

“...por un medio ambiente en equilibrio”



Vol. 12, No. 8, agosto de 2022

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Bahía Todos los Santos, Ensenada Baja California Norte. México.
Autor: Isaac Estrada Gorrostieta. .

7

A Carlos García el "Colorao" como le decía el oceanógrafo mayor Juan José Tápanes. Obituario.

17

Vulnerabilidad y riesgo de los usos oceánicos frente al cambio climático*.

45

Los Flavonoides de frutas como alternativas naturales para el tratamiento de la hiperreactividad bronquial. Artículo de revisión.

CALENDARIO DE EVENTOS 2022

Red Iberoamericana de Medio Ambiente

- 26 al 30 de septiembre de 2022
**VII Congreso Iberoamericano sobre
Turismo Sustentable**

Universidad Estatal del Sur de Manabí (Ecuador)







- 14 al 18 de noviembre de 2022
**VIII Seminario Científico Internacional
sobre Cooperación Universitaria para
el Desarrollo Sustentable**
**XII Taller Estudiantil Internacional sobre
Medio Ambiente (TEIMA '2022)**

Universidad Centro Panamericano de Estudios Superiores
(México)



Para más información:

 <https://reima-ec.org/proximos-eventos>  contacto@reima-ec.org  (+593) 9879-43762

 REIMA, A.C.  REIMA, A.C.  REIMA, A.C.  @reima.ac  @reima_ac

Contenido

Pág.



Concluye en la Universidad de La Habana importante tesis de doctorado sobre concentraciones de ciguatoxinas en organismos marinos de la región centro sur de Cuba.

5



A Carlos García el “Colorao” como le decía el oceanógrafo mayor Juan José Tápanes. Obituario.

7



XIII Congreso IOBC-WPRS sobre Control Integrado de Plagas en productos almacenados.

9



Coral Reefs Generate a Hidden Sound Underwater, And It Could Help Us to Save Them.

11



Desarrollado Fórum de base de Ciencia y Técnica en Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Cuba.

13



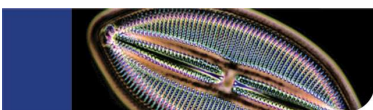
Vulnerabilidad y riesgo de los usos oceánicos frente al cambio climático*.

17



Manual para un sistema de monitoreo ambiental participativo para la adaptación al cambio climático de las comunidades pesqueras en Chile*.

19



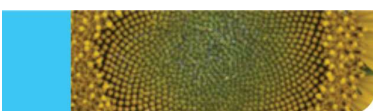
Acid Oceans Could Drastically Cut Down One of the World’s Biggest Oxygen Producers.

20



Convocatorias y temas de interés.

22



Coadyuvantes naturales en el tratamiento de la anemia. Artículo de revisión.

34



Los Flavonoides de frutas como alternativas naturales para el tratamiento de la hiperreactividad bronquial. Artículo de revisión.

45



Empleo de nasas biodegradables en el Caribe colombiano para el control y manejo del Pez León (Pterois volitans). Artículos original.

55



International Scientific Board

Airton Deppman /USP/ Brazil
Alexey Zhenchugov /JINR Institute for Nuclear
Research/Russia
Alexis Diaz Torres /Surrey University/United Kingdom
Ana E. Cabal /CEADEN/Cuba
Angelina Diaz Garcia /CEA/Cuba
Antonio Leyva Fabelo /CEADEN/JINR/Russia
Armando Bermúdez /DESY/Germany
Blanca Eli Ocampo Garcia /ININ/Mexico
Carlos Garcia Hernandez /InSTEC-UH/Cuba
Carlos M. Cruz Inclán /CEADEN/Cuba
Edwin Pedrero Gonzalez /IMRE-UH/Cuba
Fernando Guzmán Martínez(Chairman)/InSTEC-UH/Cuba
Fidel A. Castro Smirnov /UCI/Cuba
Gladys López Bejerano /AENTA/Cuba
Gustavo Conesa Balbastre /LPSC/France
Hannes Jung /DESY/Germany
Massimo Ferrario /LNF-INFN/Italy
Massimo Zucchetti /PoliTO/Italy
Nick Van Remortel /UAntwerp/Belgium
Oscar Díaz Rizo /InSTEC-UH/Cuba
Otilia Ana Culicov /JINR/Russia
Paolo Giubellino /GSI/Germany
Pau Amaro Seoane /UTV/Spain
Rodolfo Alfonso Laguardia /InSTEC-UH/Cuba
Sergio Barbosa Duarte /CBPF/Brazil
Ulrich Parzefall /University of Freiburg/Germany
Aleksandr S Doroshkevich /JINR/Russia

CALL FOR ABSTRACTS

Abstracts Deadline:
September 9th, 2022
Official language: English

CONTACT and WEB PAGE

Enquiries related to the conference
should be sent to wonp@instec.cu,
<http://wonp.instec.cu> is the official
website of the conference
Your active participation and contri-
bution are highly appreciated. We
hope to see you in Havana on the
occasion of WONP-2022.

XVIII Workshop on Nuclear Physics WONP-2022 Havana, Cuba, October 17-21, 2022

TOPICS

- High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology.
- Medical Physics and Radiation Protection.
- Nuclear Analytical Techniques and Applications.
- Nuclear Instrumentation and Facilities.
- Nuclear Structure, Nuclear Reactions and Exotic Nuclei.
- Fundamental Interactions and Neutrinos.



Concluye en la Universidad de La Habana importante tesis de doctorado sobre concentraciones de ciguatoxinas en organismos marinos de la región centro sur de Cuba



Por Gustavo Arencibia Carballo
Fotos del autor

Todos los estudios de tesis de doctorado, son importantes ejercicios académicos para el desarrollo del conocimiento en instituciones, regiones, países y más, por eso es un orgullo para Cuba y toda la región del Caribe dar a conocer la terminación de este Doctorado de la **M.C. Lisbet Díaz Asencio**, que con los tutores Dr. Carlos M. Alonso Hernández y Dra. Marie Yasmine Dechraoui Bottein, acaba de concluir con destacada presentación y defensa, pero más aun con importante logros científicos para Cuba y la cuenca del Caribe.

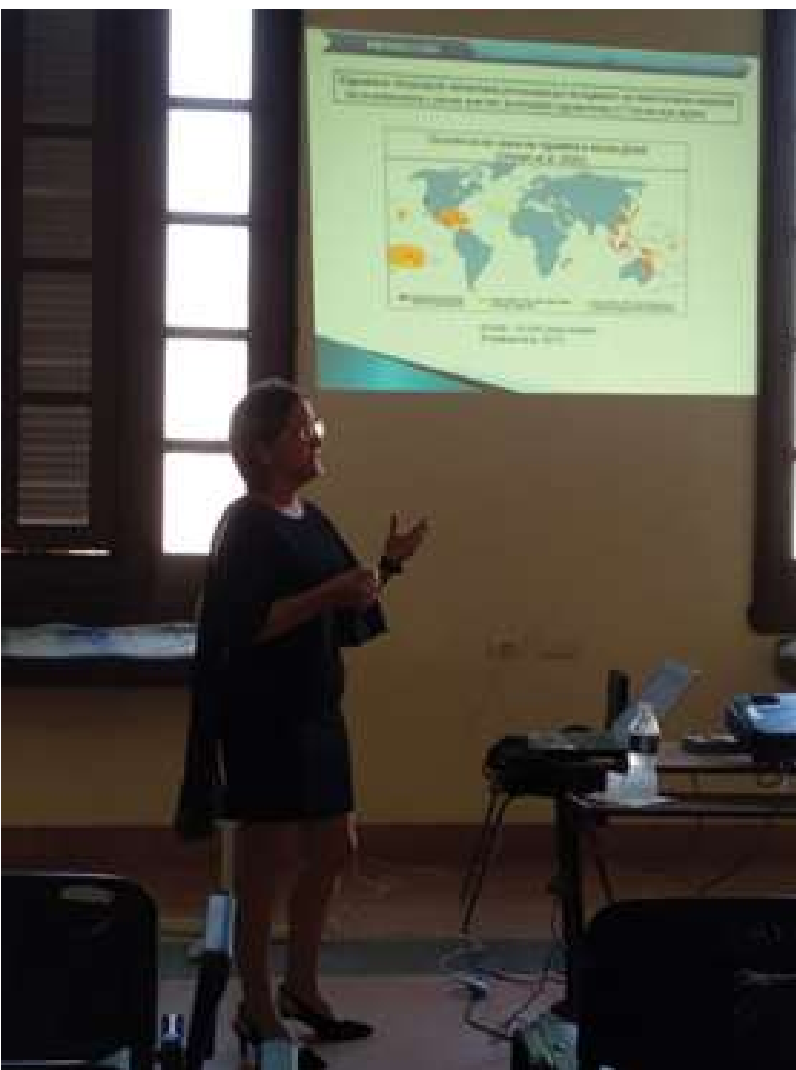
La tesis con el título: “Abundancia y distribución de dinoflagelados bentónicos potencialmente tóxicos y concentraciones de ciguatoxinas en organismos marinos de la región centro sur de Cuba”, es un documento

que tiene un alto valor académico y metodológico, y valdría de mucho su publicación considerando el alto mérito y valor del trabajo realizado, donde se exponen varios logros en resultados de investigación.

Esta tesis dado su sustentación teórica y la comprobación de su eficacia como elemento en el estudio e investigación de la ciguatera en Cuba, y por su alto valor práctico, se estima debe ser recomendada para que su estudio y aplicación, dada la metodología implementada y así mismo continuar en su desarrollo, todo lo cual es muy loable.

Uno de sus oponentes el doctor Rafael Puga Millán del Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba, expresó en su oponencia, opinión sobre la actualidad de la tesis: *Aunque las intoxicaciones alimentarias en humanos por el consumo de organismos marinos ha sido un inconveniente que nos llega desde el pasado, el contenido de la tesis es de actualidad por ser este un problema que prevalece a*

pesar de las medidas por prevenirlo. Si bien en Cuba no constituye un problema grave para la salud, no se puede descartar las complicaciones sociales y económicas que acarrea como toda enfermedad, debido a la gran cantidad de casos que siguen ocurriendo. Estudiar la incidencia de los agentes causales es de interés actual ante el deterioro del ambiente por factores humanos y climáticos, lo cual puede contribuir con su incremento.



Asimismo, además de todo lo dicho de manera escueta anteriormente, estimo que en este resultado, no solo hubo un excelente trabajo de tutoría, del Dr. C. Carlos M. Alonso Hernández y la Dra. C. Marie Yasmine Dechraoui Botteinun, un apoyo importante de instituciones ejecutoras y patrocinadores, sino también algo muy importante, pasión de la investigadora por el tema, donde mostró alta capacidad para seguir adelante en este empeño que es de ella y de todos.

Felicidades para Lisbet por estos excelentes resultados

Lisbet Díaz Asencio

Es graduada de Licenciatura en Ciencias Biológicas en la Universidad de La Habana en 1999 y de Máster en Ciencias en Manejo Integrado de Zonas Costeras en la Universidad de Cienfuegos, en 2006. Culminó este 2022 con su tesis, el Doctorado en Ciencias Biológicas en la Facultad de Biología de la Universidad de La Habana y ostenta la categoría de Investigadora Auxiliar. Tiene 20 años de experiencia como investigadora en temas relacionados con indicadores químicos y biológicos de la contaminación en el medio marino, de ellos más de 10 dedicados al estudio de los dinoflagelados asociados a la Ciguatera y al análisis de toxinas en organismos marinos. Ha asumido responsabilidades administrativas y científicas en proyectos de investigaciones territoriales, nacionales e internacionales y cuenta con más de 15 trabajos publicados en revistas internacionales. Se ha desempeñado en la formación de nuevas generaciones de científicos con la impartición de cursos y entrenamientos prácticos y con el asesoramiento a varias tesis de diploma y maestría.



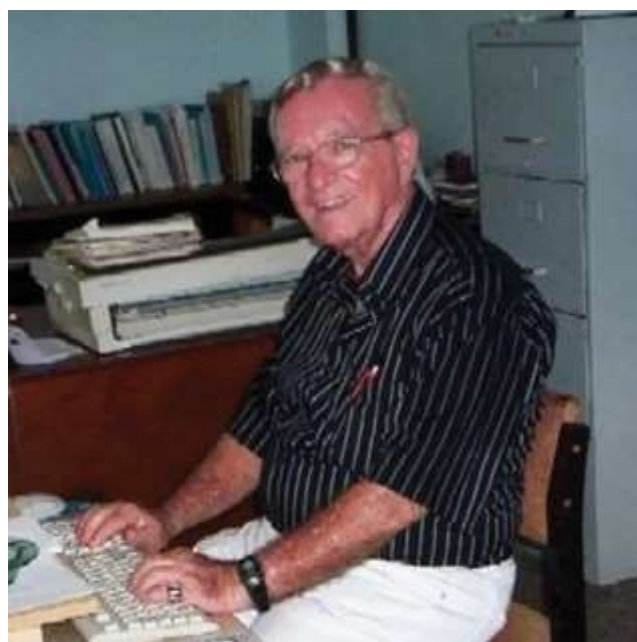
Obituario

A Carlos García el “Colorao” como le de- cía el oceanógrafo ma- yor Juan José Tápanes

Con sentido pesar despedimos a nuestro colega y colaborador, el Investigador Titular Carlos García Díaz (29/01/1938 – 28/07/2022). Geógrafo de estudio y Oceanógrafo de profesión, trabajador del Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) de Cuba desde 1970. Oceanógrafo Jefe del Departamento de Ecología Pesquera del CIP en la década de 1980, Jefe de Oceanografía y Contaminación en los 90’, profesor de Oceanografía Pesquera, y asesor ambiental en el Departamento de Ciencias y Regulaciones Pesqueras del Ministerio de la Industria Pesquera.

Jefe y amigo, y parte importante de una familia de oceanógrafos que trabajó duro en el mar, a veces días, a veces por meses; son importante sus aportes en:

La caracterización - Caracterización general del Banco de Campeche (1980), Temperatura de las aguas oceánicas de Cuba (1981), Corrientes geostróficas en la Z.E.E al sur de Cuba (1991), Características hidrometeorológicas en las plataformas cubanas (1989).



La modelación - Circulación de las aguas de la bahía de Cienfuegos utilizando modelos numéricos (1975), Modelos para Mar Costero (1999).

Los pronósticos - Pronóstico de temperatura del agua para las operaciones pesqueras al norte del Banco de Campeche” (1976), Pronóstico de pesca para la cherna americana (*Epinephelus morio*) en el Banco de Campeche (1990). Pronóstico para la pesca de merluza en la plataforma de Nueva Escocia, Canadá (1981).

Contribuyó con el Atlas Nacional de Cuba (1989), con el Atlas biológico-pesquero de la langosta en Cuba, Fundador del proyecto BIC “Ulises” de estudios oceanográficos pesqueros en aguas oceánicas alrededor de Cuba en relación con la etapa pelágica de la langosta común del Caribe” (1991-1995).



VI Taller Internacional de Contaminación y Medioambiente (CONyMA) 2010. Carlos y colegas del CIP: Roberto Piñeiro (oceanografía), Gerardo Suárez (bioquímica), Abel Betanzos (oceanografía), Rogelio Usatorres (oceanografía), Mireya Sosa (biología pesquera), su amada esposa María Hortensia Obregón (biología pesquera), CARLOS GARCÍA (oceanografía), Consuelo Siam (oceanografía), Juan J. Tápanes (oceanografía), Gustavo Arencibia (bioquímica), Alexander Lopeztegui (Biología Marina).



Ante la incertidumbre ocasionada por la pandemia del coronavirus, el Comité Organizador ha tomado la decisión de posponer nuestro congreso para el año 2022 en modalidad híbrida (**presencial y virtual**).

Sugerimos estar revisando con frecuencia la información de la página en donde actualizaremos en breve las nuevas fechas de envío de resúmenes, pago de inscripción, etc. Agradecemos su comprensión y deseamos que todos estén bien junto con sus respectivas familias.

CONGRESO

I CIRCULAR

El VII Congreso Latinoamericano de Biotecnología Algal (CLABA) y el V Congreso de la Sociedad Latinoamericana de Biotecnología Ambiental y Algal (SOLABIAA), se complacen en invitarlos a participar en el evento científico a realizarse del 22 al 25 de noviembre de 2022, en la ciudad de La Paz, Baja California Sur, México. La organización estará a cargo del **Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR)**.

Convocamos a estudiantes, investigadores, profesores y empresarios a difundir los resultados de sus investigaciones en las distintas áreas del conocimiento, Acuicultura, Algas Nocivas y tóxicas, Biodiversidad, Bioproductos de alto valor agregado, Biorremediación, Biología Celular y Molecular, Biotecnología, Ecología, Fisiología Aplicada, Filogenia y Taxonomía, Fisiología y Fitoquímica. Los resultados se presentarán como ponencia oral o cartel.

FECHAS IMPORTANTES

Octubre 3, 2022: Fecha límite para la recepción de resúmenes.

Octubre 31, 2022: Fecha límite relación de trabajos aceptados (oral y póster).

Noviembre 4, 2022: Fecha límite de pago y formalización de registro modalidad oral o póster, y de participantes que no presentan ponencias.

INSCRIPCIÓN CONGRESO

El pago, para la formalización de su registro, podrá realizarla en cualquier momento y a más tardar el 4 de noviembre de 2022.

PARTICIPANTES EN GENERAL	ESTUDIANTES
\$5,500.00 pesos mexicanos	\$2,000.00 pesos mexicanos
MODALIDAD VIRTUAL	
\$3,500.00 pesos mexicanos	\$1,500.00 pesos mexicanos

*incluye 16% de impuesto (IVA), actividades del congreso, material, gafete, café y evento de clausura.

Los estudiantes de licenciatura, maestría o doctorado deberán enviar una constancia actualizada que compruebe que está inscrito oficialmente en alguna institución de enseñanza. Los estudiantes que están realizando prácticas profesionales o servicio social, así como tesis de licenciatura, deberán enviar una carta del responsable o tutor principal en formato PDF.

Ver en el siguiente enlace Programa preliminar, se estará modificando de acuerdo a los trabajos aceptados. Tarifas empresariales con hoteles, ver en: <https://www.cibnor.gob.mx/tarifas-hoteleras>

PATROCINADORES



XIII Congreso IOBC-WPRS sobre Control Integrado de Plagas en productos almacenados



El XIII Congreso IOBC-WPRS sobre Control Integrado de Plagas en productos almacenados está organizado por el Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentaries (IRTA) y la Institució Catalana d'Estudis Agraris (ICEA). Será una ocasión inmejorable para conocer la última actualidad técnica y científica en este campo. Nuria Agustí i Jordi Riudavets, miembros del Comité organizador y científico, nos explican cómo será esta edición del Congreso, que se celebrará en Barcelona el próximo mes de octubre.

Control Integrado de Plagas en productos almacenados

Hoy nos alegra comunicar una cita relevante para todos aquellos profesionales relacionados con el control integrado de plagas en productos almacenados, ya que el próximo mes de octubre se celebrará, por primera vez en España, el congreso de la *International Organisation for Biological and Integrated Control – West Palaearctic Regional Section* (IOBC-WPRS), dedicado a este tema.

Nuria Agustí y Jordi Riudavets, ambos miembros del comité organizador del IRTA, nos lo explican:

¿Qué es la “International Organisation for Biologi-

cal and Integrated Control – West Palaearctic Regional Section”?

Se incluyen todas las herramientas del Control Integrado de Plagas (CIP) ya sean físicas, químicas o biológicas.

La IOBC-WPRS es una de las seis secciones regionales de la Organización Internacional de Control Biológico, que se creó en 1955 para promover métodos ambientalmente seguros de control de plagas y enfermedades de cultivos, que sean sostenibles, seguros para el medio ambiente, económicamente viables y socialmente aceptables. En el marco de esta organización se celebran congresos, talleres, simposios, cursos y se publican los resultados científicos relacionados con la mejora de la producción biológica y la producción integrada.

¿Cuál es la relación de la IOBC-WPRS con el IRTA?

El IRTA participa en diferentes grupos de trabajo de la IOBC. En concreto, Jordi Riudavets, director del programa de Protección Vegetal Sostenible del IRTA, es el actual organizador del grupo de trabajo sobre protección integrada de productos almacenados.

Este grupo de trabajo tiene como objetivo promover el intercambio de resultados entre los investigadores que trabajan en el uso de métodos de control de las plagas y de las enfermedades que afectan a los productos almacenados, utilizados en las industrias alimentarias, como cereales, legumbres, frutos secos, especias y hierbas aromáticas y medicinales, así como los alimentos finales elaborados a partir de estas materias primas.

¿Cómo surgió el congreso IOBC-WPRS-IPSP sobre la protección integrada de plagas en productos almacenados?

Este grupo de trabajo de la IOBC organiza congresos bianuales desde 1998, solo interrumpidos recientemente debido a la pandemia del COVID-19. Se han ido organizando en diversos países europeos y en esta ocasión, por primera vez en nuestro país, se celebrará en Barcelona.

Nuestro grupo del IRTA, juntamente con el ICEA (Institució Catalana d'Estudis Agraris) es el encargado de organizar esta edición, del 3 al 6 de octubre de 2022, en la sede del Institut d'Estudis Catalans (sala Prat de la Riba), en la calle del Carme, 47, de Barcelona.

¿Cuáles serán los temas más relevantes que se tratarán en esta edición del congreso?

El congreso está estructurado en las siguientes sesiones: Biología de las plagas y enfermedades de los productos almacenados Prevención de plagas durante

el almacenamiento y el transporte Control biológico Productos naturales Control físico de plagas Atmósferas modificadas Control químico de plagas Gestión de plagas en la elaboración de alimentos.

¿Cómo y con qué objetivos habéis organizado desde el IRTA el congreso IOBC-WPRS-IPSP 2022 en Barcelona?

El grupo de trabajo se reúne para debatir los nuevos descubrimientos y los últimos avances científicos en el desarrollo de las herramientas alternativas para la prevención y el manejo de las plagas y las enfermedades de los productos almacenados, desde su almacenamiento, transporte, manipulación y distribución al consumidor final. Se incluyen todas las herramientas del Control Integrado de Plagas (CIP) ya sean físicas, químicas o biológicas.

La información detallada y actualizada del congreso se puede encontrar en la página web: <https://www.iobc-ipsb-bcn2022.com/index.php>



Diseño Gráfico e Industrial
 "25 años convirtiendo sus ideas realidad"
 dimagen
 (53) 53-348472 | aleckdimagen@gmail.com | F: @DimagenAleck

Coral Reefs Generate a Hidden Sound Underwater, and It Could Help Us to Save Them



By *Peter Dockrill*

We tend to associate healthy coral reefs with their visual splendor: the vibrant array of colors and shapes that populate these beautiful underwater ecosystems.

But they can also be rather noisy places. If you’ve ever been snorkeling in a coral reef environment, you’ll know the distinctive clicking and popping sounds made by various marine creatures under the water, such as snapping shrimp and feeding fish.

That buzzy din of background noise – almost like the chattering hiss of radio static – is such a unique feature of the coral reef soundscape, it could help us to monitor the health of these endangered marine habitats.

In a new study, scientists used machine learning to train an algorithm to recognize the subtle acoustic differences between a healthy, vibrant reef and a degraded coral site – an acoustic contrast so faint it may be impossible for people to discern.

Compared to other labor-intensive and time-consuming processes for monitoring reef health – having divers visit reefs to visually assess coral cover, or manually listening to reef recordings – the new tool

could deliver significant advantages, the team suggests. Besides, many reef creatures conceal themselves or are only seen at night, further complicating any visual surveys.

“Our findings show that a computer can pick up patterns that are undetectable to the human ear,” says marine biologist Ben Williams from the University of Exeter in the UK.

“It can tell us faster, and more accurately, how the reef is doing”.

To capture the coral acoustics, Williams and fellow researchers made recordings at seven different sites in the Spermonde Archipelago, located off the southwest coast of Sulawesi in Indonesia, and the home of the Mars Coral Reef Restoration project.

The recordings encompassed four distinct types of reef habitat – healthy, degraded, mature restored, and newly restored – each of which exhibited a different amount of coral cover, and subsequently generated a different character of noise from aquatic creatures living and feeding in the area.

“Previously we relied on manual listening and anno-

tation of these recordings to make reliable comparisons,” Williams explains in a Twitter thread.

“However, this is a very slow process and the size of marine soundscape databases is skyrocketing given the advent of low-cost recorders.”

To automate the process, the team trained a machine learning algorithm to discriminate between the different kinds of coral recordings. Subsequent tests showed the AI tool could identify reef health from audio recordings with 92 percent accuracy.

“This is a really exciting development,” says co-author and marine biologist Timothy Lamont from Lancaster University in the UK.

“In many cases it’s easier and cheaper to deploy an underwater hydrophone on a reef and leave it there than to have expert divers visiting the reef repeatedly to survey it – especially in remote locations.”

According to the researchers, the algorithm’s results depend on a combination of underwater soundscape factors, including the abundance and diversity of fish vocalizations, sounds made by invertebrates, and

even possibly faint noises thought to be made by algae, along with contributions made by abiotic sources (such as subtle differences in how waves and wind might sound across different kinds of coral habitat).

While the human ear might not be able to easily identify such faint and hidden sounds, machines can detect the differences reliably well, it seems, although the researchers acknowledge the method can still be refined further, with greater sound sampling in the future expected to deliver “a more nuanced approach to classifying ecostate”.

Sadly, time is a commodity the world’s corals are quickly running out of. We’ll have to act fast if we want to save them.

The findings are reported in *Ecological Indicators*. (30 may 2022).

https://www.sciencealert.com/coral-reefs-generate-a-hidden-sound-underwater-and-it-could-help-us-to-save-them?utm_source=ScienceAlert+-+Daily+Email+Updates&utm_campaign=9424c23ae9-MAILCHIMP_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_fe5632fb09-9424c23ae9-366067814



Desarrollado Fórum de base de Ciencia y Técnica en Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos, Cuba



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

Del 29 de junio al 1ro de julio se desarrolló en el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) el Fórum de Base de Ciencia y Técnica en su edición XVI del 2022 con excelentes resultados

El evento se desarrolló a través de herramientas de comunicación en internet para facilitar la conexión desde las dos sedes de la institución (una ubicada en la ciudad de Cienfuegos, y la otra en las cercanías de la Ciudad Nuclear), donde fueron presentados un total de 34 ponencias en dos comisiones, 17 en la de Investigaciones Científicas y 17 en la de Soluciones Científico-Técnicas e Innovación Tecnológica.

Los trabajos expusieron una alta calidad y rigor científico. Se destacaron varias soluciones a problemas que

se presentaron en el centro en los últimos años, dijo el doctor Yasser Morera Gómez, presidente de las comisiones del Fórum.

Se seleccionaron dos (2) trabajos Relevantes, dos (2) Destacados y cuatro (4) Menciones, en cada una de las comisiones.

En la comisión “**Investigaciones Científicas**” resultaron Relevantes las ponencias, “**Registro de temperatura superficial del mar (1778-2015) en *Orbicella faveolata* (Cnidaria: Scleractinia) del arrecife Cayo**





Santa María, Cuba” de los autores Carlos M. Alonso Hernández, Miguel Gómez Batista, Yusmila Helguera Pedraza, Joán Hernández Albernas, Serguei D. Rico Esenaro, Ana Carolina Ruiz Fernández, Joan Albert Sánchez Cabeza, Eric Douville, Paolo Montanga; y **“Evaluación de riesgo por ciguatera en un ecosistema arrecifal de la región centro sur de Cuba”** de Lisbet Díaz Asencio, Donaida Chamero, Miguel Gómez, Joan Hernández, Carlos Alonso Hernández.

Como Destacados fueron reconocidos **“Evaluación de la calidad de las aguas con énfasis en el estado trófico en áreas de baño de la provincia de Cienfuegos”** de Mabel Seisdedo Losa, Ángel Moreira y Diamela Carles. Así como **“Evaluación de la contaminación en zonas urbanas de Cuba a partir de diferentes indicadores ambientales y la aplicación de técnicas nucleares, isotópicas y conexas: origen e impacto”** de los autores Yasser Morera Gómez, Carlos Manuel Alonso Hernández, Jesús Miguel Santamaría Ulecia, David Elustondo Valencia, Mayra C. Morales, Daniellys Alejo y David Widory.

También se reconocen en la categoría Mención **“La educación ambiental comunitaria costera para la gestión del riesgo sobre el florecimiento de algas tóxicas en Cienfuegos, Cuba”**, de María Elena Castellanos González, Liorna Miyashiro Pérez, Ángel Moreira González y Gabriel Liván Rojas Abrahantes; la ponencia **“Composición del zooplancton**

y su potencialidad como indicador biológico en la bahía de Cienfuegos” de Yeliany Martínez Gómez; **“Primer reporte de una floración del dinoflagelado Ansanella granifera Bloom en aguas cubanas”** de Ángel R. Moreira González, Carlos Alonso Hernández, Gustavo Arencibia Carballo, Abel Betanzos Vega, Steve Morton y Mindy Richlen; e **“Inventario de carbono orgánico en sedimentos de bosques de manglar y de herbazal de los sitios San Lázaro y Canal de los Patos, península de Zapata, Cuba”**, de los autores Liana Beatriz Carballo Rosado, Alejandro García Moya, Aniel Guillén Arruebarrena, Yoelvis Bolaños Álvarez, Laura Castellanos Torres y Yusmila Helguera Pedraza.

La comisión **“Soluciones Científico-Técnicas e Innovación Tecnológica”** reconoció en la Categoría Relevante el trabajo **“Observatorio para el estudio de la Acidificación Oceánica”**. **“Resultados y Retos para su sostenibilidad”**, de Miguel Gómez, Elianet Pérez, Luis Angel Aragón, Dariadelys Reyes, Gabriel D. León y Yusmila Helguera. También la ponencia **“Propuesta metodológica para el diseño de la cartografía digital de uso/cobertura del suelo, a partir de imágenes satelitales Landsat. Caso de estudio: Las cuencas tributarias a la bahía de Cienfuegos”**, de autores Minerva Sánchez Llúll, Laura Castellanos Torres, Gustavo Martín Morales, Eugenio Olalde Chang, Julio León y Alain Muñoz Caravaca.

En esa misma comisión resultan Destacados **“Diseño y desarrollo del software pH-CALC”** de los autores Marlon J. Zaballa Sánchez, Miguel Gómez Batista y Elianet Pérez Pérez; y el trabajo **“Antecedentes y propuesta metodológica para los estudios de ecosistemas de manglar aplicando herramientas de Teledetección. Caso de estudio: Provincia de Cienfuegos”** de Laura Castellanos Torres, Minerva Sánchez Llúll y Alain Muñoz Caravaca.

Los trabajos seleccionados como Mención son **“Modificación de sistema de bombeo para pozos de aguas profundas”**, de Jesús Ramírez Díaz, Félix Osmeil García Morfi y Alejandro García Moya; la ponencia **“Fortalecimiento de las capacidades analíticas del LEA para la determinación de hidrocarburos del petróleo (HAPs) en aguas empleando son-**

da fluorimétrica” de los autores Yan Miguel Gallo, Ada María del Rosario Silva, Marco Antonio García Varens y Yusdiany Pereira; la ponencia “**Sistema de Vigilancia y Gestión de eventos de Floraciones Algales Nocivas en zonas costeras de la provincia de Cienfuegos**” de Gabriel L. Rojas Abrahantes, Lisbet Díaz Asencio, Ángel Moreira González, Clara E. Miranda Vega y María E. Castellanos; “**Valoración económica de los servicios ambientales en un área de baño de la bahía de Cienfuegos**”, de Regla María Alomá Oramas, Mabel Seisdedo Losa, Sonia Irene

Uriza Hernández y Víctor Manuel Navarro.

Todos los trabajos reconocidos en las tres categorías (relevante, destacados y mención) en ambas comisiones, serán presentados en el Fórum de la Delegación Territorial del CITMA el próximo 7 de julio.

<https://www.ceac.cu/es/noticias/desarrolla-do-forum-de-base-de-cienciay-tecnica-en-centro-de-estudios-ambientales-de-cienfuegos>

HORTICULTURE FOR A WORLD IN TRANSITION

UNDER THE AEGIS OF

ISHS

IHC 2022
INTERNATIONAL HORTICULTURAL CONGRESS
ANGERS – FRANCE

HYBRID

14-20 AUGUST
CONGRESS CENTRE
ANGERS - FRANCE

www.ihc2022.org
#IHC2022

25 symposia with S15 #IHC2022 #Agroecology2022
*Agroecology and system approach for
sustainable and resilient horticultural production*

4th Congress of the International Society of *Fish & Shellfish Immunology*



December 12-15, 2022 // Bodø, Norway

Venue: Quality Hotel Ramsalt



✉ isfsi2022@atlanticmice.no

🌐 <https://atlanticmice.eventsair.com/isfsi2022>



The International Conference of Fish and Shellfish Immunology is the scientific congress of the International Society of Fish & Shellfish Immunology held every three years, where fish immunologists, fish pathologists, and aquaculture associates meet to discuss recent advances in fish immunology.

Over 250 international delegates representing researchers and students from universities, research institutions and industry from the five continents participate in the event. The ambitions of these scientists are to reduce disease in aquatic animals including farmed fish and shellfish, improve animal welfare, reduce the impact of antibiotics on the environment through the use of vaccination, and ultimately to produce a superior market product for the consumer.

The next meeting will be hosted by Nord University in Bodø, Norway, December 12-15, 2022. Nord University through the Faculty of Biosciences and Aquaculture is an international center for basic and applied aquaculture research and development and home to the Research Marine Center (RMC).

The main conference will last for 4 days and will consist of plenary lectures, and oral and poster presentations covering a wide range of topics including immunology, molecular biology and microbiology. We proactively encourage participation of undergraduate, and graduate (MS/PhD) students and young researchers and welcome your support for making this possible.

All support ranging from dissemination to economical contributions are critical for the success of the event.

Contact information:

Jorge Galindo-Villegas PhD

Jorge.galindo-villegas@nord.no

Chair of the Organizing and
Scientific Committees

4th ISFSI Congress

Bodø, Norway



Kim Thompson
Moredun, UK
Nanovaccines

Kenneth Söderhäll
UU, Sweden
Stress & Immunity

Irene Salinas
UNM, USA
Neuro-Immunity

Ikuo Hirono
TUMSAT, Japan
Immuno-Genomics



Vulnerabilidad y riesgo de los usos oceánicos frente al cambio climático*

Los análisis de vulnerabilidad y riesgo se utilizan cada vez más para apoyar los procesos de ordenación y planificación de los océanos en una amplia variedad de contextos. Estos análisis pueden centrarse en diferentes dimensiones, escalas espaciales y amenazas. En el contexto del cambio climático, la variabilidad inherente a las evaluaciones desarrolladas ha llevado a la aparición de numerosos marcos metodológicos, lo que permite avances en el campo, pero también aumenta la incertidumbre sobre los conceptos, definiciones y enfoques aplicados en cada caso.

En la publicación**, los autores desarrollan una revisión para analizar y discutir los conceptos clave, las metodologías y las limitaciones de las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo, de los principales usos de los océanos frente al cambio climático. Se analizaron más de 300 referencias científicas con respecto a: i) elementos considerados (exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación), ii) dimensiones (ecológicas, económicas, sociales), iii) tipo de indicadores (cuantitativos, cualitativos), iv) actividades marítimas, v) impulsores del cambio relacionados con el clima, y vi) escalas espaciales consideradas.

Los resultados muestran que, la mayoría de las evaluaciones de vulnerabilidad y riesgo abordan la pesca y la conservación marina como usos principales de los océanos; y que el aumento del nivel del mar y los eventos extremos, son los impulsores del cambio relacionados con el clima que se consideran con mayor frecuencia. Las principales limitaciones identificadas se refieren al amplio nivel de subjetividad y la gran variedad de conceptos, áreas de especialización y sistemas abordados en dichos estudios.

Finalmente, se señala la necesidad de aumentar significativamente las investigaciones de casos basadas en enfoques intersectoriales e integradores multi-disciplinarios y a multi-escalas.

* Síntesis elaborada por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.

** Fernandes M, Vieira da Silva C y C Frazão Santos. 2022. *Climate-Related Vulnerability and Risk Assessment of Main Ocean Uses: An Overview*. *Front. Mar. Sci.* 9:787882. doi: 10.3389/fmars.2022.787882. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmars.2022.787882/full>

ICES PICES SCIENCE CONFERENCE 2023

Hosted by the United States

From 23–27 October 2023, the International Council for the Exploration of the Sea (ICES) and the North Pacific Marine Science Organization (PICES) invite you to Seattle, USA, for their first-ever joint science conference!

The conference will be hybrid with options for both on-site and online participation.

Keep an eye on upcoming announcement for session and workshop proposals. Follow #ICES-PICES23 on Twitter to stay up-to-date!

In the meantime, check out the upcoming ICES and PICES events in 2022–2023: Print it Send to Share it LEARN MORE ABOUT ICES

Learn more about PICES

Fourth ICES PICES Early Career Scientist Conference, 18–21 July 2022, St. Johns, Newfoundland, Canada
ICES Annual Science Conference 2022, 19–22 September, Dublin, Ireland
PICES-2022, 23 September–2 October, Busan, Korea
International Symposium Small Pelagic Fish, 7–11 November 2022, Lisbon, Portugal
Effects of Climate Change on the World's Oceans (ECCWO-5), 17–21 April 2023, Bergen, Norway.

International Council for the Exploration of the Sea (ICES)



Manual para un sistema de monitoreo ambiental participativo para la adaptación al cambio climático de las comunidades pesqueras en Chile*



Como medida de adaptación al cambio climático, que está afectando las costas de Chile y el mundo, es importante generar capacidades de mujeres y hombres asociados a la pesca y la acuicultura, para realizar monitoreos ambientales participativos que contribuyan a aumentar el conocimiento de la variabilidad del ecosistema y facilitar la detección de futuros eventos relacionados con el cambio climático.

La publicación** presenta información básica del sistema costero, sus servicios ecosistémicos y los efectos del cambio climático; así como un manual detallado para el diseño e implementación de un monitoreo costero participativo, caracterizado por la interacción entre científicos, comunidades asociadas a la pesca y la acuicultura, e instituciones públicas encargadas de la gestión de la zona costera, y sus recursos.

El manual recoge las lecciones aprendidas de las experiencias realizadas, como sases de estudio, en cuatro

caletas de Chile: Riquelme (Tarapacá), Tongoy (Coquimbo), Coliumo (Biobío) y El Manzano (Los Lagos). En estas se diseñó y puso en práctica, en forma participativa, un monitoreo asociado al cambio climático, a partir del cual se proponen algunas recomendaciones para su implementación en otros escenarios.

Finalmente, se señala la necesidad de aumentar significativamente las investigaciones de casos basadas en enfoques intersectoriales e integradores multi-disciplinarios y a multi-escalas.

* Síntesis elaborada por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.

** FAO y Centro-EULA. 2021. *Manual para un sistema de monitoreo ambiental participativo, que mejore la capacidad de adaptación al cambio climático de las comunidades pesqueras y acuícolas en Chile*. Santiago de Chile, 112 pp. Disponible en: <https://www.fao.org/documents/card/es/c/cb3579es>

Acid Oceans Could Drastically Cut Down One of the World's Biggest Oxygen Producers

TESSA KOUMOUNDOUROS

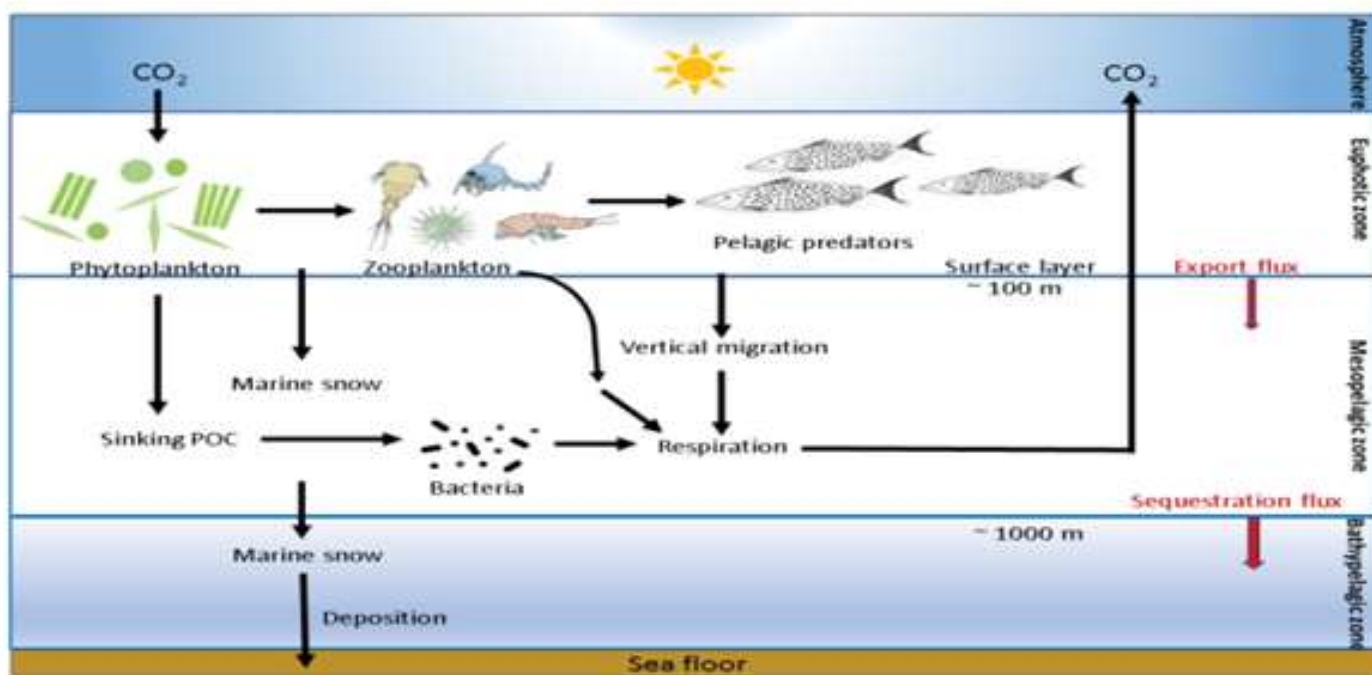
The tiny floating organisms that supply our world with as much as a fifth of its oxygen will be in dire straights as our oceans acidify, new research suggests. The creatures, called diatoms, will be deprived of the silica building blocks they need to construct their protective shells, which come in all sorts of dazzling opaline shapes.

This could reduce their numbers by up to 26 percent by the end of the next century, researchers have found. "Diatoms are one of the most important plankton groups in the ocean," explains marine biologist Jan Taucher from the GEOMAR Helmholtz Centre for Ocean Research Kiel (GEOMAR).

ocean's photosynthetic biomass, making them one the main components of the biological pump that takes CO₂ out of our atmosphere, storing it in the depths of the ocean. They are one of the reasons the oceans have managed to absorb a huge chunk of the excess CO₂ we humans have been producing.

But as our excess CO₂ dissolves into seawater, it reacts to form more hydrogen ions, increasing the water's acidity. This altered ocean chemistry has already led to a 10 percent decrease in carbonate concentrations since industrialization.

Less carbonate means it's harder for calcium carbonate to form; this is a vital molecule for most marine animals because it is part of their shells and exoskeletons.



Above: Phytoplankton's role in the biological carbon pump. "Their decline could lead to a significant shift in the marine food web or even a change for the ocean as a carbon sink."

These single-celled algae compose 40 percent of the

If the concentration of carbonate drops too low, calcium carbonate dissolves. Some animals are now experiencing the dissolving of their shells.

In contrast, it was thought that diatoms, which build their intricate glass houses out of completely different

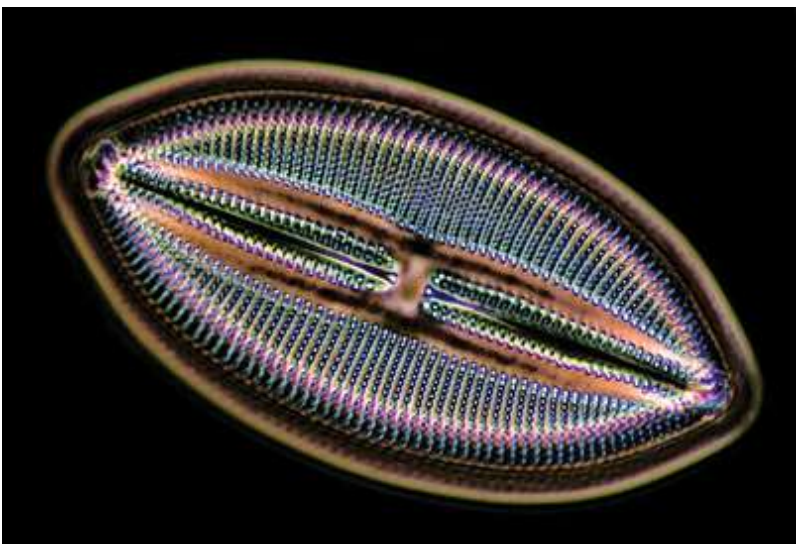


materials, would be relatively unsusceptible to ocean acidification, and possibly even benefit from the increases in CO₂.

These phytoplankton construct their outer shells, called frustules, out of the silica that's floating in the surface waters of the ocean.

But the new research identifies a factor that was missed by previous studies. It turns out that as the water's pH drops, these vital silica building blocks will start dissolving more slowly, meaning more of it will sink further into the ocean's depths before it becomes light enough to stay afloat.

This leads to more silica on the ocean floor, far out of reach of the diatoms floating in the light they use to turn CO₂ into oxygen, water and carbohydrates, impeding their ability to build their frustule homes.



An opaline silica frustule under 1,500x magnification.

Taucher and fellow researchers discovered this using giant oceanic “test tubes” (mesocosms), where they added different concentrations of CO₂ to simulate future warming scenarios.

They then evaluated samples from different depths – analyzing the dead-diatom-filled sediment they captured. This, along with modeling, backed by previous

studies on diatom silica chemistry, revealed a staggering decrease of floating silica, suggesting diatoms could decline by up to a quarter approximately by 2200.

Such a huge loss of these phytoplankton will have drastic ramifications on the other life on our planet, given these organisms are one of the ocean's main primary producers.

“Associated consequences for ecosystem functioning and carbon cycling are more difficult to assess,” the team states in their paper, explaining that they did not account for many physiological and ecological processes that may trigger a domino effect on the rest of the food web.

Regardless, the findings show how unexpected feedback mechanisms in Earth's systems can drastically alter environmental and biological changes that we may think we understand – revealing there's still so much more we need to learn about how our planet and its life forms are intertwined.

“This study once again highlights the complexity of the Earth system and the associated difficulty in predicting the consequences of man-made climate change in its entirety,” says GEOMAR marine biologist Ulf Riebesell.

“Surprises of this kind remind us again and again of the incalculable risks we run if we do not counteract climate change swiftly and decisively.”

26 may 2022.

This research was published in *Nature*. https://www.sciencealert.com/acid-oceans-could-reduce-a-quarter-of-the-world-s-largest-producer-of-oxygen-by-2200?utm_source=ScienceAlert+-+Daily+Email+Updates&utm_campaign=55400635f0-MAIL-CHIMP_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_fe5632fb09-55400635f0-366067814



Convocatorias y temas de interés



NATURALEZA DIGITAL.

Fecha: Del 12 al 19 de septiembre del 2022. MIN-TUR. Sede: Hotel Los Helechos, Topes de Collantes, Sancti Spiritus. **Comité Organizador** Yusimí Pérez Ramírez.

Tel.: (53) 7867 1194 / director.promocion@gaviota.cu

I TALLER DE AGROECOLOGÍA.

Fecha: Del 20 al 23 de septiembre del 2022 Organismo: MINAGRI Entidad: Asociación Cubana de Técnicos Agrícolas y Forestales, ACTAF Sede: Jardín Botánico Nacional Provincia: La Habana Receptivo: Havanatur Comité Organizador Nacional Dr. Luis Vázquez Moreno. E-mail: presidencia@actaf.co.cu / Web: www.actac.co.cu.

VII SIMPOSIO DE MANEJO INTEGRADO Y GESTIÓN AMBIENTAL DE PLAYAS Y ECOSISTEMAS COSTEROS. VARAPLAYAS.

Fecha: Del 07 al 10 de septiembre del 2022. Centro de Servicios Ambientales. Sede: Hotel Meliá, Marina Varadero, Matanzas. **Comité Organizador** Katia González Rodríguez Tel.: (53) 4566 2939 / katia@csam.cu / katia810928@gmail.com

1^{ra}. CONVENCIÓN INTERNACIONAL UNIVERSIDAD Y DESARROLLO CIUD 2022.

Fecha: Del 28 al 30 de septiembre del 2022. Universidad de Holguín. Sede: Hotel Club Amigo Atlántico Guardalavaca, Holguín. **Comité Organizador** Dra. C. Isabel Cristina Torres Torres.

Tel.: (53) 2448 2501 / rector@uho.edu.cu / Web: www.uho.edu.cu

XXVII CONGRESO PANAMERICANO DE INGENIERÍA NAVAL, TRANSPORTE MARÍTIMO E INGENIERÍA PORTUARIA.

Fecha: Del 21 al 23 de septiembre del 2022. Sección de Cuba del Instituto Panamericano de Ingeniería Naval - IPIN Cuba, La Habana. **Comité Organizador** José González Cobas. Tel.: (53) 7861 0920 / ipin@enet.cu / jgcobas43@gmail.com

31 CONFERENCIA Y EXPOSICIÓN ANUAL DE AGUA Y AGUAS RESIDUALES DEL CARIBE 2022.

Fecha: Del 10 al 14 de octubre del 2022 Organismo: INRH Sede: Pabexpo Provincia: La Habana **Comité Organizador Nacional** Fermín E. Sarduy Quintanilla E-mail: fermin.sarduy@hidro.gob.cu / Web: www.hidro.cu.

CONGRESO INTERNACIONAL DE LAS CIENCIAS AGROPECUARIAS “AGROCIENCIAS 2022”.

Fecha: Del 03 al 07 de octubre del 2022. Universidad Agraria de La Habana. Sede: Palacio de Convenciones, La Habana. **Comité Organizador** M.Sc. Astrid Fernández de Castro, Presidenta. Tel.: (53) 7881 3220 / astrid@unah.edu.cu / Web: www.agrocienciascuba.com

Dear Colleagues.

We are writing to update the submission deadline for our special issue “Coastal Erosion Monitoring Based on Earth Observation Products” to 17 October 2022.

Please find below updated promotion materials:

https://www.mdpi.com/journal/remotesensing/special_issues/Coastal_Erosion_Monitoring_Based_on_Earth_Observation_Products

If you are interested to submit, please do not hesitate to contact us. Kind regards, Paulo Baptista (University of Aveiro) Francisco Sancho (LNEC)

TALLER SOBRE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN CIT@TENAS 2022.

Fecha: Del 19 al 22 de octubre del 2022. Organismo: CITMA Entidad: Delegación Territorial CITMA Matanzas Sede: Centro de Convenciones Plaza América Provincia: Matanzas **Comité Organizador Nacional** Lic. Elena Bon Torres E-mail: elena@citmamtz.gob.cu; / elenabontorres89@gmail.com Web: <https://www.atenas.inf.cu>

VI CONVENCION INTERNACIONAL AGRO-DESARROLLO 2022.

Fecha: Del 24 al 28 de octubre 2022. Universidad de Matanzas y Estación. Sede Experimental de Pastos y Forrajes Indio Hatuey Centro de Convenciones Plaza América, Matanzas. **Comité Organizador** Dr. C. Luis Alberto Hernández Olivera, Presidente. Tel.: (53) 4557 1235 / luis@ihatuey.cu / Web: www.ihatuey.cu

I CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE CIENFUEGOS.

Fecha: Del 25 al 28 de octubre del 2022. Entidad: Universidad de Cienfuegos. Sede: Cayo Santamaría. Provincia: Villa Clara. **Comité Organizador** Dra. Orquídea Urquiola, Presidenta y Rectora Universidad de Cienfuegos. Tel.: (53) 4350 0120 / dgarcia@ucf.edu.cu / Web: www.ecf.edu.cu

IV SIMPOSIO CIENTIFICO INTERNACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE PINAR DEL RÍO.

Fecha: Del 19 al 21 de octubre del 2022. Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río. **Comité Organizador** Yorki Mayor Hernández. Tel.: (53) 4877 9348 / rector@upr.edu.cu / Web: www.upr.edu.cu

upr.edu.cu

V JORNADA CIENTIFICA INTERNACIONAL DEL CECESS.

Fecha: Del 12 al 15 de octubre del 2022. Universidad de Sancti Spíritus. Sede Hotel Club Amigo Costa Sur Trinidad, Sancti Spíritus. **Comité Organizador** Asneydi Daimi Madrigal Castro. Tel.: (53) 4132 6924 / asneydi@uniss.edu.cu / Web: www.reededu.org

VII TALLER DE ZEOLITAS CUBANAS CON PARTICIPACION EXTRANJERA 2022.

Fecha: Del 07 al 10 de noviembre 2022 Organismo: MINEM Entidad: Empresa Geominera Oriente Sede: Hotel Brisas Guardalavaca Provincia: Holguín **Comité Organizador Nacional** Ing. Aramis Lasserra Portuondo Tel.: (53) 2267 5636; 5279 2119 E-mail: aramis.lasserra@scgeomin.minem.cu

XXIV EVENTO INTERNACIONAL: LA MATEMÁTICA, LA ESTADÍSTICA Y LA COMPUTACIÓN, SU ENSEÑANZA Y APLICACIÓN “MATECOMPU 2022”.

Fecha: Del 15 al 17 de noviembre del 2022 Organismo: MES Entidad: Universidad de Matanzas Sede: Hotel Iberostar Bella Vista Varadero Provincia: Matanzas **Comité Organizador Nacional** M.Sc. Bernardino Almeida Carazo E-mail: bernardino.carazo@umcc.cu

2022 INTERNATIONAL YEAR OF ARTISANAL FISHERIES AND AQUACULTURE. MAFIS SPECIAL ISSUE 2022 - Call for papers.

The United Nations General Assembly has declared 2022 the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture (IYAFA 2022). The objective of celebrating IYAFA 2022 is twofold: The Year aims to focus world attention on the role that small-scale fishers, fish farmers and fish workers play in food security and nutrition, poverty eradication and sustainable use of natural resources – thereby increasing global understanding and action to support them.

The celebration is also an opportunity to enhance dialogue between different actors, and not least to strengthen small-scale producers to partner up with one another and make their voices heard so they can influence the decisions and policies that shape their everyday lives – all the way from local community level to international and global fora.

MAFIS special edition on Artisanal Fisheries and Aquaculture 2022.

Marine & Fishery Sciences (MAFIS) is an Open Access, charge-free journal edited by the Instituto Nacional de Investigación y Desarrollo Pesquero (INIDEP) that publishes double blind peer-reviewed articles of original investigations. It is published two times a year (February and July) aiming all work and studies on applied or scientific research within the many varied areas of the marine sciences, including but not limited to aquaculture production, oceanography and marine technologies including conservation and environmental impact. MAFIS is specialized in marine and freshwater fisheries, including social-related aspects that directly or indirectly affect to human populations.

Deadline for receipt of manuscripts: November 30th 2021.

Topics: Artisanal marine and freshwater fisheries, artisanal marine and freshwater aquaculture production, including but not limited to biological-fishery and productive aspects, sustainability, models, conflicts of interest and environmental issues, socio-economic problems that directly or indirectly affect human populations.

JRC (ISPRA, ITALY) IS LOOKING FOR AN EXPERIENCED BIOGEOCHEMICAL MARINE ECOSYSTEM MODELER.

The Joint Research Centre (JRC) is looking for an experienced biogeochemical marine ecosystem modeller, capable of continuing and further developing the existing North Western Shelf Sea setup, using the models GETM/GOTM/FABM/ERSEM in the frame of the BLUE2 project (EC Contract Agent 2 years).

She is supposed to develop and simulate future scenarios to assess potential impacts of climate change and policy implementation in relation to the proposed programs of measures by Member States on the marine and coastal ecosystems, with respect to eutrophication, litter, contaminants and climate change in the North Western Shelf Sea, thereby contributing to optimizing the cost benefit relation of proposed measures. She shall actively contribute to the publication of the achieved results to the general public and to policy in strong collaboration with DG ENV. In case of interest, please contact Adolf Stips (adolof.stips@ec.europa.eu).

XV CONVENCION CIENTIFICA INTERNACIONAL “UNICA 2022”.

XV Convención Científica Internacional UNICA 2022 convocada en formato híbrido del 17 al 21 de octubre de 2022, a la que están invitados a participar manteniendo como objetivo el debate de los principales problemas y desafíos de la Educación Superior en los momentos actuales a nivel mundial, regional y específicamente para Cuba, permitiendo delinear estrategias de desarrollo y colaboración conjunta, así como posibilitar el intercambio de experiencias, conocimientos y saberes populares en el sector académico e investigativo, desde el compromiso de la Ciencia y la Innovación Tecnológica para el desarrollo sostenible. <http://convencion.unicacuba.com/es/default/principal>

Estimados colegas,

Nos complace anunciar que el congreso **Bridges between disciplines: Gender in STEM and Social Sciences** (<https://bridges2022.com/>), ha abierto la convocatoria para proponer Simposios.

Este congreso se llevará a cabo en un entorno híbrido (en línea y presencial) del 12 al 16 de septiembre de 2022. El objetivo principal de este congreso es no solo cerrar la brecha entre lo que se ha pensado como campos de conocimiento separados y desacoplados (STEM - Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas- y Ciencias Sociales), sino también pensar en las diferencias de género en Ciencia(s) desde una perspectiva interseccional.



El objetivo de la convocatoria de propuestas de Simposios es proporcionar un foro para debates centrados en temas nuevos y emergentes o aplicaciones innovadoras de enfoques establecidos.

En el programa se intentarán cubrir los siguientes temas: Desigualdad en la ciencia y la academia: mapeo de problemas críticos que debemos abordar: p. Ej. trayectoria profesional, jerarquías, brechas, acoso, precariedad, bajas y abandonos temporales, conciliación, salud mental; Reflexiones sobre la construcción masculinista de la ciencia y el conocimiento; Lenguajes de la ciencia: conceptos y redacción, diálogos, comunicación y divulgación; Estrategias y enfoques para una ciencia emancipada y emancipadora: una ciencia para todos. Los temas que no se enumeran pero que están dentro del alcance de la conferencia BRIDGES 2022 (Género y ciencia) también son bienvenidos.

Más información:

<https://bridges2022.com/call-symposia-submission/>

Si tiene alguna pregunta no dude en ponerse en contacto conmigo o escribirme a communication@bridges2022.com.

Un cordial saludo, **Soledad De Esteban-Trivigno, PhD. Scientific Director.**

IV CONVENCION INTERNACIONAL DE SALUD PÚBLICA, “CUBASALUD 2022”.

Fecha: Del 17 al 22 de octubre de 2022. Sociedad Cubana de Salud Pública. Sede: Palacio de las Convenciones, La Habana. **Comité organizador** Dra. Ileana Morales Suárez. Tel.: 78396201 / imorales@infomed.sld.cu

XX CONVENCION CIENTIFICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.

Fecha: Del 28 de noviembre al 02 de diciembre del 2022. CUJAE. Palacio de Convenciones, La Habana. **Comité Organizador** Modesto Ricardo Gómez Crespo. Tel.: (53) 7260 8030 / modesto@tesla.cujae.edu.cu / Web: www.ccia.cujae.edu.cu

Estimada Comunidad,

Junto con saludar, está abierta una interesante convocatoria al **curso de liderazgo para Agricultura Familiar Campesina e Indígena de la COPROFAM**. El curso es gratuito, la modalidad es virtual y tiene cupos limitados.

Más información en: <https://coprofam.org/2022/03/21/convocatoria-abierta-curso-de-liderazgo/>

Favor difundirlo entre sus redes.

Carolina Maturana

Consultor Regional para América Latina y El Caribe. Plataforma de Conocimientos sobre Agricultura Familiar. +569 79776935 / Skype: Karola-maturana2022 International Year of Artisanal Fisheries & Aquaculture.

The United Nations General Assembly has declared 2022 the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture (IYAFA 2022). FAO is the lead agency for celebrating the year in collaboration with other relevant organizations and bodies of the United Nations system.

<https://ojs.inidep.edu.ar/index.php./mafis/AIPAA2022>

SIMPOSIO ECOLOGÍA, SOCIEDAD Y MEDIO AMBIENTE 2022.

Fecha: Del 05 al 09 de diciembre del 2022. Centro de Investigación y Servicios Ambientales ECOVIDA. Parque Nacional Viñales, Pinar del Río. **Comité Organizador** Dr. Yoel Martínez Maqueira. Tel.: (53) 4870 3104 / yoel@ecovida.cu / Web: www.ecovida.cu

VI ENCUENTRO DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y ALIMENTARIAS. III TALLER INTERNACIONAL DE ESTUDIANTES DE CIENCIAS FARMACÉUTICAS Y ALIMENTARIAS (ECFA 2022).

Fecha: Del 23 al 25 de noviembre del 2022. Universidad de La Habana. Sede Hotel Meliá Habana, La Habana. **Comité Organizador** Dra. C. Liliana Mateu López. Tel.: (53) 7280 7942 / ifal@rect.uh.cu / Web: www.ecfa.uh.cu

2022 INTERNATIONAL YEAR OF ARTISANAL FISHERIES & AQUACULTURE.

The United Nations General Assembly has declared 2022 the International Year of Artisanal Fisheries and Aquaculture (IYAFA 2022). FAO is the lead agency for celebrating the year in collaboration with other relevant organizations and bodies of the United Nations system. <https://ojs.inidep.edu.ar/index.php/mafis/AIPAA2022>

CONVOCAN A EVENTOS SOBRE SALUD PÚBLICA EN LA HABANA, CUBA.

El Ministerio de Salud Pública de Cuba (MINSAP) convoca a la IV Convención Internacional Cuba-Salud 2022 y la XV Feria Comercial Salud para Todos, que se celebrarán desde el 17 de octubre en La Habana, bajo el lema "Salud Universal, como parte de la Agenda de Salud 2030 en el escenario pos-COVID-19". En conferencia de prensa, la Dra. Ileana Morales Suárez, directora de Ciencia e Innovación Tecnológica del MINSAP, explicó que la Convención se desarrollará hasta el 21 de octubre en el Palacio de Convenciones de La Habana, y es el evento más relevante de su tipo en Cuba.

El programa incluye 19 eventos entre simposios, congresos, talleres y conferencias con más de 70 temáticas (donde destacan las vinculadas a la salud materno

infantil, la atención primaria y la medicina familiar, la calidad de vida, la higiene y epidemiología y los ensayos clínicos). Además del evento científico presencial, estará disponible la modalidad de participación online.

Igualmente, se efectuará en este marco la reunión de Asociaciones de Salud Pública de las Américas, a lo cual se sumarán temas de interés internacional. Por su parte Armando Garrido, director de la empresa MEDICuba, detalló que la Feria Comercial sesionará del 17 al 20 de octubre en el recinto ferial Pabexpo para promover proyectos, realizar alianzas estratégicas comerciales e intercambios que permitan estrechar vínculos con socios comerciales, entidades nacionales y extranjeras.

Durante la cita, se llevarán a cabo la primera Feria Internacional de Turismo Médico y Bienestar y el II Foro Internacional de Inversión Extranjera, al igual que sesiones dedicadas a la industria biotecnológica cubana, el enfrentamiento a la COVID-19, el desarrollo de la tecnología, la innovación en salud y las regulaciones de medicamentos, equipos y dispositivos médicos. Tal conjunto de eventos constituye una muestra de los atributos y potencial de Cuba en el campo de las ciencias de la salud, y reafirma a este país como una importante sede para encuentros académicos, científicos y profesionales.



Convención Internacional "Cuba-Salud 2022"

17 al 21 de octubre de 2022 | Palacio de Convenciones de La Habana



Feria Comercial "Salud para Todos"

17 al 20 de octubre de 2022 | Recinto ferial PABEXPO de La Habana

"Salud Universal, como parte de la Agenda de Salud 2030, en el escenario post COVID-19"



WORLD AQUACULTURE 2022

Merida, Mexico and other future events organised by the World Aquaculture Society (www.was.org) and the European Aquaculture Society (www.aquaeas.org)

WAS NORTH AMERICA & AQUACULTURE CANADA 2022

St John's Newfoundland, Canada, Aug 15-18.

ST. JOHN'S SET TO HOST WORLD AQUACULTURE EVENT IN 2022

(ST. JOHN'S, NL, Canada) – The Aquaculture Canada and WAS North America 2022 in-person conference is officially set to take place August 15-18, 2022, at the St. John's Convention Centre, St. John's, Newfoundland, Canada. A partnership between the Aquaculture Association of Canada (AAC), World Aquaculture Society (WAS) and the Newfoundland Aquaculture Industry Association (NAIA), the conference will bring key global aquaculture players together in Newfoundland and Labrador.

With eight conference rooms, the three-day conference program will include all aspects of aquaculture from farm to table ([submit your abstract](#)).

The trade show has been sold out. We do have a wait-

ing list and will provide outdoor exhibit space.

Event organizers wish to recognize and thank the sponsors (to date) for the event, including Diamond sponsors: Poultry Protein & Fat Council, and TD Commercial Banking.

The lanyard sponsor is BDO Canada. Gold sponsors: Newfoundland Styro, and Pharmaq; Silver sponsors: Badinotti and Skretting; Bronze sponsors: City of St. John's, Advanced Aquacultural Technologies, Barry Group Inc., EWOS, Hoskin Scientific, Pennecon, and Steinsvik. We also thank the WAS premier sponsors Blue Aqua, Kemin, USSEC, MSD Animal Health, and Zeigler.

Information regarding commercial exhibitor, sponsor, or registrations can be found at <https://www.was.org/meeting/code/WANA2021> To learn more about exhibiting, please contact Joanne Burry - jmburry@

nl.rogers.com, and sponsorship: Roberta Collier - roberta@naia.ca or Mario Stael – mario@marevent.com

AQUACULTURE EUROPE 2022, Palacongressi di Rimini, Italy – Sept 27-30.

‘Innovative solutions in a changing world’. This is the theme of the AE2022 event, taking place in Rimini, Italy this September. Traditional and emerging Blue Economy sectors in the Adriatic, Mediterranean and water bodies throughout Europe are expected to grow and expand over the next years and to sustainably contribute to food production, biofuel and clean energy.

Nevertheless, there is clear evidence that within 10 years, our coastal and marine environment will change for sea acidification and warming, sea-level rise and coastal erosion and all water bodies will be affected by flooding, eutrophication and pollution, with important effects on ecosystem services, fish and shellfish stocks and food security.

How aquaculture is facing these challenges, and the solutions put in place to develop a sustainable, responsible and productive and climate neutral European aquaculture sector for key marine and freshwater fish, shellfish and algal species are the main themes for AE2022 event in Rimini.

The AE2022 parallel sessions will cover the full scope of European aquaculture scientific disciplines and species and will comprise submitted oral and poster presentations. AE2022 will also feature an international trade exhibition, industry forum, student sessions and activities, satellite workshops and updates on EU research. It is time now to submit your abstract to the wide selection of parallel sessions proposed and to book your booth at the AE2022 trade show.

All information is at www.aquaeas.org and updates will be posted on the programme, the plenary sessions, the special events (Industry Forum, Innovation Forum, FAO Day, Student Spotlight awards, student workshop), accommodation and technical tours.

GOLD SPONSOR: BIOMAR - SILVER SPONSOR:

U.S. Soybean Export Council (USSEC) SESSION SPONSOR: LALLEMAND

Time to submit your abstract and block your booth at the exhibition. Trade show information mario@marevent.com. #AE22RIM

WORLD AQUACULTURE SINGAPORE, Singapore – Nov 29 – Dec 2, 2022.

World Aquaculture Singapore 2022 (WASingapore2022), Asia’s leading international conference and exhibition on aquaculture will be taking place as planned in Singapore from November 29- December 2, 2022, implementing the latest Covid-19 hygiene and safety protocols. Over 200 exhibitors have already signed up in a strong show of confidence and support for the event and the industry. Registration for the conference remains open with early bird categories still available. The deadline for abstract submission and call for papers has been extended to September 1, 2022.

The event will be held at Singapore EXPO & MAX Atria and open to fully vaccinated participants only with adherence to safe distancing measures, so please get vaccinated to enjoy a free-flowing meeting. The team will work closely with the Singapore Tourism Board (STB), local partner and relevant authorities including our host, Singapore Food Agency to ensure all participants’ health and safety at WA Singapore 2022.

Over 200 exhibitors confirmed their presence in Singapore. Still time to submit abstracts and some booths available. We will have updated information on the covid situation by end of March.

See you soon at one of our events.

Thank you,

Mario Stael
Conference Management
Mailing Address: Begijnengracht 40, 9000 Ghent,
Belgium
Tel/Fax. +32 9233 4912 LinkedIn: Mario Stael
mario@marevent.com | Web: www.marevent.com



Principales resultados:

- Base de datos que sistematiza la información acumulada en el Centro referida a la caracterización química y farmacológica de 58 especies de inventados (algas, funghi, bacterias, etc.) y de los microorganismos asociados a 27 de estas especies.
- Nuevas moléculas moleculares de naturaleza peptídica aisladas a partir de animales marinos con efecto sobre el sistema nervioso, labiales de funcionamiento del sistema nervioso.
- Nuevos compuestos de bajo peso molecular aislados a partir de esponjas marinas con efecto antitumoral, antiparasitario y herbicida.
- Extrados y fracciones semipurificadas de interés biológico por efectos antioxidantes, analgésicos, antiinflamatorios, hipotensivos, hepatoprotectores, antibacteriales y propiedades neuroactivas.
- Colección de extractos de interés biológico obtenidos de plantas con actividad potencialmente biológica por los efectos antitumorales, antiinflamatorios, hipotensivos, analgésicos, antiinflamatorios, hipotensivos, hepatoprotectores, antibacteriales y propiedades neuroactivas.

Grupos de trabajo colaboradores:

Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay

Cebimar
 Centro de Biotecnología Marina

"Un centro competitivo en el campo de los bioproductos marinos"

Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay

SV
 Sanidad Vegetal

...siempre trabajando por un cultivo sano.

Manual de Identidad Visual

CRV
 Cooperativa Reconstructora de Vehículos

CHAPISTERÍA
PINTURA

nos orientamos al cliente, la calidad nos une.

Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay
 Centro de Estudios Científicos, Montevideo, Uruguay



Ofrecemos servicios de **diseños gráficos** en todo sus formatos, **logotipos** (Identificador) con su **manual de Identidad visual** en conjunto con **sus aplicaciones**, proyectos de **multimedias**, **audiovisual**, **maquetas virtuales**, diseño **industrial** con su **modelación en 3d** de piezas o elementos, diseño de **exteriores** e **interiores** y **animaciones** en **3ra** y **2da dimensiones**, diseños y desarrollo de **web** y **aplicaciones** para sistema operativo android (para móviles).

Poseemos la **capacidad técnica** y **creativa**, **satisfaciendo** con **calidad** las necesidades de los clientes con gran experiencia en el diseño tradicional, digital e informático.



Contactenos por:
 WhatsApp: (+53) 53-348472 | Email: aleckdimagen@gmail.com | Facebook: Dimagen Aleck

25 años convirtiendo sus sueños en realidad

XIX CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR PANAMÁ 2022 COLACMAR



**UNIMOS
EL CONTINENTE**

**CONECTAMOS
LOS OCÉANOS**

19-23

Septiembre de 2022

Panamá, Ciudad de Panamá

Más información
Tel. 507-5240040
colacmar2022@coiba.org.pa

www.colacmar.org

Invitan

Contactos regionales

- Dr. Edgardo Díaz-Ferguson (Panamá)
- Dr. Federico Isla y Dr. Fabián Acuña (Argentina)
- Dra. Celene Milanes (Colombia y Cuba)
- Dr. Pablo Muniz y Dr. Ernesto Brugnoli (Uruguay)
- Dr. Fernando Diehl (Brasil)
- Dr. Jorge Cortes y Dr. Alvaro Morales (Costa Rica)
- Dr. Camilo Botero (Colombia)

Conferencias, minicursos y minisimposios en:

- Oceanografía
- Ecología Marina
- Pesquerías Sostenibles
- Acuicultura
- Geología marina
- Manejo costero
- Gobernanza
- Políticas marinas



COIBA AIP

SENACYT



PROMTUR
PANAMA



VARAPLAYAS 2022

VII Simposio de Manejo Integrado y Gestión Ambiental de Playas y Ecosistemas Costeros

CONVOCAN A EVENTO del 7 al 9 de diciembre

Como parte del evento sesionará el **II Concurso de fotografía**, la Feria tecnológica y comercial y la Escuela de manejadores costeros.

Investigadores, profesionales, educadores, especialistas, gestores y empresarios podrán participar en la cita para intercambiar acerca de la gestión de playas y ecosistemas.

Convocado por el Centro de Servicios Ambientales de conjunto con otras organizaciones e instituciones científicas, sociales y académicas, las presentaciones tendrán espacio en las modalidades virtual y presencial a partir de talleres, conferencias, paneles y mesa redonda.

<https://twitter.com/CsamMatanzas/staus/1511022987142733827?s=20&t=20MKqvh46YywxKpNrArlzw>

Temáticas

- Metodologías para la investigación científica, gestión y diagnóstico integrado en playas y zonas costeras.
- Planificación y ordenamiento territorial en zonas costeras.
- Uso de las nuevas tecnologías en los estudios en zonas costeras: Modelación Matemática, Sistemas de Información Geográfica (SIG), Teledetección y Bases de Datos, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
- Las playas y el desarrollo del turismo. Estrategias para un desarrollo sustentable en los destinos turísticos de sol y playa.
- Políticas, legislación y certificación ambiental enfocada a zonas costeras.
- Monitoreo en las playas y otros ecosistemas costeros. Diseño científico, tecnologías y experiencias de aplicación.
- La ingeniería costera aplicada a las playas y zonas costeras.
- Cambio climático y zonas costeras. Evidencias científicas y medidas de adaptación.
- Áreas protegidas marinas y costeras: establecimiento, gestión y desarrollo.
- Conservación y manejo de biodiversidad. Amenazas y estudios de impacto.
- Restauración de ecosistemas marino-costeros.
- Vegetación de zonas costeras: investigación científica, monitoreo, protección y uso sostenible.
- Interconexión entre las playas y otros ecosistemas costeros: arrecifes coralinos, pastos y humedales.
- Los servicios ecosistémicos en playas y otras zonas marino-costeras.
- Educación ambiental en zonas costeras. Papel de las instituciones, medios de comunicación y de la participación comunitaria.
- Contaminación ambiental y zonas costeras. Estrategias y tecnologías para su prevención y control.





X CONVENCION DE CIENCIAS DE LA TIERRA Exhibición de Productos, Nuevas Tecnologías y Servicios

La Habana, Cuba
10 al 14 de abril, 2023

“Las Geociencias al servicio de la Sociedad y el Desarrollo”

I CIRCULAR PARA LOS MIEMBROS DE LA SCG

La Sociedad Cubana de Geología tiene el placer de convocar a sus miembros a participar en la Décima.

Convención de Ciencias de la Tierra (**GEOCIENCIAS 2023**) que se efectuará del 10 al 14 de abril del 2023 en La Habana. La Convención incluirá una Feria Exhibición de Productos, Nuevas Tecnologías y Servicios para las entidades nacionales y extranjeras que operan mediante servicios en las diferentes ramas de las Geociencias.

El Comité Organizador tiene el objetivo de hacer de esta Convención un evento que marque el quehacer de sus miembros y participantes extranjeros, que muestre al mundo los resultados de nuestras investigaciones científicas de estos dos últimos años.

Las ponencias serán seleccionadas por el Comité Científico de la Convención apoyado en la decisión de especialistas reunidos en Comisiones creadas por cada Congreso en particular, y su aceptación dependerá de la calidad, novedad e impacto de su contenido, reflejado en los resúmenes.

Los temas deben ser novedosos, que no se hayan presentado antes en otro evento con carácter inter-

nacional y que constituyan un impacto científico y/o técnico en su especialidad.

La cifra de participantes, depende de los patrocinios que se puedan obtener y la cantidad de asistentes que cubran su cuota de inscripción en moneda libremente convertible. Es importante que todos los miembros trabajen en la promoción y divulgación del evento, para lograr la participación de especialistas extranjeros, así como la incorporación al patrocinio de instituciones cubanas y compañías mixtas o extranjeras con intereses en nuestra rama.

Los interesados en participar deberán enviar su resumen en el formato establecido y la planilla de inscripción al correo de la convención (geociencias.cuba.scg@gmail.com), antes del **8 de octubre del 2022**. Deben seleccionar el evento (congreso, taller, mesa redonda, simposio) donde desea presentar su trabajo.

En consecuencia, deben preparar su contribución de modo que cumpla con las expectativas del evento en cuestión. De la misma manera debe especificar su preferencia en oral o cartel. La modalidad definitiva se le informará al ponente, después del ajuste del programa, de acuerdo a las disponibilidades de tiempo y espacio.

Cuota de inscripción al evento: Los delegados

cubanos miembros de la SCG, pagarán una cuota de **3600.00 CUP**. Esto cubre su participación en todas las actividades del evento, almuerzos, módulo de delegado, diploma de participación y publicación de su trabajo en las memorias del evento, entre otras. El Comité Organizador trabaja en función de un evento presencial.

Los delegados deben buscar el apoyo de sus instituciones para que la inscripción, la transportación y el alojamiento salgan por los proyectos, servicios y trabajos técnicos a los cuales están vinculados los participantes. Para ello se debe insistir desde este momento en que se tenga en cuenta para el plan del 2023 de cada uno de los interesados en participar.

La cuota de inscripción debe liquidarse una vez que los delegados hayan sido aprobados por el Cte. Organizador, con fecha límite el 20 de febrero del 2023. Se emitirá una segunda circular, donde se brindará nueva información más cercano al evento.

INSCRIPCIÓN

Los interesados en asistir a la Convención deben llenar una planilla de inscripción, donde se recogen los datos necesarios, una inscripción por persona, independientemente de cuántos trabajos presente al evento. La planilla debe ser enviada por correo electrónico a geociencias.cuba.scg@gmail.com

FECHAS PARA RECORDAR

- Recepción de Resúmenes Hasta el **8 de Octubre de 2022**
- Respuesta de aceptación de participación después del **23 de diciembre de 2022**
- Respuesta no aceptado después del **15 de enero 2023**
- Recepción de Trabajos para Memorias Hasta el **20 de febrero de 2023**
- Fecha de pago de inscripción Hasta **20 febrero 2023**



26 Sal3n internacional del agua y del medio ambiente
26 International water and environment exhibition

smagua
2023

Coadyuvantes naturales en el tratamiento de la anemia

Viviana Cisneros Sumarraga¹, Natalia Cano Aguilar¹, Ian Vázquez Hernández¹,
Fátima Campos Chuc² y Regina Quintal Gómez³

1-Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental,

2-Ing. en Sistemas y 3-Ing. Eléctrica –Electrónica.

Av. Tecnológico km 4.5 S/N C.P. 97118, Mérida, Yucatán, México.

le18080799@merida.tecnm.mx

Resumen: En esta revisión bibliográfica se realizó una investigación acerca del impacto que produce la desnutrición en las diferentes poblaciones. Haciendo énfasis en las consecuencias producidas como lo es la anemia, la patología hematológica más común a nivel mundial. Dirigiendo la atención hacia la anemia ferropénica y la anemia megaloblástica, las cuales se generan por la deficiencia de hierro y la carencia de vitamina B12 respectivamente. Por lo tanto, se inició esta investigación a partir de estos metabolitos que se encuentran ausentes en los organismos de personas que padecen estas enfermedades, con el fin de encontrar fuentes nutricionales para su tratamiento y/o prevención a base de alimentos ricos en vitaminas, proteínas, lípidos y minerales.

Palabras clave: Desnutrición, anemia ferropénica, anemia megaloblástica, hierro, vitamina B12, tratamiento.

Natural adjuvants in the treatment of anemia

Abstract: This bibliographic review has researched the impact produced by malnutrition on different populations. Making emphasis on the consequences produced like anemia, the most common hematological pathology on a global scale. Putting attention to iron deficiency and megaloblastic anemia, caused by a lack of iron and B12 vitamins respectively. Therefore, this research was started since there is a lack of these compounds in the people who suffer from these diseases, having the purpose of finding nutritional sources for their treatment and/or prevention from food rich in vitamins, proteins, lipids, and minerals.

Keywords: Malnutrition, iron deficiency, megaloblastic anemia, iron, B12 vitamin, treatment.

Introducción

La FAO define a la desnutrición como un estado patológico, este puede ser causado por una dieta deficiente en uno o varios nutrientes esenciales, de igual forma por una mala asimilación de los alimentos (FAO, 2021). Esta enfermedad puede afectar a todo el organismo humano en forma sistemática, causando complicaciones inmediatas, mediatas y secuelas a largo plazo (Sevilla y Mariano, 2011). De acuerdo con el grado de afectación de este estado patológico en una persona es posible clasificarla en severa, medianamente moderada y moderada. En el mundo existen cerca de 800 millones de personas con desnutrición, la mayoría de los casos se presentan en países subdesarrollados, aproximadamente cerca del 30 % de la parte sur y este de Asia, el 25 % en África y el 8 % en Latinoamérica y el Caribe (Hernández, 2008).

La causa principal de la desnutrición es la subalimentación ocasionada por una deficiencia en la cantidad o calidad de los alimentos consumidos y de los nutrientes que los componen, como lo son las vitaminas, minerales, proteínas, lípidos, etc., (Gómez, 2016). La ingesta de alimentos bajos en estos nutrientes está asociada a factores socioeconómicos, biológicos, ambientales, entre otros. La desnutrición puede desencadenar una amplia variedad de consecuencias que afectan al desarrollo y/o calidad de vida de una persona, como la deshidratación, tendencias hemorrágicas, hipoglucemia, hipotermia y en la mayoría de los casos la anemia (Hernández, 2008).

La anemia es la patología hematológica más común a nivel mundial con mayor relevancia en los países en vías de desarrollo, sin embargo, a pesar de la gran brecha socioeconómica en la actualidad, los países del primer mundo también registran la anemia como una patología común (Calderón, 2018). La anemia es un trastorno que se propicia por la relación del número y tamaño de los glóbulos rojos, o bien la concentración de hemoglobina, estos caen por debajo de un determinado valor (OMS, 2017). Es importante destacar que para la formación de glóbulos rojos se necesita el aporte continuo de aminoácidos, hierro, ciertas vitaminas y otros oligoelementos (Hernández, 2012). Cuando la dieta de una persona carece de alguno de los compuestos previamente mencionados, se pueden presentar algunos síntomas como taquicardia, debilidad, fatiga, palidez, etc., (Calderón, 2018).

Las causas de la anemia son diversas, se estima que la mitad de los casos se deben a una deficiencia de hierro en la sangre, a este tipo de padecimiento se le denomina anemia ferropénica (OMS, 2017). Según datos de la Organización Mundial de la Salud reportados en 2011, más de 2 billones de personas padecen este tipo de anemia, lo que representa casi el 25 % de la población mundial, siendo la más común en los niños (Donato y Piazza, 2017). Otro tipo de anemia es la megaloblástica, en ella existe una disminución de la síntesis del ADN que compromete a las tres líneas celulares de la médula ósea; los glóbulos rojos, glóbulos blancos y las plaquetas (Romero *et al.*, 2008). La principal causa de anemia megaloblástica es la carencia de vitamina B12, ésta desempeña un papel clave como coenzima en la síntesis de ADN y en la maduración celular. A pesar de su gran utilidad, el organismo humano es incapaz de sintetizar esta coenzima, por lo que debe aportarse por medio de los alimentos (Martínez *et al.*, 2016).

Debido al impacto que tienen estas afecciones en las personas, diversos investigadores han realizado estudios con la finalidad de encontrar la solución a esta problemática, y se han dado a la tarea de desarrollar productos alimenticios enriquecidos con proteínas, vitaminas, antioxidantes y minerales que sirvan como coadyuvantes en el tratamiento de la anemia y la mala nutrición, utilizando las propiedades de los nutrientes con los que son elaborados. Entre estos se encuentra la investigación realizada por Melgarejo y colaboradores (2020) que proponen la formulación de bocaditos a partir de plantas como la acelga y yuyo serrano que contienen ciertos metabolitos como las vitaminas y minerales, por otro lado, en el proyecto realizado por González y colaboradores (2021 y 2016) se propone la elaboración de un yogurt con harina de Tocosh y hojuelas deshidratadas de anchoveta y miel el cual cuenta con proteínas y antioxidantes.

De acuerdo con lo antes expuesto, este trabajo tiene como objetivo realizar una recopilación bibliográfica sobre fuentes nutricionales como proteínas, vitaminas, minerales y antioxidantes que son de importancia en la prevención de la anemia, enfocándonos principalmente en vitaminas del complejo B, específicamente las vitaminas B6 y B12, obtenidas a partir de la harina de semilla de girasol y la harina de *Acheta domesticus* como fuentes nutricionales de bajo costo y fácil acceso.

El objetivo del presente trabajo fue en consideración con lo planteado en este trabajo se tiene como objetivo el presentar la información pertinente y lo más afin al tema de la desnutrición y en particular con la anemia megaloblástica, con la premisa de soportar la mayor cantidad posible de esta enfermedad y que coadyuve al conocimiento de sus orígenes, causas, tratamientos, etc., y permita disminuir los índices de esta enfermedad.

Materiales y Métodos

La metodología utilizada para la realización de este trabajo consistió en la revisión exhaustiva de diversas fuentes bibliográficas, en diversos medios de información, como lo fueron revistas, libros, artículos de divulgación científica, tesis entre otras fuentes, con las cuales se conformó un nutrido panorama de la información desarrollada y que nos dio la oportunidad de resumirla y presentarla en este trabajo.

Resultados y Discusión

El girasol cuyo nombre científico es *Helianthus annuus*, es una planta herbácea perteneciente a la familia de las Asteráceas. Su nombre común se debe al hecho de que su inflorescencia gira a lo largo del día mirando hacia el sol (Arbelo y Ponce, 2011). Es un cultivo de gran importancia económica, debido a su semilla, ya que es la

cuarta semilla oleaginosa en el mundo detrás de la soya, la palma y la canola (Abumere *et al.*, 2019; Ullah y Akmal, 2018).

A su vez, es responsable del 13 % del aceite vegetal producido en el mundo (Nunes *et al.*, 2019). Siendo el girasol una de las plantas oleaginosas con más incidencia en el sistema productivo y comercial a nivel mundial (Arbelo y Ponce, 2011).

La semilla de girasol cuenta con concentraciones notables de grasas, carbohidratos, vitaminas y proteínas, así como un aporte significativo de fibra en la cáscara de la semilla (Estelles *et al.*, 2019; Salgado, 2009). A continuación, en la **Tabla 1** se presenta el contenido nutricional de las semillas de girasol.



Figura 1.- Girasol (*Helianthus annuus*) (Guiotto, 2014).

Tabla 1.- Contenido de macronutrientes y micronutrientes de las semillas de girasol por cada 100 g de alimento (Estelles *et al.*, 2019).

CONTENIDO NUTRICIONAL							
Ácidos grasos (g)		Compuestos Principales (g)		Vitaminas (mg)		Minerales (mg)	
Saturados	5.21	Proteínas	19.33	K	2.70	Fe	3.80
Monoinsaturados	9.50	Grasas	49.80	B1	0.10	Zn	5.29
Poliinsaturados	32.88	Carbohidratos	24.07	B2	0.24	Na	3
		Azúcares	2.73	B3	7.04	Ca	70
		Fibra dietética	11.10	B6	0.80	Mg	129
						P	1155
						K	850

Como se puede apreciar en la Tabla 1, las semillas de girasol cuentan con diferentes tipos de compuestos que son de importancia nutricional, entre estos está la vitamina B6 que cuenta con una amplia variedad de funciones en el cuerpo humano como funciones cognitivas, neuropatías, así como evitar la aparición y desarrollo de cáncer (Spinneker *et al.*, 2007).

También tienen un alto contenido de calcio, por lo que es recomendable su ingesta para personas que sufran de osteoporosis. Así mismo, contienen un alto porcentaje de aceite, el cual puede ser utilizado para cocinar y también para la producción de biodiesel (Arbelo y Ponce, 2011). Por otra parte, cuenta con hierro que es un metal que participa en procesos vitales para el ser humano como la respiración celular y los sistemas enzimáticos responsables de la integridad celular (Tostado *et al.*, 2015).

Estos nutrientes son fundamentales para un adecuado funcionamiento metabólico, así como la prevención o tratamiento de diversas enfermedades y padecimientos, por lo que es necesario su consumo por medio de diferentes fuentes alimenticias. En la **Tabla 2** se presentan fuentes alternas de los compuestos que se encuentran presentes en la semilla de girasol para el tratamiento y/o prevención de diferentes padecimientos.

Tabla 2.- Fuentes alternas en las que se pueden obtener ciertos compuestos presentes en *Helianthus annuus* y los padecimientos relacionados con estos

Fuentes	Compuesto	Padecimientos Relacionados	Referencias
VITAMINA			
Levadura seca	Vitamina B6	Cáncer	Spinneker <i>et al.</i> , 2007; Johnson, 2022, Romero <i>et al.</i> , 2008.
Hígado de res		Anemia	
Pescado		Retrasos mentales	
Cereales integrales		Neuropatía periférica	
Legumbres		Ataques convulsivos	
MINERALES			
Soya	Calcio (Ca)	Obesidad	Martínez, 2016; Fernández, <i>et al.</i> , 2011; Brito <i>et al.</i> , 2012.
Brócoli		Osteoporosis	
Legumbres		Cáncer de colon	
Productos lácteos		Hipertensión Arterial	
Soya	Hierro (Fe)	Cáncer	Tostado, <i>et al.</i> , 2015; Boccio, <i>et al.</i> , 2004.
Perejil		Anemia ferropénica	
Lentejas		Enfermedades cardiovasculares	
Salvado de trigo		Menor resistencia a las infecciones	
Semillas de calabaza		Intoxicación por absorción de metales tóxicos	
ÁCIDOS GRASOS			
Pescado	Ácidos grasos poliinsaturados	Dermatitis	Díaz, 2001; Ortega <i>et al.</i> , 2013.
Huevos		Hipotonía	
Cereales		Trastornos Hematológicos	
Legumbres		Defectos en el desarrollo cerebral	

En la **Tabla 2** podemos apreciar las posibles consecuencias que producen el descenso o la ausencia de los metabolitos, donde en su mayoría se encuentra el cáncer y afecciones cardiovasculares. Por otro lado, están las diferentes fuentes alimenticias que aportan estas vitaminas, minerales y ácidos grasos al organismo para un adecuado funcionamiento fisiológico, dichas fuentes son de fácil acceso para el consumo humano.

Debido al aumento poblacional y a la escasez de recursos alimenticios, actualmente se buscan nuevas alternativas de fuentes proteicas que subsanen este problema, una de ellas es la entomofagia que se define como el consumo de insectos por seres humanos (Barrios, 2017). El interés en los insectos se basa porque poseen una alta tasa de reproducción, tasa de conversión alimenticia y eficiencia de producción, además de ser una buena fuente de proteína (Carvajal, 2022).

Los insectos comúnmente consumidos a nivel mundial son grillos, saltamontes, langostas y moscas, dentro de los cuales uno de los más importantes son *Acheta domesticus*, *Grylloides sigillatus*, *Gryllus assimilis* (Pulido *et al.*, 2020). El grillo doméstico (*Acheta domesticus*) es parte de la familia de los gríllidos (Gryllidae). Todas las especies de grillos tienen un cuerpo compacto con un abdomen redondeado y patas de salto traseras largas y fuertes (Quente, 2022). Normalmente son reproducidos para ser usados como alimentos para mascotas, usualmente en reptiles (Portillo, 2017).



Figura 2.- Grillo común (*Acheta domestica*) (Quente, 2022).

El *Acheta domestica* contiene diversos nutrientes que tienen relevancia en la alimentación, algunos de estos se encuentran en mayor proporción que otros, en el caso de los aminoácidos esenciales se encuentran en cantidades suficientes para cubrir las necesidades diarias de ingesta. De igual forma es rico en ciertos minerales llegando alcanzar niveles superiores que los reportados en diversos cereales y leguminosas como en el caso de la quinua (Pilco, 2021).

El componente graso del grillo común también es relevante, tanto por el aporte calórico, como por el perfil lipídico que presenta (Urbina, 2018). En la **Tabla 3** se presenta el contenido nutricional del *Acheta domestica*.

Tabla 3.- Contenido nutricional del *Acheta domestica* (Pérez, 2018; Pilco, 2021; Urbina, 2018).

CONTENIDO NUTRICIONAL									
Ácidos grasos (g)		Composición en base seca		Vitaminas (mg)		Aminoácidos (mg/g proteína cruda)		Minerales (mg)	
Saturados	32.8	Fibra	64.38	C	30	Leucina	66	K	826
Monoinsaturados	33.5	Grasa	18.55	B1	0.4	Valina	55	Na	283
Poliinsaturados	33.9	Cenizas	3.57	B2	34.1	Lisina	53	Ca	139
		Proteína	4.4	B3	38.4	Isoleucina	36	Mg	86
		Carbohidratos	1.6	B12	53.7	Treonina	35	Zn	12.8
						Histidina	21	Mn	4.10
								Fe	4.06
								Cu	2.33

Como podemos observar en la **Tabla 3**, el grillo común, también conocido como *Acheta domestica* es una excelente fuente de nutrientes ya que cuenta con aminoácidos esenciales, que el cuerpo humano no es capaz de producir, de igual forma tiene un elevado contenido de vitaminas, siendo algunas de ellas también esenciales tal como la vitamina B12, sin mencionar que es una excelente fuente de fibra y proteína, debido a lo mencionado anteriormente, podemos pensar en el uso del *Acheta domestica* como materia prima en la fabricación alimentos que sirvan como complementos nutricionales.

En la **Tabla 3** se presentaron los nutrientes que se encuentran presentes en el *Acheta domestica*, estos son bastantes, sin embargo, existen algunos que destacan por encontrarse en mayor concentración, como lo son la vitamina B12, la leucina, el potasio y los ácidos grasos poliinsaturados. A pesar del gran aporte nutricional que el *Acheta domestica* presenta, también es posible encontrar estos mismos compuestos en uno o varios alimentos, en los cuales pueden presentarse en altas o bajas concentraciones.

Cada uno de estos compuestos mencionados anteriormente tiene la capacidad de tratar diferentes padecimientos, debido a su relación con el metabolismo. En la **Tabla 4** se presentan algunos de los compuestos más rele-

vantes en el *Acheta domesticus*, así como otras fuentes que contienen estos mismos y los padecimientos en los que interviene cada uno.

Tabla 4.- Fuentes alternas en las que se pueden obtener ciertos compuestos presentes en *Acheta domesticus* y los padecimientos relacionados con estos.

Fuentes	Compuesto	Padecimientos Relacionados	Referencias
VITAMINA			
Almejas	Vitamina B12	Demencia	NIH, 2021.
Pescado		Depresión	
Huevo		Cáncer	
Hígado de res		Ulceras en la boca	
Carne de aves		Anemia megaloblástica	
Productos Lácteos		Daños en el sistema nervioso	
AMINOÁCIDO			
Atún	Leucina	Desnutrición	Aparicio, 2013; Agnew, 2018.
Ternera		Crisis convulsivas	
Queso parmesano		Retardo psicomotor	
Pechuga de pollo		Enfermedad jarabe de arce EOOJA	
MINERALES			
Res	Potasio (K)	Astenia	De Sequera, <i>et al.</i> , 2021; Tejada, 2008; Northwestern, 2021; NIH, 2019.
Pollo		Hipopotasemia	
Leche		Presión arterial alta	
Yogurt		Insuficiencia cardíaca	
ÁCIDOS GRASOS			
Atún	Ácidos grasos poliinsaturados	Asma	Aires <i>et al.</i> , 2005.
Maíz		Arritmias	
Girasol		Hiperactividad	
Sardina		Artritis reumatoide	

En la **Tabla 4** se realizó hincapié en cuatro componentes presentes en el grillo común, entre ellos se consideraron vitaminas, aminoácidos, minerales y ácidos grasos. Estos compuestos también se pueden encontrar en otras fuentes de origen animal e incluso vegetal, en cantidades variables de acuerdo con la fuente. Como podemos observar en la **Tabla 4**, los padecimientos en los que intervienen estos compuestos son diversos, ya que abarcan desde padecimientos cardiacos hasta neuronales, por lo tanto, podemos constatar que el incluir estos y otros nutrientes en nuestra alimentación es de suma importancia.

La anemia se define como una reducción de la concentración de la hemoglobina o de la masa global de hemáties en la sangre periférica por debajo de los niveles considerados normales para una determinada edad, sexo y altura sobre el nivel del mar (Hernández, 2012). El cuerpo necesita ciertas vitaminas, minerales y nutrientes para producir suficientes glóbulos rojos. El hierro, la vitamina B12 y el ácido fólico son tres de los más importantes (Enciclopedia Médica A.D.A.M., 2020). En la **Tabla 5** se presentan los compuestos que han sido utilizados en el tratamiento de la anemia.

Tabla 5.- Compuestos utilizados para el tratamiento de la anemia y la fuente de los mismos.

Fuentes	Padecimientos Relacionados	Referencias
Salmon	Vitamina B12	Brito <i>et al.</i> , 2012.
Espinaca	Folatos (EFD)	
Perejil	Hierro	Boccio <i>et al.</i> , 2003.
Pescado	Omega-3	Daak <i>et al.</i> , 2013.
Hortalizas de hoja verde	Vitamina E	Jilani <i>et al.</i> , 2011.
Semillas	Vitamina B6	Estelles, 2019.
Frutas cítricas	Vitamina C	Aycicek, 2015.
Lácteos	Calcio	Martínez, 2016.
Anchoveta	Vitamina A	Castillejo <i>et al.</i> , 2021.
	Vitamina D	

Podemos observar en la **Tabla 5** que la cantidad de metabolitos utilizados para el tratamiento contra la anemia es variada, esto debido a las diversas investigaciones que se llevan a cabo alrededor del mundo con el objetivo de proporcionar una nueva fuente de nutrimentos que sean de fácil acceso y obtención para la sociedad en general. De igual manera, algunos otros compuestos sirven como coadyuvantes de metabolitos principales como lo son la vitamina C para el hierro. Siendo así, podemos concluir que existen diversos compuestos que contribuyen al tratamiento de la anemia y sus tipos.

La alimentación es una necesidad para todo ser vivo, sin embargo, en los humanos este tema resulta un tanto difícil ya que solemos consumir diversos alimentos sin medir o incluso sin conocer el impacto que estos tienen en nuestro organismo, las consecuencias de esto mayormente se ven reflejadas cuando existe una falta de componentes como proteínas, vitaminas, minerales, lípidos, etc. Algunos de estos compuestos son denominados como esenciales, debido a que el cuerpo es incapaz de producirlos, de ahí la importancia de incluir en nuestra dieta alimentos que los contengan. Para subsanar el problema antes mencionado se han realizado investigaciones que proponen el uso de fuentes naturales para la elaboración de productos fortificados, debido a que estos cuentan con aportes significativos de proteína, vitaminas, minerales, etc.

Actualmente los insectos han tomado un papel importante en la búsqueda de nuevas fuentes alimenticias, destacándose por su alto valor nutricional, uno de los ejemplares mayormente utilizado es el *Acheta domesticus*, el cual es una gran fuente de proteína, vitaminas y aminoácidos esenciales como se puede observar en la **Tabla 3**. Otras fuentes naturales con alto valor de micro y macronutrientes son las platas, de las cuales en su mayoría destacan por sus semillas ya que son fuente de lípidos, vitaminas, minerales, ácidos grasos, etc., como en el caso del girasol, sus semillas son comercializadas y empleadas como materia prima en diversos productos en el mercado debido a su sabor y sobre todo su valor nutricional.

Recomendación

Por lo tanto, debido a lo descrito, se propone la elaboración de una barra nutricional a base de harina de *Acheta domesticus* y harina de semillas de girasol, logrando implementar dos fuentes alimenticias con alto contenido

nutricional, obteniendo un complemento alimenticio para las personas que no cubren con sus requerimientos nutricionales básicos.

Referencias

- Abumere, V., Dada, O., Adebayo, A., Kutu, F. y A. Togun. 2019. Different Rates of Chicken Manure and NPK 15-15-15 Enhanced Performance of Sunflower (*Helianthus annuus* L.) on Ferruginous Soil. *International Journal of Agronomy*, 2019, e3580562.
- Agnew, L. 2018. My Protein. Obtenido de <https://www.myprotein.es/thezone/nutricion/alimentos-ricos-en-leucina/>
- Aires, D., Capdevila, N., y M. J. Segundo. 2005. Ácidos grasos esenciales. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-offarm-4-articulo-acidos-grasos-esenciales-13073447>
- Aparicio, J. 2013. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4932656.pdf>
- Arbelo, A. y M. Ponce. 2011. El girasol en el Uruguay. Análisis de la NIC 41 Agricultura y su aplicación en la Contabilización del Cultivo. [Tesis de licenciatura publicada]. Universidad de la República.
- Aycicek, A. 2015. Ferrous Sulfate versus Ferrous Fumarate Plus Zinc Sulfate and Vitamin C for Treatment of Iron Deficiency Anemia in Children. Obtenido de <https://cosmoscholars.com/phms/index.php/gjhbt/article/view/158>
- Barrios, K. 2017. Desarrollo de un prototipo de tortilla funcional de maíz (*Zea mays*) y harina de grillo (*Acheta domestica*), como fuente de proteína para dieta humana. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/c479e8b8-72ab-4d27-ae28-b0c0dcc394ee/content>
- Boccio, J., Páez, M., Zubillaga, M., Salgueiro, J., Goldman, C., Barrado, D., Martínez, M. y R. Weill. 2004. Causas y consecuencias de la deficiencia de hierro sobre la salud humana. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 54(2), 165–173. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222004000200005
- Boccio, J., Salgueiro J., Lysionek A., Zubillaga M., Goldman C., Weill R. y R. Caro. 2003 Metabolismo del hierro: conceptos actuales sobre un micronutriente esencial. *Archivos Latinoamericanos de Nutrición*, 53(2), 119-132. Recuperado en 03 de junio de 2022, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-06222003000200002&lng=es&tlng=es
- Brito, A., Hertrampf, E., Olivares, M., Gaitán, D., Sánchez, H., Allen, L. y R. Uauy. 2012. Folate, vitamin B12 and human health. *Revista médica de Chile*, 140(11), 1464-1475. <https://dx.doi.org/10.4067/S0034-98872012001100014>
- Calderón, C. 2018. Hierro hemínico como coadyuvante al tratamiento de anemia en puérperas. Obtenido de https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/6492/calderon_pcm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Carvajal, K. 2022. Efecto de la sustitución de harina de pescado por harina de insecto (*Hermetia illucens* y *Acheta domestica*) en el desempeño biológico, digestibilidad, actividad enzimática y perfil de ácidos grasos de juveniles de *Totoaba macdonaldi*. Obtenido de https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3670/1/tesis_Karen%20Elyne%20Carvajal%20Soriano_03%20feb%202022.pdf
- Castillejo, E., Ruiz, E. y O. Osso. 2021. Yogurt con harina de tocosh y hojuelas deshidratadas anchoveta y miel como complemento nutricional para la anemia y malnutrición. Obtenido de <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/5809/CASTILLEJO%20y%20RUIZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Daak, A., Ghebremeskel, K., Hassan, Z., Attallah, B., Azan, H., Elbashir, M. y M. Crawford. 2013. Effect of omega-3 (n23) fatty acid supplementation in patients with sickle cell anemia: randomized, double-blind, placebo-controlled trial 1–3. Obtenido de <http://repository.usd.edu/handle/123456789/1188>
- De Sequera, P., Alcázar, R. y M. Albalade. 2021. Trastornos del Potasio. Obtenido de <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-trastornos-del-potasio-hipopotasemia-hiperpotasemia-383>

- Díaz, V. 2001. Deficiencia de ácidos grasos esenciales en el feto y en el recién nacido pretérmino. *Revista Cubana de Pediatría*, 73(1), 43–50. <https://www.imbiomed.com.mx/articulo.php?id=5224>
- Donato, H., y N. Piazza. 2017. Deficiencia de hierro y anemia ferropénica. Obtenido de https://www.sap.org.ar/uploads/consensos/consensos_deficiencia-de-hierro-y-anemia-ferropenica-guia-para-su-prevencion-diagnostico-y-tratamiento--71.pdf
- Enciclopedia Médica A.D.A.M. [Internet]. Johns Creek (GA): Ebix, Inc., A.D.A.M.; ©1997-2020. Anemia; [actualizado 2 jun. 2020; consulta 30 may. 2022]; [aprox. 4 p.]. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/000560.htm#:~:text=Anemia%20por%20deficiencia%20de%20hierro,Anemia%20aplásica%20idiopática>
- Estelles, A., Gómez, M., Parra, F., Romero, A., y L. López. 2019. Semillas de girasol, lino, chía y sésamo. compuestos nutricionales y su efecto sobre la salud. *Revista Nutrición Investiga*, 6(1), 1–50. <http://escuelanutricion.fmed.uba.ar/revistani/21arb.html>
- FAO. 2021. Programa Especial para la Seguridad Alimentaria (PESA) Centroamérica. Obtenido de <http://www.fao.org/in-action/pesa-centroamerica/temas/conceptos-basicos/es/>
- Fernández, A., Sosa, P., Setton, D., Desantadina, V., Fabeiro, M., Martínez, M.I., Piazza, N., Casavalle, P., Tonietti, M., Vacarezza, V., de Grandis, S., Granados, N. y J. Hernández. 2011. Calcio y nutrición. Buenos Aires: Sociedad Argentina de Pediatría; Disponible en: <http://www.sap.org.ar/docs/calcio.pdf>
- Gómez, F. 2016. Desnutrición. Obtenido de <https://www.elsevier.es/es-revista-boletinmedico-del-hospital-infantil-401-pdf-S1665114616300971>
- González, K., Farell, J., y V. Bautista. 2016. Anemia megaloblástica por deficiencia de vitamina B12. Obtenido de <https://www.medigraphic.com/pdfs/medintmex/mim-2016/mim163k.pdf>
- Guiotto, E. 2014. Aplicación de subproductos de Chía (*Salvia hispanica* L.) Y GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) EN ALIMENTOS [Tesis de doctorado publicado]. Universidad Nacional de la Plata.
- Hernández, A. 2012. Anemias en la infancia y adolescencia. Clasificación y diagnóstico. Obtenido de <https://www.pediatriaintegral.es/wp-content/uploads/2012/xvi05/01/Anemias.pdf>
- Hernández, M. 2008. Dietoterapia. Obtenido de <https://www.paho.org/cub/dmdocuments/dietoterapia.pdf>
- Jilani, T. y M. Iqbal. 2011. Does vitamin E have a role in treatment and prevention of anemia? *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 24(2), 237–42. Available at: http://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_bbs/67
- Johnson, L. 2022. Carencia de vitamina B6. Manual MSD versión para público general. Recuperado 3 de junio de 2022, de <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-nutricionales/vitaminas/carencia-de-vitamina-b6>
- Martínez, E. 2016. El calcio, esencial para la salud. *Nutrición Hospitalaria*, 33(4), 27–31. <https://doi.org/10.20960/nh.341>
- Melgarejo, P., Yayama, J. y B. León. 2020. Yuyu serrano (*Amaranthus viridis* L.) y Acelga (*Beta vulgaris*), deshidratadas por ósmosis, como apoyo nutricional en la anemia ferropénica infantil. Obtenido de <http://repositorio.unjfc.edu.pe/bitstream/handle/UNJFSC/4337/MELGAREJO%20y%20YAYAMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- National Institutes of Health. 2019. Datos sobre el potasio. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Potassium-DatosEnEspanol.pdf>
- National Institutes of Health. 2021. Datos sobre la vitamina B12. Obtenido de <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminB12-DatosEnEspanol.pdf>
- Northwestern, M. 2021. Dieta Restringida en Potasio. Obtenido de <https://www.nm.org/-/media/northwestern/resources/patients-and-visitors/patient-education-espanol-spanish/northwestern-medicine-contenido-de-potasio-de-los-alimentos-potassium-in-foods.pdf>
- Nunes, A., Guedes, F., Garófalo, L., Alves, J. y A. Feitosa. 2019. Effect of nutrient omission in the development of sunflower BRS-122 in greenhouse conditions. *Revista Facultad Nacional de Agronomía Medellín*, 72(1), 8663–8671. <https://doi.org/10.15446/rfnam.v72n1.69388>

- OMS. 2017. Metas mundiales de nutrición 2025. Obtenido de https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/255734/WHO_NMH_NHD_14.4_spa.pdf?ua=1
- Ortega, R., González, L., Villalobos, T., Perea, J., Aparicio, A. y A. López. 2013. Fuentes alimentarias y adecuación de la ingesta de ácidos grasos omega-3 y omega-6 en una muestra representativa de adultos españoles. *Nutrición Hospitalaria*, 28(6), 2236–2245. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v28n6/58originalotros09.pdf>
- Pérez, I. 2018. Caracterización de la harina de grillo común (*Acheta domesticus*) y el estudio de las propiedades nutricionales, fisicoquímicas y sensoriales al introducirla en una crema de cacao saludable. Obtenido de <http://dspace.umh.es/bitstream/11000/5339/1/TFG%20P%C3%A9rez%20Horcajo%2C%20Iv%C3%A1n.pdf>
- Pilco, G. 2021. Utilización del grillo *Acheta domesticus* en la elaboración de productos derivados de cereales: implicaciones nutricionales, funcionales y tecnológicas. Obtenido de <https://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/11015/1/215111.pdf>
- Portillo, E. 2017. Estimación piloto de los costos en la producción y proceso de harina de grillo (*Acheta domesticus*), como fuente de proteína para dieta humana, en la finca Santa Marta, Morazán, El Salvador. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/3fc3a396-c983-4516-989c-e1ff682dd323/content>
- Pulido, V., González, C., Tapia, Y. y X. Celis. 2020. Insectos: Recursos del pasado que podrían ser una solución nutricional para el futuro. Obtenido de <http://ww.ucol.mx/revaia/pdf/2020/mayo/6.pdf>
- Quente, S. 2022. Grillo doméstico (*Acheta domesticus*). Obtenido de <https://www.zooplus.es/magazine/reptiles/especies-de-reptiles/grillo-domestico-acheta-domesticus>
- Romero, J., Sandoval, C., Sánchez, C. y L. Acosta. 2008. Anemia Megaloblastica: Revisión bibliográfica. Obtenido de https://med.unne.edu.ar/revistas/revista177/4_177.pdf
- Salgado, P. 2009. Proteínas de Girasol: aislamiento, caracterización y aplicación en la industria alimentaria [Tesis de doctorado publicado]. Universidad Nacional de La Plata Facultad de Ciencias Exactas.
- Sevilla, S. y R. Mariano. 2011. Manejo integral “CLAPSEN” de la desnutrición infantil. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3250/325028222020.pdf>
- Spinneker, A., Sola R., Lemmen, V., Castillo, M., Pietrzik, K. y M. González-Gross. 2007. Vitamin B6 status, deficiency and its consequences - an overview. *Nutrición Hospitalaria*, 22(1), 7–24. <https://scielo.isciii.es/pdf/nh/v22n1/revision1.pdf>
- Tejada, F. 2008. Alteraciones del equilibrio del Potasio: Hipopotasemia. Obtenido de https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-695X2008000100008
- Tostado, T., Benítez, I., Pinzón, A. y M. Bautista. 2015. Actualidades de las características del hierro y su uso en pediatría. *Acta Pediátrica de México*, 36(3), 189–200. <https://doi.org/10.18233/apm36no3pp189-200>
- Ullah, S. y M. Akmal. 2018. Response of sunflower to integrated management of nitrogen, phosphorus and sulphur. *Sarhad Journal of Agriculture*, 34(4), 740-748. <https://doi.org/10.17582/journal.sja/2018/34.4.740.748>
- Urbina, J. 2018. Evaluación de Estabilidad Reológica y Fisicoquímica de Geles Proteicos aislados de Grillo Común (*Acheta domesticus*) y Tratados por Altas Presiones Hidrostáticas. Obtenido de https://renati.sunedu.gob.pe/bitstream/sunedu/390979/1/URBINA_TRABAJO%20DE%20INVESTIGACION%20N.pdf



7TH INTERNATIONAL
MARINE DEBRIS
CONFERENCE
18th - 23rd September 2022
BUSAN, REPUBLIC OF KOREA

Unimos o Continente | Conectamos os Oceanos

XIX CONGRESSO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DO MAR COLACMAR

Cidade do Panamá PANAMÁ | 2022

19-23 setembro

*Conferências, Minicursos
e Minisimpósios em:*

- Oceanografia
- Ecologia Marinha
- Pescas Sustentáveis
- Aquicultura • Geologia marinha
- Manejo costeiro
- Governança
- Políticas marinhas

*Contatos
regionais*

- Dr. Edgardo Díaz Ferguson (Panamá)
- Dr. Federico Islas (Argentina)
- Dr. Celene Milanes (Colômbia e Cuba)
- Dr. Pablo Muniz (Uruguai)
- Dr. Fernando Diehl (Brasil)
- Dr. Jorge Cortes e Dr. Alvaro Morales (Costa Rica)

Realização / Promoção



Mais informações: colacmar2022@coiba.org.pa | Tel: 507-5240040

Artículo de revisión. Agosto 2022, Vol. 12, No. 8, ISSN 2223-8409, pp. 45-53.

Los Flavonoides de frutas como alternativas naturales para el tratamiento de la hiperreactividad bronquial

Aylin Beatriz Basto Moo, Ricardo Alfredo Paredes López, Jorge Arturo Tello Cetina y
Elsy Coello Herrera

TecNM / Instituto Tecnológico de Mérida / Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental.
Mérida, Yucatán, México.

aylin_bastomoo@outlook.com

Resumen: Se realizó una investigación exhaustiva acerca de la Hiperreactividad bronquial (HBR), sus causas, sus efectos y el control que se le puede dar mediante compuestos de origen natural como frutas y verduras. Se determinó que la Hiperreactividad bronquial es una reacción a diversos estímulos que ocasionan un estrechamiento excesivo en la vía aérea producido por la contracción del músculo liso presente en la pared de los bronquios, que en niveles excesivos puede ser perjudicial para la salud provocando el desarrollo de enfermedades como el asma y el EPOC. Para su control, la ingesta de compuestos presentes en frutas y verduras han demostrado regular o inhibir la acción de agentes inflamatorios en el músculo liso, siendo los flavonoides presentes en la manzana Red Delicious los que demostraron mayor efectividad para este problema.

Palabras clave: Hiperreactividad Bronquial, Manzanas, Flavonoides, Red Delicious, Quercetina.

Fruit flavonoids as natural alternatives for the treatment of bronchial hyperreactivity

Abstract: An exhaustive investigation was carried out on bronchial hyperresponsiveness (BRH), its causes, its effects and the control it can be given by means of natural compounds such as fruits and vegetables. As a result, it was determined that bronchial hyperresponsiveness is a reaction to various stimuli that cause an excessive narrowing of the airways caused by the contraction of the smooth muscle present in the wall of the bronchi, which in excessive levels can be detrimental to health, leading to the development of diseases such as asthma and COPD. To control this, the intake of compounds present in fruits and vegetables have been shown to regulate or inhibit the action of inflammatory agents in smooth muscle, with the flavonoids present in Red Delicious apples proving most effective for this problem.

Keywords: Bronchial Hyperreactivity, Apples, Flavonoids, Red Delicious, Quercetin.

Introducción

Las enfermedades respiratorias son unas de las principales causas de mortalidad y morbilidad, así como las infecciosas y las no infecciosas (Pérez, 2018). Existen diferentes tipos de enfermedades respiratorias las cuales son: EPOC (Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica), Neumonía, Bronquitis, Asma, Cáncer de pulmón, Fibrosis pulmonar, entre otras (Villar et al., 2007). El Instituto Nacional de Salud Pública (INSP, 2020), menciona que un estudio realizado por la Organización Mundial de la Salud (OMS) se determinó que en la actualidad a nivel mundial el EPOC y el Asma suman 300 millones de casos al año aproximadamente, siendo de las enfermedades respiratorias más comunes (González et al., 2011). Estas dos enfermedades pueden ser desencadenadas por factores semejantes como la interacción de la susceptibilidad genética con distintos factores ambientales, el tabaquismo y la principal característica patofisiológica común, la Hiperreactividad bronquial

(Solano et al., 2006).

La hiperreactividad bronquial (HRB) es la reacción del músculo liso de las vías respiratorias a diferentes tipos de estímulos endógenos o exógenos (Haldar *et al.*, 2009). BHR podría ser causado por la acción de muchos estímulos directos o indirectos; tales son alérgenos, irritantes químicos, aire frío, hipoxia, infecciones virales o farmacológicamente activas relevantes sustancias (Schafroth y Leuppi, 2007). Estudios epidemiológicos han identificado que existen varios factores de riesgo involucrados en el inicio y progreso de la BHR, como la atopía, sexo, edad, tabaquismo, cambio de funciones pulmonares, etc. También diferentes tipos de células han sido identificados como importantes en la patogenia de BHR como células epiteliales, células inmunitarias, neuronas, vías respiratorias, células musculares lisas por el medio de producción y liberación de diferentes mediadores inflamatorios (Antosova, 2011).

En México, dos por ciento de la población presenta hiperreactividad bronquial, padecimiento que constituye una de las principales causas de consulta en pacientes menores de cinco años y de la tercera edad; si no se atiende adecuada y oportunamente, puede desencadenar asma y otras enfermedades antes mencionadas, de manera que complican el estilo de vida de muchas personas (Gómez, 2013); BHR provoca diversos efectos como sibilancias (estertores o ruidos anormales durante la respiración) o tos nocturna irritativa que pueden interferir en el sueño y que también puede o no desaparecer en el transcurso del día, u obstrucción nasal (Valdesoiro *et al.*, 2004).

Numerosas evidencias señalan que el consumo de frutas y vegetales previene el desarrollo de asma, como consecuencia de su contenido en antioxidantes, como vitaminas C y E, betacaroteno y flavonoides (Rodríguez *et al.*, 2016). Los antioxidantes pueden reducir la inflamación de las vías respiratorias mediante la protección de las vías respiratorias contra los oxidantes tanto por fuentes endógenas (células inflamatorias activadas) como exógenas (como la contaminación del aire, el humo del cigarrillo) (Hosseini *et al.*, 2017).

De las diversas alternativas naturales estudiadas y probadas, se ha relacionado a las manzanas como una fruta con un aporte significativo de nutrientes que contribuyen a la salud respiratoria (Miranda, 2020). Es una de las frutas más consumidas a nivel mundial y ha demostrado su efecto positivo, contiene una significativa concentración de antioxidantes (Yuri *et al.*, 2014), también se encuentran glucósidos flavonoides, como la quercetina y cianidinas, que funcionan como antihistamínicos evitando la inflamación de los bronquios (Wolfe *et al.*, 2003). En relación con lo antes expuesto, en este trabajo se tiene como objetivo el presentar la información pertinente y lo más afín al tema de las enfermedades respiratorias y en particular de la hiperactividad bronquial con la premisa de aportar la mayor cantidad posible de esta enfermedad, que coadyuve al conocimiento de sus orígenes, causas, tratamientos etc., y permita disminuir los índices de esta enfermedad.

Materiales y Métodos

Para la ejecución de este trabajo, se realizó una extensa y exhaustiva consulta, y revisión de diversas fuentes bibliográficas en el internet, libros, revistas, artículos académicos de diferente fuente y naturaleza concerniente al tema y con fechas desde el 2020, como lo son revistas de diferentes editoriales y de diferentes niveles de impacto en diversos índices, Latindex, Scielo, entre otras, libros de texto afines al tema.

Con la información recabada se hizo un análisis pormenorizado de la información y con ello la opción de tener una vasta gama de información para ser analizada y utilizada en el desarrollo de este trabajo y el análisis del mismo, con las cuales se conformó un nutrido panorama de la información desarrollada y que dio la oportunidad de resumirla en este trabajo.

Además, se realizaron consultas con expertos en cuanto a la orientación y resultados de trabajos de investigación en este campo lo cual fue de mucha utilidad en la concepción del trabajo.

Resultados y Discusión

La hiperreactividad bronquial (HBP) consiste en el estrechamiento excesivo de la vía aérea producido por la contracción del músculo liso presente en la pared del bronquio por determinados estímulos (Pimentel, 2018) como células, mediadores e inmunológicamente, en la mayoría de los casos, por la producción de anticuerpos como IgE (Medrano et al., 2018), alérgenos (citocinas) como Th2, Th1, Th17 los cuales provocan la activación de mastocitos y síntesis de IgE por las células B que conducen a la HBP (Montoya, 1984) y por último infecciones como células innatas ILC1, ILC2, ILC3. En la Revista Mexicana “Revista Alergia México” se describe como algunos anticuerpos causan la inflamación de las vías aéreas, este mecanismo se puede apreciar en la Figura 1.

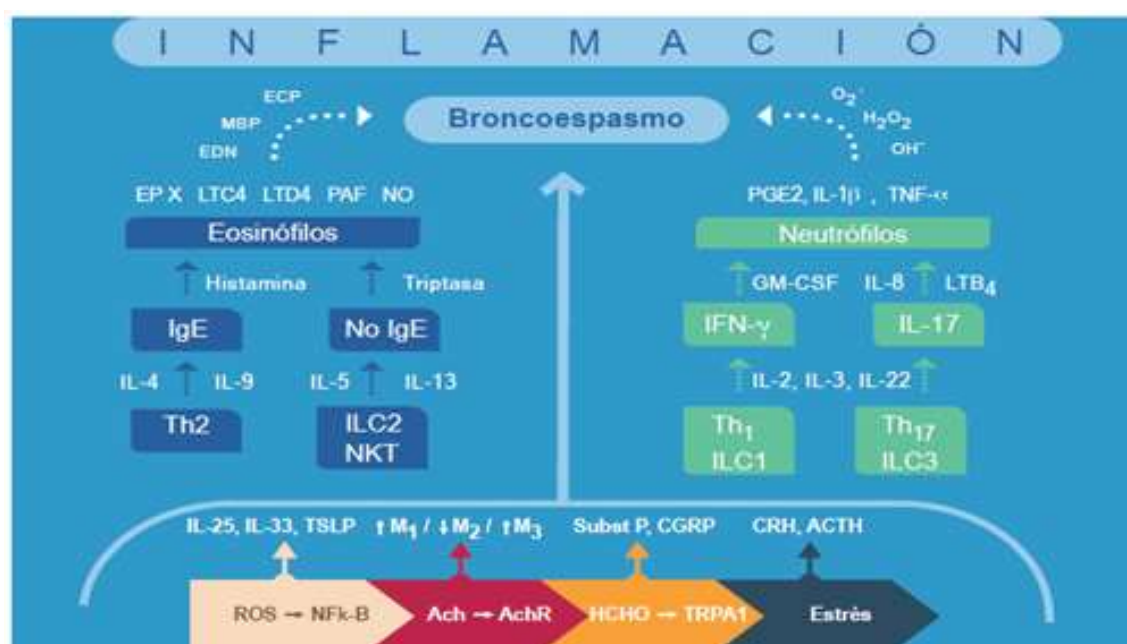


Figura 1.- Proceso de inflamación en las vías aéreas contribuyente a la hiperreactividad bronquial, de Guía Mexicana del Asma (Larenas *et al.*, 2017).

La ingesta de alimentos con ciertos nutrientes podría ser una excelente alternativa para un curso más favorable de la HBP, entre estos se encuentran los ácidos grasos Omega-3, antioxidantes como Vitamina C, E, Zinc, Selenio, Magnesio, Vitaminas B6 y B12 pueden ser muy beneficiosos, ya que no sólo actúan como nutrientes, de igual forma combaten esta afección (Rangel, 2008). También se encuentran los Flavonoides como la Quercetina, son recomendados como un tratamiento para HBR que a base de estudios demuestran que pueden inhibir la liberación de sustancias inflamatorias antes mencionadas, a ciertos rasgos este flavonoide actúa de manera equivalente a los medicamentos (ESBCO CAM, 2014).

Las frutas y verduras poseen un gran perfil de nutrientes que incluye antioxidantes, vitaminas, minerales, fibra y fitoquímicos, los cuales presentan beneficios en asociación con afecciones respiratorias, por ejemplo, estudios recientes indican que las frutas se asocian con una baja prevalencia de sibilancias (Vildoso, 2019). Unas de las frutas más completas en cuanto a un gran perfil de nutrientes son las Manzanas (*Malus doméstica*), son las frutas más completas y recientes investigaciones han indicado que contienen niveles elevados de compues-

tos biológicamente activos que funcionan como antioxidantes para protección de enfermedades (Seipel *et al.*, 2009).

La manzana (*M. doméstica*), es un fruto de estructura firme, carnosos, derivado del receptáculo de la flor. Difiere en cuanto a color, tamaño y sabor, según la variedad. El color de la piel va desde el verde claro hasta el rojo muy oscuro, casi negrozco. En cuanto al tamaño, puede ser apenas un poco mayor a una cereza y casi tan grande como una toronja o un melón mediano (SAGARPA, 2017). Existen diferentes variedades de manzanas en el mundo, entre ellas encontramos la Red Delicious, Elstar, Boskop, Braeburn, Smith y muchas más (Saldívar, 2017). En la **Tabla 1** se puede observar la cantidad de nutrientes presentes de distintos tipos de manzana, siendo la Red Delicious la más completa en aporte de antioxidantes.

Tabla 1.- Cuadro comparativo con los valores nutricionales por cada 100 g de tres diferentes especies de manzanas. Fuente: INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 2017).

	Gala (Brookfield)	Red Delicious (Chañar)	Granny Smith
Valor energético	52 kcal – 220 kJ	55 kcal – 235 kJ	53 kcal – 227 kJ
Carbohidratos de los cuales: (g)	16	16	15
Sacarosa (g)	5.2	3.8	3.3
Glucosa (g)	2.3	3.3	4.1
Fructuosa (g)	8.9	8.3	7.8
Sorbitol (g)	0.7	1.1	0.7
Proteínas (g)	0.5	0.5	0
Grasas totales de las cuales: (g)	0	0	0
Grasas saturadas (g)	0	0	0
Grasas tras (g)	0	0	0
Fibra alimentaria (g)	2.8	2.6	3.5
Fibra insoluble (**)	2.2	2.1	2.8
Fibra soluble (**)	0.7	0.6	0.8
Sodio (mg)	0	0	0
Potasio (mg)	168	146	140
Zinc (mg)	-	0.25	0.21
Cobre (µg)	50	70	110
Vitamina C (mg)	-	1.9	1.6

De igual forma en las manzanas podemos encontrar compuestos fenólicos como los ácidos hidroxibenzoicos (ácido gálico, ácido syringico, ácido gentísico), ácido hidroxicinámico y sus derivados (ácido p-cumárico, ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido clorogénico), flavonoides (quercetina, epicatequina, catequina, procianidinas) y antocianinas (cianidinas y sus glucósidos) (Corona *et al.*, 2020). Experimentos realizados por Lata (2015), mostraron en promedio, que los compuestos fenólicos anteriores estaban presentes en la cáscara de las manzanas ‘Granny Smith’, ‘Idared’, ‘Red Rome’, ‘Jonamac’ y ‘Gloster’; el mayor porcentaje se encontró en

la cáscara de manzana ‘Red Delicious’ en un 82 %. **La figura 2** muestra los compuestos fenólicos presentes en las cascara de manzanas.

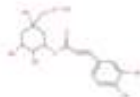
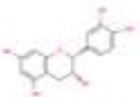
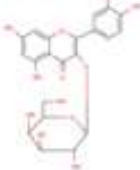
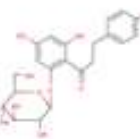
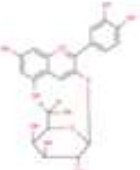
Grupo	Ejemplos	Estructura
Ácido hidroclnámico	Ácido clorogénico	 Ácido clorogénico
Flavanoles	Catequina Epicatequina Procianidina B2 y otras	 Epicatequina
Flavonoles	Q 3-galactósido Q 3-glucósido Q 3-xilósido Q 3-arabinósido Q 3-ramnósido	 Q 3-galactósido
Dihidrochalconas	Floridizina	 Floridizina
Antocianina	Cianidina 3-galactósido	 Cianidina 3-galactósido

Figura 2.- Compuestos fenólicos descritos en manzanas (Palomo *et al.*, 2010).

Estudios revelan que un flavonoide asociado con la prevención de enfermedades es la quercetina. En la **Tabla 2** podemos encontrar como este compuesto ayuda o tiene un efecto positivo en diversos padecimientos como anticancerígeno, es antiinflamatorio, antimicrobiano, etc. Efecto farmacológico de la Quercetina en la prevención de enfermedades, Estrada *et al.*, (2012).

Tabla 2.- Efectos farmacológicos de algunos flavonoides.

Efectos	Flavonoides
Antineoplástico	Quercetina, kaemferol, fisetina
Cardiotónicos	3-metil-quercetina
Disminuyen la fragilidad capilar	Rutina, quercetina, naringeniana
Antitrobóticos	Tangeretina, hesperidina, rutina
Disminución del colesterol	Liquiritigenina
Protección y regeneración hepática	Silimarina, apigenina
Antiulcéricos	Kaemferol, quercetina

Antimicrobianos	Quercetina, baicalina
Antibacterianos	Crisina, rutina
Antiviral	Crisoeriol
Antifúngica	Cloroflavonina, apigenina
Antiinflamatorios	Hesperidina, luteolina, quercetina
Analgésico	Herperidina
Anticancerígeno	Quercetina

De tal modo que la quercetina puede ser utilizada en diversas situaciones. La quercetina es un antioxidante natural presente en gran variedad de alimentos (Vicente *et al.*, 2013). Este compuesto es un flavonoide tricíclico polihidroxilado, que en la naturaleza se encuentra glicosilado formando parte de la rutina (quercetin-3-rutinósido), de la isoquercitrina (quercetin-3-O-glucósido) o de otros glicósidos siendo la aglicona (Zalamea, 2020), que actúa como un antihistamínico natural, inhibiendo la liberación de histamina de los mastocitos e inhibiendo también otras sustancias alérgicas/inflamatorias; debido a esto, se ha visto que la quercetina podría ser un componente muy útil en el tratamiento y prevención de bronquitis, HRB y Asma (Rigolin *et al.*, 2012).

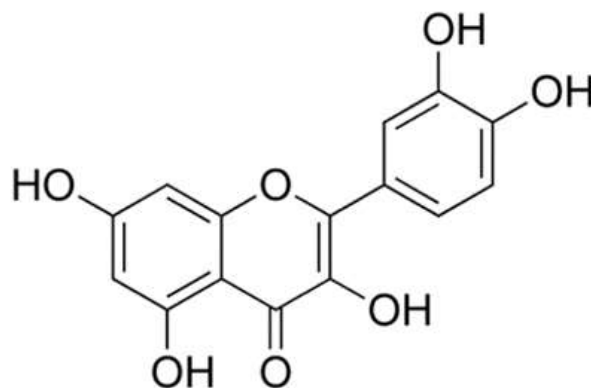


Figura 3.- Estructura de la Quercetina (González *et al.*, 2011).

La quercetina es un compuesto de origen natural, ampliamente distribuido en el reino vegetal, encontrándose predominantemente en frutas cítricas, hierbas, legumbres, frutas y vegetales (Chong, 2011). Entre las que se destacan la cebolla, achicoria, lechuga, espinaca, espárrago, manzana, uva, cereza, ciruela (**Tabla 3**) (Dreossi, 2016).

Tabla 3.- Frutas y verduras con mayor cantidad de quercetina, (Dreossi, 2016).

Alimento	Quercetina	±DE
Esparrago	15.16	2.42
Cebolla	10.45	3.82
Achicoria	6.49	2.97
Lechuga verde	4.16	0.69
Manzana	4.01	0.12

Espinaca	3.97	2.37
Mora negra	3.58	0.7
Uva	3.11	-
Cereza	2.29	0.02
Ciruela violeta	2.19	0.33
Alimento	Quercetina	±DE
Esparrago	15.16	2.42
Cebolla	10.45	3.82
Achicoria	6.49	2.97
Lechuga verde	4.16	0.69
Manzana	4.01	0.12
Espinaca	3.97	2.37
Mora negra	3.58	0.7
Uva	3.11	-
Cereza	2.29	0.02
Ciruela violeta	2.19	0.33

Conclusión

La hiperreactividad bronquial es una reacción del músculo liso de las vías respiratorias a diversos compuestos alergenos que se encuentran en el ambiente o que somos expuestos, que en niveles muy altos pueden llegar a ser perjudiciales en la salud y causar enfermedades respiratorias como el Asma, Enfermedad Pulmonar Obstructiva Crónica, Rinitis Alérgica, Bronquitis, entre otras.

Existen distintas formas de sobrellevar este padecimiento, con medicamentos y tratamientos, pero especialmente por medio de compuestos presentes en frutas y verduras que pueden contribuir a su control. Los flavonoides como la quercetina han demostrado ser útiles para combatir este padecimiento por lo que elaborar alimentos ricos en este compuesto que contenga la manzana Red Delicious es una buena opción para la regulación de compuestos que inflamen las vías respiratorias y controlen la Hiperreactividad Bronquial.

Referencias

- Antosova, M., Strapkova, A. y J. Plevkova. 2011. Bronchial hyperreactivity: pathogenesis and treatment options. *Open Journal of Molecular and Integrative Physiology*. (1), 43-51. Recuperado de: 10.4236/oj-mip.2011.13007
- Chong, G. 2011. Alimentos ricos en flavonoides y sus beneficios a la salud. UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN TARAPOTO. Informe de ingeniería para optar el título Profesional de Ingeniero Agroindustrial. <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/handle/11458/3564/FIAI%20-%20Rodrigo%20Grey%20Chong%20Tuesta.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Corona, L., Hernández, D. y O. Meza. 2020. Análisis de parámetros fisicoquímicos, compuestos fenólicos y capacidad antioxidante en piel, pulpa y fruto entero de cinco cultivares de manzana (*Malus domestica*)

- Rangel, A. 2008. Asma e hiperreactividad bronquial. *Revista mexicana de Anestesiología*. Vol. 31(1): S112-S114. Recuperado de: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2008/cmas081x.pdf>
- Rigolin, L., De Freitas, C., Martins, M. y A. Paula. 2012. Quercetin: a flavonoid with the potential to treat asthma. *Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences*, Vol. 48 (4), 589-599. <https://www.scielo.br/j/bjps/a/dFMY7txsXkDxF5ty5FJ479y/?format=pdf&lang=en>
- Rodríguez, E., Rodríguez, P., González, L. y A. López. 2016. Influencia del estado nutricional sobre el padecimiento de asma en la población. *Nutrición Hospitalaria*, Vol. 33 (4), 63-67. Recuperado de: [https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016001000015#:~:text=Se%20ha%20visto%20que%20ingestas,en%20controles%20sanos%20\(14\)](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112016001000015#:~:text=Se%20ha%20visto%20que%20ingestas,en%20controles%20sanos%20(14))
- SAGARPA. 2017. Planeación agrícola nacional 2017-2030 (Manzana).
- Saldívar, P. 2017. Cultivo del Manzano (*Malus domestica*). *Frutales caducifolios Universidad Autónoma del Estado de México*. Recuperado de: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/68164/Cultivo+de+Manzana.pdf;jsessionid=83B0E1EDE23DDD7B250F4A9A379E4007?sequence=1>
- Schafroth, S. y J. Leuppi. 2007. Bronchial hyper-responsiveness and exhaled nitric oxide in chronic obstructive pulmonary disease. *Swiss Medical Weekly*, Vol. 137, 385-391. Recuperado de: <https://europepmc.org/article/med/17705099>
- Seipel, M., Pirovani, M., Güemes, D., Gariglio, N., y A. Piagentini. 2009. Características fisicoquímicas de los frutos de tres variedades de manzanas cultivadas en la región centro-este de la provincia de santa fe. *Fave Sección de Ciencias Agrarias*, Vol. 8 (1). Recuperado de: <http://dx.doi.org/10.14409/fa.v8i1.1340>
- Solano, M., Ávila, L. y M. Soto. 2006. La relación entre el asma y la enfermedad pulmonar obstructiva crónica. *Acta Médica Costarricense (ISSN 0001-6002)*, Vol. 49 (1). https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022007000100006#:~:text=Asma%20y%20EPOC%20han%20sido,tambi%C3%A9n%20un%20tipo%20de%20EPOC
- Valdesoiro, L., Bosque, M., Marco, M., Asensio, O., Antón, J. y H. Larramona. 2004. Rinitis alérgica e hiperreactividad bronquial. *ELSEVIER*, Vol. 32 (6), 340-343. Recuperado de: <https://www.elsevier.es/en-revista-allergologia-et-immunopathologia-105-articulo-rinitis-alergica-e-hiperreactividad-bronquial-13069701>
- Vicente, L., Prieto, M. y A. Morales. 2013. Eficacia y seguridad de la quercetina como complemento alimenticio. *Asociación Española de Toxicología. Revista de Toxicología*, Vol. 30 (2), 171-181. Recuperada de: <https://www.redalyc.org/pdf/919/91931189008.pdf>
- Vildoso, F. 2019. Aspectos nutricionales de las enfermedades respiratorias crónicas de la infancia. *Neumol Pediatr*. Vol. 14 (3): 131-137. [Versión electrónica]. Recuperado de: www.neumologia-pediatrica.cl
- Villar, F., Jareño, J. y R. Álvarez. 2007. *Patología respiratoria*. Ed: Gráficas Enar, S.A.
- Wolfe, K. y R. Liu. 2003. "Apple Peels as a Value-Added Food Ingredient". *J. Agric. Food Chem.* 51, 1676-1683. [Versión electrónica].
- Yuri, J. A., Neira, A., Fuentes, M. y B. Sáez. 2014. La manzana como fuente de antioxidantes. *Boletín Técnico POMÁCEAS (ISSN 0717-6910)*. Universidad de Talca. Vol. 14 (5). Recuperado de: [Boletín_N14_5.pdf \(utalca.cl\)](#)
- Zalamea, M. 2020. IQuercetina Flavonoides y Estrés Oxidativo. Recuperado de: (PDF) QUERCETINA FLAVONOIDES Y ESTRESS OXIDATIVO 2-(3,4-dihydroxyphenyl)-3,5,7-trihydroxychromen-4- one (researchgate.net)



UNIVERSIDAD
CENTRO
PANAMERICANO
DE ESTUDIOS
SUPERIORES



reimo
Red Iberoamericana de Medio Ambiente



PAFICSD
FUNDACIÓN PANAMERICANA
DE COOPERACIÓN INTERNACIONAL
PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE



14-18
Noviembre

VIII SEMINARIO 2022

CIENTÍFICO INTERNACIONAL

SOBRE COOPERACIÓN UNIVERSITARIA PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE

- Contribución de las universidades al desarrollo sustentable
- La universidad frente al desafío de la sustentabilidad
- La formación ambiental para la sustentabilidad en el contexto universitario
- El Postgrado en materia ambiental en Iberoamérica

XII TALLER ESTUDIANTIL INTERNACIONAL SOBRE MEDIO AMBIENTE

- Uso sustentable de la biodiversidad y manejo de áreas protegidas
- Manejo sustentable de tierras y seguridad alimentaria
- Gestión de riesgos ambientales y cambio climático
- Educación ambiental para la sustentabilidad
- Política y legislación ambiental
- Estado, prevención y mitigación de la contaminación
- Manejo integrado costero
- Tecnologías de la información y las comunicaciones aplicadas a la gestión ambiental
- Turismo sustentable
- Salud ambiental
- Ordenamiento territorial y gobiernos locales

**Fecha límite para el
envío de resúmenes:
15 de septiembre del 2022**

Para más información:

Email: contacto@reima-ec.org

WhatsApp: (+593) 987943762

Website: https://reima-ec.org/reima_eventos/2022-viii-scicuds_xii_teima

Artículo original. Agosto 2022, Vol. 12, No. 8, ISSN 2223-8409, pp. 55-65.

Empleo de nasas biodegradables en el Caribe colombiano para el control y manejo del Pez León (*Pterois volitans*)

Álvaro Andrés Moreno-Munar¹, Estefania Chan-Chimal² y Gustavo Arencibia-Carballo³

1.-Asociación de Pescadores del Caribe Pez León -ASOPCAPEL- Cartagena de Indias, Barrio el Country Urb. Los Almendros Manzana H lote 23 Piso 3. Colombia.

almorenomunar@gmail.com

2.- TecNM / Tecnológico de Mérida. Departamento de Ingeniería Química, Bioquímica y Ambiental. Av. Tecnológico km. 4.5 S/N C.P. 97118. Mérida, México.

guadalupechanchimal@gmail.com

3.- Centro de Investigaciones Pesqueras.

Calle 246 No. 503 e./ 5ta Ave y Mar. Santa Fe. CP 19100. La Habana. Cuba

garen04@gmail.com

Resumen: Las nasas biodegradables se convierten en una alternativa para capturar el Pez León en todas las áreas del gran Caribe donde ya hace presencia, permitiendo de esta forma desarrollar estrategias relacionadas con el control y manejo sostenible de esta especie catalogada como exótica-invasora, incluyendo así actividades que integren a los pescadores artesanales en procesos complementarios como la investigación, organización en asociaciones, comercialización de productos, y generación de emprendimientos. Desde el Caribe colombiano se promueve esta forma de trabajo, pensando a futuro para que se convierta en una herramienta funcional y replicable.

Palabras clave: nasas, biodegradables, captura, Pez León, sostenible.

*Use of biodegradable pots in the Colombian Caribbean for the control and Management of the Lionfish (*Pterois volitans*)*

Abstract: Biodegradable pots become an alternative to capture lionfish in all areas of the greater Caribbean where it is already present, thus allowing the development of strategies related to the control and sustainable management of this species classified as exotic-invasive, thus including activities that integrate artisanal fishermen in complementary processes such as research, organization in associations, marketing of products, and generation of enterprises. From the Colombian Caribbean, this way of working is promoted, thinking about the future so that it becomes a functional and replicable tool.

Keywords: pots, biodegradable, catch, lionfish, sustainable.

Introducción

El Pez León (*Pterois volitans*) originario del Indo-Pacífico, y ahora presente en el Caribe colombiano desde 2009 (González *et al.*, 2009), es considerado una especie exótica-invasora (INVEMAR *et al.*, 2013; Gracia *et al.*, 2011). Desde la captura del Pez León en México en el año 2009 se han realizado diferentes tipos de investigaciones para conocer su biología, incluyendo análisis moleculares y de contenidos estomacales (Sánchez-Jiménez, 2016), incluso en países insulares como Cuba y República dominicana (Chevalier *et al.*, 2008; Reynaldo *et al.*, 2018) desde donde se han liderado investigaciones relacionadas con la distribución y abundancia en

las zonas costeras; así como su impacto en zonas dedicadas al turismo, estableciendo como se incrementan las densidades del Pez León, proponiendo medidas de control y manejo a través de, talleres regionales, protocolos, planes de acción desarrollados con el ánimo de generar estrategias conjuntas a futuro para evitar problemáticas ambientales debido al invasor.

En 1758 se registró por primera vez el Pez León (*Pterois volitans*) por Carl Linnaeus, en el Indo-Pacífico; (Guerrero y Franco, 2008) así como la otra especie reconocida (*Pterois miles*) en 1828 por Benett proveniente del Mar Mediterráneo (Aguilar-Perera y Tuz-Sulub, 2010), las cuales para su estudio en el Caribe colombiano se han denominado como un complejo de especies (*Pterois volitans/miles*) (**Figura 1**); permitiendo de esta forma una mayor comprensión a nivel de análisis de la información registrada en los estudios que se adelanten a nivel nacional sobre el invasor, generando protocolos para su extracción (INVEMAR, 2013).

El Pez León se considera una especie invasora para el Atlántico norte. Se registró por primera vez en la Florida (sur de Estados Unidos), en el año de 1985 posterior al paso del huracán Andrew y se afirma que esta dispersión de ejemplares de Pez León procede de la liberación accidental de ejemplares que se encontraban en acuarios en esta región, (Whitfield *et al.*, 2003; Hare y Whitfield, 2002) razón por la que se denomina como una especie exótica desde donde se inició la dispersión o invasión biológica (Sanjuan y Grijalba, 2011) hacia el golfo de México y el Caribe en general (Morris y Akins, 2009; Betancur *et al.*, 2011).

Debido a que se ha establecido y ha colonizado nuevos ambientes marinos, (**Figura 1**) se piensa que Colombia por su ubicación sería el último país en que se registrara esta especie en el Caribe ya que se han reportado poblaciones de esta especie en países como: Bermuda, Belice, Bahamas, Cuba, Islas Turks y Caicos, Haití, Colombia, República Dominicana, Islas Vírgenes, Islas Caimán, Jamaica, Costa Rica, Antigua, Barbados, Panamá, Nicaragua, Curazao, México, Honduras y Venezuela, incluso y más recientemente en el norte de Brasil (Ferreira *et al.*, 2015).



Figura 1.- Biogeografía del Pez Leon en el Caribe (Tomado y modificado de Betancur *et al.*, 2011).

De acuerdo con Sanjuan y colaboradores (2022), la presencia del Pez León cada vez es más notoria en diversos ambientes, como son las zonas de pastos marinos y de manglares, áreas marino costeras donde puede encontrar gran diversidad de presas. Incluso cada vez se puede registrar a mayores profundidades, indicando que puede colonizar en todo tipo de ambientes, como arrecifes de profundidad, destacándose como un predador muy activo, lo que puede ocasionar un desequilibrio ecológico que incluso puede llegar a afectar al ser humano.

La invasión biológica comprende el arribo, sobrevivencia, éxito reproductivo y dispersión de una especie en un ecosistema donde no existía anteriormente. La invasión biológica puede ser el resultado de la ampliación natural de la distribución de una especie o por introducciones propiciadas por el hombre (Carlton, 1989).

Según Acero y colaboradores (2009), afirma que el Pez León en el Caribe es un invasor con una fuerte influencia sobre los ecosistemas marinos que puede conllevar a la extinción de algunas especies de importancia tanto comercial como ecológica. Por lo que recomienda generar un conocimiento más específico, a través de investigaciones orientadas a conocer la especie y generar medidas de manejo y control más eficientes que permitan la recuperación de especies nativas que probablemente han sido afectadas con la presencia del complejo de especies (*Pterois volitans/miles*).

La definición de un arte de pesca, es el conjunto de materiales utilizados para la extracción del recurso pesquero (Ustate, 2005), y en el Caribe sur de Costa Rica las artes de pesca artesanal más utilizadas son: las Nasas, Línea y buceo a pulmón (Mairena, 2015; McDonald, 2015). Para describir la cadena de valor de pesca artesanal establecida tradicionalmente antes de la llegada del Pez León al Caribe sur, se estableció con base en aquellos productos pesqueros que han alcanzado completar el ciclo de la cadena de valor en el tiempo, especies usadas en el libro de cocina tradicional costarricense (Álvarez, 2014).

Actualmente, ante esta realidad, de una especie exótico-invasora (Gracia *et al.*, 2011) de crecimiento rápido, madurez sexual temprana, capacidad de desove frecuente, amplia tolerancia a una variedad de hábitats y condiciones ambientales, (Blackway, 2022; Sánchez, 2016) se está proponiendo la creación por parte de la Asociación de Pescadores del Caribe Pez León (ASOPCAPEL), como mecanismo de preservación de la biodiversidad nativa, la investigación de esta especie, la construcción y el uso de nasas biodegradables para su captura y posterior aprovechamiento por parte de pescadores artesanales. Integrando a través de la implementación de una estrategia de trabajo colaborativo a los pescadores artesanales y entidades de carácter ambiental como corporaciones regionales y universidades en el desarrollo e implementación de proyectos de investigación en el país, y en otras naciones de la región que permitan alcanzar los objetivos de desarrollo sostenible (ODS). Mediante la conservación de la biodiversidad nativa presente en el Caribe.

Con el presente trabajo de investigación se quiere abordar diferentes temáticas relacionadas al invasor, por ser una especie de nueva presencia se hace necesario construir un sistema de registro de información, debido a la falta de las caracterizaciones ictiológicas, biológicas, y de extracción del Pez León (*Pterois volitans/ Pterois miles*) (**Figura 2**). Enfocando los esfuerzos en minimizar los efectos “negativos” de la especie pueda producir sobre ecosistemas, teniendo en cuenta que hoy en día ya hace presencia en gran parte de países del Caribe y adelantar y promover entre otros objetivos investigaciones donde se establezcan sus relaciones con las poblaciones de otras especies marinas y costeras afectadas, incluso el desarrollo de medicamentos a partir de su veneno (Chan-Chimal, *et al.*, 2022).



Figura 2.- Captura de Pez León (*P. volitans*) en las Islas del Rosario, Caribe colombiano (Foto: Álvaro Andrés Moreno Munar).

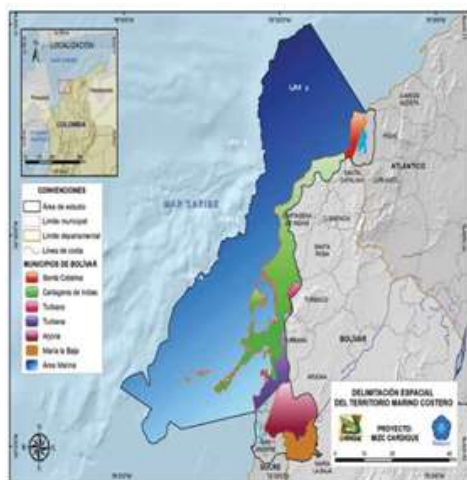


Figura 3.- Área de estudio de Pez León (*P. volitans*).

Ubicación de las Unidades de Muestreo (UM), en el departamento de Bolívar, Caribe colombiano.

Además, de diseñar un plan de gestión y manejo ambiental para los pescadores artesanales del departamento de Bolívar, teniendo como ejemplo la captura con nasas biodegradables del Pez León, para que se conozca el potencial de una especie invasora y controlarla de forma sostenible y eficientemente. Determinar el Índice de Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), en la pesquería de Pez León que habitan ó invaden las zonas marino-costeras del departamento de Bolívar, estableciendo con ayuda de las entidades ambientales un plan de operaciones para la extracción del Pez León en el Caribe, de forma segura y sostenible, a través de la implementación de uso de herramientas diseñadas para su captura, como son las nasas biodegradables.

Asimismo, se tuvieron en cuenta los siguientes objetivos:

- Consolidar una Asociación de pescadores artesanales al ver que esta especie invasora se convertía en una forma de emprendimiento debido a que la carne de Pez León resulta ser de muy buena calidad.
- Levantamiento y recolección de Información Biológica Pesquera, sobre la captura de ejemplares del Pez León (*Pterois volitans*) en el departamento de Bolívar.
- Realización de faenas de pesca con nasas biodegradables dirigidas a la captura del Pez León, para identificar los artes de pesca más eficientes utilizados en el control de este invasor.
- Cuantificar el número de ejemplares de Pez León capturados con diferentes tipos de carnada (carnada viva (camarón) (vs) señuelo plástico) en cada faena para cada una de las comunidades de pescadores artesanales o Unidades de Muestreo (UM).
- Identificación de los sitios de pesca de Pez León (*P. volitans*) y diferentes métodos o artes de pesca, como: “mochilas” (**Figuras 6 a y b**) anzuelos y arpones (**Figuras 6 c y d**) utilizados por pescadores artesanales en el departamento de Bolívar.

Resultados y Discusión

Trazado los objetivos propuestos se diseñaron las jaulas para tales propósitos (**Figura 4**).



Figura 4.- a.- Transporte manual. **b.-** Transporte en embarcaciones artesanales de las nasas biodegradables.

El diseño de una estrategia de control y manejo para la captura del Pez León, en las comunidades de pescadores artesanales, mediante nasas biodegradables (**Figuras 5 a y b**) promoviendo a su vez el consumo y comercialización de su carne, es fundamental para el control de esta especie invasora, lo cual además contribuye ya a la economía de los pescadores y sus familias a integrarse dentro de la explotación de este recurso.



Figura 5.- a.- Prototipo de nasas biodegradables. **b.-** Calado de nasas en la ciénaga de La Redonda, Municipio de Loma Arena, Caribe colombiano.

Como se puede observar en la siguiente figura (**Figura 6**) el trabajo con las nasas fue acometido por los pescadores de la asociación que de conjunto lograron la transportación y ubicación necesaria de nasas en los puntos previamente establecidos con presencia del invasor.



Figura 6.- a.- Transporte de las nasas biodegradables a los sitios de captura de pez león identificados. **b.** Diseño de prototipo de nasas portátiles. **c.-** Sistema para el calado de nasas. **d.-** Carnadas a utilizar (carnada viva Vs. Señuelo plástico) para la captura, el control y manejo del Pez León.

De acuerdo con las observaciones de varios especialistas en el tema de pesquerías y de diseño de artes de pesca, sugieren cambiar los materiales inicialmente propuestos de las nasas de aluminio por otro que sea biodegradable y que no tenga un fuerte impacto sobre los ecosistemas donde se lleva a cabo la captura del Pez León como zonas arrecifales y zonas de manglares, por lo que se ubicó un sitio en el departamento de Bolívar donde se acumula en playas gran cantidad de madera de “deriva” proveniente del río grande de La Magdalena, en Galerazamba (**Figuras 7 a y b**).



Figura 7.- a.- Madera de “deriva”. **b.-** Jornada de recolección de madera en Galerazamba.

Captura y comercialización del Pez León en la unidad de muestreo número tres (UM3-Barú)

Se incluyen los datos del capital producido por la Asociación de Pescadores de Barú y el Peso total de Pez León comercializado (**Figuras 8 a, b y c**), ya que esta es la forma de registro de información llevada a cabo por los miembros de estas organizaciones.

Con ayuda de las Asociaciones de pescadores artesanales, principalmente en Barú, Tierra Bomba y Loma Arena (**Figuras 8 y 9**) se llevó a cabo la primera recopilación de información sobre capturas de Pez León en el departamento de Bolívar. Aquí se integra información sobre el capital producido con la comercialización de estos ejemplares; capturados principalmente con el método de buceo libre a pulmón y arpón (**Tabla 1**).

Se realizó una caracterización previa al desarrollo de los prototipos de nasas para conocer los sitios de captura más frecuentes para el Pez León (*Pterois volitans*) en el departamento de Bolívar, encontrando en cada uno de los caladeros una población creciente de esta especie ya que los pescadores artesanales reconocen como sitios potencialmente productivos y ahora frecuentados para estas comunidades marino-costeras ubicadas en el Caribe en zonas cercanas a la ciudad de Cartagena de Indias en el departamento de Bolívar.

Tabla 1.- Registro de información sobre captura del Pez León en Loma Arena.

Fecha de captura	Arte de Pesca	Lugar de Pesca	Longitud Total (cm)
24/05/2018	Mochila	Loma Arena (La Barra)	17.8
24/05/2018	Mochila	Loma Arena (La Barra)	16.0
24/05/2018	Mochila	Loma Arena (La Barra)	13.5



Figura 8.- a.- Ejemplares de Pez León capturados en la ciénaga de La Redonda. b.- Ejemplares juveniles de Pez León. c.- Registro de información biológico-pesquera.



Figura 9.- a.- Captura del Pez León en Loma Arena con el método de “mochila” y buceo a pulmón. **b.-** método de “mochila” en la Ciénaga La Redonda, municipio de Loma Arena. **c.-** Captura del Pez León con el método de arpón en La Ciénaga de La Redonda. **d.-** Capturas de *P. volitans* en Barú con el método de arpón.

Incluso el Pez León puede sobrevivir en diferentes condiciones fisicoquímicas del agua, por ejemplo, puede sobrevivir en aguas de baja salinidad (Jud & Layman, 2012) se puede encontrar en aguas someras y en profundidades superiores a los 300 m. Se distribuye principalmente en hábitats coralinos, también se ha encontrado en pastos marinos con fondos arenosos, arrecifes artificiales y manglares (Claydon *et al.*, 2012; Jud & Layman, 2012).

Conclusiones y Recomendaciones

Se demuestra que esta especie permite generar oportunidades de integrar esfuerzos a nivel regional, nacional e internacionalmente, priorizando actividades de conservación de la biodiversidad presente en el gran Caribe.

Además, el proyecto permitirá determinar el Índice de captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) del Pez León, lo cual concederá tener datos reales de las poblaciones de esta especie invasora que habitan la región marítima del departamento de Bolívar, generando de esta forma una herramienta para su control y manejo en el Caribe colombiano.

De igual manera dando pie al aprovechamiento de los especímenes capturados, para su posterior comercialización en los restaurantes y hoteles de la ciudad de Cartagena de Indias, ya que se pueden preparar sabrosas

recetas puesto que su carne es comestible y con sabores únicos, lo que la ha llevado a tener buena aceptación en la cocina gourmet.

Aunque, el mercado que tiene el Pez León, p.ej. en Costa Rica, es de un uso muy reducido, ya que, está siendo destinado a un sector social específico; principalmente clase media y turistas, quienes lo consumen por curiosidad y, por consiguiente, la mayoría de los residentes que lo han consumido, lo hacen a su manera, con algunos muy sonados como lo son el ceviche y frito acompañado de ciertos complementos. Sin embargo, la información constante y verídica sobre esta especie, ha ido desarrollando más formas viables para que pobladores y asociaciones lleven un mejor manejo de estas y así aprovechar al máximo este recurso.

Agradecimientos

Queremos dejar constancia de nuestro más sincero agradecimiento a todos los pescadores artesanales que participaron en esta investigación y que continúan aun en su desarrollo y ejecución. En nombre de la Asociación de Pescadores del Caribe Pez León -ASOCAPEL-queremos agradecer la colaboración, asesoría y orientación que a través de tantos amigos que hemos recibido para el desarrollo del proyecto de la captura del Pez León, a través de nasas biodegradables, como herramienta para el control y manejo de esta especie exótica-invasora.

Referencias

- Albins, M.A. y M.A. Hixon. 2009. Invasive Indo-Pacific lionfish *Pterois volitans* reduce recruitment of Atlantic coral-reef fishes. *Bulletin of Marine Science*. 88(4):1051–1059. 2012. <http://dx.doi.org/10.5343/bms.2011.1108>
- Álvarez, Y. 2014. *Cocina tradicional costarricense 6: Limón*. San José, Costa Rica: Ministerio de Cultura y Juventud. Centro de investigación y conservación del Patrimonio Cultural. Instituto Costarricense de Turismo.
- Betancur-R, R., Hines, A., Acero, P.A., Ortí, G., Wilbur, A.E., y D.W. Freshwater. 2011. Reconstructing the lionfish invasion: insights into Greater Caribbean biogeography. *Journal of Biogeography*, 38: 1281- 1293. https://www.researchgate.net/publication/229988897_Reconstructing_the_lionfish_invasion_Insights_into_Greater_Caribbean_biogeography/link/5af2b8820f7e9ba366498896/
- Blakeway, R. D. Fogg, A. Q., Jhonston, M.A., Rooker, J.R., y A.J. Gleen. 2022. Atributos clave de la Historia de Vida y Esfuerzos de Eliminación Pez León Invasivo (*Pterois volitans*) en el Santuario Marino Nacional Flower Garden Banks, Noroeste del Golfo de México. *Frontiers in Marine Science*. Investigación Original Publicada: 03 February 2022. <https://doi.org/10.3389/fmars.2022.774407>
- Carlton, J. 1989. Man's role in changing the face of the ocean: biological invasions and implications for conservation of near-shore environments. *Conserv. Biol.* 3: 265-273.
- Claydon, J.A.B., Calosso, M.C., y S.B. Traiger. 2012. Progression of invasive lionfish in seagrass, mangrove and reef. *Habitats. Marine Ecology Progress Series*, vol. 448, pp. 119-129. <https://doi.org/10.3354/meps09534>
- Chevalier, P., Gutiérrez, E., Ibarzabal, D., Romero, S., Isla, V., Calderín, J., y E. Hernández. 2008. Primer registro de *Pterois volitans* (*Pisces:Scorpaenidae*) para aguas cubanas. *Solenodon*, 7: 37-40.
- Chan Chimal, E., Moreno Munar, A.A. y G. Arencibia-Carballo. 2022. El Pez León (*Pterois volitans/miles*) un invasor: revisión. *Boletín El Bohío*. Enero 2022, Vol. 12, No. 1, ISSN 2223-8409, pp. 43-58.
- Ferreira, C.E.L., Luiz, O.J., Floeter, SR, Lucena, M.B., Barbosa, M.C., Rocha, C.R. y L.A. Rocha. 2015. First Record of Invasive Lionfish (*Pterois volitans*) for the Brazilian Coast. *PLoS ONE* 10(4): e0123002. doi:10.1371/journal.pone.0123002
- Guerrero, K. A. y A. L. Franco. 2008. First record of the Indo-Pacific red lionfish *Pterois volitans* (Linnaeus,

- 1758) for the Dominican Republic. *Aq. Inv.* 3. 255-256.
- González, J. Grijalba-Bendeck, M. Acero, A. y R. Betancur-R. 2009. The invasive red lionfish, *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), in the southwestern Caribbean Sea. *Aquatic Invasions* (2009) Volume 4, Issue 3: 507-510.
- Gracia, A., Medellín-Mora, J., Gil-Agudelo, D. y V. Puentes. 2011. Guía de las Especies Introducidas Marinas y Costeras de Colombia. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 23. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. Bogotá, Colombia. 136 p.
- Hare, J.A. y P.E. Whitfield. 2003. An integrated assessment of the introduction of lionfish (*Pterois volitans/miles* complex) to the western Atlantic Ocean. NOAA Technical Memorandum NOS NCCOS 2. 21 pp.
- INVEMAR-UAESPNN-CORALINA-MADS. 2013. Protocolo para la captura, extracción y disposición final del Pez león (*Pterois volitans*) en Colombia. 38 p. + anexos. Convenio No. 023-2012 suscrito entre Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible MADS y la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina –CORALINA.
- Jud, Z.R. y C.A. Layman. 2012. Site fidelity and movement patterns of invasive lionfish, *Pterois* spp., in a Florida estuary. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology* 414–415 (2012) 69–74. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2012.01.015>
- Mairena, M. 2015. Entrevista de R. Ríos. Influencia del Pez León en la pesca artesanal. Pescador Caribe sur. Cahuita. Recuperado de: https://entrevistaspezleoncostarica.blogspot.com/entrevistas-para-pescadores-artesanales_9.html
- McDonald, H. 2015. Entrevista de R. Ríos [archivo de audio]. Pescador Caribe sur, Puerto Viejo. Recuperado de <https://entrevistaspezleoncostarica.blogspot.com.html>
- Moreno-Munar, A. A. y J. H. Sánchez-Aponte. 2017. Captura del Pez León, (*Pterois volitans*) Control y Manejo en el Caribe colombiano. *Revista LOGINN*, Vol. 1. No. 1. ISSN 2590-7441. 22-08-2017. <https://doi.org/10.23850/25907441.1020>.
- Moreno-Munar, A.A. 2021. Control y manejo del Pez León (*Pterois volitans*) en el Departamento de Bolívar, mediante Nasas Biodegradables en el Caribe colombiano. 1er Encuentro de Jóvenes Investigadores en Ciencias del Mar “espacio regional y nacional”. 13 y 14 de mayo de 2021. Universidad del Sinú. Cartagena de Indias
- Morris, J.A. Jr. 2013. El Pez león: Guía para su Control y Manejo. Gulf and Caribbean Fisheries Institute Special Publication Series, No. 2, Marathon, Florida, USA. 126 pp.
- Morris, J.A. Jr. y J.L. Akins. 2009. Feeding Ecology of Invasive lionfish (*Pterois volitans*) in the Bahamian Archipelago. *Environ Biol Fish* (2009) 86:389–398. <http://dx.doi.org/10.1007/s10641-009-9538-8>.
- Sánchez Jiménez, J.A. 2016. Caracterización Biológica, Ecológica y Molecular del Pez León *Pterois volitans* (Linnaeus, 1758), en el Caribe Mexicano. Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán A.C.
- Ustate, E. 2005. Diagnóstico de la cadena productiva pesquera en la República de Colombia. Ministerio de Comercio, Industria y Turismo: UNIDO. Recuperado de: <https://docplayer.es/399222-Diagnostico-de-la-cadena-productiva-pesquera-en-la-republica-de-colombia.html>
- Whitfield, P.E., Gardner, T., Vives, S.P., Gilligan, M.R., Courtenay, W.R., Ray, G.C. y J.A. Hare. 2002. Biological invasion of the Indo-Pacific lionfish (*Pterois volitans*) along the Atlantic coast of North America. *Mar. Ecol. Prog. Ser.* 235:289-297.



Director Editorial: Consejo Científico:

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Arturo Tripp Quesada (Mex)

Oscar Horacio Padín (Arg)

Comité Editorial:

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Martín Caille (Arg)

Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub)

Jorge A. Tello Cetina (Mex)

Jorge Eliecer Prada Ríos (Col)

Oscar Horacio Padín (Arg)

Guaxara Afonso González (Esp)

Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.)

Celene Milanés Batista (Col)

María Cajal Udaeta (Esp)

Gerardo Navarro García (Mex)

Ulsía Urrea Mariño (Mex)

Gerardo Gold Bouchot (USA)

Mark Friedman (USA)

José Luis Esteves (Arg)

Ruby Thomas Sánchez (Cub)

Alvaro Andrés Moreno Munar (Col)

José Luis Esteves (Arg)

Celene Milanés Batista (Col)

Jorge A. Tello Cetina (Mex)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Martín Caille (Arg)

Rafael A. Tizol Correa (Cub)

Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub)

Gerardo Gold Bouchot (USA)

Gerardo Eloy Suárez Alvares (Cub)

Mario Formoso García (Cub)

Marcial Villalejo Fuerte (Mex)

Teresita de Jesús Romero López (Cub)

José María Musmeci (Arg)

Omar Alfonso Sierra Roza (Col)

Yoandry Martínez Arencibia (Cub)

Armando Vega Velázquez (Mex)

Roberto Ramos Targarona (Cub)

César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Colaboradores:

Lázaro Camilo Ruiz Torres (Mex)

Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)

Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)

Contacto: boletinelbohio@gmail.com | www.boletinelbohio.com

*“La cosa más hermosa que podemos experimentar es el misterio.
Es la fuente de toda arte y toda ciencia”*

Albert Einstein

