flair. From medieval alleyways to imperial squares, view the Schönbrunn Palace or the Imperial Palace (Hofburg) in the foots-

teps of Sissi and Emperor Franz Josef, and the majestic architecture along the Ring Boulevard. Vienna is not an aquaculture capital, but we all know “The Blue Danube” by Johan Strauss I AE2023 will take place at the Messe Wien Exhibition and Congress Center – a modern, high capacity venue in the city and easily accessible by the Vienna Metro (U-Bahn) system.

As part of AE2023, EAS will organize the second RAS@EAS event, a one-day workshop.

The AE event is a focal point for meetings of European associations, satellite workshops of EU projects and other events. We can provide options for your meeting.

More info www.aquaeas.org or contact ae2023@aquaeas.eu; Exhibit invitation and sponsorship contact mario@marevent.com.

Thanks to Biomar for their support as Gold sponsor

AFRICAN AQUACULTURE 2023 – AFRAQ23 – Lusaka, Zambia – November 13 – 16, 2023. The 2nd Annual International Conference & Exposition of the African Chapter of the World Aquaculture Society (AFRAQ2023). Zambia, being one of the fastest growing aquaculture producer countries in Africa will host the largest aquaculture conference and trade show in Africa.

Thousands of delegates from around the world are expected to converge in the bustling and glittering capital city, Lusaka to celebrate achievements on all aspects of aquaculture development in Africa, but also to find solutions to some of the challenges hampering the growth of the sector, and to explore new opportunities. AFRA2023 will undoubtedly provide numerous networking and collaboration opportunities.



More details in the brochure. Exhibit invitation.

Thanks to Aller Aqua for their support as Gold sponsor.

Thanks to all the WAS Premier Sponsors Blue Aqua, Zeigler, Kemin, Grand Aqua, MSD and US Soy.

XIV CONVOCATORIA SANTANDER-UA de becas para cursar másteres oficiales en la UA, dirigida a personas de Iberoamérica. Curso 2023/2024.

Enlace general de la convocatoria:

<https://sri.ua.es/es/cooperacion/ayudasbs/becas-banco-santander-ua.html>

Si tiene cualquier duda puede dirigirse a la Subdirección de Proyectos de Cooperación Universitaria al Desarrollo y Becas, a través del siguiente correo electrónico: p.becas@ua.es.

ESTIMADA COMUNIDAD...

Junto con saludar, uno de los colaboradores nos ha compartido la siguiente convocatoria para promover el voluntariado en cooperación.

Les pido difundir entre sus redes Gracias!!!

Te gustaría viajar con CESAL a la frontera de República Dominicana y Haití?
¡Participa en RecAcciona!

La República Dominicana y Haití comparten la isla conocida como La Española. En la frontera entre ambos países se ubica, precisamente, la reserva de la biosfera transfronteriza de La Selle-Jaragua-Bahoruco-Enriquillo. ¿Cómo podemos protegerla?

¡Grábate un selfie contándonos tus ideas para resolver esta problemática. Cuéntanos por qué tendrías que venir tú como persona voluntaria a terreno.

Bases e Inscripción en el link <https://www.cesalreaccion.com/>

Carolina Maturana

Consultor Regional para América Latina y El Caribe
Plataforma de Conocimientos sobre Agricultura Familiar

Congreso Manglares2023

Prórroga para someter artículos al 15 de Agosto del 2023

Artículos Científicos o de revisión
Número Especial: Revista Madera y Bosques
Ecosistemas de Manglar: Desarrollo de Ciencia para su Conservación y Restauración.

<https://myb.ojs.inecol.mx/index.php/myb>

Pasos a seguir:

- 1.- Deberá someter su artículo en la plataforma OJS de la Revista Madera y Bosques, Ingresando como prefijo la palabra “Manglares” al título.
- 2.- Todas las propuestas de publicación deberán pasar por la revisión de pares.
- 3.- Deberán seguir las directrices de redacción de la Revista

Fecha límite de recepción de manuscritos el 15 de Agosto del 2023

Fecha propuesta de publicación Enero 2024

Más información: congresomanglares2023@gmail.com

Saludos cordiales,
Comité Organizador.

VIII Diplomado presencial en ecología, manejo y restauración en ecosistemas de Manglares.

El Colegio de la Frontera Sur INVITA AL VIII Diplomado presencial en ecología, manejo y restauración en ecosistemas de Manglares.

Consulta el programa Completo en el siguiente Link:
https://www.biodiversidad.gob.mx/media/1/ecosistemas/smmanglares/files/VIII_Diplomado_Manglares.pdf

Más información con Dr. Cristian Tovilla

Correo: ctovilla@ecosur.mx

Prácticas de campo en la Reserva de la Biósfera La Encrucijada.

Comité Mexicano de Manglares



La única exposición centrada en feeds de la India.

A partir de 2016, se organizó la edición de lanzamiento de Feed Tech Expo en NDRI, Karnal. En base a los comentarios de la industria, el evento se trasladó a Pune, que es un centro para la industria avícola y láctea, y también se está desarrollando la industria acuícola en la región. El evento de 3 días está planificado con varias conferencias y talleres que atraen a visitantes profesionales de Maharashtra, estados vecinos como Gujarat, MP, Chhattisgarh y también el sur de la India.

Un informe reciente de Research and Markets proyecta que el mercado indio de alimentos para animales, que tenía un valor de \$ 4900 millones en 2017, alcance los \$ 11 400 millones para 2023, con una tasa de crecimiento anual compuesta del 14.5 %.

Feed Tech Expo, que se centra únicamente en el nicho de mercado de piensos, presenta una oportunidad única para llegar a la clientela actual y futura de piensos de la industria avícola, láctea y acuícola. Planifique su participación para explorar el potencial del mercado.

Dear MPA Help community,

The latest messages from community members are below. As always, we encourage you to send questions about your MPA work, as well as announcements to the community, to mpahelp@list.octogroup.org.

New messages for the MPA Help Message Board:

Youth Ocean Action Toolkit now available

- Funding opportunity: Blue economy innovations (proposals due August 28)
- Funding opportunity: Including indigenous knowledge in ocean and coastal decision-making (proposals due October 16)
- Self-paced reef resilience management course now available in English, Bahasa Indonesia, French, and Spanish
- Nominations for 2024 Blue Park Awards open (nominations due September 15)
- MPA Resilience Self-assessment Tool (R-SAT) training of trainers in Brazil and Columbia
- Call for MPA tourism case studies and initiatives for November workshop (proposals due September 8)
- OCTO Webinar: Strengthening Blue Carbon Solutions in US Ocean Policy (July 26)
- OCTO Webinar: Addressing ocean sewage pollution: Financing wastewater treatment upgrades at scale (August 3)
- OCTO Webinar: Mud matters: Understanding the role of ocean sediments in storing carbon (November 9)
- Latest news and resources for MPA planners and managers

Best wishes,

The OCTO Team

Sarah Carr, sarah@octogroup.org

John Davis, john@octogroup.org

GAGMA MINAG
MINISTERIO DE LA AGRICULTURAINIVIT
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES
DE CIENCIAS VEGETALES

SIMPOSIO INTERNACIONAL

de Raíces, Rizomas, Tubérculos, Plátanos, Bananos y Papaya

INIVIT 2023



24-27
de octubre
de 2023



Temáticas

- Mejoramiento genético de plantas. Gestión y conservación de la biodiversidad.
- Biotecnología aplicada a la mejora genética, conservación y propagación masiva de plantas.
- Sistemas integrados de producción de semillas y alimentos, inclusivos y resilientes al cambio climático.
- Sanidad agrícola: enfoque "Una salud".
- Manejo sostenible de suelos y la nutrición de plantas.
- Economía circular como modelo de producción y consumo sostenible.
- Innovación agropecuaria local y agricultura familiar con enfoque de género. Extensión agraria.
- Agroindustria y agronegocios. Competitividad y sustentabilidad de cadenas agrícolas.
- Agroecología y uso eficiente de bioinsumos agropecuarios.
- Tecnologías de la Información y las Comunicaciones aplicadas a la agricultura.

Recepción de las ponencias hasta el 30 de julio de 2023

 Correos del evento: inivitevento@gmail.com, simposio@inivit.cu

 www.inivit.cu



Contacto: (+53) 59436241





UNIVERSIDAD
DE CIENFUEGOS
CARLOS RAFAEL RODRÍGUEZ

II CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL

Cienfuegos / 24-27 octubre 2023

CONVOCATORIA

La Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez", institución universitaria cubana, tiene el honor de invitar a autoridades, académicos, investigadores, estudiantes, empresarios y demás especialistas, a su **II Convención Científica Internacional**. El evento propone lograr el intercambio de conocimientos, de experiencias y la proyección de líneas de acción en la toma de decisiones y la investigación científica, a través de los ejes temáticos sugeridos en el marco de la Agenda 2030 y el cumplimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

EJES TEMÁTICOS

- Internacionalización de la educación superior en el marco de la Agenda 2030.
- Docencia universitaria y transformación de los procesos educativos.
- Energía, medio ambiente y desarrollo sostenible.
- Estudios socioculturales, sociorreligiosos y comunitarios sostenibles.
- Estudios históricos regionales y antropológicos.
- Cultura física, deporte y recreación.
- Gestión del conocimiento e innovación para el desarrollo local.
- Gestión empresarial, desarrollo local y sostenibilidad.
- Lengua, cultura y comunicación.
- La cultura científica y el enfoque social de la ciencia y la tecnología.
- La investigación científica frente a los ecosistemas frágiles.
- Seguridad alimentaria y transformación agraria sostenible.
- Información científico técnica e informatización.

COMITÉ ORGANIZADOR

Presidente

Dr. C. Orquidea Urquiola Sánchez
Rectora

Vicepresidentes

Dr. C. Adianez Fernández Bermúdez
Vicerrectora Primera

Dr. C. Dunia María García Lorenzo
Vicerrectora de Investigación y Posgrado

Secretaría Ejecutiva

Dr. C. Yoanelys Mirabal Pérez
Directora de Ciencia, Tecnología e Innovación

Secretaría Ejecutiva Adjunta

Dr. C. Jency Niurka Mendoza Otero
Directora de Preparación y Superación de Cuadros, Posgrado y Formación Doctoral

BASES DE INSCRIPCIÓN

Los idiomas de presentación de los trabajos serán español e inglés. La primera hoja debe contener los datos de identificación: título de la ponencia, eje temático, nombre(s) y apellidos de autor(es), grado científico, institución, teléfono y correo electrónico. El resumen tendrá una extensión de no más de 250 palabras y hasta 5 palabras claves. Además, se debe exponer la justificación del trabajo, el objetivo general, el enfoque teórico, la metodología y los resultados de la investigación. La ponencia tendrá un máximo de 6 páginas, incluyendo tablas y figuras. Los trabajos deben ser presentados en formato Microsoft Word, tamaño carta (8.5 x 11), con interlineado sencillo, márgenes de 2.5 cm, justificado, escritos en letra Arial, tamaño 12.

FORMAS DE PRESENTACIÓN DE LOS TRABAJOS

- **Ponencia**
- **Presentación de libros y monografías**
- **Conferencia**
*Enviar al correo electrónico: secretariaejecutiva@ucf.edu.cu
En la primera página deberán ubicarse: título, datos de los autores (nombres y apellidos), afiliaciones (cuando sean diferentes, señalar con superíndices numéricos consecutivos), dirección, país, e-mail.*
- **Póster**
*Dimensión de 1.20 metros (vertical) x 0.82 metros (horizontal).
El Póster debe contener: título del trabajo, datos de los autores (nombres y apellidos, filiación institucional, e-mail, país), un resumen, justificación del trabajo, el objetivo general, el enfoque teórico, la metodología y resultados de la investigación.*
- **Materiales audiovisuales e interpretativos**
Formato mp4, tiempo de duración entre 5 y 10 minutos. Debe contener: título del trabajo, datos de los autores (nombres y apellidos, dirección, país, e-mail).

PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS

El Comité Científico de cada taller seleccionará las mejores experiencias presentadas para su adaptación y posterior publicación en las revistas científicas de la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez".

RECEPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La **II Convención Científica Internacional** se gestionará desde la plataforma **Eventos UCF** de la Universidad de Cienfuegos, accesible en <https://eventos.ucf.edu.cu>, en la que deberá registrarse como usuario de la misma. La recepción de los resúmenes y las ponencias estará disponible desde el **1º de junio de 2023**.

Los Cursos Pre-Evento se gestionarán en la plataforma del evento, estarán accesibles desde el día **11 de septiembre**. A partir de esa fecha, la matrícula se tramitará directamente con el coordinador del curso. Los participantes se autenticarán en la plataforma con su cuenta personal del evento.

FECHAS IMPORTANTES

- La entrega de los resúmenes y/o trabajos para su evaluación será hasta el **31 de agosto de 2023**.
- La confirmación de los trabajos aceptados será hasta el **9 de septiembre de 2023**.
- La entrega final de trabajos aceptados será hasta el **30 de septiembre de 2023**.

Bacterias halófilas presentes en algas marinas empleadas para la producción de enzimas

Ileana Esmeralda Tec Aké¹, Eduardo Manuel Tzuc Euan¹, Nelly Argáez García²,
Martha Zorrilla Madera².

- 1.- TecNM/Instituto Tecnológico de Mérida. Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental. Av. Tecnológico de Mérida Av. Tecnológico km 4.5 SN C.P. 97718
- 2.- CBTIS No 95. Calle 18, No 300-X, Salvador Alvarado Sur, 97190. Mérida, Yucatán, México.
Le17080853@merida.tecnm.mx

Resumen: En los últimos años el aumento masivo de los arribazones de *Sargassum* en las costas del Caribe Mexicano ha generado repercusiones negativas ambientales, económicas y de salud. Actualmente no se ha propuesto una solución innovadora a este problema, es decir que esta biomasa algal (*Sargassum*) ya no sea vista como un desecho marino, si no como una materia prima que genere productos de alto valor. En estudios de investigación se encontró que el principal componente de la pared celular del sargazo es el alginato, polisacárido que algunas especies de bacterias marinas son capaces de utilizar como sustrato. En el presente trabajo se propone una alternativa para el uso del sargazo y la producción de un extracto enzimático de alginato liasas para la aplicación en enfermedades de las vías respiratorias causadas por la bacteria *Pseudomonas aeruginosa*.
Palabras clave: *Sargassum*, pared celular, alginato, alginato liasas, *Pseudomonas aeruginosa*.

Halophilic bacteria present in marine algae used for the production of enzymes

Abstract: In recent years, the massive increase in *Sargassum* arribazones on the Mexican Caribbean coasts has generated negative environmental, economic and health repercussions. Currently, an innovative solution to this problem has not been proposed, that is, that this algal biomass (*Sargassum*) is no longer seen as marine waste, but rather as a raw material that generates high-value products. Research studies found that the main component of the sargassum cell wall is alginate, a polysaccharide that some species of marine bacteria are capable of using as a substrate. In the present work an alternative is proposed for the use of sargassum and the production of an enzymatic extract of alginate liasases for the application in diseases of the respiratory tract caused by the bacterium *Pseudomonas aeruginosa*.

Keywords: *Sargassum*, pared celular, alginato, alginato liasas, *Pseudomonas aeruginosa*.

Introducción

El género *Sargassum*, comprende especies de macroalgas de la clase Phaeophyceae (algas pardas), que incluye más de 300 especies tanto bentónicas como holopelágicas (Arencibia-Carballo, *et al.*, 2020). El sargazo (*Sargassum spp.*) es una macroalga flotante que forma colonias que llegan a cubrir grandes extensiones y que se mueven de acuerdo con las corrientes oceánicas, flotan en masa en el mar, se desplazan hasta llegar a las playas. Cuando hay crecimiento excesivo arriban a lugares donde normalmente no existían causando graves problemas.

En la actualidad los arribazones masivos de sargazo han cobrado relevancia por los impactos económicos, sociales y ambientales que han provocado en las costas de la península Yucateca (Ortegón-Aznar y Ávila-Mos-

queda, 2020) según informes de la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) en el 2021. El principal interés para investigar acerca del alga sargazo, surge del impacto ecológico que provoca en las costas yucatecas, después de varios años de observación, se planteó que el alga sargazo que se encuentra en el mar de los sargazos se origina en el golfo de México y se va desplazando hacia las costas de la península Yucateca (Araiza Macías *et al.*, 2019; Ortigón-Aznar y Ávila-Mosqueda, 2020).

El alginato es el polisacárido más abundante (alrededor del 40 % del peso seco) de algas pardas, que consiste en b-D-manuronato (M) y a-L-guluronato (G) como unidades monoméricas. Estas unidades están unidas en 3 tipos de bloques diferentes, poli b-D-manuronato (poliM), poli a-L-guluronato (polyG) y el heteropolímero (poliMG) (Zhu *et al.*, 2015).

En un estudio realizado por Manabu Kitamikado (1992) se comprobó que una bacteria marina puede utilizar una amplia variedad de polisacáridos de algas marinas como única fuente de carbono, el informe habla de la capacidad de varios aislados bacterianos para producir enzimas que degradan el alginato, sin embargo no determinan la bacteria específica. Las enzimas que son capaces de degradar el alginato son el alginato liasas, dichas enzimas son producidas por bacterias marinas halófilas.

La forma acetilada del alginato es sintetizada por ciertas bacterias, como las células mucoides de *Pseudomonas aeruginosa* y *Azotobacter vinelandii*. La bacteria *P. aeruginosa* provoca graves infecciones pulmonares crónicas en los pulmones de pacientes con fibrosis quística (FQ), y el alginato producido por las células bacterianas parece desempeñar un papel crucial en la adherencia de la bacteria a las células objetivo (Hashimoto, 2002).

El alginato funciona como biofilm y disminuye el efecto de los agentes antimicrobianos al reprimir la penetración del agente en la biopelícula, lo que dificulta el tratamiento de las enfermedades infecciosas bacterianas dependientes de la biopelícula (Hashimoto, 2002). Por lo antes mencionado, el objetivo de este trabajo consiste en realizar una búsqueda minuciosa de la información concerniente para una alternativa del uso del sargazo y la producción de enzimas alginato liasas, para la aplicación en la asimilación de antibióticos en pacientes con infecciones bacterianas en las vías respiratorias.

Materiales y Métodos

En el presente trabajo se realizó la revisión a fondo, de la bibliografía referente a trabajos relacionados con las alternativas de uso del sargazo, sobre las consecuencias de la acumulación en las costas yucatecas y la propuesta como fuente de carbono para la producción de enzimas. La información se obtuvo de artículos científicos obtenidos del Centro Nacional para la Información Biotecnológica (NCBI).

Resultados y Discusión

El sargazo es un alga marina muy importante porque constituye un hábitat para diversas especies y participa en los procesos de conectividad oceánica. El sargazo es un conjunto de macroalgas marinas, del género *Sargassum*, que presentan colores pardos, negros y verdes, tienen diversas texturas (rizadas, laminadas, en estirpe) y pueden ocupar extensas superficies en una gran variedad de hábitats. El género *Sargassum*, comprende especies de macroalgas de la clase Phaeophyceae (algas pardas), que incluye más de 300 especies tanto bentónicas como holopelágicas (Moreira, *et al.*, 2006; Moreira y Alfonso, 2013). Las especies bentónicas se fijan a un sustrato durante toda su vida, mientras que las holopelágicas se pueden agregar para formar extensas masas flotantes en la superficie del mar (en ocasiones denominadas tapetes o parches). La especie Phaeophyceae pelágica, es una macroalga plantónica pluricelular de color café, amarillo o pardo; presenta vesículas llenas de

gas para mantenerse a flote y poder realizar la fotosíntesis, las cuales impiden que se adhiera al suelo marino. Provee refugio para numerosas especies migratorias, es un hábitat esencial para 120 tipos de peces y más de 120 invertebrados, además es un recurso alimenticio y de protección para fauna amenazada como la tortuga marina y el atún.

En la siguiente figura 1 se presenta la taxonomía del *Sargassum fluitans* y de igual forma la Tabla 1 expresa sus componentes químicos.

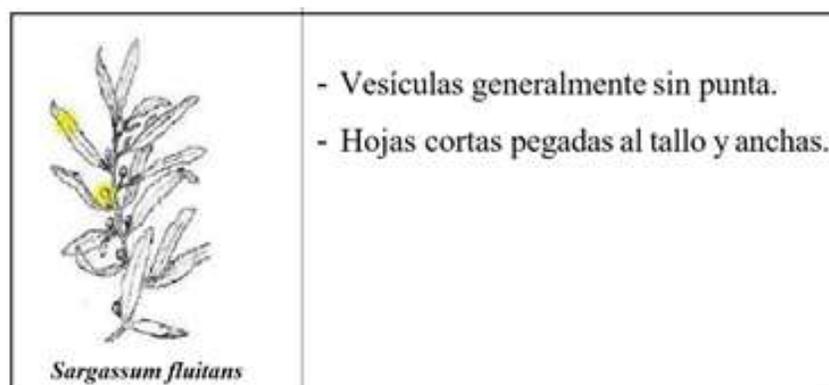


Figura 1.- *Sargassum fluitans*, y características de su taxonomía.

Tabla 1.- Se presentan los macros y microelementos más característicos presentes en *Sargassum fluitans*.

Macroelementos	Microelementos
Ca	Mg
Na	S
K	Sr
Cl	Si
	Al
	P

Una de las problemáticas ambientales actuales en la península de Yucatán es la arribazón excesiva de sargazo a las playas del mar Caribe que, aunque inició desde 2011, tuvo un evento masivo en 2015 que incrementó en 2018 (Doyle and Franks, 2015; Wang, *et al.*, 2019). Hasta la fecha, el sargazo sigue llegando por toneladas a las playas lo que ha impactado no solamente al turismo sino también al ecosistema de la región.

Las arribazones son eventos periódicos que comprenden la acumulación de grandes cantidades de biomasa de macroalgas en playas arenosas y rocosas o en la entrada de estuarios y marismas. Estas arribazones pueden permanecer en flotación en el mar o depositarse en el litoral (Dreckmann, 2013).

Si el sargazo no se maneja apropiadamente, su descomposición genera gases de ácido sulfhídrico (H_2S) y de metano (CH_4) (Suárez y *col.*, 2018; Oyesiku y *col.*, 2014), e incrementa la emisión de gases de efecto invernadero (GEI) los cuales afectan la salud humana, la calidad del aire y la composición bioquímica del ecosistema costero, debido a que los lixiviados de estas algas introducen enormes cantidades de compuestos orgánicos (por ejemplo, taninos) e inorgánicos (nitratos, fosfatos y metales) a estas aguas originalmente oligotróficas.

Composición química

En un análisis realizado por (Nava-Jiménez, 2022) en muestras de *S. fluitans*, se detectó la presencia de 21 elementos entre los cuales se encontraban Ca, Na, K Cl presentaron la mayor concentración en todas las muestras de *Sargassum*, en un orden de magnitud mayor que Mg, S, Sr y Si, y dos órdenes de magnitud mayor que Al y P. Los elementos considerados como trazas estaban presentes en el siguiente orden: $l > Fe > As > Mn > Rb > Ti > Zn > Cu > Ni > V > Cr$.

En el siguiente cuadro promedio (mg kg⁻¹) y de desviación estándar de oligoelementos en biomasa de *Sargassum*, rango geoquímico normal y México, valores estándar (NOM, 2007)¹ / Concentración promedio (mg kg⁻¹) y desviación estándar de elementos traza en la biomasa de *Sargassum*, rango geoquímico normal y valores de la Norma Oficial Mexicana (NOM, 2007)¹.

Mientras que la actividad sedante del lúpulo parece ser debida a su contenido en resina amarga (Accame, 2013).

Alginato

El alginato es el polisacárido más abundante (alrededor del 40 % del peso seco) de algas pardas, que consiste en b-D-manuronato (M) y a-L-guluronato (G) como unidades monoméricas¹ unidades monoméricas.¹ Estas unidades están unidas en 3 tipos de bloques diferentes, poli b-D-manuronato (poliM), poli a-L-guluronato (polyG) y el heteropolímero (poliMG).² Algunas bacterias también pueden sintetizar alginatos para protegerse de factores perjudiciales como los antibióticos.

Los alginatos comerciales se producen por extracción de biomasa de algas pardas como *Laminaria hyperborea*, *Macrocystis pyrifera*, *Laminaria japonica*, etc. Los oligosacáridos de alginato son productos de despolimerización del alginato por alginato liasa o método fisicoquímico.

El contenido de alginato en *A. nodosum* se encuentra entre 22 y 30 %, en *L. digita* entre 25 y 44 % y en *L. hyperborea* entre 17 y 33 %, entre 25 y 30 % para las hojas y tallos, respectivamente. La biosíntesis del alginato implica los siguientes pasos: síntesis del sustrato precursor, polimerización y transferencia de la membrana citoplasmática transferencia y modificación periplásmica y exportación a través de la membrana externa (Remminghorst, *et al.*, 2006).

En una investigación realizada por (Davis, *et al.*, 2003) se determinó que el contenido de alginato de *Sargassum fluitans* representa el 45 % del peso seco de la biomasa una vez que ha sido despojada de sus sales marinas y convertida a la forma protonada mediante lavado con una solución de HCl 0.1 N y abundante enjuague con agua destilada. Los rendimientos de alginato de *S. fluitans* y *S. oligocystum* extraídos para este trabajo fueron del orden de 45 y 37 % respectivamente.

Las alginato liasas; también conocidas como alginasas o alginato despolimerazas, catalizan la reacción de β -eliminación que conduce a la degradación del alginato. Algunas liasas tienen preferencia por los enlaces glucosídicos entre residuos de manurato, mientras que otros solo utilizan poliguluronato como sustrato (Araiza Macías, *et al.*, 2019; Baron, *et al.*, 1994).

Las alginato liasas de fuentes marinas y bacterianas se han utilizado de manera exitosa para la extracción de

protoplastos para investigaciones alimentarias y en la regeneración de varias especies de algas. La presencia de alginato como mayor constituyente de la pared celular de algas cafés y rojas requiere el uso de alginato liasas en combinación con enzimas para la degradación de la pared celular y producción de protoplastos. También han sido utilizadas en estudios sobre desarrollo de pared celular para *Fucus* y como parte del sistema de despolimerización en estudios de cinética de adsorción en Azoto-fagos. Algunas aplicaciones más recientes incluyen el uso de M liasas para producir bloques PoliM y PoliMG de alginato acetilado y desacetilado de *P. aeruginosa* que posteriormente puede ser utilizado para determinar la especificidad de otras liasas (Wong, *et al.*, 2000).

En la Tabla 2, se muestra un listado de algunos microorganismos, que producen alginato liasas.

Tabla 2.- Microorganismos productores de alginato liasas y algunas propiedades de las enzimas aisladas.

Fuente	Localización	Especificidad	Endo/Exo	Sitio de corte	kDa	pI	pH óptimo	T Óptima °C	Cationes necesarios	No. GeneBank
<i>Alginovibrio aquatilis</i>	Extracelular		Endolítica		110		8		Cs ⁺ , Rb ⁺ , K ⁺ , Na ⁺ , Li ⁺ , (cationes divalentes)	
<i>Alteromonas sp.</i> Cepa H-4	Extracelular Extracelular Intracelular Intracelular Intracelular	PoliM PoliG PoliM PoliMG PoliG	Endolítica Endolítica Endolítica Endolítica		32	4.7 4.7 5.4 6.7 6.7	7.5 7.0- 7.5	30 30 35	Mg ²⁺ , Na ⁺ K ⁺	AF082561c
<i>Beneckea pelagia</i>	Extracelular intracelular	PoliG				6.7	8	25		
<i>Halomonas marina</i>	Extracelular				39	7.78				AB018795
<i>Bacteria marina</i> ATCC 433367 Alg-A	Extracelular	M		M- MM o MM- M	29				0.5M NaCl	
<i>Bacteria marina</i> ATCC 433367 Alg-G	Extracelular Extracelular	G PoliM, PoliG, PoliMG.		G-G	38 >1 proteína	4.5			0.5 M NaCl 0.5 M NaCl	
<i>Photobacterium sp.</i> (Bacteria marina ATCC 433367)	Periplasma (R)	PoliM, acetilada	Endolítica		30	6				X70036
<i>Pseudomonas</i> (marina)	Intracelular	G	Endolítica Endolítica	G- G, G-M			7.0- 8.0	30	K ⁺ (0.05M)	
<i>Pseudomonas</i> (marina No. 8 y 9)	Intracelular	PoliM, PoliG, PoliMG.	Exolítica				~8.0			
<i>Pseudomonas</i> (marina No. 9)	Intracelular	I': PoliG y PoliMG II': PoliG y PoliMG.	Exolítica Endolítica	G-G, M-G G-G, M-G				50 50	K ⁺ , Na ⁺ K ⁺ , Na ⁺	
<i>Pseudomonas sp.</i> (marina)	Intracelular Extracelular	PoliM y PoliG PoliG	Endolítica Endolítica		94 32		7.5 7.5			

<i>Pseudomonas alginovora</i> (cepa X017)	Extracelular	PoliG	Endolítica		28	5.5	7.5		K+, Na+ (0.06M), Mg+ (0.03 - 0.04 M)	X83679
	Intracelular	PoliM			24	5.8				
<i>Vibrio sp.</i> bacteria marina	Extracelular	PoliG			40-42		8.5	45		
<i>Vibrio alginolyticus</i> ATCC 17749	Extracelular	PoliM	Endolítica		47	4.6	8.2		CaCl ₂ (5-10mM)	

Las alginato liasas se usaron como complemento para curar infecciones por *Pseudomonas aeruginosa*. Se creía que la biopelícula de *Pseudomonas aeruginosa*, especialmente su componente de alginato, era un factor clave asociado con la resistencia a los antibióticos de *Pseudomonas aeruginosa*. Núria *et al.*, informaron que las alginato liasa Alg2A de *Flavobacterium* tiene una excelente capacidad para degradar las biopelículas de *P. aeruginosa*. Además, Wang *et al.*, (2006) construyó un nanocompuesto de plata fresco para administrar alginato liasa y ceftazidima para erradicar *P. aeruginosa* PA01 de los pulmones infectados. Las alginato liasas podría degradar la biopelícula de las bacterias, por lo que los portadores penetran en el interior de la biopelícula y liberan la ceftazidima para matar las bacterias. En la Tabla 3 se resume algunos de los usos y fuentes de alginato liasas (Zhang *et al.*, 2004).

Tabla 3.- Aplicaciones de las Alginato Liasas.

Enzima	Fuente	Aplicación
aly	<i>Vibrio sp.</i> 510	Preparación de alginato oligosacárido
FsAlgB	<i>Flammeovirga sp.</i> NJ-04	Preparación de alginato oligosacárido
Aly	<i>Pseudomonas sp.</i> HZJ 216	Preparación de alginato oligosacárido
AlgNJ-07	<i>Serratia marcescens</i> NJ-07	Preparación de alginato oligosacárido
aly5	<i>Flammeovirga sp.</i> Cepa MY04	Preparación de alginato oligosacárido
A1-I, II, III y IV	<i>Sphingomonas sp.</i> A1	Preparación de Bioetanol
Aly SM0524	<i>Pseudoalteromonas sp.</i> SM0524	Preparación de Bioetanol
AlyA, AlyB, AlyD, AlyE, OalA, OalB y OalC	<i>Vibrio espléndido</i> 12B01	Preparación de Bioetanol
Oligosacárido liasa	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> C58	Preparación de Bioetanol
AlyPB1 y AlyPB2	<i>Photobacterium sp.</i> FC615	Preparación de monosacárido insaturado
OalC6 y OalC17	<i>Celulófaga sp.</i> SY116	Preparación de monosacárido insaturado
AlyA, AlyA5 y AlxM	<i>Haliothis tuberculata</i>	Secuenciación de alginato
AlyPB2	<i>Photobacterium sp.</i> FC615	Secuenciación de alginato

Conclusiones y Recomendaciones

Las alginato liasa están muy extendida en la naturaleza y juega un papel importante en el reciclaje de carbono marino. En los últimos años, se ha aislado y caracterizado una gran cantidad de alginato liasas, y muchas de ellas exhiben propiedades únicas. Además, se han resuelto varias liasas de alginato con una estructura y un mecanismo catalítico novedosos, y las familias de PL, incluidas las liasas de alginato, se han ampliado a 12

familias. Estas nuevas características de la estructura y el mecanismo catalítico proporcionan una nueva perspectiva de la relación entre la estructura y la función de la alginato liasa.

Por lo tanto, las alginatos liasas, especialmente las enzimas con excelentes propiedades, juegan un papel importante en aplicaciones biotecnológicas como la preparación de oligosacáridos de alginatos funcionales, biocombustibles y la degradación de biopelículas. Aunque se ha informado de un gran progreso hacia las alginato liasas, aún se requiere mucho trabajo sobre estas enzimas.

Referencias

- Araiza Macías, M.J., Balandrano Fernández, A.L. y J. P. Hernández Contreras. 2019. Alga Sargazo como posible fuente de materias primas para la extracción de carotenoides. Memorias del XXI Concurso Lasallista de Investigación, Desarrollo e Innovación CLIDI 2019.
- Arencibia-Carballo, G.; Irañeta, J.M.; Morell, J. y A.R. Moreira. 2020. Arribazones de *Sargassum* en la costa norte occidental de Cuba. JAINA costas y mares ante el cambio climático 2(1): 19-30.
- Baron, A. J., Wong, T. Y., Hicks, S. J., Gacesab, P., Willcock, D. y M.J. McPherson. 1994. Alginato liasa de *Klebsiella pneumoniae*, subsp. aerogenes: clonación de genes, análisis de secuencias y producción de alto nivel en *Escherichia coli*. 143(a), 61–66.
- Davis, T.A., Bohumil V. y A. Mucci. 2003. A review of the biochemistry of heavy metal biosorption by brown algae. Water Resource. 2003, vol. 37, núm. 18, p. 4311-4330.
- Doyle, E. y J. Franks. 2015. *Sargassum Fact Sheet*. Gulf and Caribbean Fisheries Institute.
- Dreckmann, K.M. y A. Senties. 2013. Los arribazones de algas marinas en el Caribe Mexicano: Evento biológico o basura en las playas. CONABIO. Biodiversitas, 107:7-11.
- Hashimoto, W.O. 2002. Molecular Identification of Oligoalginatase of *Sphingomonas* sp. Strain A1 as One of the Enzymes Required for Complete Depolymerization of Alginate. *JOURNAL OF BACTERIOLOGY*, 4572–4577.
- Manabu Kitamikado, C.-H. 1992. Two Types of Bacterial Alginate Lyases. *APPLIED AND ENVIRONMENTAL MICROBIOLOGY*, 2474-2478.
- Moreira, A. y G. Alfonso. 2013. Inusual arribazón de *Sargassum fluitans* (Børgesen) en la costa centro-sur de Cuba. Rev. Invest. Mar., 33,(2).
- Moreira, L., Cabrera, R. y A.M. Suarez. 2006. Evaluación de la biomasa de macroalgas marinas del género *Sargassum* C. Agardh. (Phaeophyta, Fucales). Rev. Invest. Mar., 27(2):115-120.
- Nava-Jiménez, I.A., Tejeda-Vega, S., Cortina-Ramírez, G.E., Zarazúa Ortega, G., Berriozabal-Islas, C. and H. Sánchez-Hernández. 2022. Análisis de macro y microelementos de *Sargassum fluitans* y *Sargassum natans* que arriban a la zona costera de Cancún, Quintana Roo, México. Rev. biol. mar. oceanogr. [online]. 2022, vol.57, n.1, pp.26-33. ISSN 0718-1957. <http://dx.doi.org/10.22370/rbmo.2022.57.1.3358>
- NORMA Oficial Mexicana. 2007. NOM-155-SEMARNAT-2007. https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5128126&fecha=15/01/2010#gsc.tab=0
- Ortegón-Aznar, I. y V. Ávila-Mosqueda. 2020. Arribazón de sargazo en la península de Yucatán: ¿Problema local, regional o mundial? Bioagrocencias 13(2): 28-37.
- Oyesiku, O. y A. Egunyomi. 2014. Identification and chemical studies of pelagic masses of *Sargassum natans* (Linnaeus) Gaillon and *S. fluitans* (Borgessen) Borgesen (brown algae), found offshore in Ondo State, Nigeria. African Journal of Biotechnology, 13(10), 1188-1193, doi:10.5897/AJB2013.12335, ISSN: 1684-5315
- Qian Li, Ling Zheng, Zilong Guo, Tiancheng-Tang y Benwei Zhu. 2021. Enzimas degradantes de alginato: una revisión exhaustiva actualizada de la estructura, el mecanismo catalítico, el método de modificación y las aplicaciones de las liasas de alginato. Crit Rev Biotecnología .2021 septiembre; 41 (6): 953-968.

- Remminghorst, U. y R. Bernd Ha. 2006. Alginatos bacterianos: de la biosíntesis a las aplicaciones. Volumen 28, 1701–1712 (2006).
- Suárez, A. y B. Martínez-Daranas. 2018. La problemática del Sargazo en el Caribe. En A. Hernández-Zanuy, Adaptación basada en Ecosistemas: alternativa para la gestión sostenible de los recursos marinos y costeros del Caribe (págs. 171 pp., ISBN: 978-959-298043-3). Instituto de Oceanología, La Habana.
- Wang, M., Hu, Ch., Barnes, B.B., Mitchum, G., Lapointe, B. y J.P Montoya. 2019. The great Atlantic *Sargassum belt*. *Science* 365: 83-87.
- Wang, Y., Han, F., Hu, B., Li, J. y W. Yu. 2006. In vivo prebiotic properties of alginate oligosaccharides prepared through enzymatic hydrolysis of alginate. *Nutrition Research*, 26, 597–603.
- Wong, T. Y., Preston, L. A. y N.L. Schiller. 2000. Alginate lyase: Review of major sources and enzyme characteristics, structurefunction analysis, biological roles, and applications. *Annual Review of Microbiology*, 54, 289–340
- Zhang, Z., Yu, G., Guan, H., Zhao, X., Du, Y. y Jiang, X. 2004. Preparation and structure elucidation of alginate oligosaccharides degraded by alginate lyase from *Vibro* sp. 510. *Carbohydrate Research*, 339(8), 1475–1481. <https://doi.org/10.1016/j.carres.2004.03.010>
- Zhu, B. y H. Yin. 2015. Alginate lyase: Review of major sources and classification, properties, structure-function analysis and applications. *Bioengineered*, 6:3, 125-131.
-



**WORLD
FISHERIES
CONGRESS**

**3–9 MARCH
2024
Seattle**



wfc2024.fisheries.org



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



Informe Análisis de Fitoplancton en condiciones de Coloración Turquesa en Lago de Coatepeque

Código de informe: INF-23-12

Fecha de entrega: 22 de junio de 2023 Hora: 16:33.

Elaborado por: Rebeca Quintanilla.

Analista: Jeniffer Guerra, David Pleitez.

Detalles del muestreo: Se realizó una campaña de muestro debido al cambio de coloración turquesa, las muestras fueron recolectadas el día 21 de junio del corriente año en el Lago de Coatepeque, por personal de LABTOXUES con colaboración de técnicos de la Fundación Coatepeque. Se colectaron muestras superficiales de agua en cinco puntos cuya ubicación se muestra en la Figura 1. Adicionalmente, se registraron parámetros fisicoquímicos in situ y se cuantificó concentración celular y clorofila-a en el laboratorio.

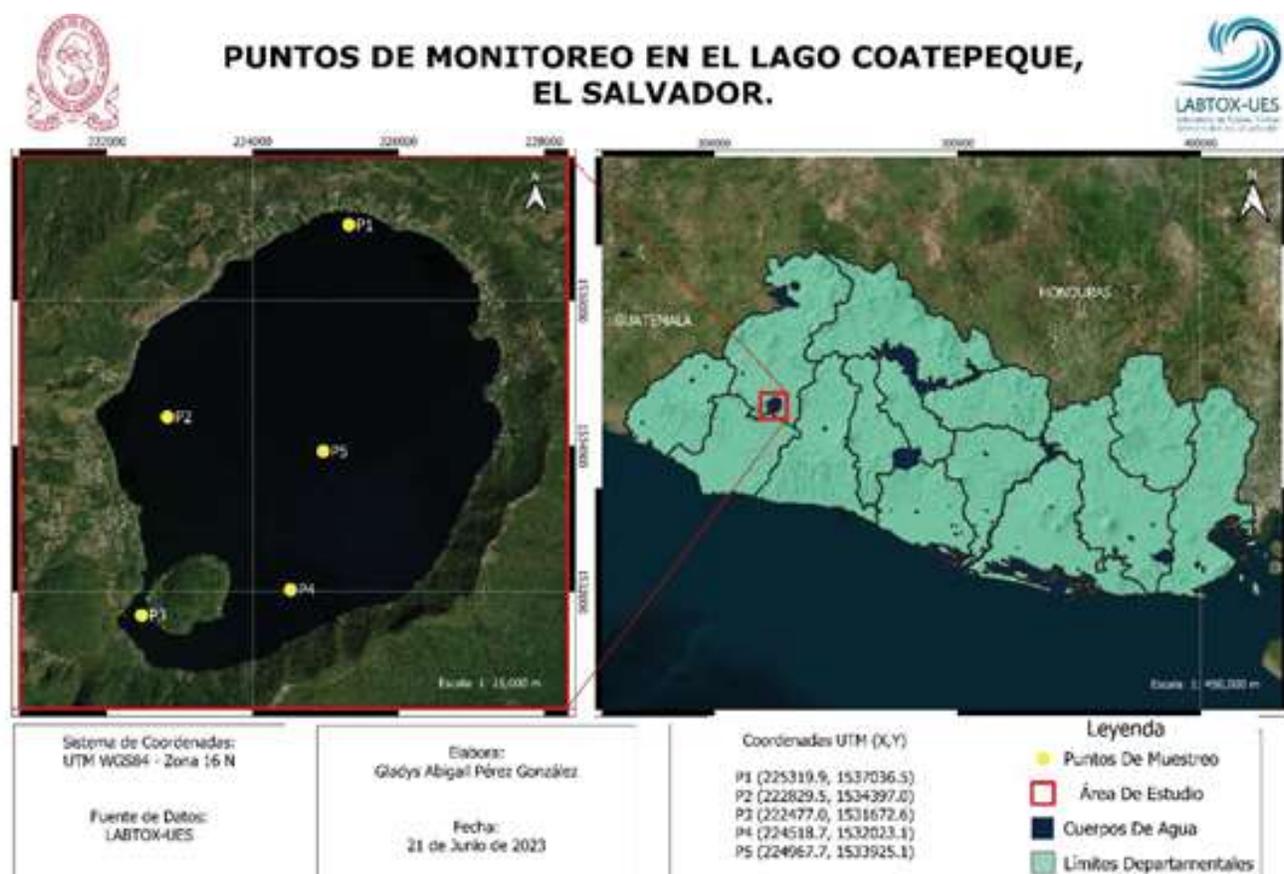


Figura 1.- Puntos muestreados en condiciones de coloración turquesa en el Lago de Coatepeque el 21 de junio de 2023.

Método utilizado: Las especies de fitoplancton se cuantificaron por cámara Sedgewick-Rafter para estimar

concentración celular, siguiendo los procedimientos operativos establecidos en el sistema de gestión de calidad del Laboratorio.

RESULTADOS

Durante el recorrido se observó coloración turquesa en todo el cuerpo de agua y abundante espuma en algunas zonas. No se observaron acumulaciones superficiales densas de cianobacterias, que fuesen indicativas de una proliferación.

Las mayores concentraciones celulares corresponden al dinoflagelado *Heterocapsa sp.* con 33 cel/L y la cianobacteria *Raphidiopsis sp.* con 16 filamentos por mililitro, ambos en el punto 4 (Tabla 1).

Además, se detectaron otras especies de cianobacterias y clorofitas en bajas concentraciones celulares y no representan una proliferación de cianobacterias, según registro de concentraciones que LABTOX-UES ha generado para el Lago de Coatepeque. De las especies encontradas, *Raphidiopsis sp.* es potencialmente productora de toxinas, según Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica; encontrándose en bajas concentraciones celulares. Los resultados se expresan en número de células por mililitro de agua (cel/mL).

Tabla 1. - Concentraciones celulares de especies potencialmente tóxicas del fitoplancton, encontradas en muestras de agua del Lago de Coatepeque en condiciones de coloración turquesa el 21 de junio de 2023. ¹Según la Lista de Referencia Taxonómica de Microalgas Nocivas de la UNESCO y literatura científica. ND: no detectada. *Cuantificada en filamentos por mL.

Taxón	Concentración celular (cél/mL)					Categoría ¹
	P1	P2	P3	P4	P5	
<i>Heterocapsa sp.</i>	17	5	20	33	9	Inocua
<i>Raphidiopsis sp.</i> *	9	6	11	16	3	Potencialmente tóxica
<i>Oocystis sp.</i>	1	3	1	2	ND	Inocua
<i>Microcystis cf. wesenbergii</i>	ND	ND	19	ND	ND	Inocua

Según valores de alerta por abundancia de cianobacterias, establecidos por la Organización Mundial de la Salud (OMS) para aguas recreacionales, la abundancia de cianobacterias para la fecha y puntos de muestreo representa un nivel de riesgo bajo para bañistas (<20,000 cel/mL).

Adicionalmente se encontraron en gran abundancia, estructuras cristalinas sin identificar, al igual que se ha detectado en los años 2016, 2017, 2018 y 2019, 2021 y 2022, la cuales únicamente aparecen cuando el lago cambia completamente de color.

Factores físico-químicos

En la Tabla 2 se presentan valores de parámetros físicoquímicos medidos in situ y concentraciones de clorofila-a cuantificadas en laboratorio. Todos los puntos monitoreados tuvieron valores similares en todos los parámetros, con excepción de saturación de oxígeno que fue menor en el punto 1, y concentración de clorofila-a

que fue mayor en el punto 4.

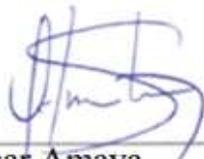
Tabla 2.- Valores de parámetros fisicoquímicos en los puntos monitoreados en el Lago de Coatepeque bajo coloración turquesa.

Punto	Profundidad del disco Secchi (m)	Temperatura (°C)	pH	Sólidos disueltos totales (ppm)	Conductividad (μS/cm)	Saturación de oxígeno (%)	Clorofila-a (μg/L)
P1	0.8	28.7	9.0	853	1706	78.5	2.6
P2	0.5	28.9	9.0	853	1706	99.5	1.5
P3	0.5	29.0	9.0	853	1705	97.1	2.0
P4	0.5	29.3	9.0	853	1706	91.6	3.7
P5	1.2	29.3	9.0	853	1706	96.5	3.0

CONCLUSIONES

- No se detectó la ocurrencia de una proliferación de cianobacterias en condiciones de coloración turquesa en el Lago de Coatepeque.
- Las concentraciones celulares encontradas durante el muestreo representan riesgo bajo para bañistas, de acuerdo a niveles establecidos por la Organización Mundial de la Salud.
- Las concentraciones máximas de cianobacterias encontradas durante el cambio de coloración que ocurre actualmente no son mayores a las encontradas en meses anteriores.
- Es poco probable que los pigmentos de las cianobacterias sean la causa del cambio de coloración turquesa que actualmente se observa en el Lago de Coatepeque, dadas sus bajas concentraciones celulares.
- Las especies más abundantes del fitoplancton fueron el dinoflagelado *Heterocapsa sp.* Con 33 cel/L y a la cianobacterias *Raphidiopsis sp.* con 16 filamentos por mililitro, ambos en el punto 4.
- El menor valor de oxígeno disuelto se detectó en el punto 1 y la concentración de clorofila-a fue mayor en el punto 4. El resto de los parámetros fisicoquímicos fueron similares en todos los puntos de muestreo.
- Se recomienda incrementar el monitoreo de cianobacterias tóxicas en todo el cuerpo de agua, bajo condiciones de coloración turquesa.

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

Normas Editoriales del Boletín El Bohío

El boletín electrónico “El Bohío” (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, El Salvador, Colombia, Costa Rica, Cuba, México 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 boletín 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: Boletín Electrónico El Bohío, correo electrónico boletinelbohio@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 el boletín, 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 dos autores (Autor et al., año). 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 camarids (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.boletielbohio.com



El Bohío es un boletín electrónico sin fines de lucro que tiene como objetivo informar de manera directa y actualizada sobre temas del medio ambiente marino, cambio climático, zona costera, ecología y novedades en las tecnologías afines, entre otros.

Para seguir cumpliendo nuestra misión necesitamos de tu apoyo. Aceptamos cualquier cantidad monetaria

Si deseas donar hazlo a través de nuestra trajeta



CITIBANAMEX:
5256 7827 5485 9695



EL EQUIPO DEL BOHIO AGRADECE TU APOYO

Visítanos en: <http://boletinelbohio.com/>



Director: Consejo Científico:

Gustavo Arencibia Carballo (Cub) Arturo Tripp Quesada (Mex)
Oscar Horacio Padín (Arg)

Comité Editorial:

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex) José Luis Esteves (Arg)
Guillermo Martín Caille (Arg) Teresita de J. Romero López (Cub)
Abel d J. Betanzos Vega (Cub) Celene Milanés Batista (Col)
Jorge A. Tello Cetina (Mex) Jorge A. Tello Cetina (Mex)
Jorge A. Tello Cetina (Mex) Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)
Jorge E. Prada Ríos (Col) Guillermo Martín Caille (Arg)
Ulsía Urrea Mariño (Mex) Abel de J. Betanzos Vega (Cub)
Oscar Horacio Padín (Arg) Gerardo Gold Bouchot (USA)
Mark Friedman (USA) Gerardo E. Suárez Álvarez (Cub)
Guaxara Afonso González (Esp) Armando Vega Velázquez (Mex)
Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.) José María Musmeci (Arg)
Celene Milanés Batista (Col) Omar A. Sierra Roza (Col)
Gerardo Navarro García (Mex) Marcial Villalejo Fuerte (Mex)
Gerardo Gold Bouchot (USA) César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)
José Luis Esteves (Arg) Mark Friedman (USA)
María Cajal Udaeta (Esp) Oscar A. Amaya Monterrosa (Sal)
Yoandry Martínez Arencibia (Cub) Jorge L. Tordecillas Guillen (Mex)
Ruby Thomas Sánchez (Cub) José Ernesto Mancera Pineda (Col)
Nalia Arencibia Alcántara (Cub) Nidia I. Jiménez Suaste (Mex)
Lázaro C. Ruiz Torres (Mex) Jorge M. Tello Chan (Mex)
Álvaro A. Moreno Munar (Col) Gustavo Arencibia Carballo (Cub)
Máximo R. Luz Ruiz (Cub)

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg)
Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)
Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Editorial:

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

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Colaboradores:

Maikel Hernández Núñez (Cub)
Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)
Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)
Marycruz García González (Ven)

“Yo tantas preguntas me hice que me fui a vivir a la orilla del mar heroico y simultáneo y tiré al agua las respuestas para no pelearme con nadie”.

Pablo Neruda