

"...por un medio ambiente en equilibrio"



Vol. 12, No. 10, octubre de 2022

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Árbol de Arce, Zúrich, Suiza. Autora: Klara Kulesar..

5

Se nos fue el cocodrileo mayor, Roberto Ramos Tangarora "Toby" Obituario.

13

Los científicos ahora pueden entrenar a los corales para que desoven bajo demanda.

28

Estimación del requerimiento de caudal de agua L/seg para maricultura. Artículo original.

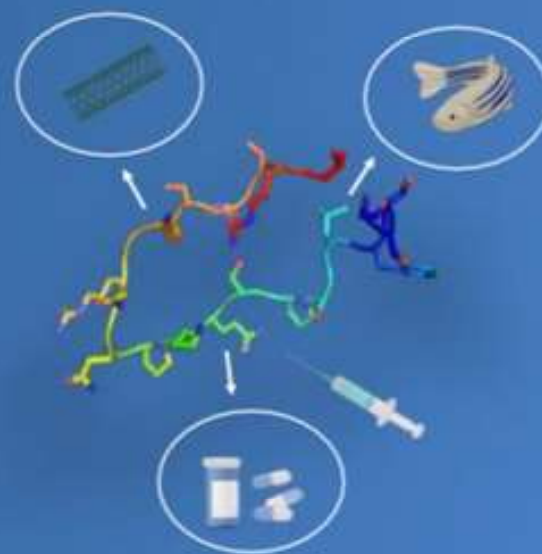
El Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas y
la Universidad Católica del Norte invitan al:

5to *Workshop*



Proyecto FONDECYT 1210056
Proyecto COVBIO0011

“Péptidos terapéuticos para bioaplicaciones”



15/16
DICIEMBRE

LUGAR:

Campus Guayacán, Universidad
Católica del Norte, Coquimbo

Consultas:

workshoppeptidos@ceaza.cl

Valor: \$70.000 (Investigadores)

\$50.000 (Estudiantes)

Inscripciones y envío
de Resúmenes

(Modalidad poster)

<https://www.biopeptide.cl/>

Temáticas:

- Síntesis y Caracterización de Péptidos.
- Péptidos Aplicados en Acuicultura.
- Aplicaciones Farmacéuticas de Péptidos.
- Uso de Péptidos en Biosensores y Nanotecnología
- Péptidos funcionales desde hidrolizados

Con la
Colaboración
de:



Contenido

Pág.



Se nos fue el cocodrillero mayor, Roberto Ramos Tangarora “Toby” Obituario.

5



REMARCO: CEAC representado en 5th International Symposium on the ocean in a High CO₂ world.

7



La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y Otras Personas que Trabajan en Zonas Rurales. ...

9



Declaración de Buenos Aires de la Alianza por la Soberanía Alimentaria de los Pueblos de América Latina y El Caribe*.

10



Los científicos ahora pueden entrenar a los corales para que desoven bajo demanda.

13



Capturas incidentales y descartes en una pesquería artesanal del norte de Perú: Una problemática aún difícil de resolver.

17



Estancia de adiestramiento de especialistas del CEAC en laboratorios de Francia deja importantes resultados científicos para la toma de decisiones.

18



Convocatorias y temas de interés.

21



Estimación del requerimiento de caudal de agua para maricultura. Artículos original.

28





¿Quiere usted colaborar con nuestro portal?

El portal **El Bohío**, es un proyecto sin fines de lucro, cuyo objetivo principal es divulgación y actualización de conocimientos del medio ambiente. Para nuestro colectivo y colaboradores todo apoyo es de gran ayuda para continuar creciendo en nuestros objetivos. **Sus contribuciones las puede hacer depositando directamente en nuestro portal o escríbanos a nuestro correo electrónico.**

El Bohío boletín electrónico es una excelente alternativa para que las instituciones científicas, profesionales e interesados en general o afines a nuestros temas de medio ambiente contribuyan con la participación, aportando la difusión del conocimiento y logros científicos entre especialistas, investigadores, o solo interesados en la ciencias naturales y el mundo marino.

Comuníquese con nosotros para analizar las posibilidades que le ofrece nuestro sitio y dar la oportunidad de ampliar el campo científico.

Apoyo Académico

El portal **El Bohío** agradece la participación de científicos y de personas con alto nivel académico en el desarrollo de artículos científico divulgativos y de opinión que sea actuales y polémicos. Los materiales aportados son sometidos a un riguroso proceso de ajuste al nivel de madurez de la población meta, en coordinación con los autores.

Comuníquese con nosotros y colabore con la constante divulgación y debate de los conocimientos científicos de todo tipo, pero en especial los relacionados al medio ambiente y el mundo marino en particular.

Contactenos a través de www.boletinelbohio.com | boletinelbohio@gmail.com



“...por un medio ambiente en equilibrio”

Obituario

Se nos fue el cocodrilero mayor, Roberto Ramos Tangarora “Toby”



Nuestro estimado amigo el biólogo Roberto Ramos Tangarora “TOBY” falleció en días pasados (21 septiembre, 2022), dejando una profunda consternación a todos, quienes no son pocos, de los que apreciamos su sincera amistad y conocimientos.

Trabajo con nosotros junto a Comité editorial y Comité Científico de El Bohío, siempre con mucho ánimo y dando sugerencias muy apreciadas.

Sirvan pues las siguientes sencillas palabras del cronista de Radio Reloj Noel Martínez, sobre nuestro colega y amigo a propósito de su lamentable pérdida.

Defensor permanente de los cocodrilos cubanos, el investigador y biólogo Roberto Ramos Tangarora “Toby” falleció, indica una nota de la Sociedad Cubana de Zoología, donde se destacan sus aportes al estudio y cuidado de los saurios.

Por más de 45 años desarrolló una amplia actividad científica en la Ciénaga de Zapata, donde estudió e implementó acciones para la conservación y manejo del cocodrilo cubano, animal en peligro de extinción, incluido en la lista de especies protegidas.

Ramos Tangarora es considerado entre los especialistas de mayores conocimientos sobre cocodrilos del mundo y su presencia era habitual en congresos y eventos en Cuba y el exterior sobre el tema, donde defendió las acciones para proteger el cocodrilo cubano. Con su fallecimiento, Cuba pierde a uno de sus más avezados investigadores, quien convirtió a la Ciénaga de Zapata en un laboratorio a cielo abierto.

Fuente: <https://www.radioreloj.cu/noticias-radio-reloj/ciencia/fallecio-destacado-biologo-cubano/>





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



REMARCO: CEAC representado en 5th International Symposium on the ocean in a High CO2 world



Por Maikel Hernandez Nunez

Del 13 al 16 de septiembre se desarrolló el 5th International Symposium on the ocean in a High CO2 world, en Lima Perú; organizado por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo en cooperación con la Agencia Internacional de Energía Atómica (OIEA), evento donde el Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC) estuvo representado por el Investigador Agregado Miguel Gómez Batista, como parte de la delegación de la Red de Investigación de Estre-

sores Marinos – Costeros en Latinoamérica y el Caribe - REMARCO, del cual CEAC es miembro.

REMARCO participó en este importante evento con un Stand, 9 presentaciones orales y 7 posters de los investigadores a lo largo de toda la semana.

El segundo día de la cita el investigador cubano presentó la ponencia “Observatory for the Study of OA in Cuba: First Results and Challenges for Its Sustainability” (Observatorio para el Estudio del Acidificación Oceánica en Cuba: Primeros Resultados y Desafíos para su Sostenibilidad), siendo el ganador del premio a la mejor presentación oral del Tema F del Simposio. Así mismo el equipo de comunicación de la Red, representado por comunicadores de Argentina, Costa Rica, Ecuador y Perú, ganó el premio al mejor póster del martes 13 de setiembre.

El V Simposio sobre el Océano en un Mundo Alto en CO2 siguió a los simposios de París (2004), Mónaco



(2008), Monterey (2012) y Hobart (2016), que fueron eventos clave para la comunidad internacional de investigadores que estudian la acidificación de los océanos y los factores de estrés relacionados.

En esta nueva edición el objetivo principal fue lograr una mejor comprensión de los impactos de la acidificación de los océanos en los diferentes ecosistemas marinos, así como en la industria acuícola; promover la participación de los grupos de interés y la socialización del problema, sobre todo por los representantes de los gobiernos y tomadores de decisiones; con el objetivo de adoptar una política de estado para enfrentar la acidificación del océano, en concordancia con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 14 de la ONU, Vida Submarina.

REMARCO es una red voluntaria de investigación interdisciplinaria, que emplea técnicas nucleares e iso-

tópicas para uso pacífico, para el abordaje de problemas ambientales de los ecosistemas marino-costeros de Latinoamérica y el Caribe.

La Red se apoya en el trabajo integrado de científicos y comunicadores de los distintos países miembros, para la transferencia efectiva de los resultados de investigaciones científicas a los tomadores de decisiones y a las comunidades afectadas por la contaminación química y de microplásticos, las floraciones algales nocivas y los cambios acelerados en la acidificación oceánica.

El CEAC, es un Centro de Investigación adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnologías Avanzadas (AENTA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).



XI Firma 2022 abre convocatoria para inscripciones y presentación de trabajos científicos

<https://firmaonline.org/xifirma-inscripcion/ins/>

La Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Campesinos y Otras Personas que Trabajan en Zonas Rurales

Luego de casi dos décadas de acciones y lucha por parte de las organizaciones campesinas, a fines del año 2018, la **Asamblea General de Naciones Unidas** aprobó y adoptó la Declaración de los **derechos de campesinos y de otras personas que trabajan en áreas rurales**.

El núcleo de la Declaración se centra en el derecho a la tierra, las semillas y la biodiversidad, así como en varios derechos colectivos anclados en la Soberanía Alimentaria.

La Declaración resulta así en un instrumento estratégico para fortalecer las luchas y reivindicaciones de los movimientos rurales, ya que, a través de una serie de propuestas de políticas públicas, establece el rol que los Estados miembros deberían cumplir para garantizar sus derechos.



DECLARACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS SOBRE LOS DERECHOS DE LOS CAMPESINOS Y DE OTRAS PERSONAS QUE TRABAJAN EN LAS ZONAS RURALES
- Libro de ilustraciones -

Propuestas que se enfocan en revertir la concentración de la tierra en manos de privados y el aumento del uso de agrotóxicos; en reducir el endeudamiento de las familias productoras, frenar la expulsión de sus territorios y la privatización de las semillas; así como en promover la recuperación activa de los saberes tradicionales.

Los 21 artículos de la Declaración se presentan en forma clara en un libro de ilustraciones, publicado por “La Vía Campesina” en marzo 2020; y ahora puede descargarse en forma libre en:

<https://viacampesina.org/wp-content/uploads/2020/04/UNDROP-Book-of-Illustrations-I-ES-I-Web.pdf>

* Breve reseña elaborada para Boletín El Bohío por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.



Declaración de Buenos Aires de la Alianza por la Soberanía Alimentaria de los Pueblos de América Latina y El Caribe*



Las organizaciones de la Alianza por la Soberanía Alimentaria de los Pueblos de América Latina y El Caribe, en su reunión realizada en Buenos Aires del 4 al 6 de septiembre de 2022, realizaron un análisis del actual contexto y de los desafíos por los que pasa nuestra región. Transcribimos a continuación la Declaración:

Considerando que, los impactos de la pandemia COVID-19, de la guerra entre Rusia y Ucrania y de los demás conflictos en curso, generados por los intereses del capital internacional, sumados a la crisis alimentaria, económica, social y ambiental, están afectando gravemente la Soberanía Alimentaria, el desarrollo sostenible y la autonomía de los pueblos, agravando el escenario de hambre, pobreza, desigualdades y violencia estructural contra las poblaciones rurales y campesinas más vulnerables a las embestidas del avance del capital internacional, matizado por el discurso de odio

y los retrocesos en derechos, políticas públicas y sociales. Asimismo, el sistema multilateral de Naciones Unidas no está presentando respuestas eficaces a los desafíos que enfrentamos y sus acciones han sido ampliamente capturadas por las grandes corporaciones.

Frente a ese escenario, la Alianza manifiesta su profunda preocupación respecto al cumplimiento de los instrumentos y garantías internacionales sobre los derechos de los pueblos y sus territorios. Para ello, propone el fortalecimiento interno de su estructura y la rearticulación de fuerzas populares, que pasan por la participación social más activa en los grupos del CIP, con protagonismo de las mujeres rurales e indígenas y de las juventudes, la construcción de una agenda común, la comunicación popular como un eje transversal y una fuerte incidencia en los espacios de diálogo político internacional.

La Alianza insta a los gobiernos de la región a cum-

plir con los acuerdos e instrumentos internacionales, como la Declaración de los Derechos Campesinos y otras personas que trabajan en zonas rurales; Declaración de las Naciones Unidas sobre los Derechos de los Pueblos Indígenas; las Directrices Voluntarias de Gobernanza de la Tierra, el Decenio de la Agricultura Familiar, Consentimiento al libre previo e informado y otros. A garantizar los derechos de los pueblos a su tierra y territorios y a una vida digna; a implementar políticas eficaces de Soberanía Alimentaria, reforma agraria integral, desarrollo rural sostenible y de protección ambiental.

A los Organismos Internacionales, a mantener y ampliar el diálogo político con las organizaciones populares y movimientos sociales a fin de contribuir a la lucha de los mismos y a la reivindicación de sus derechos. Asimismo, a elaborar e implementar programas y proyectos direccionados al fortalecimiento de las organizaciones populares y movimientos sociales y de la diversidad de los sujetos que integran los sectores representados por la Alianza.

Convocamos a los movimientos sociales y organizaciones populares a reafirmarse y a articularse a definir agendas en común de cara a consolidar su lucha por

la Soberanía Alimentaria de los pueblos de nuestra región. Así también, a reflexionar y construir líneas de trabajo y alianzas dirigidas a la consolidación del proceso de Nyéléni 3.

Nos solidarizamos con las luchas de los otros movimientos o pueblos, con los hermanos de Paraguay luchadores y luchadoras de la tierra, con los hermanos de Brasil por los asesinatos de líderes y lideresas campesinas. Repudiamos absolutamente los discursos de odio que generan violencias, como el que provocó un intento de asesinato a Cristina Fernández de Kirchner.

Y exigimos el cese a todos los tipos de violencia y al discurso de odio que se multiplica en los países de nuestra región.

* Fuente: CLOC - La Vía Campesina.

Ver: <https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Declaracion-de-Buenos-Aires-Alianza-por-la-Soberania-Alimentaria-de-los-Pueblos-de-America-Latina-y-El-Caribe>

Breve reseña elaborada para Boletín El Bohío por **Guillermo Martín Caille**, Fundación Patagonia Natural.



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





Foto: Marie Roman, Australian Institute of Marine Science.

El cambio climático ha devastado los arrecifes de coral a gran escala. Este avance podría revolucionar los esfuerzos para reconstruirlos.

Por Warren Cornualles

El desove de coral es una maravilla natural. También es un dolor de cabeza para los investigadores de coral.

Una vez al año, en un momento determinado por una combinación de la temperatura del agua, la duración de los días y la fase de la luna, los corales de un arrecife liberan en el agua paquetes flotantes de óvulos y espermatozoides. El efecto se asemeja a una bola de nieve al revés, una ventisca de pequeñas perlas que se elevan hacia la superficie.

El evento es mágico. Y, para los científicos, desencadena un loco frenesí nocturno de tratar de recolectar suficientes óvulos y espermatozoides para que duren un año de experimentos, hasta el próximo desove.

Ahora, los investigadores en Australia se han unido a unos pocos laboratorios seleccionados en todo el mundo que han descubierto cómo desencadenar el desove en un horario creado por humanos.

El avance en el Simulador Nacional del Mar de Australia, o SeaSim, anunciado el 22 de agosto, es un paso crítico en el impulso para cultivar coral a gran escala para ayudar a salvar la Gran Barrera de Coral del país devastada por el cambio climático.

“Lo que más me llama la atención de este programa es la escala a la que estamos tratando de industrializar y operacionalizar la producción de corales”, dijo Carly Randall, ecologista del Instituto Australiano de Ciencias Marinas que participó en el proyecto de desove. “Estamos tratando de crear un sistema que cree corales 12 meses al año”.

En otras palabras, quieren cultivar coral.

La escala de la visión habla del tamaño del problema. Los arrecifes de coral albergan una cuarta parte estimada de todas las especies oceánicas. Pero están en peligro por el aumento de la temperatura del océano, así como por la contaminación y acidificación del agua del océano. Durante las olas de calor submarinas, los pólipos de coral expulsan pequeñas algas que viven en su tejido.

Las algas son una fuente clave de nutrientes para los pólipos, que se asemejan a diminutas anémonas de mar. La pérdida de las plantas coloridas hace que los corales se vuelvan blancos como huesos, un fenómeno conocido como blanqueamiento. Si el problema persiste, los corales pueden morir de hambre. Como resultado, los científicos estiman que los arrecifes de coral del mundo podrían disminuir hasta en un 90% en los próximos 20 años.

Detener la contaminación por gases de efecto invernadero es la clave para abordar el problema. Pero los investigadores de coral en los últimos años han adoptado intervenciones más directas, ya que los niveles de gases de efecto invernadero continúan aumentando en la atmósfera.

Gran parte del trabajo gira en torno a tratar de criar corales más tolerantes al calor. Pero hacer la investigación, sin mencionar la aplicación de los resultados a una escala que podría reconstruir los arrecifes, requiere producir muchos pólipos de coral y estudiar su genética.

En 2018, tuve la suerte de presenciar el desove de corales en SeaSim. Cuando cayó la oscuridad, pequeños paquetes de ADN de coral comenzaron a flotar en la parte superior de los tanques de los acuarios. La gente los recogió con cuidado en vasos de plástico. Algunos llevaron los paquetes a toda prisa a una sala donde se clasificaron y mezclaron el esperma y los óvulos de diferentes corales en hileras de tazones para crear híbridos.

Otros corrieron escaleras arriba a otra habitación donde se congeló el esperma de coral para su custodia. En

otro edificio, un científico solitario encorvado sobre un microscopio, usando una aguja delicada para inyectar una modificación genética en embriones recién fertilizados, para estudiar qué genes afectan la tolerancia al calor. Varias personas comentaron lo maravilloso que sería si pudieran controlar el momento del desove, en lugar de correr por todo el mundo para estas extravagancias anuales.

Justo el año anterior, en 2017, Jamie Craggs, científico del Museo y Jardines Horniman de Londres, publicó un artículo que describía el primer éxito en el desove de coral inducido artificialmente en un laboratorio.

Ahora, cinco años después, varios laboratorios están siguiendo el ejemplo de Craggs. “Este tipo de tecnología está revolucionando nuestro trabajo”, dijo Phillip Cleves, genetista de corales de la Carnegie Institution for Science en Baltimore, Maryland.

Fue él quien miró a través del microscopio a los embriones de coral en 2018. Cuando habló hace varias semanas, esperaba que el coral comenzara a reproducirse en su laboratorio en cuestión de días. “Si podemos lograr el desove de corales como esta semana en Baltimore, ahora podemos hacer muchos, muchos más, probablemente exponencialmente más, experimentos”.

En el laboratorio australiano, en el logro más reciente, se engañó a seis especies de corales para que desovaran durante el invierno australiano, seis meses sin sincronizar con los corales de la Gran Barrera de Coral. Los corales que desovaron habían pasado toda su vida en el laboratorio, concebidos durante el desove de 2014.

“Estos corales nunca han estado expuestos a señales ambientales naturales. Han sido criados en condiciones artificiales toda su vida”, dijo Lonidas Koukoumaftsis, acuarista principal de SeaSim.

En cuatro de esas seis especies, el desove artificial produjo larvas que luego iniciaron con éxito nuevas colonias de coral propias.

Jonathan Daly, jefe de un programa de criopreserva-

ción de corales en Australia que también estuvo en el desove de 2018, dijo que estaría interesado en estudiar la calidad del esperma de estos nuevos eventos de desove inducido.

A medida que los científicos se apresuran a descubrir cómo crear un sistema de acuicultura de coral, “cualquier cosa que aumente la capacidad será algo que será un multiplicador en un montón de diferentes programas de investigación”, dijo.

Por ahora, sin embargo, el ciclo natural sigue siendo el espectáculo principal. Daly ya está anticipando el

desove que comenzará poco después de que se ponga el sol una noche de noviembre o diciembre. “Estamos empezando a aumentar”, dijo.

Source: 14 de septiembre de 2022

https://www.anthropocenemagazine.org/2022/09/scientists-can-now-train-coral-to-spawn-on-demand/?utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=scientists-can-now-train-coral-to-spawn-on-demand&utm_source=rss&utm_medium=rss&utm_campaign=scientists-can-now-train-coral-to-spawn-on-demand

VIII DIPLOMADO PRESENCIAL INTERNACIONAL EN ECOLOGÍA, MANEJO, RESTAURACIÓN Y LEGISLACIÓN AMBIENTAL EN SISTEMAS DE MANGLARES



Del 7 al 24 de noviembre de 2022

El Colegio de La Frontera Sur
Tapachula, Chiapas, México.

COMITE ORGANIZADOR

Coordinador: Dr. Cristian Tovilla Hernández
Laboratorio de Ecología y Manejo Integral de Ecosistemas
Costeros El Colegio de la Frontera Sur ECOSUR, Unidad Tapachula.

Informes

Dr. Cristian Tovilla Hernández / Ing. Francisco J. Castro López
Teléfonos: 01 962 62 8 98 00 ext. 5301, 5302
diplomadomanglar.2020@gmail.com
franjcastro87@gmail.com

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.

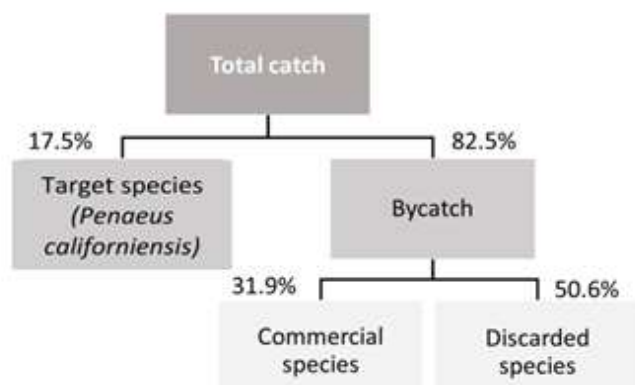
International Council for the Exploration of the Sea (ICES)



Capturas incidentales y descartes en una pesquería artesanal del norte de Perú: Una problemática aún difícil de resolver

Un estudio reciente analiza la composición de las capturas incidentales (bycatch) en una pesquería de arrastre de camarón que opera entre Cabo Blanco y Máncora (entre los 4 y 4.4° Sur), en la costa norte del Perú. Los autores presentan los resultados del análisis de las capturas de la especie objetivo (target), el camarón café (*Penaeus californiensis*), de las capturas incidentales (que incluyen las capturas de otras especies comerciales, que son retenidas a bordo y desembarcadas, y de los descartes, que son arrojados al mar en los caladeros) en 300 lances de pesca realizados por la flota artesanal entre abril de 2019 y marzo de 2020.

Se registraron 277 especies en total en las capturas (111 peces, 65 moluscos, 51 crustáceos, 22 algas, 12 cnidarios, 9 equinodermos, 4 briozoos y 3 poliquetos). La especie objetivo, el camarón café, constituyó el 18 % en peso de las capturas totales y las capturas incidentales el 82 %. Los descartes constituyeron el 51% de las capturas totales (ver figura).



Las especies más abundantes en las capturas incidentales fueron la perca *Diplectrum conceptione* (16 %), la macroalga *Caulerpa filiformis* (13 %), la platija *Etropus ectenes* (6.4 %), el tambor del Pacífico



Larimus pacificus (5.7 %) y la cabrilla *Prionotus stephanophrys* (5.1 %). La contribución de la perca y la platija en las capturas excedió juntas el peso del camarón café, por lo tanto, considerar que el camarón es la única especie objetivo debe revisarse. Los resultados obtenidos revelan una alta proporción de capturas incidentales (82,5%) en la pesquería y valores de un 50,6% en los descartes; señalando que esta sigue siendo una problemática relevante y aún difícil de resolver en la región, y no sólo con centralidad en la pesca industrial.

Señalan también, las posibles medidas de manejo que podrían implementarse para reducir estos efectos no deseados de la pesca. Por ejemplo, para reducir los descartes podría restringirse el acceso al caladero durante la primavera (de septiembre a diciembre), cuando se registraron las mayores proporciones respecto a las capturas totales. Por otro lado, la caracterización de las especies que conforman las capturas incidentales proporciona información clave para mejorar el diseño de las artes de pesca, para introducir, por ejemplo, el uso de dispositivos de escape efectivos, que permitan reducir las capturas de peces pequeños.

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

Artículo original: Mendo J, Mendo T, Gil-Kodaka P, Martina J, Gómez I, Delgado R, y col. 2022. Bycatch and discards in the artisanal shrimp trawl fishery in Northern Peru. PLoS ONE 17(6): e0268128. Disponible en: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0268128>

Estancia de adiestramiento de especialistas del CEAC en laboratorios de Francia deja importantes resultados científicos para la toma de decisiones



Por Maikel Hernandez Nunez

Durante los meses de mayo a julio, especialistas del Grupo de Modelación de Procesos Ambientales y Geomática del Centro de Estudios Ambientales de Cienfuegos (CEAC), hicieron una estancia de adiestramiento en el uso de herramientas avanzadas de modelación matemática y teledetección en los laboratorios de Ecología Funcional y Medioambiental (LEFE), y el de Estudios en geofísica y Oceanografía (LEGOS), de Toulouse, Francia, en el marco de dos proyectos,

“Conservación y uso sostenible de la biodiversidad desde el enfoque de manejo integrado de cuencas y aguas costeras de Cuba - IWECO.cuba” y “Fortalecimiento de las capacidades nacionales para la evaluación del transporte de aguas y sedimentos en cuencas y zonas costeras de Cuba”; este último respaldado en el acuerdo PHC Carlos J. Finlay, de la colaboración Cuba-Francia.

Como parte del entrenamiento en este período realizaron la evaluación del transporte de agua y sedimentos

que arriba a la bahía de Cienfuegos desde las cuencas tributarias Damují, Salado, Caunao y Arimao; a partir de la implementación del modelo hidrológico SWAT —herramienta para la evaluación hidrológica y medio-ambiental relacionada con el ciclo del agua y los flujos de sedimentos y contaminantes.

Además, ejecutaron corridas del referido modelo para los períodos 2010-2018, a escala mensual; y del período 2019-2021, a escala diaria, utilizando como uno de los insumos de entrada la capa vectorial de uso/cobertura del suelo del año 2020 diseñada, empleando imágenes satelitales Landsat-8. Los resultados de SWAT, fueron calibrados y validados con los caudales medidos en la estación de aforo de San Fernando de Camarones, de la cuenca Caunao.

Así mismo, hubo una participación en la Conferencia Internacional SWAT 2022, en Praga, Checoslovaquia.

El poster *“Modeling of water resources and sedimentary transport in the watersheds tributaries to the Bay of Cienfuegos, Cuba”;* cuya autoría principal corres-

ponde a la M.Sc. Minerva Sánchez Llull del CEAC, fue presentado por sus tutores, los doctores José Miguel Sánchez Pérez y Sabine Sauvage, ambos prestigiosos investigadores de la Escuela Nacional Superior de Agronomía de Toulouse (ENSAT), donde está enclavado el LEFE. Este evento ha resultado ser uno de los más significativos de la comunidad SWAT internacional.

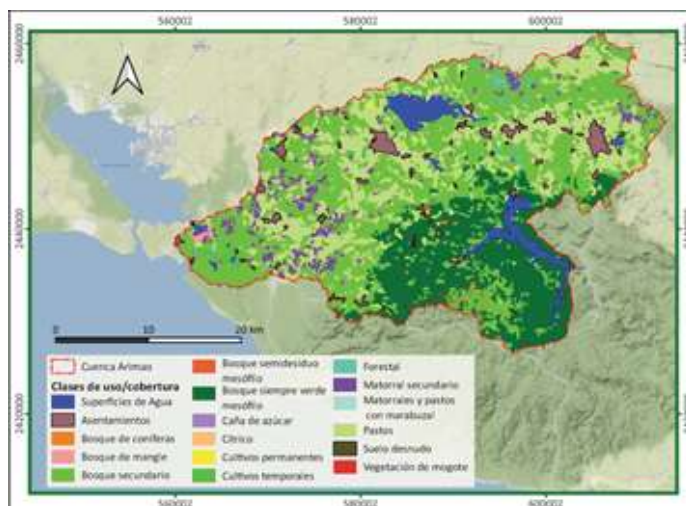
Como resultado del entrenamiento se incorpora la obtención de valores de *reflectancia* en el cuerpo de agua de la rada de cienfueguera, a partir de los valores de *irradiancia* y *radiancia* medidos con sensores hiperespectrales Trios Ramses, en Campaña oceanográfica de 33 estaciones, desarrollada en el mes de abril del presente año.

El procesamiento de estos datos se logra con el asesoramiento de personal altamente calificado en la temática, como el Dr. Jean Michel Martínez, Director de Investigación en Hidrología y Teledetección y el Servicio Nacional de Observación HYBAM, además del acceso a software de código libre desarrollados en el Observatorio Midi-Pyrénées, también en la ciudad francesa.

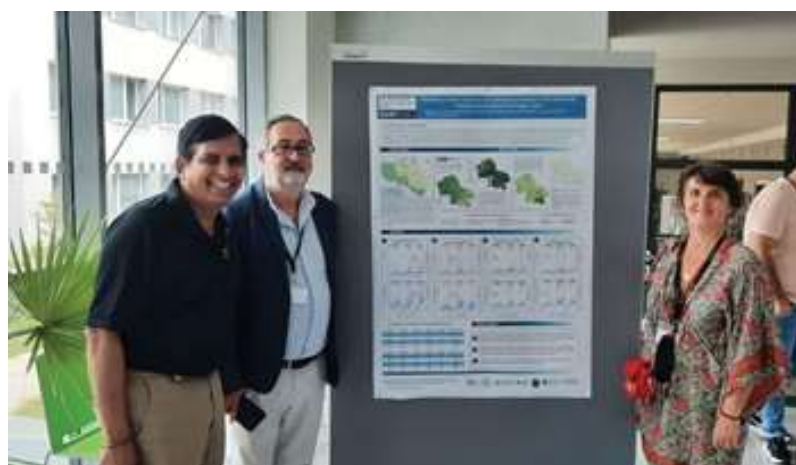
Los valores de *reflectancia* obtenidos son fundamentales para el ajuste y calibración de modelos semiempíricos, a partir del trabajo con series temporales de imágenes Modis (20 años) y Sentinel 3 (5 años), para la obtención de datos de Sólidos suspendidos y Clorofila-a satelital en esta bahía.

También se implementó el modelo que describe la dinámica sedimentaria en la propia bahía, utilizando los modelos acoplados SYMPHONIE – MUSTANG, utilizando como insumos de entrada los flujos y cargas sedimentarias determinados con el modelo SWAT en el período 2019-2021. Aunque todavía queda trabajo para mejorar los criterios de calibración del modelo, el resultado muestra *por primera vez* un mapa de la dinámica sedimentaria en la rada cienfueguera.

En este mismo marco, los expertos del CEAC diseñaron la primera versión del mapa de usos y coberturas del suelo de las cuencas tributarias a la bahía de Cienfuegos, a partir de imágenes satelitales.



El mapa en cuestión es requerido en dos componentes del proyecto IWEco.cuba para elaborar el diagnóstico del ordenamiento ambiental de la cuenca Arimao, y emplearlo como un insumo en la implementación de SWAT, en las cuencas tributarias a esta rada. Para ello las especialistas diseñaron una leyenda de 17 clases informacionales, que las identifican, correspondiente al mes de diciembre del 2020. Esta capa vectorial (mapa) se diseña utilizando los 30 metros de resolución del sensor y se generaliza para la cuenca Arimao a una escala de 1:50000.



Aunque se trabaja aún en la fase de evaluación de fiabilidad de la clasificación, la obtención por primera vez a partir de imágenes satelitales, del mapa de uso/coberturas de las cuencas mencionadas, puede constituir una importante herramienta para la toma de decisiones en la provincia, apoyando la gestión de los recursos del suelo y forestal, así como el programa de gestión integral de la bahía.

Los resultados de esta actividad científica, contribuyen además, al cumplimiento de Cuba con los Objetivos de Desarrollo Sostenible 6, 14 y 15: Agua Limpia y Saneamiento, Vida Submarina y Vida de los Ecosistemas Terrestres, respectivamente.

IWEco.cuba, coordinado desde el CEAC, es auspiciado por el Global Environment Facility (GEF) e implantado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), con el objetivo de propiciar la formación de capacidades en esta área temática e integrar su comprensión al análisis de las cuencas hidrográficas.

El CEAC, por su parte, es un Centro de Investigación adscrito a la Agencia de Energía Nuclear y Tecnolo-

gías Avanzadas (AENTA) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA).



¡Aparta la Fecha!
Mayo/May 15 - 18, 2023
CONGRESO
LATINOAMERICANO Y DEL CARIBE
DE PESQUERIAS
Save The Date!
Cancun Convention Center,
Cancun, Mexico
cancuncenter.com
LACFC
lacfc.fisheries.org

Call For Symposium Submissions

Call for Proposals – Symposia, Workshops, and Innovative Sessions

Bridging Fish, Fisheries Science, and Conservation Across the Americas

For More Information, please contact the following:

For questions on symposium submissions, please contact:

Norman Mercado Silva (norman.mercado@uaem.mx) or Miguel García Bermúdez (mgarcia@fisheries.org)

Convocatorias y temas de interés



VII TALLER DE ZEOLITAS CUBANAS CON PARTICIPACIÓN EXTRANJERA 2022.

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”.

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 streng-

then 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).

XX CONVENCION CIENTIFICA DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA.

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.

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).

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 im-

portante sede para encuentros académicos, científicos y profesionales.

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



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.





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.



dimagen
DISEÑO Y AUDIOVISUAL

Contactenos por:

☎: (+53) 53-348472 | ✉: aleckdimagen@gmail.com | 📺: Dimagen Aleck

25 años convirtiendo sus sueños en realidad



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 Sal6n internacional del agua y del medio ambiente
26 International water and environment exhibition

smagua
2023

Estimación del requerimiento de caudal de agua para maricultura

Carlos Alvarado Ruiz

Ministerio de Pesca y Acuicultura (INCOPECA)

Dirección de Fomento Pequero y Acuícola

alvarado@incopecsa.go.cr

Resumen: Se determinó el requerimiento de caudal para maricultura de pequeña escala para cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei*, pargo mancha *Lutjanus guttatus* y la ostra *Crassostrea gigas* para producciones anuales entre 10 y 15 t. Con el fin de determinar la demanda de oxígeno para el cultivo de las tres especies se diseñó un modelo de producción continua identificando los inventarios de biomasa por mes y así estimar el requerimiento de alimento para el camarón y el pargo, el consumo de oxígeno se calculó a partir de la relación entre el factor de conversión alimenticia (FC) y el consumo de oxígeno $\text{Kg O}_2/\text{Kg}_{\text{suministrado}}$, para la ostra se utilizó el valor de tasa de consumo de oxígeno ($\text{mg O}_2/\text{g}^{-1}/\text{h}^{-1}$) base seca, la cual fue asociada al mayor inventario en número de individuos y peso de ostras por mes. La demanda calculada de caudal a partir de los consumos de oxígeno se proyectó en 20.1 - 13.8 y 30.4 L/seg para camarón, pargo y ostra respectivamente.

Palabras clave: oxígeno disuelto, oxígeno residual, tasa de crecimiento, tasa de consumo oxígeno, factor de conversión..

Estimation of water flow requirement for mariculture

Abstract: The water flow requirement for small-scale mariculture was determined for the cultivation of shrimp *Litopenaeus vannamei*, spotted snapper *Lutjanus guttatus* and the oyster *Crassostrea gigas*, annual productions between 10 and 15 t. To calculate the oxygen demand of the crop of the three species a continuous production model was designed, the monthly biomass inventory was determined. Shrimp and snapper, oxygen consumption was calculated by relating feed conversion factor (FC) and oxygen consumption $\text{Kg O}_2/\text{Kg}_{\text{supplied}}$ in oyster, the dry base oxygen consumption rate value ($\text{mg O}_2/\text{g}^{-1}/\text{h}^{-1}$) was associated with the greater inventory in number of individuals and weight per month. The calculated demand was projected at 20.1 - 13.8 and 30.4 L/seg for shrimp, snapper and oyster respectively.

Keywords: dissolved oxygen, residual oxygen, growth rate, oxygen consumption rate, conversion factor.

Introducción

Según FAO, 2022 la acuicultura representa el sector de producción de alimentos que más ha crecido durante este siglo, mostrando un crecimiento sostenido del 5.3 % anual desde 2001 a 2018. La producción acuícola tanto en cantidad como en valor monetario supera la captura por pesquería, la cual se ha mantenido estable, pero sin crecimiento durante las últimas décadas (FAO, 2022).

La mayor producción acuícola ocurre en Asia con una contribución del 92 % de la producción total con gran diversidad en especies de cultivo, China contribuye con el 60 % de la producción global, la acuicultura continental ocupa la supremacía en producción, los peces de cultivo representan el 66 % de la contribución, mientras que los moluscos registran cerca del 20 % y los crustáceos un 11 % (FAO, 2022).

Costa Rica cuenta con una extensión del litoral pacífico de más de 1000 km de extensión y en el caribe se registra 212 km (Radulovich, 2008), se reporta para el litoral pacífico principalmente dentro del golfo de Nicoya la producción de la ostra del pacífico *Crassostreas gigas* con el apoyo de la Universidad Nacional a través de la Estación de Biología Marina Juan Bertoglia Richars y algunas iniciativas de cultivo de pargo mancha *Lutjanus gutatus* que ocurrieron en la bahía de Isla San Lucas Golfo de Nicoya promovido por la Universidad Nacional, Parque Marino del Pacífico y el gobierno de Taiwán (Radulovich, 2008). Algunas experiencias en cultivo de camarón en jaulas fueron documentadas por Fuentes (2011), mediante sistemas de cultivo en jaulas muy rudimentarios con baja productividad y se establecieron recomendaciones de construcción de recintos con materiales de bajo costo.

Con la entrada en vigencia del Decreto Ejecutivo N°42755-MINAE “Guía general para la valoración de los impactos ambientales generados por la actividad de Maricultura y formularios por categoría” se reglamenta la producción de maricultura en las categorías social-familiar, pequeña, mediana y grande lo que faculta la implementación de proyectos de maricultura en Costa Rica. En la actualidad solamente existe un proyecto industrial de cultivo de pargo en aguas oceánicas de la empresa industrias Martec S.A con producciones de 684 t por año (SEPSA, 2021).

La categoría social-familiar limita la producción en jaulas para el cultivo de camarón *Litopenaeus vannamei* a un máximo de 10 t anuales, para pargo mancha *Lutjanus gutatus* 15 T anuales y para el ostión *Crassostrea gigas* 10 T anuales concha entera, para las tres especies de interés de cultivo se estableció un área de concesión marina de 1.5 ha para la categoría supra citada.

Westers (1981) reporta para salmónidos tasas de consumo de (0.20 Kg O₂ / Kg alimento) suministrado y para el bagre catfish tasas entre (0.20 a 0.40 Kg O₂ / Kg alimento), mientras que (Boyd y Watten, 1989) reportan para la tilapia valores de consumo de (0.30 Kg O₂ / Kg alimento).

A partir de esta información es posible determinar el caudal de agua (L/seg) que se requiere para el cultivo de estas especies, considerando la cantidad de alimento necesario para suministrar a un inventario determinado de organismos bajo cultivo (truchas, catfish y tilapia).

Los consumos de oxígeno producto de la alimentación artificial para camarón y pargo en cultivo en jaulas flotantes no han sido determinados y para ostras su consumo de oxígeno en sistemas de cultivo long line con linternas también requiere de dicha estimación.

El objetivo de esta investigación es determinar el requerimiento de caudal de agua (L/seg) que requiere cada especie de cultivo (camarón, pargo y ostra) considerando algunas variables técnicas como la ración alimenticia (kg día), el factor de conversión alimenticia, la tasa absoluta de crecimiento, la sobrevivencia y para los ostiones se utilizará el dato de tasa de respiración para determinar el requerimiento de caudal.

Materiales y Métodos

Se plantea un modelo de producción continua para cada especie con el fin de determinar el mayor inventario en cuanto a número de individuos y biomasa durante el cultivo y para los toques de biomasa anual establecido en el decreto 42755-MINAE y por ende la tasa máxima de alimentación (Kg día) para el camarón y pargo, lo que determinará el consumo de oxígeno y para el caso del ostión *C. gigas* a partir de la tasa de respiración y del inventario de número de ostras y biomasa en concha entera se podrá estimar el requerimiento de oxígeno respectivo, con estos insumos se proyectará el requerimiento de caudal de agua para el cultivo.

Producción de camarón

Los camarones deben de ser alimentados y en la práctica se emplean formulaciones que contienen porcentajes

de proteína de 35 % y aceite de pescado de origen marino entre otros elementos nutricionales, la cantidad de alimento requerido para el engorde determinará una tasa de consumo de oxígeno producto de la metabolización del formulado alimenticio.

Vinatea y colaboradores (2011), referencian la tasa de respiración para el camarón *L. vannamei* en términos de mg O₂ shrimp⁻¹ hr⁻¹ para diferentes grados de salinidad (1.0 a 37 ppt) y tallas (5.0 a 20 g) y estiman la demanda total de oxígeno de un estanque de cultivo, para lo cual consideran la tasa de respiración del camarón, el consumo de oxígeno del agua y del sedimento, lo que permite estimar la cantidad de aireadores y su caballaje (HP), que se requieren en un estanque para llevar a término el cultivo. Por ejemplo, para una salinidad de 37 ppt y temperaturas de 30°C y una densidad de siembra de 10 ind m², se requieren 1.1 aireadores de 2-HP por Ha, para un total de demanda de oxígeno de 2.2 a 13.2 kg O₂ h⁻¹ a una tasa de transferencia de oxígeno de 1.1 a 2.4 kg O₂ h⁻¹.

El cultivo de camarón en jaulas en mar abierto presenta una dinámica de consumo de oxígeno diferente a lo que ocurre en estanques, las condiciones propias del medio marino evitan la acumulación de sedimentos en los recintos de cultivo y además se cuenta con un flujo continuo de corriente de agua.

Por lo tanto, conociendo la cantidad máxima de kg de alimento que se requiere suministrar al cultivo en algunas de sus etapas de desarrollo, es posible estimar la cantidad de oxígeno requerido y por ende el caudal de agua en L/seg.

La tabla 1 muestra el requerimiento de inventario de siembra de camarones por mes y por etapa de engorde. Se considera una mortalidad entre el 30 y 34 % durante el ciclo de cultivo y una cosecha mensual de 833.4 kg a peso de cosecha de 16.0 g, lo que permite una producción de 10.0 t anuales.

Tabla 1.- Inventario de camarones por mes según etapa de desarrollo 10 t/año.

| Kg/mes | Kg/Año | P cosecha (g) | | | | | | |
|-----------|---------|-----------------|----------------|---------------------------|------------|-------------|-------------|----------------|
| 833.4 | 10000.8 | 16.0 | | | | | | |
| Sobrevida | Etapas | Peso Inicio (g) | Peso Final (g) | Creci g día ⁻¹ | Dias ciclo | Meses ciclo | Cosecha mes | Inventario mes |
| 90% | Engorde | 7.1 | 16.0 | 0.13 | 68 | 2.3 | 52088 | 57875 |
| 90% | Cria | 2.1 | 7.0 | 0.13 | 38 | 1.3 | 57875 | 64306 |
| 86% | Precria | 0.0033 | 2.0 | 0.13 | 15 | 0.5 | 64306 | 74774 |
| | | | | | 122 | 0 | 22686 | |
| | | | | | Meses | 4.1 | Mortalidad | 30% |

El mayor inventario en cuanto a biomasa se presenta durante la etapa de Engorde, con el ingreso de 57847 individuos de 7.0 g y la cosecha de 52088 individuos de 16.0 g (Tabla 1), para una biomasa inicial y final de 410.9 y 833.0 kg respectivamente (Tabla 2).

Tabla 2.- Inventario de camarones por mes según etapa de desarrollo 10 t/año.

| Etapas | Biomasa inicio Kg | Biomasa final Kg | Producción neta Kg |
|------------|-------------------|------------------|--------------------|
| Desarrollo | | | |
| Engorde | 410.9 | 833.4 | 422.5 |
| Cria | 135.0 | 405.1 | 270.0 |
| Precria | 0.2 | 128.6 | 128.4 |

Para estimar el requerimiento de alimento durante la fase de producción denominada Engorde se tomó en cuen-

ta los siguientes parámetros: una tasa de crecimiento absoluta de 0.13 g/día (1.04 g/semana) una mortalidad del 10 % y un factor de conversión alimenticia de 1.5. Para el cálculo de la ración se utilizó la tabla de alimentación para camarón propuesta por Molina-Poveda y Villarreal-Colmenares, 2008.

Según Boyd (2017), la tasa de consumo de oxígeno por cada kilogramo de alimento suministrado es determinada por los componentes nutricionales del alimento y del organismo bajo cultivo y es condicionada también por la eficiencia de conversión alimenticia de la especie objeto de cultivo, el autor referencia para especies como tilapia, salmón, trucha y camarones valores de 1.7-1.3-1.2 y 1.5 de factor de conversión alimenticia respectivamente Boyd (2017) referencia para eficiencias de conversión alimenticia entre 2.5 a 1.25, tasas de consumo de oxígeno de 1.13 a 0.92 Kg O₂/Kg (alimento) respectivamente. A partir de este dato se estimó la tasa de consumo de oxígeno (Kg O₂/Kg feed) para el cultivo de camarón blanco considerando una tasa de conversión alimenticia de 1.5 y con el uso de la fórmula derivada de Boyd (2017), (Figura 1).

$Y = -0.1005X^2 + 0.5436X + 0.3986$, donde X es el valor de factor de conversión y Y devuelve el valor de consumo de oxígeno (Kg O₂/Kg feed).

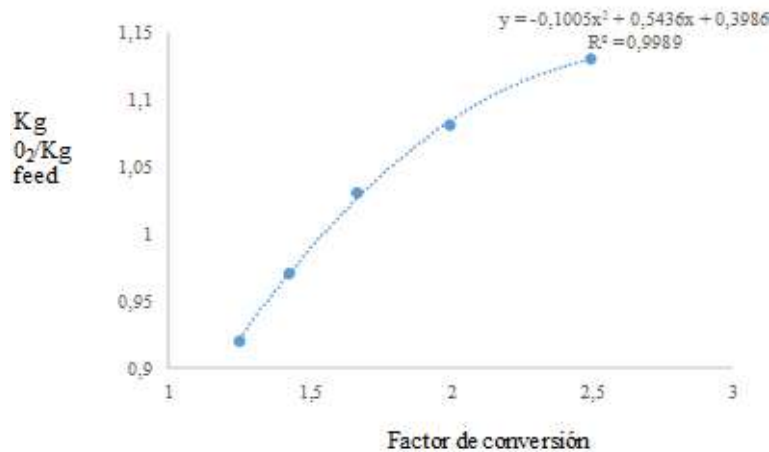


Figura 1.- Consumo de oxígeno Kg O₂ / Kg de alimento suministrado según factor de conversión alimenticia. Fuente: Boyd, 2017.

Producción de Pargo

Para los proyectos de la categoría social familiar se establece como capacidad productiva anual un volumen de producción de 15 t de pargo para un área máxima de 1.5 Ha. A partir de esta información es posible estimar la cantidad de individuos que deben ser sembrados mes a mes (inventario) con el fin de mantener una producción continua.

Los peces deben de ser alimentados y en la práctica se emplean formulaciones alimenticias que contienen diferentes porcentajes de proteína y aceite de pescado de origen marino entre otros elementos, en pargo las dietas iniciales contienen hasta 50 % de proteína de origen marino, la cantidad de alimento requerido para el engorde determina una tasa de consumo de oxígeno producto de la metabolización de este formulado alimenticio.

Por lo tanto, conociendo la cantidad máxima de kilos alimento que requiere el cultivo en un periodo, es posible estimar la cantidad de oxígeno requerido y por ende el caudal de agua en litros por segundo. La tabla 3, muestra el requerimiento de inventario de siembra de peces por mes y por etapa de engorde. Se considera una mortalidad por ciclo de cultivo entre un 8 y 2 % y una cosecha mensual de 1250 kg a peso de cosecha de 500.0 g.

Tabla 3.- Inventario de pargo por mes según etapa de desarrollo.

| Kg/mes | Kg/año | P. cosecha (g) | | | | | | | |
|-----------|------------|-----------------|----------------|-------------|------------|-------------|-------------|----------------|--|
| 1250 | 15000 | 500 | | | | | | | |
| TM | 15 | | | | | | | | |
| Sobrevida | Etapa | Peso inicio (g) | Peso final (g) | Creci g día | Dias ciclo | Meses ciclo | Cosecha mes | Inventario mes | |
| 91% | Engorde II | 350 | 500 | 1.2 | 66 | 2.2 | 2500 | 2747 | |
| 95% | Engorde I | 105 | 350 | 1.2 | 204 | 6.8 | 2747 | 2954 | |
| 96% | Precria | 16 | 105 | 1.2 | 74 | 2.5 | 2954 | 3077 | |
| 98% | Nursery | 1 | 16 | 0.41 | 37 | 1.2 | 3077 | 3140 | |
| | | | | | 381 | | | | |
| | | | | | MESES | 12.7 | | | |

En el mayor inventario en cuanto a biomasa se presenta durante la etapa de Engorde I, donde se ingresan 2954 individuos de 105 g y se cosechan 2747 individuos de 350 g (**Tabla 3**) para una producción neta de 651 Kg, lo que generará una biomasa inicial y final de 310.0 y 962.0 kg respectivamente (**Tabla 4**).

Tabla 4.- Biomosas por etapa de desarrollo.

| Etapa desarrollo | Biomasa Inicio Kg | Biomasa final Kg | Producción Neta Kg | Número de Peces inicio |
|------------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------------|
| Engorde II | 962 | 1250 | 288 | 2747 |
| Engorde I | 310 | 962 | 651 | 2954 |
| Precria | 49 | 310 | 261 | 3077 |
| Nursery | 3 | 49 | 46 | 3140 |

Para estimar el requerimiento de alimento en la fase de producción Engorde I se tomó en cuenta los siguientes parámetros: una tasa de crecimiento absoluta de 1.2 g/día, una mortalidad del 5 % y un factor de conversión alimenticia de 1.8 parámetros productivos registrado para pargos en jaulas por Hernández y colaboradores (2016).

Producción de ostras

Estos organismos no consumen alimento formulado, se alimentan de microalgas y materia orgánica disuelta del medio natural son filtradores estrictos. Experiencias con el engorde de semilla de *C. gigas* en Costa Rica dentro del golfo de Nicoya, han mostrado resultados de crecimiento a talla de 70.0 mm en 5.4 meses de cultivo y se proyecta que la sobrevivencia de este ostión alcanza solamente un 30 % (Fuentes-Quirós, 2011).

Para la *Ostra edulis* se reporta una tasa de consumo de oxígeno de 1.78 ± 0.23 mg O₂/g-1/h⁻¹ (peso seco) (Haurea et al., 1998). En el ostión *Crassostrea gigas* la tasa de consumo de oxígeno (mg O₂/g⁻¹/h⁻¹) se estima a partir de la ecuación exponencial $Y=1.0006e^{-0.6719X}$ (Yun-Kyung et al., 2008) donde X corresponde al peso seco.

Para determinar la tasa de consumo de oxígeno de la ostra *C. gigas* para una producción anual de 10 T y una talla de cosecha de altura igual a 71 mm, se planteó un modelo de producción (Betanzos y Col., 2018), que permite estimar el inventario de ostras bajo engorde y su biomasa como concha entera (**Tabla 5**).

Tabla 5.- Modelo de producción de ostra *C. gigas* 10 t/año.

| Ostras/mes | Ostras/año | Talla cosecha mm | Peso ostra (g) | Prod Año Kg | No ostras Año | Cosecha mes | Consumo O ₂ mg/g ⁻¹ /h ⁻¹ | |
|------------|-------------------|------------------|----------------|---------------------------------------|---------------|-------------|--|----------------|
| 20276 | 243309 | 71 | 41.1 | 10000 | 243309 | 20276 | 0.84 | |
| SOBREV | Etapas de cultivo | Talla mm Inicio | Talla mm final | Tasa crecimiento mm día ⁻¹ | Días ciclo | Meses ciclo | Cosecha mes | Inventario mes |
| 70% | Engorde | 42 | 71 | 0.43 | 67 | 2.2 | 20276 | 28965 |
| 65% | cría | 22 | 42 | 0.43 | 47 | 1.6 | 28965 | 44562 |
| 65% | Precría | 2 | 22 | 0.43 | 47 | 1.6 | 44562 | 68557 |
| | | | | | 160 | 5.4 | | 70% |
| | | | | Meses | 5 | | | Mortalidad |

*Tasa de crecimiento mm día⁻¹ no corresponde a valor real

A partir del inventario de ostras (No de individuos) su estimó el peso entero de las ostras mediante la fórmula propuesta por Góngora-Gómez y colaboradores (2012).

$$\text{Peso} = -15.4352 + 0.7968 \times (\text{Altura}_{\text{mm}})$$

La mayor biomasa se alcanza en la etapa de engorde con 833 Kg de ostión y representa el mayor inventario en número de individuos y peso (**Tabla 6**).

Tabla 6.- Inventario de concha entera biomasa en kg por etapa de cultivo.

| Etapa Desarrollo | Biomasa inicio Kg | Biomasa final Kg | Producción neta Kg | Número ostras siembra |
|------------------|-------------------|------------------|--------------------|-----------------------|
| Engorde | 521 | 833 | 312 | 28965 |
| Cría | 94 | 521 | 428 | 44562 |
| Precría | 21 | 94 | 73 | 68557 |

Resultados y Discusión

Estimación del caudal requerido para cultivo de camarón

La etapa denominada Engorde en el cultivo de camarón comprende un periodo de 68 días, el alimento suministrado en esta fase de cultivo se estimó en 604 kg según ración de alimento propuesta por Molina-Poveda y Villarreal-Colmenares (2008), para una tasa de alimento diaria máxima de 11.0 kg la cual ocurre al día 65 del ciclo de engorde.

El valor tasado de consumo de oxígeno para camarón blanco a un FC de 1.5 se estimó en 0.98 KgO₂/Kg de alimento consumido, según lo propuesto por Boyd (2017). La demanda máxima de oxígeno se determinó mediante la siguiente formula:

$$11.0 \text{ Kg de alimento} \times 0.98 \text{ Kg O}_2/\text{Kg de alimento} = 10.8 \text{ Kg O}_2/\text{día}$$

Para estimar el caudal de agua necesario para suplir esta demanda de oxígeno, se fijaron los siguientes datos: temperatura del agua marina 30°C, salinidad del agua de mar de 35 ppm, y la concentración de oxígeno disuelto del agua de mar bajo estas condiciones registra 6.2 mg / L.

El cálculo del caudal en litros por segundo para suplir la demanda de 10.8 Kg O₂/día se proyectó en 20.1 L/seg, valor que permite que el oxígeno residual en el sistema de cultivo no sea menor a los 3.0 mg/L (**Tabla 7**).

Tabla 7.- Caudal requerido para cultivo de camarón.

| O ₂ disuelto | Caudal | Kg O ₂ | O ₂ residual |
|-------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| mg/L | L/s | Día | mg/L |
| 6.2 | 20.1 | 10.8 | 3.0 |

Según Valverde-Moya (2021 com pers), jaulas instaladas en un proyecto de cultivo de camarón en isla Venado (golfo de Nicoya) presentan dimensiones de 4.0 L X 4.0 A X 3.0 H. Considerando una profundidad de operación de 3.0 m y un área de 15 000 m, el volumen total para un área de cultivo de camarón en jaulas equivale a 45 000 m³.

Estimación del caudal requerido para cultivo de pargo

La fase de Engorde I comprende un periodo de 204 días y un suministro de alimento total de 1204 kg durante dicho periodo y una tasa diaria máxima de alimento de 7.0 kg, valores estimados a partir de los parámetros productivos referenciados por Hernández *et al.*, 2016.

El valor tasado de consumo de oxígeno para pargo a un FC de 1.8 y según lo propuesto por Boyd, 2017 se estimó en 1.05 Kg O₂/Kg de alimento. La tasa máxima de alimento que se calculó por día para la fase de Engorde I correspondió a 7.0 kg diarios. La demanda máxima de oxígeno se determinó mediante la siguiente formula:

$$7.0 \text{ Kg de alimento} \times 1.05 \text{ Kg O}_2/\text{Kg de alimento} = 7.4 \text{ Kg O}_2/\text{día}.$$

Para estimar el caudal de agua necesario para suplir esta demanda de oxígeno, se fijaron los siguientes datos: temperatura del agua marina 30 °C, salinidad del agua de mar de 35 ppm, concentración de oxígeno disuelto del agua marina bajo estas condiciones se registra en 6.2 mg/L.

El cálculo del caudal en litros por segundo para suplir la demanda de 7.4 Kg O₂/día corresponde a 13.8 L/seg, lo que permite mantener un oxígeno residual de 3.0 mg/L (**Tabla 8**).

Tabla 8.- Caudal requerido para cultivo de pargo.

| O ₂ disuelto | Caudal | Kg O ₂ | O ₂ residual |
|-------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| mg/L | L/s | Día | mg/L |
| 6.2 | 13.8 | 7.4 | 3.0 |

Las jaulas de cultivo instaladas en la localidad de Paquera Golfo de Nicoya presentan dimensiones 3.0 m de profundidad (Fajardo-Espinoza, 2021 com, pers). Considerando una profundidad de operación de 3.0 m y un área de 15 000 m, el volumen total para un área de cultivo de pargo en jaulas representa 45 000 m³.

Estimación del caudal requerido para cultivo de ostra

A partir de los datos del inventario de ostras en cuanto a talla de cosecha (altura en mm) y número de ostras se procedió a estimar valores de peso de tejido o carne y su peso seco.

La estimación de la biomasa en carne se calculó utilizando lo propuesto por Betanzo-Vega y colaboradores (2018), (% de carne de ostión = $0.1286 \times (\text{Altura}_{\text{mm}}) + 2.0021$).

Un ostión de 71 mm posee un porcentaje de carne de 5.9 % lo que representa 2.41 g de tejido blando (peso húmedo).

El peso seco de la carne de ostra se estimó mediante la fórmula propuesta por Mo y Neilson (1992), donde $\text{Peso seco} = 0.1074 \times \text{peso húmedo}$, para un ostión de 71 mm el peso seco en carne equivale a 0.26 g.

Finalmente, la tasa de respiración se estimó por medio de la ecuación $Y = 1.0006e^{-0.6719X}$ (Yun-Kyung *et al.*, 2008) donde el valor de X corresponde al peso seco en este caso 0.26 g y la fórmula devuelve el valor de tasa de respiración en $\text{mg O}_2/\text{g}\cdot\text{h}^{-1}$.

El valor estimado de la tasa de respiración para *C. gigas* de 71 mm se estimó en $0.84 \text{ mg O}_2/\text{g}\cdot\text{h}^{-1}$ a partir del siguiente cálculo:

$$1.0006e^{-0.6719 \times 0.26} = 0.84 \text{ mg O}_2/\text{g}\cdot\text{h}^{-1}$$

El consumo de oxígeno por día para la *C. gigas* para un inventario de 20 276 ostras de talla igual a 71 mm se estimó en 16.8 Kg O₂ día (Tabla 9).

Tabla 9.- Consumo de oxígeno Kg O₂ día para *C. gigas*.

| No de ostras | Biomasa ostras | Ostra consumo O ₂ | Ostra consumo O ₂ | Ostra consumo O ₂ | Ostra consumo |
|--------------|----------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------|
| 71 mm | concha g | mg/g ¹ /hora | mg/hora | mg/día | Kg O ₂ día |
| 20276 | 833000 | 0.84 | 699720 | 16793280 | 16.8 |

Para determinar el caudal de agua necesario para suplir esta demanda de oxígeno, se fijaron los siguientes datos: temperatura del agua marina 30 °C, salinidad del agua de mar de 35 ppm, concentración de oxígeno disuelto del agua marina bajo estas condiciones corresponde a 6.2 mg/L.

El requerimiento de caudal de agua para sostener la respiración de 20 276 ostras de 71 mm es de 31.3 L/seg lo que permite mantener un oxígeno residual de 3.0 mg/L (Tabla 10).

Tabla 10.- Caudal requerido para cultivo de ostra.

| O ₂ disuelto | Caudal | Kg O ₂ | O ₂ residual |
|-------------------------|--------|-------------------|-------------------------|
| mg/L | L/s | Día | mg/L |
| 6.2 | 31.3 | 16.8 | 3.0 |

El área de cultivo representa 15 000 m² y las jaulas de cultivo son de 1.0 m de profundidad, por lo que el volumen de cultivo es de 15 000 m³.

Canon anual por uso de caudal

La dirección de aguas del Ministerio de Ambiente y Energía del gobierno de Costa Rica (2022) cuenta con un modelo de cobro o tarifa por el uso del recurso hídrico el cual es estimado por metro cúbico y por año mediante la siguiente formula:

$$\text{Factor caudal} = \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \times \frac{60 \text{ seg}}{1 \text{ min}} \times \frac{60 \text{ min}}{1 \text{ h}} \times \frac{24 \text{ h}}{1 \text{ día}} \times \frac{365 \text{ días}}{1 \text{ año}} = 31536$$

A partir del factor de caudal y el caudal demandado (L/seg) por especie, se calculó el canon de pago anual (Tabla 10).

Tabla 10.- Cálculo de pago uso de agua para maricultura categoría social-familiar.

| Especie | Caudal (L/s) | Factor caudal | Volumen anual requerido (m ³ /año) | Canon para acuicultura (colones/m ³) | Monto anual a cancelar por desarrollador (colones/año) | Monto anual a cancelar por desarrollador (dolares/año) |
|---------|--------------|---------------|---|--|--|--|
| Camarón | 20.1 | 31536 | 633873.4 | 0.12 | 76064.8 | 116.96 |
| Pargo | 13.4 | 31536 | 422582.4 | 0.12 | 50709.9 | 77.98 |
| Ostra | 30.4 | 31536 | 958694.4 | 0.12 | 115043.3 | 176.90 |

Tipo cambio dolares/colón 650.33

Conclusiones y Recomendaciones

La estimación del caudal y costo por uso del agua para la maricultura de pequeña escala de la categoría Social Familiar, representa un insumo más que contribuye al ordenamiento una actividad productiva emergente en Costa Rica, la normativa establecida por el Ministerio de Ambiente y Energía determina los niveles de producción anual (T) y las áreas concesionadas (Ha) por especie de interés de cultivo y para cuatro categorías de producción; surge el reto de zonificar áreas para desarrollar la maricultura en ambos litorales el pacífico y caribe y así promover aún más esta actividad laboral.

Referencias

- Betanzos-Vega, A., Capetillo-Piñar, N., Latisnere-Barragán, H., Ortiz-Cornejo, N. L. y J.L. Mazón-Suástegui. 2018. Oyster production and meat yield in *Crassostrea spp.* (bivalvia: Ostreidae) in Pinar del Rio, Cuba. *Ecosist. Recur. Agropec.* 5(15):501-510.
- Boyd, C. E. y B.J. Watten. 1989. Aeration systems in aquaculture. *Critical Review of Aquatic Science* 1: 425-438.
- Boyd, C. 2017. Comprensión de la demanda de oxígeno de los alimentos acuícolas. *Global Aquaculture Advocate*.
- Decreto Ejecutivo 42755. 2020. Guía general para la valoración de los impactos ambientales generados por la actividad de Maricultura y formularios por categoría. *Diario Oficial de La Gaceta, Costa Rica.* <https://www.pgrweb.go.cr>.

- Dirección de Agua. 2022. Ministerio de Ambiente y Energía. <https://da.go.cr>
- Fajardo-Espinoza, O. 2021. Departamento de Fomento Pesquero y Acuícola. Ministerio de Pesca y Acuicultura Costa Rica.
- FAO. 2022. Food and Agriculture Organization of the United Nation. Global plan of action for the conservation, sustainable use and development of aquatic genetic resources for food and agriculture. Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb9905e>
- Fuentes-Quirós, P. 2011. Maricultura de Camarones en Jaulas. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica con énfasis en Zootécnica. Universidad de Costa Rica. 70 p.
- Góngora-Gómez, A. M., García-Ulloa, M., Hernández-Sepúlveda, J. A., y A. L. Domínguez-Orozco. 2012. Crecimiento del ostión *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1795) cultivado en el estero La Piedra, Sinaloa, México. Avances en Investigación Agropecuaria, vol. 16, núm. 2. 91-104 p.
- Haurea, J., Penisson, C., Bougrier, S. y P. Bauda. 1998. Influence of temperature on clearance and oxygen consumption rates of the flat oyster *Ostrea edulis*: determination of allometric coefficients. Aquaculture 169: 211–224.
- Hernández, C., Martínez-Cordero, J.F., Castañeda-Lomas y G. Rodríguez-Domínguez. 2016. Effect of density at harvest on growth performance and profitability of hatchery-reared Spotted Rose Snapper *Lutjanus guttatus*, cultured in floating net cage. Journal of the World Aquaculture Society. Vol 47. No 1.
- Mo, C. y B. Neilson. 1992 A comparative study of dry weight measurements of oyster soft tissue. Data report (Virginia Institute of Marine Science); no. 40. Virginia Institute of Marine Science, College of William and Mary. <https://doi.org/10.21220/V5SP59>
- Molina-Poveda, C. y H. Villarreal-Colmenares. (Eds). 2008. Estrategias de alimentación en la etapa de engorda del camarón. La Paz, Baja California Sur: CIBNOR, S.A., CYTED y PRONACA. 110 p.
- Radulovich, R. 2008. Maricultura a mar Abierto en Costa Rica. Revista-Ambientico. Universidad Nacional de Costa Rica. No 179.
- SEPSA, 2021. Secretaría Ejecutiva de Planificación Sectorial. Boletín Estadístico Agropecuario Serie Cronológica 2018-2021 Edición N° 32. <https://www.infoagro.go.cr>
- Valverde-Moya, J. 2021. Instituto Nacional de Aprendizaje INA. Núcleo Náutico Pesquero.
- Vinatea, L., Muedas, W. y R. Arantes. 2011. The impact of oxygen consumption by the shrimp *Litopenaeus vannamei* according to body weight, temperature, salinity and stocking density on pond aeration: a simulation. Acta Scientiarum. Biological Sciences Maringá, V. 33, n. 2, p. 125-132.
- Westers, H. 1981. Fish culture manual for State of Michigan (Principles of Intensive Fish-culture). Lansing, MI. Michigan Department of Natural Resources.
- Yun-Kyung, Young-Baek, H., Jeong-In, M. y S. Lee. 2008. Effect of Temperature and Body Size on Oxygen Consumption and Ammonia Excretion of Oyster, *Crassostrea gigas*. Korean J. Malacol. 24(3): 261-267.



iberquimia
Congreso de Industria Química

16 NOVIEMBRE
MADRID

ENTRADA GRATUITA AQUÍ >



UNIVERSIDAD
CENTRO
PANAMERICANO
DE ESTUDIOS
SUPERIORES



reima
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

NORMAS EDITORIALES PARA LA PUBLICACIÓN DE ARTÍCULOS EN EL BOHÍO BOLETÍN ELECTRÓNICO

El boletín electrónico “El Bohío” (ISSN 2223-8409) es una publicación bilingüe de frecuencia mensual, distribuida a solicitud, y es elaborado para informar de manera directa y actualizada sobre temas del medio ambiente de la zona costera y marino, cambio climático, ecología y novedades en las tecnologías afines entre otros.

Es elaborado por un grupo de personas y autores, de formación investigadores y especialistas, de diferentes países, como Argentina, Costa Rica, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Estados Unidos, México y Venezuela, que sin fines de lucro pretenden poner a sus disposición una herramienta útil y de consulta para el libre flujo de ideas, innovación tecnológica, reflexiones y transmisión de información sobre medio ambiente, los océanos y la zona costera, elaborando, recopilando, mostrando temas y contactos, eventos, convocatorias de interés para así conocer los avances sobre ciencias aplicadas, tanto en ámbitos académicos, comerciales y públicos.

El boletín acepta para su publicación artículos y trabajos de investigación originales e inéditos, así como resúmenes extractados de artículos científicos sin publicar o publicados, siempre y cuando para los casos de publicados no se interfiera o se violen derechos de autor o publicación reservados, y que se permita publicar la fuente de origen.

También puede existir el caso que la revista o medio donde fue publicado el artículo, permita su posterior divulgación en nuestro boletín sin cambio del original. Esta publicación podría estar avalada por interés en una máxima divulgación por vigencia o actualidad a un público específico o general.

Los trabajos se aceptarán en español o inglés, indistintamente y relacionados con las áreas de Medio Ambiente, Riesgos Naturales, Conservación y ecología, Ecotoxicología, Sedimentos marinos, Biología, Recursos Naturales, Manejo Integrados de Zona Costera (MIZC), Desarrollo Sostenible y Cambio Climático. Es posible proponer para su publicación artículos científicos inéditos que posean un valor documental como resultados de investigación en una región o zona en cuestión y que no haya sido divulgados o publicados, pero que a pesar de tener una o varias décadas de realizado posea alto valor documental.

Para el envío de trabajos deberán remitirse a:

Boletín El Bohío

e-mail: boletinelbohio@gmail.com

Todos los artículos recibidos se someterán a revisión por un grupo de revisores o árbitros, de donde se decidirá su aceptación, señalamientos o rechazo, todo lo cual transcurrirá en un plazo hasta 30 días.

Los artículos publicados en el boletín, tendrán una versión digital en pdf que podrá ser solicitada a la dirección antes citada, y pasará a formar parte del banco de referencias de la publicación pudiendo a parecer en formatos digitales indistintamente como discos resúmenes del boletín para el año en curso. Para los casos que sean aceptados, el autor principal recibirá una copia electrónica de la versión final para corregir y saber si tiene alguna opinión sobre el formato. Una vez recibido y aprobado los documentos o trabajos no se podrán hacer adiciones a la versión original.

Será necesario siempre definir el autor principal y sus datos personales, para la comunicación con el mismo.

Contenido del documento

El material remitido tendrá una extensión máxima de 12 cuartillas o hojas 8 ½ x 11 pulgada o llamada también carta, compuestas a espacio y medio por una sola cara, con fuente Time New Román a tamaño 12 puntos y que estarán numeradas consecutivamente. Se enviará en formato Word y pdf, con la estructura siguiente:

- Título del artículo original, con no más de 16 palabras.
- Nombre completo de los autores, filiación y datos de contacto del autor principal (correo electrónico).
- Resumen de no más de 250 palabras en el idioma alterno a la publicación del artículo (inglés o español). Con máximo 5, de palabras o expresión de dos palabras claves.

Texto general compuesto de los siguientes apartados:

- Resumen
- Introducción, no más de 3 párrafos.
- Materiales y Métodos
- Resultados y Discusión
- Conclusiones y Recomendaciones (si fuese adecuado juntas, o en epígrafes separadas).
- Agradecimientos (opcional).
- Referencias.
- **Imágenes.** Las imágenes o figuras deberán ser en color y de la mayor calidad posible, con una resolución de 300 dpi ancho de 14 cm e imagen nítida. Los rotulados en letra Time New Román a tamaño 12 y con un tamaño óptimo para su reproducción. Se enviarán en formato tif, jpg o pdf. Las imágenes deberán ir numeradas en guarismos arábigos por orden de aparición en el texto y acompañadas de un pie de foto o aclaración de las mismas. Igualmente, en el texto del artículo se indicará la imagen o gráfico que corresponda con al abreviatura (fig. x.-). Se referenciará su fuente en su caso, conforme a lo establecido en «Referencias».
- **Derechos de autor.** Se entregarán, si fuese necesario, autorizaciones para la reproducción de materiales ya publicados o el empleo de ilustraciones o fotografías.
- **Tablas.** Al igual que las imágenes, éstas deberán ir acompañadas de un título y en caso necesario su fuente de información, que se referenciará según lo indicado en «Bibliografía». Se numerarán de forma correlativa con guarismos arábigos y conforme a su aparición en el texto. Deberán entregarse en formato Word ó Excel (preferentemente .rtf, .doc o .xls) en páginas independientes del texto, incluyendo una página para cada tabla.
- **Resumen.** Se incluirá siempre con el artículo un resumen del contenido del mismo de 4 a 6 hojas cartas a doble espacio por una sola cara, que será utilizado para traducirlo al inglés e incorporado a los envíos a países de habla no hispana. Este resumen será seguido sin espacio de 5 (máximo) palabras claves.
- **Referencias.** Se deberán adjuntar aquellas citas empleados por los autores en la elaboración del trabajo. Las referencias se ordenarán por orden alfabético del primer autor y deberán estar citadas obligatoriamente en el texto para aparecer en el trabajo. El formato de las referencias será:
 - Año.

- Título del artículo.
- Nombre de la publicación.
- Año
- Número y volumen.
- Páginas.

Similar a la siguiente cita:

Artículo

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

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

CAPÍTULO DE LIBRO COLEGIADO

Alcolado, P. M. 1990. Aspectos ecológicos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó con especial referencia al bentos. En P. M. Alcolado, (Ed.), Jimenez, C., Martínez, N., Ibarzábal, D., Martínez-Iglesias, J. C., Corvea, A. y López-Cánovas, C. *El bentos de la macrolaguna del Golfo de Batabanó*. p. 129-157, Editorial Academia, La Habana, 161 pp., 75 figs, 50 tablas.

TESIS

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

El comité editorial del boletín apoyará a los autores siempre que sea necesario, en estructurar el artículo de acuerdo a estas normas.



“Nuestra salud depende completamente de la vitalidad de nuestras especies compañeras en la tierra”

Harrinson Ford





Director: 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)

Ulsía Urrea Mariño (Mex)

Oscar Horacio Padín (Arg)

Mark Friedman (USA)

Guaxara Afonso González (Esp)

Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.)

Celene Milanés Batista (Col)

Gerardo Navarro García (Mex)

Gerardo Gold Bouchot (USA)

José Luis Esteves (Arg)

María Cajal Udaeta (Esp)

Yoandry Martínez Arencibia (Cub)

Ruby Thomas Sánchez (Cub)

Lázaro Camilo Ruiz Torres (Mex)

Álvaro Andrés Moreno-Munar (Col)

Máximo Ramón Luz Ruiz (Cub)

José Luis Esteves (Arg)

Teresita de Jesús Romero López (Cub)

Celene Milanés Batista (Col)

Jorge A. Tello-Cetina (Mex)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Martín Caille (Arg)

Abel de Jesús Betanzos Vega (Cub)

Rafael A. Tizol Correa (Cub)

Gerardo Gold-Bouchot (USA)

Gerardo Eloy Suárez Álvarez (Cub)

Armando Vega Velázquez (Mex)

José María Musmeci (Arg)

Omar Alfonso Sierra Rozo (Col)

Marcial Villalejo Fuerte (Mex)

César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)

Mark Friedman (USA)

Oscar Armando Amaya Monterrosa (Sal)

Jorge Luis Tordecillas Guillen (Mex)

Nidia Isabel Jiménez Suaste (Mex)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Colaboradores:

Lázaro Camilo Ruiz Torres (Mex)

Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)

Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Contacto: boletinelbohio@gmail.com

www.boletinelbohio.com

“La ciencia es el padre del conocimiento, pero las opiniones son las que engendran la ignorancia.”

Hipócrates

