

“...por un medio ambiente en equilibrio”



Vol. 13, No. 1, enero de 2023

www.boletinelbohio.com

ISSN 2223-8409



Represa La Coronela, provincia Artemisa, Cuba.
Autor: Gustavo Arencibia Carballo.

9

La lluvia de plástico es ahora real, y hemos subestimado lo pesada que es.

13

El archipiélago de San Andrés en Colombia: pesca, turismo y actividad comercial.

31

Acústica en aguas marinas tropicales: Exploración de agregación y desove de peces comerciales, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba.

LAQUA 23

Latin American & Caribbean Aquaculture 2023

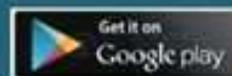


**Acuicultura sostenible
para dos oceanos**

18 al 21 de Abril, 2023

**HOTEL RIU PLAZA
Ciudad de Panamá, Panamá**

Get our meeting mobile app



La reunion anual de

**WORLD
AQUACULTURE
Society**



organizada por



patrocinadores de la conferencia



patrocinadores premier



BLUE AQUA



MSD
Animal Health



Latin American & Caribbean Chapter/World Aquaculture Society -WAS LACC-@laccWas



@LACC_WAS



LACC World Aquaculture Society

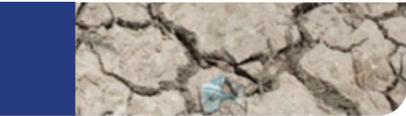
para mas información:

Conference Manager

P.O. Box 2302 | Valley Center, CA 92082 USA

Tel: +1.760.751.5005 | Fax: +1.760.751.5003

Email: worldaqua@was.org | www.was.org

Contenido	Pág.
Presentación.....	4
 El FIRMA, se fortalece y consolida más tras la adaptación al formato online.	5
 El Centro Ostrícola del Estado de Tabasco (COTET), México.	7
 La lluvia de plástico es ahora real, y hemos subestimado lo pesada que es.	9
 Los Milmillonarios del Carbono.	11
 El archipiélago de San Andrés en Colombia: pesca, turismo y actividad comercial.	13
¿Cómo reaccionan las células a los micro y nanoplasticos?...	15
 Convocatorias y temas de interés.	16
 Cuba ¿una isla sin peces?.	21
Weird deep-sea worm looks like a luminous lump of spaghetti.	30
 Acústica en aguas marinas tropicales: Exploración de agregación y desove de peces comerciales, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. Artículo original.	31
 Selectividad de atarrayas camaroneras en la pesca artesanal en el sistema lagunar del río Cauto, Cuba. Artículo original.	41



Presentación

Muy estimados lectores

Es un agrado para nosotros poder seguir compartiendo con ustedes durante estos 13 años en esta labor invaluable de divulgación del conocimiento sobre el medio ambiente.

Nuestra labor radica principalmente en el hacer conciencia de que formamos parte de un ambiente en el cual debemos estar en armonía y para ello nuestras publicaciones se enfocan en temas del medio ambiente marino, cambio climático, zona costera, ecología, cuidado ambiental y novedades en las tecnologías afines, entre otros.

Nuestra participación y aportación de los temas que les presentamos es a nivel internacional dado que nuestro colectivo de editores está conformado por colaboradores de diferentes partes del mundo como son: Argentina, Angola, México, Colombia, Costa Rica, Cuba, Estados Unidos, Ecuador, España, El Salvador y Venezuela, que tenemos en común la intención e interés de compartir nuestro punto de vista, investigaciones científicas y opiniones sobre el ambiente.

En una forma de hacer llegar cada vez más a más personas que se preocupan por el entorno y su bienestar.

Agradecemos el seguir contando con ustedes en esta labor ambiental y los invitamos a que nos sigan en nuestra página y redes sociales para que nos permitan llegar a más personas y trabajemos juntos por un ambiente saludable en armonía el cual habitamos. Con cariño les deseamos un año nuevo.

Saludos cordiales a todos y quedamos atentos a su opiniones.

Consejo Editorial



El FIRMA, se fortalece y consolida más tras la adaptación al formato online

El Foro Iberoamericano de Recursos Marinos y la Acuicultura (FIRMA), nace en 2007 en O Grove, España, como una actividad necesaria de acercamiento del Foro de Recursos Marinos y de Acuicultura de las Rías Galegas (FOROACUI) a los países iberoamericanos.

El objetivo del FIRMA siempre fue y será, analizar el estado de los recursos acuáticos, su grado de explotación, cultivo, sostenibilidad, estado del conocimiento y perspectivas futuras para Iberoamérica, generando discusión sobre políticas de conservación de los recursos y desarrollo de la acuicultura, todo esto enfocado en la seguridad alimentaria y la sostenibilidad a futuro.

Aprovechando cada lugar para hacer del foro una oportunidad que permita formar nuevas generaciones de acuicultores.

Siguiendo estas pautas, miles de expositores en FIRMA han presentado conferencias magistrales y en sesiones específicas, así como proyectos, innovaciones y trabajos científicos y tecnológicos que han quedado plasmados en sus libros tipo *proceedings*, tras sus celebraciones en Venezuela, México, Chile, Perú, Ecuador, España y Portugal, teniendo como sedes organizadoras importantes instituciones y universidades de dichos países, siempre celebrándose con un rotundo éxito.

El FIRMA, bajo la circunstancia del entorno en tiempos de pandemia y pospandemia, ha dejado los escenarios físicos de reunión para desarrollarse desde su décima edición en 2021 dentro de un marco digital online, incrementando de este modo su participación organizativa de forma amplia en Iberoamérica, aunque siempre adosado a una institución sede principal organizadora que representa su presidente, la cual en el X FIRMA online 2021 fue el Tecnológico de Mon-



- ✓ 300 personas capacitadas a través de sus 24 cursos pre-evento
- ✓ 5 conferencias magistrales y 17 sesiones con más de 60 conferencistas
- ✓ 201 trabajos científicos en e-posteres y videos
- ✓ >120 fotografías en el concurso II PhotoFIRMA
- ✓ >53.000 visualizaciones en América, Europa, parte de Asia y África
- ✓ 1.424 participantes inscritos
- ✓ 11.111 participación "in vivo" en nuestro canal Zoom y YouTube
- ✓ Cada conferencia o sesión tuvo >250 participaciones y hasta 1500
- ✓ 25.000 y 30.000 cuentas alcanzadas en Facebook e Instagram

¡Gracias, gracias y gracias! al equipo FIRMA, organizadores centrales, vocales repartidos por toda Iberoamérica y el mundo, soporte técnico, informático, redes, equipo ocom, etc.
Gracias a todos los patrocinadores y a los participantes!

¡Gracias por creer y hacer crecer al FIRMA!

terrey, México (Dr. Marcos de Donato, presidente) y en el reciente XI FIRMA online 2022 la Universidad Científica del Sur, Perú (Prof. Paul Baltazar, presidente). Con este formato online, y su intensidad inclusiva de debate, el FIRMA consolida su impacto a nivel global, permitiéndose el acceso a todos los interesados desde cualquier rincón de Iberoamérica y el mundo.

Para cumplir con este gran reto, el FIRMA online no solo se encuentra apoyado en un comité organizador central, sino que posee un comité con unos 50 especialistas vocales que representan los países iberoamericanos y con corresponsales de diversas regiones del mundo.

Si el X FIRMA online 2021 fue todo un éxito con más de 1500 inscritos, la reciente edición del XI FIRMA

online 2022 duplico sus alcances, obteniendo cifras reseñables como los casi 3500 inscritos, unas 300 personas capacitadas a través de los 24 cursos pre-evento, 5 conferencias magistrales y 12 sesiones con más de 60 conferencistas, 201 trabajos científicos entre e-pósters y videos, más de 120 fotografías recibidas para el concurso II PhotoFIRMA, todo ello permitió más de 53.000 visualizaciones del FIRMA en América, Europa, parte de Asia y África y 11.111 participación “in vivo” en nuestro canal Zoom y YouTube.

Cada conferencia o sesión tuvo más de 250 participaciones y hasta 1600 y un registro de 25.000 y 30.000 cuentas alcanzadas en Facebook e Instagram.

Aparte de toda esta gran influencia de los días de eventos, el XI FIRMA se cierra con su libro de memo-

rias tipo *proceedings*, que contiene cerca de un tercio de los trabajos presentados, cuyos autores han querido publicarlos en extenso, además de los resúmenes analíticos y relatoría de las sesiones o mesas de trabajo desarrolladas en el evento, que se transforma en un soporte de consulta para continuar la formación en todas las áreas que cubre el foro.

Este libro, se proyecta publicar en el segundo trimestre del presente año 2022. Todo ello, consolida al FIRMA como el evento más importante y grande de discusión sobre los recursos acuáticos y la acuicultura en Iberoamérica

Marycruz García-González
Equipo FIRMA

ORP XXIII Congreso Internacional 2023 26 AL 28 DE ABRIL

Bilbao-Euskadi

Ver vídeo

AT WORK: ONE LIFE, ONE PLANET

ORP FUNDACIÓN INTERNACIONAL

OSALAN
Laneko Segurtasun eta Osasunerako Euskal Erakundea
Instituto Vasco de Seguridad y Salud Laborales

EUSKO JAURLARITZA GOBIERNO VASCO



El Centro Ostrícola Tecnológico del Estado de Tabasco (COTET), México

Grupo de Comunicación Social, Boletín El Bohío.

El Centro Ostrícola Tecnológico del Estado de Tabasco (COTET) se ubica en el Ejido San Rafael, Cárdenas, Tabasco. El laboratorio cuenta con la tecnología para producir semilla de ostión (*C. virginica*) individual, en chip (semillas fijadas en granos de concha, conchilla) y en concha madre (semillas fijadas en concha de ostión), así como otras especies de bivalvos en las temporadas que se deseen. Su capacidad de producción mensual es de al menos 8.5 millones de semillas individuales y cinco millones de semillas en concha madre, y posee granjas ostrícolas para investigación, desarrollo y comercialización instaladas en el puerto de Sánchez Magallanes, Cárdenas, Tabasco.

COTET trabaja con técnicas eco-amigables y una zootecnia que garantiza supervivencia y calidad higiénica

sanitaria de “semillas” de ostión, y de otros moluscos bivalvos a solicitud del cliente.

La participación del Centro Ostrícola Tecnológico del Estado de Tabasco, del Maestro en Ciencias Jorge Luis Tordecillas Guillén, biólogo marino y gerente, ha sido clave, junto a la de todo el personal de COTET, en la labor social comunitaria, en la asesoría, adiestramiento e intercambio académico en México y en otras naciones de la región.

La alianza de COTET con el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C. (CIBNOR), en la figura del Dr. José Manuel Mazón Suástegui, investigador especializado en desarrollo e





innovación de zootecnias, prototipos y tecnologías de producción acuícola de invertebrados marinos, y homeopatía acuícola, ha potenciado estudios y ensayos para obtener un producto de mayor supervivencia adaptativa a diferentes condiciones ambientales.

En este 2023 “El Bohío” saluda y agradece a estos dos especialistas (Jorge Luis Tordecillas Guillén y José Manuel Mazón Suástegui), y al Dr. Arturo Tripp Quesada del Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas (CICIMAR-IPN), por su estrecha colaboración con el Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba, en asesorías, adiestramiento y capacitación de inves-

tigadores, técnicos y pescadores, en la transferencia tecnológica para el cultivo de ostión *C. virginica* en Cuba, y en la activa participación de publicaciones científicas conjuntas.

Les deseamos, mayores éxitos en 2023 y el fortalecimiento de la colaboración entre nuestras instituciones y naciones.





Por *Carly Casella*.

Una neblina de plástico desciende del cielo cada día. No puedes verlo. O sentirlo.

No tiene olor ni sabor. Pero los investigadores creen que estamos subestimando seriamente el aguacero invisible.

Las nuevas estimaciones de un equipo de científicos de la Universidad de Auckland en Nueva Zelanda sugieren que un promedio de casi 5000 partículas microplásticas se depositan en cada metro cuadrado de los techos urbanos de Auckland en un día determinado.

Ese polvo suma alrededor de 74 toneladas métricas de plástico cada año, lo que equivale a unos tres millones de botellas de plástico.

Esa asombrosa cantidad es mucho, mucho más plástico de lo que se calculó recientemente que se estaba acumulando en Londres, Hamburgo o París. Un estudio realizado en 2020 estimó un promedio de solo 771 partículas microplásticas que caen en el parche del mismo tamaño en Londres.

Pero eso no significa necesariamente que Londres esté seis veces menos contaminado por plásticos en el aire que Auckland. Después de todo, es una ciudad mucho más grande y está ubicada en una parte del mundo

mucho menos remota. Hoy en día, no existe una metodología o protocolo estándar para identificar microplásticos, lo que significa que cada estudio se realiza de una manera ligeramente diferente.

A medida que nuestra capacidad para medir los microplásticos más pequeños continúa mejorando, los expertos notan que hay muchos más delincuentes escondidos en el aire que nos rodea que nunca.

La investigación inicial en el pulmón humano sugiere que los microplásticos incluso están circulando en nuestro sistema respiratorio, aunque con efectos desconocidos para la salud.

“El trabajo futuro debe cuantificar exactamente cuánto plástico estamos respirando”, dice el químico Joel Rindelaub de la Universidad de Auckland.

“Cada vez es más claro que esta es una ruta importante de exposición”. Los hallazgos de Nueva Zelanda se basan en un estudio de 9 semanas de dos sitios en Auckland: uno en el techo de un edificio universitario en la ciudad y otro en la cerca en un suburbio de la ciudad. Los microplásticos en el aire se atraparon utilizando un artilugio de embudo y tarro.

En cada sitio, los investigadores contaron los restos de ocho tipos diferentes de plásticos transportados por el aire. Los más prolíficos fueron el polietileno (PE), utilizado en bolsas de supermercado y botellas com-

primibles, el policarbonato (PC), utilizado en equipos de protección y dispositivos médicos, y el poli (tereftalato de etileno) (PET), utilizado en envases de alimentos y bebidas.

Cuando los vientos de la costa soplaban particularmente fuertes, los microplásticos atrapados en la ciudad tendían a aumentar en número. Los resultados sugieren que, hasta cierto punto, los plásticos en el aire que flotan alrededor de Auckland son levantados por el viento y las olas de la costa.

“La producción de microplásticos transportados por el aire a partir de las olas rompientes podría ser una parte clave del transporte global de microplásticos”, dice Rindelaub. “Y podría ayudar a explicar cómo algunos microplásticos llegan a la atmósfera y se transportan a lugares remotos, como aquí en Nueva Zelanda”.

Esta podría ser otra razón potencial por la cual los plásticos en el aire parecen ser más bajos en Alemania e Inglaterra. Pero incluso tierra adentro, los microcontaminantes a la deriva siguen siendo un gran problema. En 2019, un pequeño estudio piloto en Europa encontró microplásticos en las remotas montañas de los Pirineos, que probablemente llegaron allí desde algunos pueblos pequeños cercanos.

En 2021, los científicos advirtieron que los microplásticos en el aire ahora eran tan omnipresentes en la atmósfera que es posible que ya estén teniendo un efecto en el clima de la Tierra. En el futuro, si las concentraciones siguen aumentando, las partículas podrían exacerbar el efecto invernadero al absorber y dispersar la luz y el calor.

En el estudio de Auckland, los investigadores encontraron que su sitio urbano atrapaba una mayor can-

tidad de microplásticos que su sitio residencial cada semana excepto una. La gran mayoría de las partículas capturadas durante el experimento tenían un tamaño de entre 10 y 50 micrómetros. La mayoría de ellos eran fragmentos de plástico, y solo el 3 por ciento tenía más de 100 micrómetros.

Los hallazgos son ligeramente diferentes a lo que se encontró previamente en Londres, donde las fibras plásticas, no los fragmentos, parecían ser la mayor fuente de contaminación. La discrepancia podría deberse a técnicas de muestreo actualizadas o diferentes tipos de contaminación en varias partes del mundo.

Una encuesta de 2019 realizada en Hamburgo, por ejemplo, solo midió microplásticos de más de 63 micrómetros. El conteo de partículas en el aire de esta ciudad también fue 18 veces menor que el que se encontró recientemente en Auckland.

Nadie sabe todavía si los microplásticos transportados por el aire tienen efectos sobre la salud humana, pero cuanto más pequeño es el fragmento o la fibra, más probable es que pase a nuestras células cuando lo respiramos.

Si la contaminación plástica cae del cielo realmente tiene efectos tóxicos, es demasiado insidioso para que los científicos lo digan todavía.

*El estudio fue publicado en **Environmental Science & Technology**.*

Disponible en: https://www.sciencealert.com/plastic-rain-is-a-now-a-thing-and-weveunderestimated-just-how-heavy-it-is?utm_source=ScienceAlert+-+Daily+Email+Updates&utm_campaign=474171c9e3-RSS_EMAIL_CAMPAIGN&utm_medium=email&utm_term=0_fe5632fb09-474171c9e3-366067814



Conferencia Internacional POR EL EQUILIBRIO DEL MUNDO Con todos y para el bien de todos

Diálogo de Civilizaciones

Del 24 al 28 de enero de 2023
La Habana, Cuba



LOS MILMILLONARIOS DEL CARBONO

Las emisiones derivadas de las inversiones de las personas más ricas del mundo

La desigualdad extrema y la concentración de la riqueza socavan nuestra capacidad para detener la crisis climática. Las personas más ricas no solo son responsables de un gran volumen de emisiones de carbono, sino que ejercen una influencia desmesurada en la economía global. Un análisis de las inversiones de 125 de los milmillonarios más ricos del mundo, realizado este año por Oxfam (<https://www.oxfam.org/es>), revela que, en promedio, emiten 3 millones de toneladas de carbono al año, más de un millón de veces más que el promedio de las personas que se encuentran entre el 90 % más pobre de la población mundial. A diferencia de lo que ocurre con las personas corrientes, más del 50 % de las emisiones de las que son responsables los milmillonarios se derivan de sus inversiones; y poseen un elevado porcentaje de las acciones de muchas de las corporaciones más grandes del mundo, que resulta lo bastante grande como para influir en las medidas que adoptan estas empresas.

A partir de la información incluida en el estudio (basado en datos públicos), se calcula que la huella de carbono anual generada por las inversiones que realizan por tan solo 125 de las personas más ricas del mundo equivale a las emisiones de carbono de Francia, un país donde viven 67 millones de personas. Esto supone un promedio de 3,1 millones de toneladas de carbono por cada milmillonario, más de un millón de veces más que las 2.76 toneladas que emite, en promedio, una persona que se encuentre entre el 90 % más pobre

de la humanidad. No obstante, si incluimos también las emisiones derivadas de las inversiones que realizan, el total es más de un millón de veces superior.

El papel de las empresas y los inversores en la reducción de las emisiones de carbono, de tal modo que sea posible mantener el calentamiento global por debajo del umbral de los 1.5 °C, es uno de los temas centrales a resolver a corto plazo; aunque a pesar de las declaraciones de las grandes empresas, en general las medidas que se han adoptado han resultado insuficientes.

En cuanto al rol de los gobiernos, se reclama que: i) Sus informes reflejen el volumen de emisiones generado por los distintos grupos de ingreso, y no basarlos en promedios poblacionales (que maquillan la desigualdad de las emisiones); ii) Regulen la actividad de los inversores y el sector empresarial para reducir sus emisiones de manera mucho más sistemática y efectiva; iii) Aumenten los impuestos sobre las personas más ricas, para recortar su desmesurado volumen de emisiones; y iv) Apliquen impuestos adicionales a las industrias contaminantes, a fin de desincentivar las inversiones en ellas y acelerar la transición ecológica.

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

Fuente: <https://www.biodiversidadla.org/>

Link al informe: <https://www.biodiversidadla.org/Documentos/Los-milmillonarios-del-carbono>



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

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



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

25 años convirtiendo sus sueños en realidad

El archipiélago de San Andrés en Colombia: pesca, turismo y actividad comercial



Por **Gustavo Arencibia Carballo**
Fotos **Omar D. Sierra**

Si llega de noche a este enclave del Caribe no podrá apreciar a primera vista lo hermoso de la isla y su mar de impresionante color azul, pero sus gentes lo harán sentir muy bien desde su arribo por lo cálido y hospitalario del trato.

No siempre es feliz la vista a una ciudad, pues el azar y la vida diaria en ocasiones nos juegan malas pasadas, también la situación general de la ida de sus pobladores, pero en San Andrés no hay casualidades, el aire se conjuga con el entorno idílico, casi irreal de un ambiente marino, la cual trae la brisa que juega con la población y visitantes en todos los rincones de la isla.

El idioma de la isla es el español y el inglés, pero sobre todo ese inglés con tono muy particular que nos deja agradablemente dispuestos a disfrutar de un diálogo abierto con los isleños.

Una de las principales atracciones de la isla son sus fondos marinos y arrecifes de coral de inigualable belleza y conservación por lo que los turistas frecuentes

no dejan pasar la oportunidad de visitarlos, donde la inmersión es celosamente cuidada por experimentados profesionales del buceo.

La región noroeste de la isla presenta una gran barrera de coral cayos, que son distinción importante en la actividad turística, pues tiene buen estado de conservación y son protegidos por una infraestructura que garantiza su uso racional para fines de buceo y contemplación. Esta isla con 27 km², y una población de 55 281 habitantes (2018). es parte del archipiélago y su capital, donde además la isla de Providencia y Santa Catalina son hermanas en este rincón del Caribe.

Las noches de paseo por el litoral y bulevar de la ciudad son sumamente agradables impactadas por la brisa del mar que da una perfecta sensación de equilibrio en un entorno que solo rompe la música de las discotecas.

Se habla sobre manera de la playa Spratt Bright, la cual es paso obligado para todos los que visiten la isla

de alguna manera, sea trabajo, turismo o en plano de investigaciones.



La pesca se destaca junto a las principales actividades del archipiélago que son el turismo y el comercio. Los productos de la pesca son principalmente para el mercado interno de la isla a destacándose varias especies de peces entre ellos el pargo además de camarones y otros crustáceos como cangrejo.

No obstante, a todo lo que expone con bueno San Andrés isla tiene una superpoblación que se ha estado intentando controlar en las últimas décadas ya que la migración de Colombia continental es fuerte dada la actividad comercial de puerto libre y su agradable clima. También constituye una limitación el suministro o disponibilidad de agua la cual sufre en ocasiones la población alejada del sector turístico con prioridad en este servicio.

El estado colombiano da una atención al mejoramiento de los espacios públicos, redes de comunicación, suministro de electricidad. Las salidas al mar a pescar permiten una buena experiencia pues la calidad de los servicios destaca por la variedad de especies que encuentran en las capturas. Y esto sucede también en una sinergia con la pesca artesanal que no descuida su atención, pero además se ha señalado la disminución de pescadores o mano de obra para la explotación de algunos recursos pesqueros como la langosta que, aunque en veda y controlada por disposiciones legales, no tiene la disponibilidad de pescadores necesarios para la extracción autorizada del recurso.

Entre múltiples factores incide en la falta de pesca-

dores que el personal no proviene en ocasiones de la tradición y las estancias en el mar de más de 20 días y hasta 30, se consideran mucho tiempo, no incentivando esta actividad que se menciona esta por el propio gobernador que "la isla de San Andrés tiene crisis de pescadores artesanales". Esta situación es preocupante en lo económico de la actividad y en cuanto es una tradición ancestral la pesca artesanal y se está perdiendo como historia de la isla, con muchas implicaciones aun no identificadas en el orden histórico social.

El archipiélago además fue declarado en el 2000 Reserva Biosfera Seaflower por la UNESCO y en su andar para aportar conocimiento se realizó una revisión bibliográfica amplia de las últimas siete décadas reportándose un total de 653 especies de peces pertenecientes a 121 familia, lo cual dice de manera categóricamente la riqueza de la fauna de la región. Muchas de estas especies de peces están estrechamente asociados a la vida de la barrera de corales donde obtienen su fuente de alimentación.

Asimismo, se reportan 21 tipos de tiburones y 6 de rayas, y existe una pesquería comercial de tiburones que se realiza desde 2001. Es de pensar que el desarrollo futuro de las pesquerías artesanales tendrá salidas efectivas para continuar lógicas perspectiva en su explotación, aunque de momento no se vean a corto plazo, pues la región geográfica ofrece un entorno favorable para que así sea a diferencia de otras áreas del caribe impactadas hoy por sobre explotación y mal manejo de los recursos pesqueros.

Referencias consultadas

- *Isla de San Andrés (Colombia)* <https://es.m.wikipedia.org>
- *¿Qué está pasando con la pesca artesanal en San Andrés?* www.radionacional.co
- *List of fishes known from San Andres and saint Catalina archipelago, biosphere reserve seaflow, western Colombian Caribbean. Boletín de Investigaciones Marinas y Costeras- INVEMAR 44 (1), 127-162, 2015.*
- *Estado del conocimiento de tiburones, rayas y quimeras en el Archipiélago de san Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Insular Colombiano. Erick Richard Castro-González y C.A Ballesteros-Galvis. Avances en el conocimiento de Tiburones, Rayas y Quimeras de Colombia. (puentes, V.A., Navia, F. Diazgranados, M.C, y Zapata, LA, eds) 11-38, 2009.*

¿Cómo reaccionan las células a los micro y nanoplásticos?

El equipo de investigación examina los posibles efectos en la salud de las partículas de plástico.

Cuanto más pequeñas son las partículas de plástico, más fácilmente pueden ser absorbidas por las células. Además, la forma, la superficie y las propiedades químicas juegan un papel importante para responder a la pregunta de cómo las partículas podrían afectar el tejido humano. Este es el resultado de un estudio realizado por investigadores del Instituto Federal Alemán para la Evaluación de Riesgos (BfR), publicado en la revista *Microplastics and Nanoplastics*.

“Con este estudio, queremos ayudar a cerrar las brechas de conocimiento aún bastante grandes en el tema de los efectos en la salud de los ‘nanoplásticos’, dice el Dr. Holger Sieg, director del proyecto de investigación. “Sin embargo, estos son experimentos de laboratorio con cultivos celulares que simplemente no se pueden transferir a los humanos”.

Las partículas de plástico ingresan al medio ambiente debido a la intemperie y los materiales poliméricos en descomposición, la abrasión de las llantas de los automóviles o la ropa y muchas otras fuentes. Como resultado, se pueden inhalar o ingerir varios tipos de partículas microplásticas con bebidas y alimentos.

Según los conocimientos actuales, se considera que los microplásticos presentan un riesgo comparativamente bajo para la salud humana. Tiene un tamaño de entre un micrómetro (millonésima parte de un metro, unidad μm) y cinco milímetros (milésima parte de un metro, unidad mm) y, por lo tanto, demasiado “voluminoso” para ser absorbido por las células humanas de manera significativa y distribuido en el cuerpo. No es digerible y se excreta en gran parte de nuevo.

Los nanoplásticos pueden entrar en las células

La situación es diferente con partículas más pequeñas, submicro y nanoplásticos. Estas partículas tienen un tamaño de entre un nanómetro (milmillonésima parte de un metro, unidad nm) y 1000 nanómetros (equivalente a un micrómetro). Todavía no se sabe con certeza si y en qué cantidades pueden ingresar al cuerpo humano.

Holger Sieg y su equipo trabajaron en partículas submi-

crométricas y nanoplásticas y sus efectos en las células del intestino delgado y el hígado humanos. Debido a que estas partículas son tan pequeñas y difíciles de estudiar, no es fácil obtener información confiable sobre sus efectos en el tejido humano.

El equipo de BfR utilizó varios métodos de prueba y microscopía para hacer esto. Las células estuvieron expuestas a varios tipos de plástico que se utilizan en vajillas y cubiertos de plástico o en envases de alimentos. La mucosa intestinal absorbe sólo unas pocas micropartículas. Resultó que cuanto más pequeñas eran las partículas, más se absorbían. El tipo de partículas también jugó un papel importante. Las células del intestino delgado, como barrera natural entre el contenido intestinal y el organismo, se mostraron bastante resistentes. Los microplásticos solo se “filtraron” en la célula en pequeña medida.

Las partículas aún más pequeñas en el rango submicro-métrico, por otro lado, podrían medirse en cantidades más grandes en las células intestinales y hepáticas. Las partículas se adhirieron directamente a las membranas celulares o quedaron atrapadas en pequeñas burbujas de la membrana celular, un proceso conocido como endocitosis.

Aún no está claro si tales inclusiones artificiales pueden alterar el metabolismo normal de la célula. Las partículas de plástico también podrían unirse a sustancias potencialmente dañinas e introducirlas en la célula como un “caballo de Troya”. Se discuten los posibles efectos de los submicrómetros y los nanoplásticos, por ejemplo, los efectos inflamatorios. Se investigará en estudios posteriores, hasta qué punto este es el caso.

“Aunque trabajamos en el laboratorio con un sistema modelo que solo puede representar la realidad de una manera muy simplificada, nuestros hallazgos pueden ayudar a cerrar las brechas en nuestro conocimiento sobre el comportamiento de las partículas plásticas más pequeñas”, resume el experto de BfR Holger Sieg. “Sin embargo, aún no es posible decir si los resultados también son válidos para los humanos. Para esto, los hallazgos de laboratorio deben verificarse en experimentos de seguimiento”.

Fuente: 12 de julio de 2022. <https://www.sciencedaily.com/releases/2022/07/220712102731.htm>

Convocatorias y temas de interés



VI Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar.

El Instituto Tecnológico de Sonora, Comité Mexicano de Manglares A.C. Invitan al VI Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar a desarrollarse los días del 29 al 31 de marzo del 2023 en Ciudad Obregón, Sonora. Te pedimos consultar la “Primera Circular” y visita la página del Congreso para que conozcas las bases de participación en el evento.

Agradecemos las atenciones y nos vemos en Sonora el 2023 para analizar y discutir el tema de Manglares de México.

Consulta la Página del Congreso:

<https://www.itson.mx/eventos/congresomanglares/Paginas/informacion-general.aspx>

PRIMERA CIRCULAR: <https://www.itson.mx/eventos/congresomanglares/Documents/Primera%20Circular%20Congreso%20Manglares%202022.pdf>

Realiza tu registro: <https://www.itson.mx/eventos/congresomanglares/Paginas/registro.aspx>

Participa de manera activa en evento !!!

ATENCIÓN

Comité Organizador

VI Congreso Mexicano de Ecosistemas de Manglar



Looking for PhD candidates: Doctoral INPhINIT Fellowships Programme – Incoming

MARINET@listserv.rediris.es

The ICM looks for candidates for 10 PhDs within the

Doctoral INPhINIT Fellowships Programme Incoming:

INCOMING INPHINIT Fellowship Programme 2023:

35 fellowships for early-stage researchers of any nationality to pursue their PhD studies in the best Spanish and Portuguese research centers and units with excellence distinction. This frame is addressed exclusively to PhD research projects on STEM disciplines: life sciences and health, experimental sciences, physics, chemistry and mathematics.

STEM disciplines (life sciences and health, experimental sciences, physics, chemistry and mathematics).

Maximum duration: 3 years. Funding to cover labour costs, research costs and doctoral tuition fees. Training programme in transversal skills.

You can find more information and all details for apply here in the programme website. All applications should be made through the mentioned platform before 25 January 2023, at 2 pm Peninsular Spain.

ICM Projects.

Assessing integrated impacts of cumulative pressures in marine ecosystems

PI: Dr. Marta Coll (mcoll@icm.csic.es)

ECOGENOMICS OF UNCULTIVATED PROKARYOTIC SENTINELS OF THE ARCTIC OCEAN

PI: Dr. Silvia G. Acinas (sacinas@icm.csic.es)

Long-term changes in surface ocean microbes: combining omics, AI and satellite data (MASAI)

PI: Dr. Ramiro Logares (ramiro.logares@icm.csic.es)

Marker genes for phagocytosis in non-model marine

protists

PI: Prof. Ramon Massana (ramonm@icm.csic.es)

Physics and chemistry of the phycosphere

PI: Prof. Rafel Simó (rsimo@icm.csic.es)

Reconstructing the biogeochemistry variability using satellite imagery, ocean autonomous profiles and a numerical models of the ocean circulation

PI: Dr. Jordi Isern (jiser@icm.csic.es)

The ocean particle microbiome: exploring a remedy for climate change

PI: Prof. Josep M Gasol (pepgasol@icm.csic.es)

The UN Ocean Decade and the EU Mission Oceans and Waters as opportunities for building a new relation with and for people and the ocean

PI: Prof. Josep L. Pelegrí (pepgasol@icm.csic.es)

Tracing molecular evolution in the ocean one atom at the time

PI: Dr. Francesco Colizzi (fcolizzi@icm.csic.es)

UCYNELLE: Bridging the evolutionary gap between unicellular endosymbiotic cyanobacteria and organelles

PI: Dr. Francisco Miguel Cornejo Castillo (fmcornejo@icm.csic.es)

More information about the programme here. Details of positions at INPHINIT online platform.

Neus Figueras Balaña

Oficina de Suport a la Recerca

Tel. +34 93 230 95 00 (ext. 445845)

talent-osr@icm.csic.es

Institut de Ciències del Mar – CSIC

Passeig Marítim de la Barceloneta, 37-49

08003 Barcelona (Catalunya, Spain)

Tel. (+34) 93 230 95 00 / icm.csic.es

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

AQUACULTURE AMERICA 2023 New Orleans, Louisiana, USA Feb. 23 – 26, 2023. Food for the Future - Aquaculture America 2023 Conference - Aquaculture professionals return to NOLA in February 2023 for the largest conference since the start of the pandemic.

Abstract submission is now open to reserve your spot in

the exciting speaker line up and to present the latest and greatest research in the field of aquaculture. Students are particularly encouraged to submit an abstract and participate in the many student-centered activities and networking opportunities at the conference. Join the national and international aquaculture community for a long weekend of exciting events in the Big Easy!

More information. Exhibit invitation.

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

LATIN AMERICA & CARIBBEAN AQUACULTURE 2023 – LACQUA23 – Panama, April 18-21, 2023 LACQUA23 will be the 2023 Annual meeting of the Latin American & Caribbean Chapter of WAS.

Following upon the previous successful LACQUA meetings, LACQUA23 will bring back international attention to the aquaculture industry of Panama and Latin America. LACQUA23 will be held in Panama City, the capital of Panama. Panama is a cosmopolitan, dynamic city, where the modern and the traditional come together to create a cheerful and relaxed atmosphere. Panama, the hub of the Americas, makes a great venue for LACQUA23.

The aquaculture sector of Panama (fish and shrimp together) is one of the main export items of the country. The most cultivated species in Panama are fish (tilapia, cobia, pámpano) and shrimp.

Visit LACQUA23 webpage or contact Carolina@was.org. For exhibition and sponsorship contact mario@marevent.com

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

WORLD AQUACULTURE 2023 Darwin, Northern Territories, Australia May 29 – June 1, 2023 Darwin is proud to be hosting World Aquaculture for Australia for the first time since 2014.

This annual event will incorporate the Australasian Aquaculture industry and will see several thousand attendees from around the world converge on the city of Darwin World Aquaculture 2023 (WA2023) will be an opportunity for the international aquaculture community - academics, industry researchers, market and industry analysts, government officials, policy makers and industry representatives to present their work and exchange ideas and develop a vision for the future of the aquaculture industry as we fo

cus on the theme of “Supporting Strength in Aquaculture”. Submit your abstract soon.

An event not to be missed - WA2023 will offer a chance to gauge the sector’s progress, whilst we discuss and debate the issues, ideas, mechanisms and hands-on practical approaches towards building a better industry. In addition, there will be ample opportunity to network at the exhibition, many workshops, seminars and other business meetings. We can provide options for your meeting.

Visit World Aquaculture 2023 | World Aquaculture Society Meetings (was.org) or contact Nate at apc@was.org for general info or Mario at mario@marevent.com for more info on exhibition and sponsorship.

Thanks to the Northern Territory government for their support.

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

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

Vienna, arguably Europe’s cultural capital, is a city with unique charm, vibrancy and flair. From medieval alleyways to imperial squares, view the Schönbrunn Palace or the Imperial Palace (Hofburg) in the footsteps of Sissi and Emperor Franz Josef, and the majestic architecture along the Ring Boulevard. Vienna is not an aquaculture capital, but we all know “The Blue Danube” by Johan Strauss I AE2023 will take place at the Messe Wien Exhibition and Congress Center – a modern, high capacity venue in the

city and easily accessible by the Vienna Metro (U-Bahn) system.

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

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

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

Thanks to Biomar for their support as Gold sponsor

AFRICAN AQUACULTURE 2023 – AFRAQ23 – Lusaka, Zambia – November 13 – 16, 2023. The 2nd Annual International Conference & Exposition of the African Chapter of the World Aquaculture Society (AFRAQ2023). Zambia, being one of the fastest growing aquaculture producer countries in Africa will host the largest aquaculture conference and trade show in Africa. Thousands of delegates from around the world are expected to converge in the bustling and glittering capital city, Lusaka to celebrate achievements on all aspects of aquaculture development in Africa, but also to find solutions to some of the challenges hampering the growth of the sector, and to explore new opportunities. AFRA2023 will undoubtedly provide numerous networking and collaboration opportunities. More details in the brochure. Exhibit invitation.

Thanks to Aller Aqua for their support as Gold sponsor. Thanks to all the WAS Premier Sponsors Blue Aqua, Zeigler, Kemin, Grand Aqua, MSD and US Soy.



Latin America and Caribbean Fisheries Congress
Congreso Latinoamericano y del Caribe de Pesquerias

Mayo/May 15-18, 2023

Cancun Convention Center, Cancun, Mexico

CONVOCATORIA ABIERTA

PRIMER FORO REGIONAL DE EDUCACIÓN AMBIENTAL DE LA PENINSULA DE YUCATAN 2023

Lema: Sensibilizar con Ciencia, Valores y Participación



En el marco de la Celebración del Día Mundial de la Educación Ambiental, El Consejo de Cuenca de la Península de Yucatán (CCPY), a través de su Comité Organizador, convoca a jóvenes, organizaciones de la sociedad, empresarios, académicos, funcionarios de los tres órdenes de gobierno, estudiantes de nivel medio superior, licenciatura y posgrado, y a todo el público interesado en la educación ambiental a presentar propuestas para participar en el



1er Foro Regional 20
de Educación Ambiental
de la Península De Yucatán 23
Sensibilizar con ciencia, valores y participación

I. Fecha

- ❖ El Foro Regional de Educación Ambiental de la Península de Yucatán se llevará cabo los días 26 y 27 de enero de 2023

Previo a su celebración se desarrollarán 3 Foros Estatales en las siguientes fechas y sedes.

- **17 de enero 2023** (Quintana Roo),
- **18 de enero 2023** (Campeche)
- **19 de enero 2023** (Yucatán)

II. Sede y Registro

Los eventos serán de manera virtual, para lo cual es requisito indispensable registrarse (ver XI. Plazos) en:

Foro Regional: https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_Gq0PRHSRkK42zK1ziMMUw

Foros Estatales: https://us02web.zoom.us/webinar/register/WN_Spdgn6iQQSuFumO7dHk7JA



FLACSO
ARGENTINA

Facultad
Latinoamericana de
Ciencias Sociales
Buenos Aires, Argentina

Área Comunicación
y Cultura



IBER
CULTURA
VIVA



CURSO DE POSGRADO INTERNACIONAL 2023

POLÍTICAS CULTURALES DE BASE COMUNITARIA



Modalidad virtual



Inicio: 13 de abril de 2023

Duración: abril a diciembre



Consultas:

comunicacion@flacso.org.ar

[PRESENTACIÓN](#)

[COORDINACIÓN Y EQUIPO DOCENTE](#)

[CONTENIDOS CURRICULARES](#)

[ORGANIZACIÓN Y CURSADA](#)

[ADMISIÓN Y ARANCELES](#)

Informes

Coordinadora técnica: Malena Taboada

Consultas: comunicacion@flacso.org.ar

FLACSO Argentina.

Tucumán 1966 (C1050AAN).

Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.



Cuba ¿una isla sin peces?



Foto: Buque cubano arrastrero “Río Jatibonico” para la pesca en aguas internacionales

Grupo de Comunicación Social, Boletín El Bohío
Información recopilada de diferentes fuentes

¿Qué sabemos de la producción pesquera en Cuba?

Desde mucho tiempo hemos escuchado opiniones de visitantes foráneos de que Cuba es “una isla con hábitos continentales”, y esa expresión la basan en varios criterios, en las filas que se hacen por los nativos de nuestra isla para los productos cárnicos de res y cerdo que solemos preferir en los restaurantes de hoteles (mesa buffet), mientras los visitantes extranjeros pueden despacharse, sin mucha competencia, de camarones y otros mariscos; y en la preferencia en general por las carnes rojas y la poca variedad y formas de presentación de los productos del mar.

En contraste, suele decirse por muchos cubanos que vivimos en “una isla sin peces”, y aunque la expresión pueda tener un enfoque crítico, la realidad inmediata que nos circunda no da margen a otra creencia. No es menos cierto que si comparamos los datos del consumo aparente per cápita de pescado en 1989 (16 kg/año) con el per cápita de los últimos años (entre 4 y 3.5 kg/año), ese criterio es un hecho. También sería bueno responder esta interrogante: ¿Realmente los recursos pesqueros de nuestras aguas marinas territoria-

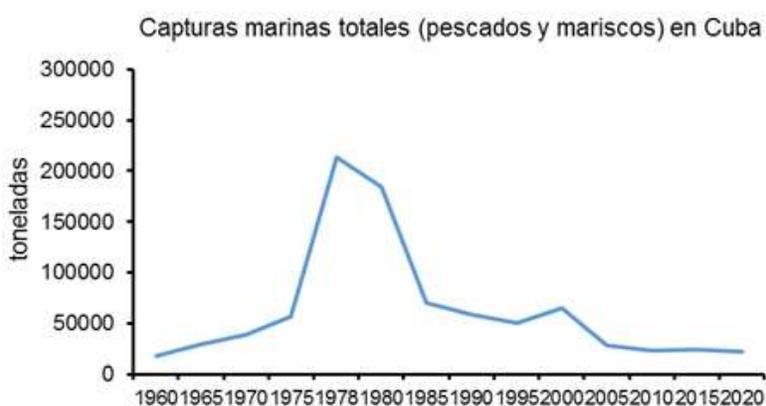
les o jurisdiccionales han podido satisfacer alguna vez la demanda de pescados y mariscos en Cuba?

En 1959, para casi 7 millones de habitantes, la pesca en Cuba aportó un total de 22 000 toneladas (t) de diferentes recursos pesqueros, incluida la captura de nuestras embarcaciones en aguas marinas de otras naciones cercanas a Cuba y la obtenida en agua dulce; el estimado del consumo per cápita aparente, para ese año, fue de casi 3 kg. Del volumen total, unas 10 000 t correspondieron a la pesca de peces en nuestra plataforma insular. En 2019 se obtuvieron unas 19 300 t de captura de recursos marinos pesqueros, sin incluir la pesca de agua dulce que ha llegado a sobrepasar esa cifra.

A partir de 1960, las investigaciones pesqueras estimaron que el potencial pesquero en nuestras aguas de plataforma, no podría satisfacer las necesidades y demandas de una población en crecimiento y en franco desarrollo económico y social. Cuba invirtió ingentes recursos, y se fueron adquiriendo buques de gran porte para las operaciones pesqueras en aguas internacionales – buques arrastreros y barcos fábricas de entre 75

y 105 metros de eslora, transbordadores, barcos atuneros, y camareros – y en la década de 1970 Cuba contaba con una de las flotas pesqueras más importante del mundo, la Flota Cubana de Pesca (FCP).

La FCP realizó actividad pesquera internacional en el océano Atlántico, en las cercanías de Terranova (Canadá), y en el océano Pacífico, y la Flota del Golfo operaba en el golfo de México, principalmente en la captura de cherna criolla y camarones. Si se analiza el comportamiento histórico de la producción pesquera de Cuba, entre 1975 y 1985 se alcanzaron los mayores volúmenes de captura ($\geq 100\,000$ t). En 1978, solo por captura, el suministro de pescados y mariscos estuvo cercano a los 25 kg per cápita.



Variación histórica (1960 – 2020) de la producción total de recursos pesqueros. Captura en aguas internacionales y jurisdiccionales de Cuba.

Desde finales de la década de 1980 la FCP comenzó su declive, prácticamente inoperante al final de los 1990s hasta su desactivación total en 2001. Sin entrar a detallar las causas, baste decir que su desaparición se debió a causas totalmente económicas, sin descartar problemas de envejecimiento y manejo, y complicaciones legales para las operaciones pesqueras en aguas internacionales, debido a la Ley de derecho y jurisdicción de los países ribereños sobre los recursos pesqueros dentro de las 200 millas náuticas de cada nación. Dicha Ley, aplicada en principio por decreto en algunos países y posteriormente por acuerdo internacional, limitó el acceso libre de nuestra flota a las zonas de pesca internacionales en donde se ubicaban sus “caladeros” habituales. La Flota del Golfo quedó operando por mayor tiempo en Campeche (golfo de

México) pero cada vez con menos esfuerzo de pesca hasta quedar inoperante en estos últimos años.

De las pesquerías internacionales a la pesca en plataforma

Paralelo al desarrollo de la pesca en aguas internacionales, y aparejado al desarrollo industrial pesquero en Cuba, – puertos, frigoríficos, astilleros, industrias de proceso, acuicultura – se desarrolló una flota pesquera de plataforma, que contó con barcos de entre 10 y 30 m de eslora, de diferentes diseños: Sigma, Eta, Ómicron, Lambda, Ro, Victoria, Cárdenas, Cayo Largo, entre otros modelos. Barcos estos de madera, acero y ferrocemento; hasta llegar a la construcción de barcos plásticos de mayor vida útil, todos construidos en astilleros nacionales.



Barcos de fabricación nacional para la pesca en las aguas de la plataforma cubana.

La pesca marítima en Cuba es mayormente artesanal y de pequeña escala, y solo la pesquería de camarón marino se puede considerar dentro de la pesca industrial, y se circunscribe actualmente a las aguas de plataforma, sobre las que se ha ejercido una gran presión pesquera.

La pesca de plataforma se realiza en aguas someras, hasta los 30 m de profundidad, y para su análisis y diferenciación se clasifican según las cuatro regiones de la plataforma, en zonas de pesca A, B, C, D. La pesca estatal, a la fecha, cuenta con unos 3 400 pescadores, otros 18 600 pescadores se dedican a la pesca comercial privada, y más de 17 500 a la pesca deportiva, y realizan pesca extractiva no comercial pero sí de autoconsumo otras entidades estatales no vinculadas al sector pesquero de la Industria Alimentaria.

Los principales recursos de nuestra plataforma marina

son la langosta y el camarón, y aunque una pequeña parte de los crustáceos mencionados se comercializa en el mercado nacional se priorizan para la exportación debido a sus altos precios de venta, con lo cual 1 kg de estos crustáceos resuelve la importación de más de 5 kg de pescado, o de otros alimentos, y de insumos para las operaciones pesqueras u otras necesidades de la economía.

En los últimos años las poblaciones de langosta y camarón han disminuido significativamente en nuestra plataforma, y su captura es 70% menor respecto al máximo en los años 1980's, aunque a partir de 2005 ocurre un incremento en la producción de camarón por cultivo.



Zonas de pesca según regiones de la plataforma insular.

“La pesquería de peces de plataforma se caracteriza, como en todas las zonas tropicales, por una gran variedad de especies y la ausencia de concentración o de grandes cardúmenes, excepto en periodos de reproducción (corridas de desove), lo que determina una pesca muy dispersa y con rendimientos relativamente bajos”.

Sobre los niveles de consumo aparente per cápita

El indicador de consumo per cápita, es utilizado para estimar lo aparentemente consumido por una población o nación en un tiempo dado, regularmente en un año fiscal.

Es importante señalar que independientemente de los volúmenes anuales de captura, es común en Cuba la

importación de pescados y de algunos mariscos, y en ocasiones el volumen importado ha superado el de la captura obtenida por la flota que opera en nuestro país. Estas importaciones han disminuido en los últimos años a niveles inferiores a las 10 000 t anuales.

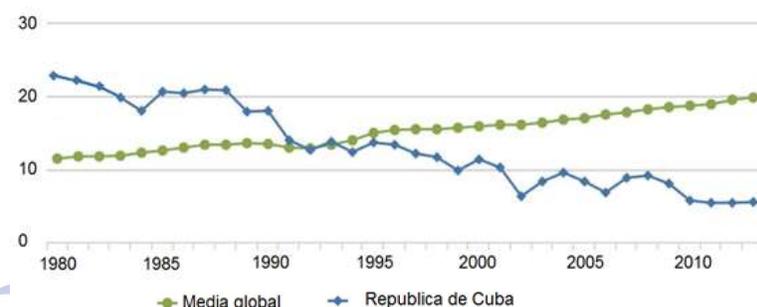
Posterior a 1959 el estado comienza a garantizar una distribución, lo más equitativa posible, de pescados y mariscos (calamar) por la canasta básica, un mínimo mensual de 1 libra per cápita, además del abastecimiento a hospitales, comedores de escuelas y de centros laborales, y para el comercio minorista.

Los abastecimientos disminuyen a niveles inferiores a la media mundial posterior a 1990, y a partir de 2001 el cálculo del consumo aparente no supera los 10 kg per cápita al año, mientras que el consumo per cápita mundial alcanza los 20 kg/año, mayormente en los países desarrollados y China, con mínimos en África a niveles preocupantes en términos de seguridad alimentaria.

Desde 2010 el abastecimiento de pescado en Cuba rondó los 5 kg per cápita al año, y se redujo posterior a 2019 (entre 4.0 y 3.5 kg). Al actual, además de la exportación de un volumen de crustáceos (langosta y camarón) la pesca estatal garantiza alguna distribución de pescados en comunidades costeras y montañosas, y a entidades especiales, con algunos volúmenes y productos elaborados para el mercado libre (pescaderías) y una reducida oferta para el turismo.

Hasta fecha relativamente reciente, y en determinadas regiones de Cuba, se garantizó pescado (unas 5 libras) con una frecuencia casi mensual para personas con dietas médicas.

Abastecimiento per cápita de pescados y otros recursos pesqueros en la Republica de Cuba (kg)
Fuente: FAO FishStat



Otras vías de consumo se ofrecen por la pesca comercial privada en determinados nichos de mercado, sin descartar un abastecimiento no controlado, que no aparece en las estadísticas, derivado de otras actividades pesqueras no profesionales; y se mantiene un nivel bajo de importación de pescados y mariscos.

Rodeados de mar ¿Qué pasa con los peces?

Paralelo al desarrollo de la industria pesquera, la captura de peces en la plataforma insular creció secuencialmente hasta la década de 1980, lo que no sólo respondió al desarrollo industrial pesquero, sino además a una máxima explotación pesquera. Por esos años, la cantidad de embarcaciones y el uso de artes de pesca masivos fueron esencial para los máximos de captura.



Captura histórica de peces en la plataforma cubana.

Desde 1990, y aparejado a la crisis económica nacional tras la pérdida del comercio con los países del antiguo campo socialista, decaen significativamente las capturas de peces y otros recursos pesqueros en Cuba, lo que se achacó a una reducción del esfuerzo de pesca, tanto en la plataforma como en la pesca fuera de las aguas jurisdiccionales. A *posteriori* (1994) se incrementa el esfuerzo de pesca ante una relativa recuperación económica y con medidas de estimulación salarial.

Se produce un incremento en el uso no sostenible de artes de pesca masivos con objetivo de incrementar la captura en cantidad más que en calidad. Por “iniciativa” de algunas tripulaciones pesqueras se utilizaron técnicas y métodos para incrementar el poder de captura que fueron agresivos con el medio ambiente y las poblaciones de peces, como las redes de arrastre, y se

intensificó el uso de redes fijas con corrales (tranques) para obtener capturas durante corridas reproductivas (antes de desovar los peces), entre otros métodos para promover en los artes de pesca una mayor capturabilidad de peces pequeños de bajo valor comercial, que son también alimento de peces mayores. El resultado fue una máxima explotación pesquera y en algunos recursos pesqueros ocurrió sobreexplotación, con disminución de la biomasa y captura posterior a 1998.

Se aplicaron medidas para detener la tendencia decreciente y se incrementó el control y exigencia para una pesca responsable. Los artes de pesca fueron regulados, y algunos fueron prohibidos por su efecto dañino a los ecosistemas y a las propias poblaciones de peces. Se incrementan las áreas marinas protegidas, en más del 25% de las zonas marinas de plataforma. Las embarcaciones estatales se disminuyeron en más de un 50%, lo que redujo el esfuerzo de pesca, aunque la pesca comercial privada se ha incrementado exponencialmente.

La aplicación de esas y otras medidas regulatorias y de manejo pesquero permitió detener el descenso, y alcanzar una relativa estabilidad entre 2004 y 2019 en la captura de peces de plataforma, y se apostó por un incremento de la pesca procedente de la acuicultura de agua dulce que alcanzó volúmenes superiores a las 20 000 t. No se puede descartar un incremento en el desvío de la producción marina pesquera a nichos de mercado privados y la pesca ilegal de recursos pesqueros regulados, que también afectan las estadísticas, la distribución y los precios, pero que de igual manera están disponibles para determinados segmentos del mercado.

Las causas ambientales no son nada despreciables, y también tienen su impacto en el agotamiento de los recursos marinos pesqueros, y en la disminución de la abundancia.

¿Cómo afecta el ambiente en la productividad pesquera?

La mayor parte de la producción pesquera mundial esta confinada a las aguas costeras (< 200 m de profundidad), y asociada a procesos de enriquecimiento

por sustancias nutrientes (nitratos, fosfatos, silicatos), necesarios para los organismos primarios como el fitoplancton que constituyen la base de la cadena alimentaria en los ecosistemas marinos.

Aunque son varias las fuentes de aporte, los principales procesos que garantizan la riqueza de nutrientes, y “fertilizan” los mares, y permiten zonas de alta productividad y abundancia de peces, son:

1. Las surgencias de aguas profundas, más ricas en nutrientes, hacia las capas superiores o superficiales del mar, por efecto del viento y las corrientes marinas.

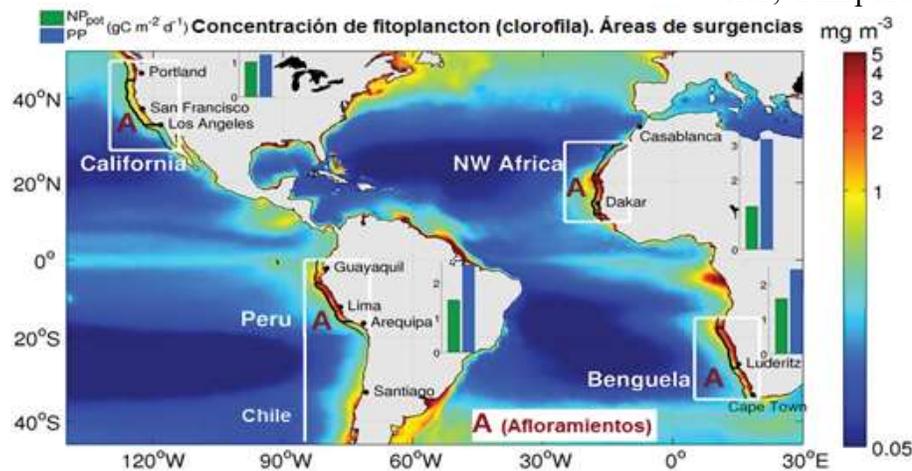
“En Cuba no existen zonas de surgencia, afloramientos, como las que se observan en algunas zonas templadas, y mayormente al oeste de los continentes, donde los vientos planetarios y los grandes sistemas de corrientes propician esos procesos, que garantizan una alta productividad pesquera”.

“En Cuba las mareas no tienen la amplitud y energía suficiente para abarcar grandes extensiones tierra adentro, y movilizar del sedimento un volumen importante de nutrientes hacia el mar costero”.



Ejemplo de los flujos de las mareas.

3. El escurrimiento fluvial, a través del flujo de los ríos, transporta nutrientes y minerales de origen terrestre hacia el mar, que es aprovechado por microorganismos (plankton) y plantas marinas que garantizan la producción pesquera de los mares costeros.



Principales zonas de afloramiento y alta productividad pesquera.

El mapa muestra la distribución mundial de fitoplancton según estudios de concentración de clorofila. Los colores azules intensos corresponden a las áreas con menor concentración y por ende de menor productividad pesquera. Los mares de Cuba se encuentran en esa situación.

2. Las mareas son otra fuente de fertilización, que según su amplitud penetran costa adentro y arrastran hacia el mar los nutrientes depositados en los suelos costeros.

Aunque la mayoría de los ríos en Cuba son de corta extensión y de pobre caudal, se señala que sus escurrimientos son determinantes para la producción pesquera en Cuba, por el aporte de nutrientes inorgánicos de origen terrígeno.

“Las descargas fluviales arrastran al mar los nutrientes que “fertilizan” la zona marina costera, mejoran la productividad de las aguas, y sustentan el alimento de las poblaciones de peces, crustáceos y moluscos”.

Sin embargo, ante la necesidad de almacenar las aguas dulces para diferentes usos, desde 1970 aumentó la construcción de embalses (presas) y otras obras hidráulicas, y se alcanzan los máximos de capacidad de embalse a partir de la década de 1990, con una reducción del 25% del volumen total de los recursos

hídricos potenciales de Cuba, lo que implica una disminución significativa del caudal de los ríos. Las presas interrumpen el flujo de nutrientes y la cantidad de agua necesaria para mantener el equilibrio ecológico en la zona costera, y el éxito de la actividad biológica. Esta situación también ha servido para desarrollar el cultivo extensivo, semi-intensivo e intensivo de peces en agua dulce (Carpas, Tenca, Tilapias y el Claria).



Escurrimiento fluvial (ríos) y represamiento de las aguas fluviales (presas).

Señalan varios artículos científicos, que un aporte adicional de nutrientes a los suelos agrícolas, y de ellos a los ríos y al mar por escurrimiento, proviene de los fertilizantes inorgánicos que se utilizan en la agricultura (nitrógenos y fosfatos).

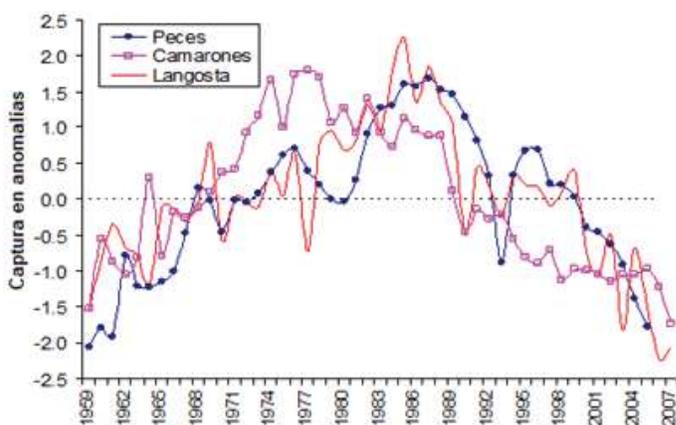
Se expresa además que, aunado al represamiento, la disminución en la adquisición y uso de fertilizantes en la actividad agroindustrial en Cuba, posterior a 1990, redujo el aporte de nutrientes a la plataforma cubana, y que esto tiene relación con una disminución en la productividad de las zonas marinas costeras.



Variación anual del uso de fertilizantes inorgánicos en la agricultura cubana según datos de FAOSTAT (2010) y de la capacidad de agua dulce embalsada en Cuba (INRH - 2010).

Se observa en el gráfico superior, que el incremento de la capacidad de agua dulce embalsada (represamiento) alcanza su máximo a partir de los 1990's, periodo en el que también disminuye abruptamente en Cuba el uso de fertilizantes (nutrientes inorgánicos). Ese periodo es coincidente con el inicio de la tendencia decreciente en la biomasa y captura de recursos marinos pesqueros, debido a esta combinación de factores que limitan los flujos de nutrientes a los ecosistemas marinos.

El gráfico a continuación muestra el inicio de la reducción de las capturas de peces, camarones y langosta, inmediatamente posterior al periodo en que disminuye abruptamente el uso de fertilizantes agroindustriales y de máximo incremento del represamiento de aguas fluviales. Esto sugiere que también **los nutrientes han sido un factor limitante en la productividad de las aguas marinas de Cuba.**



Variaciones anuales (en anomalías estandarizadas) de la captura de recursos marinos pesqueros en Cuba.

Una isla tropical y un mar azul

En los mares tropicales hay pérdida de productividad primaria. Esto ocurre debido a diferentes procesos naturales, y son la causa de ese color azul de las aguas tropicales y de su alta transparencia, razones que se utilizan para reconocer las aguas alrededor de Cuba como oligotróficas, y de pobre productividad pesquera.

“Los sistemas ecológicos tropicales muestran una alta complejidad, se caracterizan por presentar una gran diversidad (muchas especies diferentes), pero muestran una menor tendencia a producir grandes cantidades de una o de determinadas especies (poca abundancia). La alta diversidad de peces no implica una alta disponibilidad de peces comerciales”.



Los arrecifes de coral, son un ejemplo de la complejidad de los ecosistemas tropicales, y de la gran diversidad de peces.



A diferencia de los mares tropicales, los mares templados se distinguen por su riqueza, con estallidos anuales de plancton que sustenta una gran abundancia de las especies presentes.

La pesquería no es la única responsable

Debido a la propia variabilidad del clima y a los efectos del Cambio Climático, las aguas marinas de plataforma, y las superficiales alrededor de Cuba, han incrementado su temperatura media. Se acrecienta la ocurrencia de eventos frecuentes de sequías extremas, que, aunado al represamiento de importantes ríos, provocan aumentos de salinidad en la zona costera a niveles no permisibles para muchas especies marinas. Un ejemplo de incrementos significativos en la salinidad de las aguas marinas, son: las bahías de Buenavista, de Perros, Jigüey, y de la Gloria, todas al noreste de Cuba, al norte de Sancti Spiritus y Ciego de Ávila, con valores que han fluctuado entre los 50 y 150 de salinidad, siendo la salinidad promedio de las aguas marinas en Cuba de 35 a 37.

El aumento en frecuencia e intensidad de huracanes, y la contaminación costera – doméstica e industrial –, son otras causas importantes en el deterioro de los ecosistemas (hábitats) y la disminución de recursos pesqueros.

Tampoco pueden descartarse las obras marítimas (pedraplenes) que unen cayos turísticos con la Isla principal y que interrumpen la circulación y renovación de las aguas y la conectividad entre los cuerpos de agua, con afectación a los corredores biológicos; se adiciona el efecto de la pesca submarina en los arrecifes, y otras acciones de pesca no organizada, irresponsable o ilegal, ocurriendo incluso capturas en época de veda reproductiva de especies reguladas, todo lo cual incide sobre la abundancia de recursos pesqueros, y se precisa de una ordenación y control eficiente de las pesquerías, cuyos resultados se pretenden alcanzar con la nueva Ley de Pesca.

¿Existen Alternativas Pesqueras?

Aunque se realiza alguna pesquería en aguas oceánicas adyacentes a la plataforma insular, como la pesquería de pequeños atunes que la población conoce como “bonito o listado”, que siguen siendo una opción de captura a pesar de los incrementos de temperatura de las aguas que vaticinan un desplazamiento secuencial de estas especies hacia el norte, la pesca

con palangres de deriva es una opción de pesca oceánica para determinadas épocas del año. Por otra parte, estudios antecedentes reconocen un potencial de captura en la Pesca del Alto (profundidades entre 100 y 250 m) cercana al talud de algunas regiones de Cuba, donde habitan otras especies de pargos y meros que pueden incrementar la captura más en calidad que en cantidad, pero se precisa del uso de algunas tecnologías como barcos de mayor estabilidad, ecosondas, equipos de posicionamiento, nasas o trampas para la pesca en el alto y maquinillas de pesca, y sobre todo un cambio en la mentalidad extractiva pesquera supeditada a la pesca de plataforma y dirigida a la cantidad más que a la calidad.

Los cultivos marinos son otra opción o alternativa de producción pesquera demostrada, aunque las necesidades y disponibilidades de pienso de alta calidad (alimento para el cultivo de peces y crustáceos) es un obstáculo actual para la cría y engorde en Cuba por sus altos precios de venta.

El cultivo de peces en el mar es una potencialidad en aguas abiertas cuya alimentación debe solucionarse con pienso de producción nacional o inversiones extranjeras; y el policultivo de tipo multitrófico (cultivo combinado de varias especies de diferentes hábitos alimentarios) es otra opción a resolver. La maricultura de especies filtradoras como el ostión son una opción más económica, pero el máximo potencial por cultivo artesanal no excedería las 100 t anuales de carne o masa de ostión, hoy en 50 t promedio.

El cultivo de peces en agua dulce es la opción más evidente, aunque en los últimos tres años se ha ido reduciendo su cultivo intensivo, regresando a las formas extensivas con algunas especies como las carpas y tenca, debido también a dificultades con la alimentación. La combinación de la hidroponía (cultivo de plantas comestibles en agua), con el cultivo de peces de agua dulce, acuaponía, es una opción para nuevos emprendedores, pues puede realizarse en diferentes reservorios y a diferentes escalas de cultivo.

La apertura a nuevos emprendedores con más facilidades en el marco jurídico y en la importación de alimentos para peces y otros recursos, una mayor

atención, capacitación y colaboración de las entidades científicas y universidades, la disciplina tecnológica, las Buenas Prácticas de manejo en el cultivo, y las necesarias inversiones, son la clave para desarrollar y expandir la acuicultura en diferentes localidades en Cuba.

Expectativas

Ante la reducción en más de un 60% de los recursos marinos pesqueros, respecto a 1989, Cuba se ha visto obligada a importar, y con precios cada vez más elevados, volúmenes importantes de pescados y otros mariscos, para cubrir, si no la demanda, al menos las necesidades más prioritarias.

Se espera con la nueva Ley de Pesca aprobada en 2020, un ordenamiento adecuado de las pesquerías y establecer estrategias para garantizar el desarrollo de programas pesqueros adaptativos y de alternativas de acuicultura marina sostenibles, sumado a acciones de distribución, que permitan si no un incremento al menos una estabilidad de las capturas de peces marinos, y una mayor disponibilidad de productos elaborados y subproductos de peces y mariscos

Referencias consultadas

- Baisre, J. A. 2004. La pesca marítima en Cuba. Instituto Cubano del Libro. Editorial Científico-Técnica, La Habana, 372 pp.
- Baisre, J. A. & Z. Arboleya. 2006. Going against the flows: Effects of river damming in Cuban fisheries. *Fisheries Research*. 81(2-3): 283-292. <https://doi.10.1016/j.fihres.2006.04.019>
- Betanzos-Vega, A., Puga Millán, R., Valle Gómez, S. & G. Suárez Álvarez. 2018. Situación actual de las pesquerías marinas al norte de Villa Clara, Cuba, y la calidad ambiental de sus zonas de pesca. *El Bohío*, 8(1):27-44. Boletín electrónico ISSN 2223-8409. Disponible en: <http://www.portalelbohio.es>
- Betanzos-Vega, A., Capetillo-Piñar, N., Lopeztegui-Castillo, A., Garcés-Rodríguez, Y. & A. Tripp-Quezada. 2019. Parámetros meteorológicos, represamiento fluvial y huracanes. Variaciones en la hidrología del golfo de Batabanó,

- Cuba. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 54(3): 308-318. <https://doi.org/10.22370/rbmo.2019.54.3.2024>
- Claro, R., García-Arteaga, J. P., Gobert, B., Cantelar, K., Valle, S. & F. Pina. 2004. Situación actual de los recursos pesqueros del archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Bol. Invest. Mar Cost.* 33:49–67
- FAO. 2007. The Marketing of seafood in Cuba. Project FSCFT-23. FAO, INFOPECA. 7pp.
- Puga, R., Piñeiro, R., Alzugaray, R., Cobas, L. S., de León, M. E. & O. Morales 2013. Integrating anthropogenic and climatic factors in the assessment of the Caribbean spiny lobster (*Panulirus argus*) in Cuba: implications for fishery management. *Int J Mar Sci* 3(6):36–45
- Puga, R., Valle, S., Kritzer, J. P., Delgado, G., de León M. E., Giménez, E., Ramos, I, Moreno, O., & K. A. Karr. 2018. Vulnerability of nearshore tropical finfish in Cuba: implications for scientific and management planning. *Bull Mar Sci* 94(2):377–392. <https://doi.org/10.5343/bms.2016.112>
- Puga Millán, R. & E. García Rodríguez. 2022. Evaluación, ordenamiento y gestión de pesquerías en Cuba. Documento Técnico del Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP), Cuba. 48 p.
- Valle, S., Sosa, M., Puga, R., Font, L., & R. Duthit. 2011. Coastal fisheries of Cuba. In S. Salas, R. Chuenpagdee, A. Charles and J.C. Seijo (eds). Coastal fisheries of Latin America and the Caribbean. FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper. No. 544. Rome, FAO. pp. 155–174.
- Valle, S., Puga, R. & S. Cobas. 2015. Disminución de las pesquerías por afectación de la biodiversidad en los ecosistemas marinos. p 164-173. En: Menéndez-Carrera, L., Arellano-Acosta, M., Alcolado, P.M. (Eds) *¿Tendremos desarrollo socioeconómico sin conservación de la biodiversidad? Experiencias del proyecto Sabana-Camagüey en paisajes productivos*. La Habana, Editorial AMA. ISBN: 978-959-300- 105-2. Impresos dominicanos, S.R.L. 223 pp.



CSF NUMBERSFOR NATURE
TRAINING INSTITUTE

**ECONOMÍA Y FINANZAS
PARA EL LIDERAZGO
AMBIENTAL**

**¡Nuestro curso más representativo ahora en línea y
100% en español!**

Reserva esta fecha

• Del 23 de enero al 28 de abril de 2023 •

Si deseas conocer más detalles, escríbenos a capacitaciones@conservation-strategy.org

CONSERVACIÓN ESTRATÉGICA ANUNCIA EL CURSO: “ECONOMÍA Y FINANZAS PARA EL LIDERAZGO AMBIENTAL”

Considerado uno de los principales programas, a nivel mundial, en la formación en economía y finanzas aplicadas para profesionales del medio ambiente, el Curso Internacional que CSF dicta en Estados Unidos, por primera vez se realizará en español y en línea. Se abordarán diversos temas de la economía ambiental, como: fundamentos económicos básicos y factores que impulsan la degradación de los recursos naturales, incentivos económicos, valoración de los servicios ecosistémicos, financiamiento de programas de conservación, análisis costo-beneficio de programas de desarrollo, formulación y evaluación de políticas ambientales, y economía del comportamiento que afecta nuestras decisiones cotidianas relacionadas con la conservación de la naturaleza. Conoce todos los detalles y regístrate aquí.

Fuente: Boletín REDESMA.
boletinredesma@cebem.org

Weird deep-sea worm looks like a luminous lump of spaghetti

By **Harry Baker**. *The bizarre pom-pom creature is yet to be officially named.*

A bizarre seafloor creature covered with luminous orange, spaghetti-like tentacles recently made its internet debut in newly released video footage. The unusual pom-pom-shaped creature is actually a type of segmented marine worm known as a polychaete, and it belongs to an appropriately named group: spaghetti worms.

Researchers from the Monterey Bay Aquarium Research Institute (MBARI) captured footage of the pasta-mimicking worm in 2012 using a remotely operated vehicle (ROV), while they were exploring the Gulf of California off the coast of Mexico. They released the video (<https://www.youtube.com/watch?v=5Xs8-BqbaFo>) on MBARI's YouTube channel to celebrate World Polychaete Day.

This particular species of spaghetti worm has yet to be officially named, but it belongs to the genus *Biremis*. It has no eyes or gills and uses its colorful tentacles to catch the tiny pieces of organic detritus, also known as marine snow, that it feeds on, according to an MBARI statement (opens in new tab).

Sponsored Links

Most spaghetti worms live in burrows or tunnels below the seafloor and only poke their noodle-like tentacles into the water to snatch up bits of food. But this *Biremis* worm spends its life above ground and has previously been observed swimming through the water or crawling along the seafloor to find locations where food is plentiful, according to MBARI.

Another group of MBARI researchers first discovered the unnamed spaghetti worm species in 2003 after spotting it

in the Gulf of California using a different ROV. But nearly two decades after that initial sighting, scientists are still working toward naming the species.

“Although giving a species its own name would seem to be a simple process, it actually takes a lot of time and dedication to collect specimens, examine key features, sequence the DNA and assign a scientific name,” MBARI representatives said in the statement.

It is unclear exactly how deep this worm can reside, but a majority of sightings have occurred below 6,560 feet (2,000 meters) beneath the surface, according to MBARI.

This spaghetti worm highlights how little scientists know about deep-sea species and the roles these animals play in their ecosystems. Continued exploration of the deep ocean and the creatures that live there is vitally important, especially as many deep-sea ecosystems are being degraded by destructive practices like deep-sea mining or trawling, according to MBARI.

“No doubt many more wonderful worms like *Biremis* await discovery in the ocean's mysterious depths,” MBARI representatives said.

Originally published on Live Science.

Fuente: https://www.livescience.com/luminous-spaghetti-worm-seafloor?utm_source=SmartBrief&utm_medium=email&utm_campaign=368B3745-DDE0-4A69-A2E8-62503D85375D&utm_content=6450AFF4-238A-4F11-9051-443141891247&utm_term=5473f9b8-dfdd-4a13-9c45-5a16d46a3ea2



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

smagua
2023

7-9 Marzo / March
Zaragoza, Spain

Artículo original. Enero 2023, Vol. 13, No. 1, ISSN 2223-8409, pp. 31-40.

Acústica en aguas marinas tropicales: Exploración de agregación y desove de peces comerciales, Archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba

Abel Betanzos Vega¹, Esteban O. Linares Pérez², Patrick Schneider³; Heriberto Á. Martín Ramos¹

¹ Centro de Investigaciones Pesqueras, Calle 246 No. 503 e./5ta Ave y Mar, La Habana. Cuba.

² Instituto de Oceanología, Ave Ira. No 18406 esq. 186, Playa, La Habana, Cuba.

³ Aquason Research & Technology, S.L.U. Segur de Calafell, Spain

Autor para correspondencia: Betanzos Vega: ajesus4161@gmail.com

Resumen: El uso de la acústica en la detección de cardúmenes pelágicos es una necesidad tecnológica que permite la localización de especies y cuantificación de la biomasa. En Cuba se dificulta el uso de la acústica en la identificación y cuantificación de peces de interés comercial debido a la alta diversidad de peces tropicales que conviven en un mismo hábitat. La concentración o agregación de peces para reproducción es una oportunidad para este empeño. Se realizó exploración hidroacústica en periodos y zonas de agregación para desove de peces de la familia Lutjanidae. Se utilizaron dos ecosondas multipropósito SIMRAD EK 15 y una Biosonics DT-X con frecuencia de 200 y 208 kHz respectivamente. Se realizó una prospección hidroacústica de la ictiofauna a partir de las respuestas acústicas de la fuerza del blanco (Target strength = TS). En zonas límite entre la plataforma insular y el borde del talud de la región norte y centro de Cuba, en el canal de Boca de Sagua y de cayo Lanzanillo la densidad ($< 1 \text{ ind./m}^2$) se incrementó a mayor profundidad ($> 3 \text{ ind/m}^2$) en la zona de El Freo en momento de agregación para desove de la biajaiba (*Lutjanus synagris*). Al Norte de cayo Francés se detectó e identificó una agregación de caballerote (*Lutjanus griseus*), posiblemente para reproducción. Se demostró la viabilidad de la acústica para la detección de agrupaciones en desove, y como herramienta de apoyo para evaluación de las poblaciones.

Palabras clave: acústica, ecosonda, peces comerciales.

Acoustics in tropical marine waters: Exploration of aggregation and development of commercial fish, Sabana-Camagüey Archipelago, Cuba

Abstract: The use of acoustics in the detection of pelagic schools is a technological necessity that allows the fish location and biomass quantification. In Cuba, the use of acoustics in the identification and quantification of fish of commercial interest is difficult due to the high diversity of tropical fish that coexist in the same habitat. The concentration or aggregation of fish for reproduction is an opportunity for this endeavor. Hydroacoustic exploration was carried out in periods and aggregation zones for spawning of fish from the Lutjanidae family. Two SIMRAD EK 15 multipurpose echo sounders and a Biosonics DT-X were used with a frequency of 200 and 208 kHz respectively. A hydroacoustic survey of the ichthyofauna was carried out from the acoustic responses of the target strength (Target strength = TS). In border areas between the insular platform and the edge of the slope of the north-central region of Cuba, in the Boca de Sagua channel and Lanzanillo key, the density ($< 1 \text{ ind./m}^2$) increased with greater depth ($> 3 \text{ ind/m}^2$) in the El Freo area at the time of aggregation for spawning of the Lane snapper (*Lutjanus synagris*). To the north of Cayo Francés, an aggregation of Gray snapper (*Lutjanus griseus*), was detected and identified possibly for reproduction. The viability of acoustics for the detection of spawning fish groups was demonstrated, and as a support tool for population assessment.

Keywords: acoustics, echo sounder, commercial fish.

Introducción

En la plataforma nororiental de Cuba, en la provincia de Villa Clara, al norte del cordón de cayos que conforman el Archipiélago de Sabana-Camagüey, se ubican zonas importantes de agregación, reproducción y desove de peces de interés comercial (Obregón *et al.*, 1988; Claro & Lindeman, 2003; Quirós, 2006; Betanzos-Vega *et al.*, 2015a). La captura de peces ha representado hasta el 70 % de la captura total de recursos pesqueros en la región, y aporta aproximadamente el 30 % del total nacional de la captura de peces de escama (Claro *et al.*, 2003; Betanzos-Vega *et al.*, 2018). Se considera por estos autores, que las especies de peces de mayor importancia por su valor comercial y peso en la captura total son los de la familia Lutjanidae, pargo criollo (*Lutjanus analis*, Cuvier, 1828), biajaiba (*Lutjanus synagris*, Linnaeus, 1758), rabirrubia (*Lutjanus chrysurus*, Bloch, 1791), cubera (*Lutjanus cyanopterus*, Cuvier, 1828), y caballero (*Lutjanus griseus*, Linnaeus, 1758). Le siguen en importancia los jureles, entre los que se destacan el chicharro (*Selar crumenophthalmus*) y varias especies de *Caranx*, y los roncós (Haemulidae).

El uso de la acústica para la evaluación de recursos ícticos es más compleja en mares tropicales, por la diversidad de peces que comparten un mismo hábitat y con respuestas acústicas casi similares, y más viable su uso cuando se trata de cardúmenes pelágicos de una sola especie, como ocurre en mares templados (Hernández-Corujo *et al.*, 1988; Linares *et al.*, 2009; Betanzos-Vega *et al.*, 2015b). Estos autores coinciden, que para los estudios hidroacústicos en aguas marinas tropicales es recomendable una combinación *in situ*, entre la acústica, según respuesta de la fuerza del blanco (TS) y del coeficiente volumétrico de dispersión (Sv), y la observación visual (buceo o cámaras submarinas), para garantizar su identificación y lograr un inventario de respuestas según especies, y afirman que las mejores oportunidades ocurren en momentos de agregación y desove, debido a la formación de agrupaciones de una sola especie o de una misma familia.

Los principales resultados acústicos obtenidos en aguas de la plataforma de Cuba, estuvieron precedidos de un arduo trabajo de muestreos biométricos y bioacústicos que combinó las diferentes respuestas acústicas de la fuerza del blanco (TS), de peces comerciales de la misma especie, a diferentes profundidades, con mediciones biométricas de longitud total (LT) y longitud horquilla (LH) (Hernández-Corujo *et al.*, 1988; Gerlotto *et al.*, 1992; Linares *et al.*, 2009). Esto permitió obtener ecuaciones de regresión TS-longitud, fundamentalmente en especies de las familias Lutjanidae y Haemulidae.

El objetivo de este estudio fue realizar exploraciones en determinados sitios del archipiélago Sabana Camagüey (ASC), en periodos reproductivos de peces de la familia Lutjanidae, para determinar la viabilidad del uso de la ecosonda EK-15 (SIMRAD), de 200 kHz y haz simple (*single-beam*), en la localización de sitios de agregación y desove, en la identificación de especies y en la cuantificación de la biomasa.

Materiales y Métodos

Se realizó estudio en tres zonas (Fig. 1), en las que se efectuaron transectos de exploración por acústica: 1) en junio de 2013 desde el canal de Sagua hasta la zona conocida como El Freo (al norte de Boca de Sagua en los 23°05.593'N - 080°05.395'W), área reconocida como de agregación para desove de la biajaiba, y al norte de cayo Lanzanillo (22°58.666'N - 079°47.978'W) zona de agregación previa al desove de la biajaiba (*L. synagris*) y rabirrubia (*L. chrysurus*); y 2) en julio de 2014, en una zona al noroeste de Cayo Francés (22°39.675'N - 079°15.456'W), donde según los pescadores de la región se manifiesta agrupación para desove de cubera (*L. cyanopterus*) y caballero (*L. griseus*).

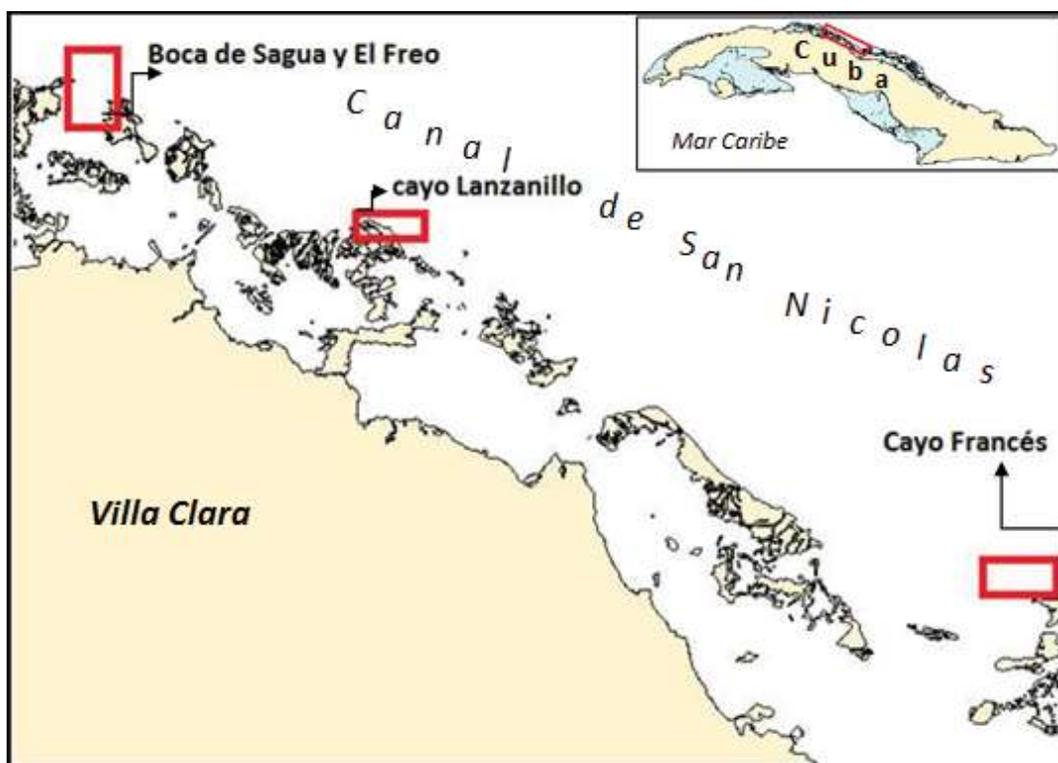


Figura 1.- Zonas de prospección acústica en aguas al norte de la provincia de Villa Clara.

Se utilizaron dos ecosondas científicas, una EK15 (SIMRAD) con transductor de haz simple (*single-beam*), frecuencia de 200 kHz y ángulo de emisión de 31° (Fig. 2), acoplada una laptop Getac V200; y una ecosonda DT-X (Biosonics) con transductor digital de haz partido (*split-beam*), frecuencia de 208 kHz y ángulo de emisión de 6.9° (Fig. 3). Para la identificación visual de las especies se utilizó buzos con conocimiento de las especies de peces de la región, y cuando la profundidad fue superior a 30 m se utilizó una cámara submarina de video tipo “dropcam”, que permitió la visualización en tiempo real de las imágenes submarinas mediante un cable con longitud de 150 m. Para el posicionamiento geográfico se utilizó un GPS MAGELLAN modelo 315 y los GPS integrados a las laptop de trabajo.



Figura 2.- Ecosonda científica EK15 con transductor de haz simple de 200 kHz.



Figura 3.- Ecosonda científica Biosonics DT-X con transductor de haz partido de 208 kHz.

Se realizaron transectos acústicos en zonas someras y oceánicas adyacentes al talud donde se presupone ocurre agregación para desove (Obregón *et al.*, 1988; Claro & Lindeman, 2003; Claro *et al.*, 2003; Quirós, 2006). La velocidad de muestreo fue de 0.5 a 2.5 nudos. La configuración de la DT-X se estableció con los siguientes valores: La longitud del pulso fue de 0.4 ms, la repetición de los pulsos en 6 pulsos por segundo y disminuyó en la medida que la profundidad fue mayor. Los valores correspondientes para la EK15 fueron: Longitud de pulso de 0.32 m y la cadencia o repetición del pulso en máximo.

Para la visualización se utilizaron los programas operativos de la EK 15 y de la Biosonics (DT-X). Los datos de algunos transectos del crucero de junio de 2013, fueron enviados al IMR (noruega) y fueron procesados con el programa LSSS, brindando información sobre las características y resultados de la exploración acústica. Para el escrutinio general, filtrado y procesamiento de todos los datos acústicos se utilizó el programa Echoview® (Myriax, Australia) en su versión 5.4. Para la calibración de las ecosondas se colocó una esfera maciza de tungsteno (*Tungsten carbide*) de 36 mm de diámetro a una distancia de unos 5 m por debajo de los transductores, con un valor de fuerza del blanco o Target Strength (TS) conocido de -40 dB, según requerimientos de los fabricantes. La esfera se colocó a diferentes profundidades por debajo del transductor y se ajustó la cadencia del pulso, y se calibró según la TS y la ecointegración (S_A).

Resultados y Discusión

Campaña acústica junio 2013 – zona norte de Boca de Sagua y Cayo Lanzanillo

Los resultados obtenidos de la fuerza del blanco (TS) en aguas poco profundas (1 a 15 m), del canal de Boca de Sagua y de cayo Lanzanillo, se confrontaron *in situ* a partir de la observación visual por buceo simultáneo, identificando la especie y estimando la talla. Cuando se trató de especies ya inventariadas de las familias Lutjanidae y Haemulidae se compararon los TS obtenidos con los valores correspondientes a las regresiones de longitud horquilla (LH) vs TS, obtenidas para diferentes especies de peces comerciales de la plataforma cubana (Hernández-Corujó *et al.*, 1998; Linares, *et al.*, 2009), tales como biajaiba (*L. synagris*), pargo (*L. analis*), caballero (*L. griseus*) y ronco (*Haemulon spp*). Se encontró una mayor coincidencia de los TS obtenidos, con

los correspondiente al ronco amarillo (*Haemulon sciurus*), especie que junto a la mojarra (*Gerres cinereus*), mostraron mayor presencia en las aguas poco profundas (< 5 m).

En el canal de Boca de Sagua y en la fecha de muestreo, en la zona exterior de la plataforma cercana al talud (El Freo), donde según estudios biológicos precedentes (Obregón *et al.*, 1988; Claro & Lindeman, 2003; Claro *et al.*, 2003; Quirós, 2006), se produce agrupación de biajaiba (*L. synagris*) para el desove, se observó al buceo un cardumen de rabirrubia (*L. chrysurus*) entre los 10 y 20 m adyacente al talud (densidad de 1.5 ind/m²). En el mismo sitio se detectó una importante agregación de peces (> 3 ind/m²) por debajo de los 20 m, que al buceo no fueron identificados al detalle debido a movimientos de distribución vertical, con alta probabilidad de ser una agregación para desove de la biajaiba debido a su correspondencia con la época y Luna Llena. Los resultados obtenidos en este muestreo fueron posteriormente analizados y evaluados por Betanzos-Vega *et al.*, (2015b) y según intervalo de TS, mostraron valores desde los -39.93 dB (correspondiente a una talla de 15.5 cm LH), hasta valores máximos de la TS de -31.5 dB, equivalente a 45.5 cm LH, valores que fueron filtrados con el programa Echoview® (Fig. 4), y relacionados con la ecuación obtenida por Hernández-Corujo *et al.*, (1998) para la biajaiba ($TS = 17.97 \log LH - 61.32$).

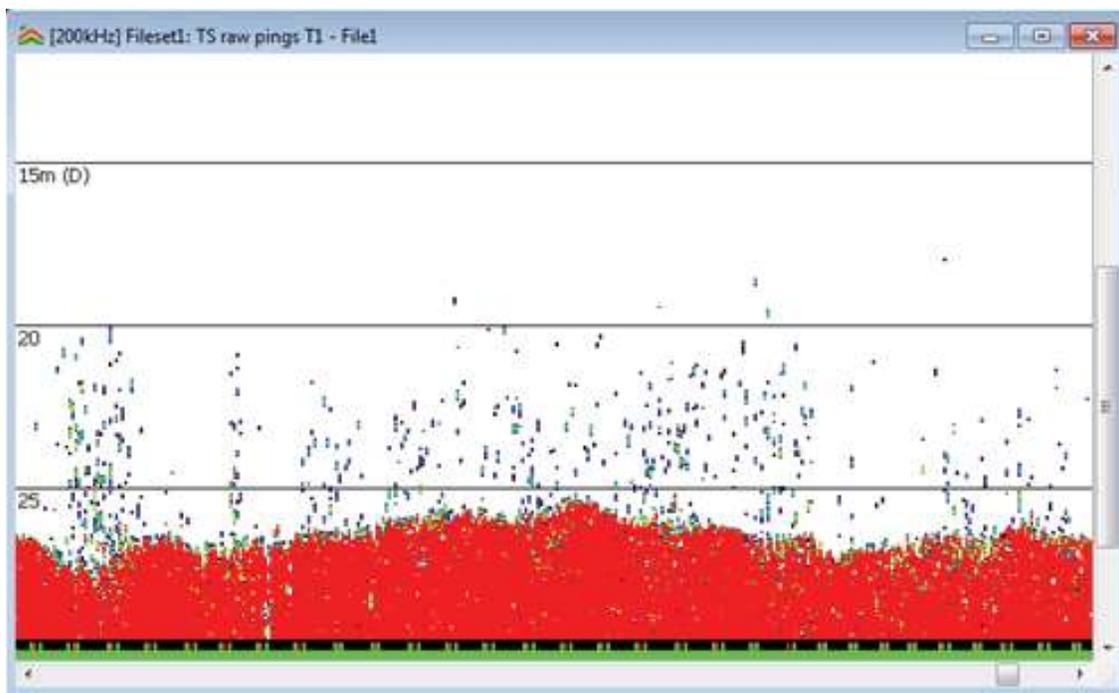


Figura 4.- Registro con la EK15 de blancos (TS) con valores filtrados en un intervalo entre los -33 y -39 dB (correspondientes a biajaibas con tallas entre los 18 y 37 cm LH).

El gráfico de frecuencia (%) obtenido después del filtrado, mostró un mayor porcentaje (87 %) de la TS entre -39.93 y -37.0 dB, que según relación TS vs LH serían equivalentes a tallas de entre 15.5 y 22 cm LH, la talla media estimada según distribución de TS (dB), fue 19.7 ± 3.4 cm LH, y el peso medio estimado por biajaiba de 120 g según relación largo/peso (Rubio *et al.*, 1985). Estos autores señalan que 15 cm LH es la talla media mínima de madurez sexual para la especie, lo que según Betanzos-Vega *et al.* (2015b) fue equivalente a una TS = -40.19 dB. Estos valores coinciden con los criterios de tallas tradicionales encontradas por los pescadores en la zona.

Aunque los ecos correspondientes a los peces se extendieron desde los 15 a los 70 m de profundidad y adyacentes al borde del talud, estos resultados se obtuvieron en un área con profundidad entre los 20 y 30 m (Fig.

4) y en horario final de la tarde. Dos días después de este muestreo se observó barcos pescando en esa región con mayor abundancia en su captura de la especie *L. synagris* (biajaiba) lo que confirmó la identificación por acústica.

Campaña acústica julio 2014 – zona norte de Cayo Francés

En la zona de prospección acústica al norte y noroeste de cayo Francés se detectó una serie de bancos y agregaciones de peces además de peces aislados de una gran diversidad de especies. Según los valores y distribuciones acústicas (TS), para las diferentes agrupaciones, sumado a las imágenes obtenidas con la cámara subacuática, se pudo identificar algunas especies y estimar intervalos de tallas (LH). Se identificaron las siguientes especies: Caballerote (*L. griseus*), pintada (*Scomberomorus regalis*, Bloch, 1793), cibió amarillo (*Caranx bartholomaei*), y especies de menor valor comercial como la doncella (*Halichoeres maculipinnis*, Müller y Troschel, 1848), pez cochino (*Balistes vetula*, Linnaeus, 1758), angelote (*Pomacantus paru*, Bloch, 1787), barbero (*Acanthurus coeruleus*) y otras especies de peces asociados a hábitats coralinos.

Se prospectó una zona considerada por los pescadores como “pesquero de la cubereta” o de concentración de caballerote (*Lutjanus griseus*), que según su experiencia es una zona tradicional de agrupación de esta especie en los meses de mayo a julio durante la fase de Luna llena. En esta zona se registró con la EK-15 (SIMRAD) un banco de peces que por lo referido por los pescadores podría corresponder a la especie anteriormente descrita (Fig. 5). Se muestra el mismo resultado (Fig. 6) pero con el ecosonda DT-X (Biosonics).

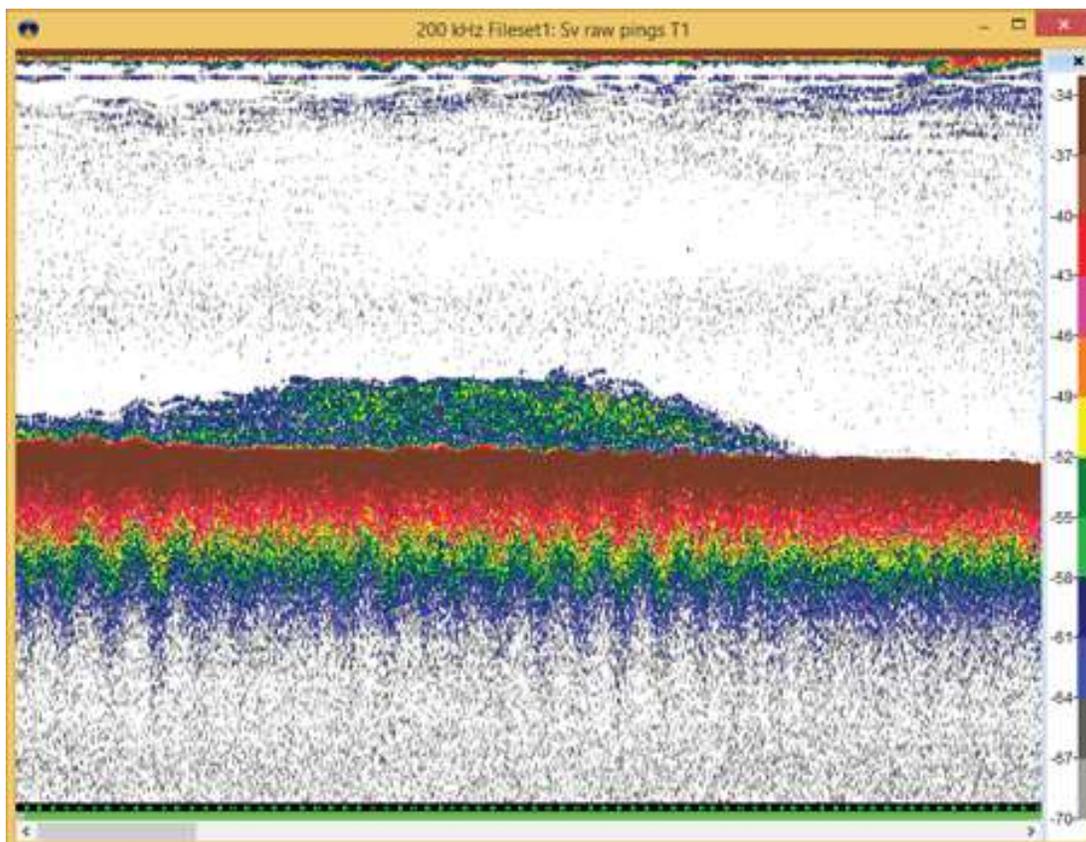


Figura 5.- Banco de peces al noroeste de cayo Francés, entre 15 y 20 m de profundidad, (TS promedio de -25.8 dB) que según información de pescadores se reconoce como una zona tradicional de concentración de caballerote (*L. griseus*), registrado con la EK15.

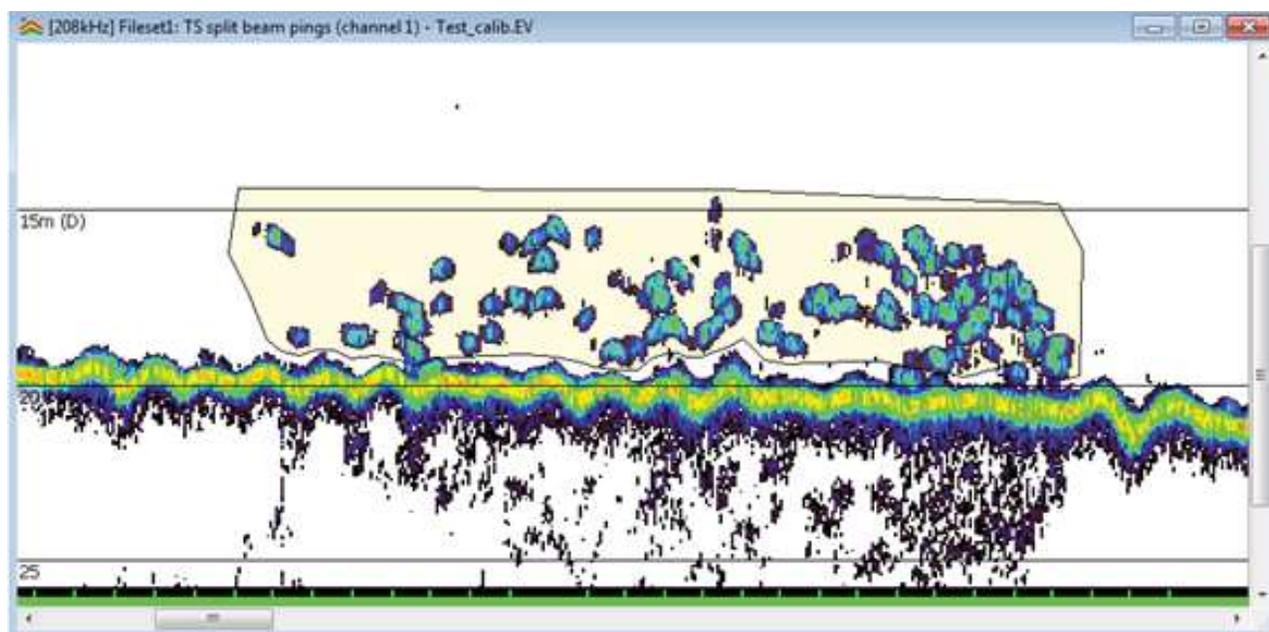


Figura 6.- Agregación de peces identificados por cámara como caballero (cubierta), con una TS promedio de -26 dB. Determinado mediante el programa Echoview®, registrado con la DT-X.

Correspondiente a la diversidad de especies constatada en la zona, se detectó una variedad de tipos de agrupaciones de peces, ya que cada especie tiene un comportamiento distinto y por tanto forman agregaciones de diferentes características y respuestas acústicas (Fig. 7 y 8)

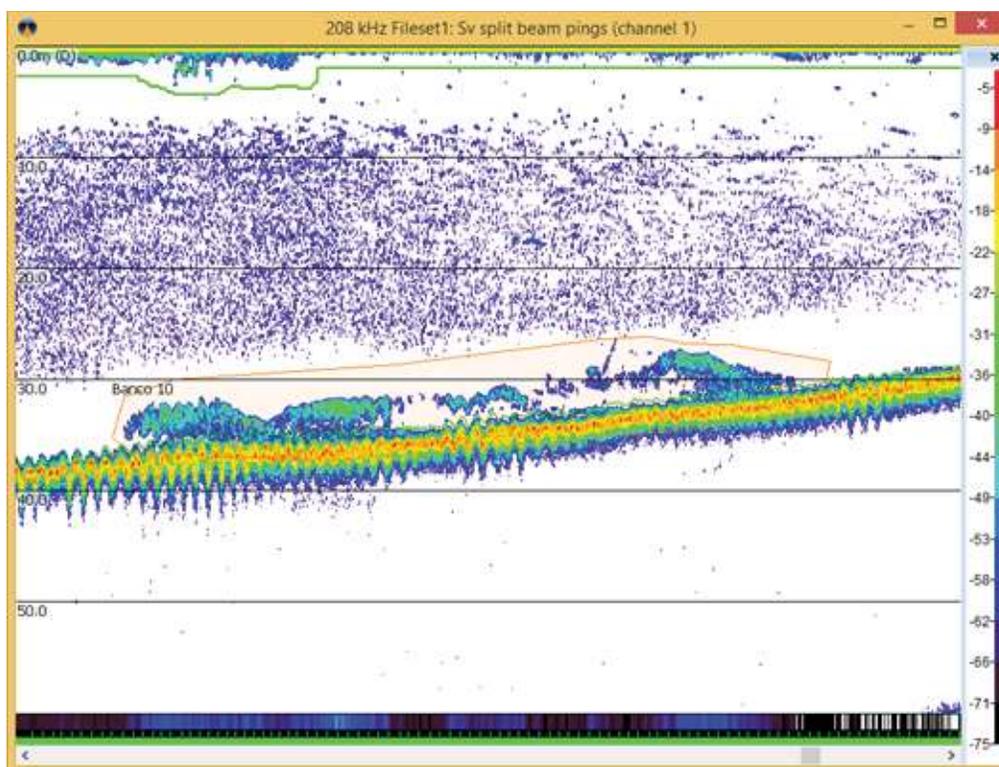


Figura 7.- Banco de peces cercanos al fondo entre 27 y 36 m de profundidad, que se determinó a través de la cámara subacuática como un cardumen conjunto de doncellas de diferentes especies (*Halichoeres sp*), y otras especies de peces asociados a hábitats coralinos tales como: barberos (*Acanthurus coeruleos*). Registro obtenido con la DT-X.

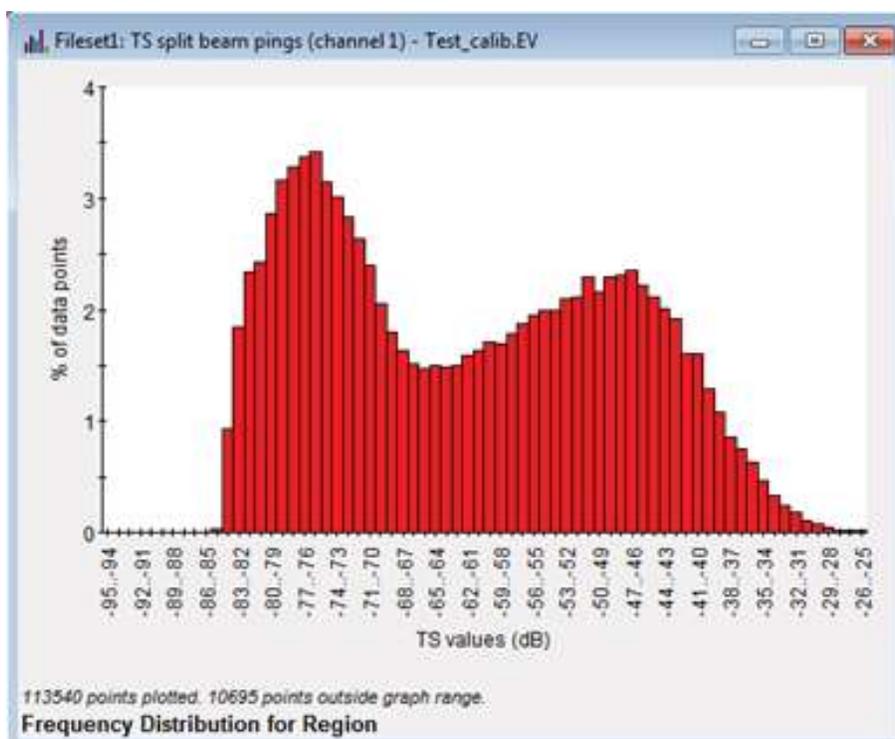


Figura 8.- Distribución de tallas acústicas correspondientes al banco no.10 (Fig. 7).
Los valores detectados corresponden a una mezcla de peces de diferentes tallas.

Además de las agregaciones de dimensiones limitadas demostradas, se detectó también una capa densa de organismos de tallas pequeñas (Fig. 9), que, aunque se visualizó con la cámara subacuática, en su parte más cercana a la superficie, no se pudo identificar la especie. No obstante, debido a las evaluaciones llevadas a cabo con el programa Echoview®, se pudo determinar que el rango de TS de los blancos que conformaron esta capa equivalen a peces muy pequeños o larvas.

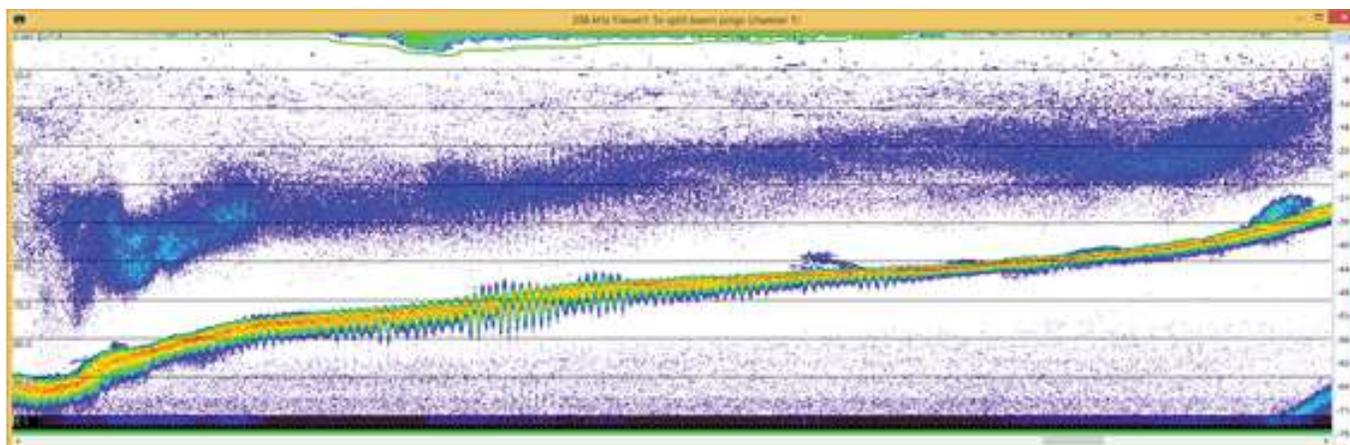


Figura 9.- Capa de larvas o peces pequeños sin identificar que se extiende por 300 m de largo y entre los 15 y 70 m de profundidad, con un grosor de 30 m en su parte más profunda. Registro obtenido con la DT-X.

Conclusión

Se confirmó que el ecosonda EK15 de la SIMRAD, es apta para obtener datos valiosos sobre estos recursos en la plataforma cubana, al detectar agregaciones de diferentes especies de peces, que pueden estar asociadas a

agrupación para alimentación, reproducción u otros fines como el desove. En fase de la Luna Llena en junio en la zona de El Freo al norte de Boca de Sagua, se detectó una agregación para desove de la biajaiba (*Lutjanus synagris*), y al noroeste de Cayo Francés en julio una agrupación de caballerote (*Lutjanus griseus*), que con los ecosondas utilizados se pudo cuantificar la densidad en ambos casos.

Recomendaciones

Para poder comparar los resultados obtenidos en el tiempo y así obtener conclusiones sobre la evolución de la abundancia de las especies que conforman las agregaciones de desove, es imprescindible establecer un programa de monitoreo acústico en la plataforma cubana. El cual debe quedar establecido, en función de las especies de interés, según épocas conocidas de agregación y desove.

Agradecimientos

A los especialistas en acústica Egil Ona y Rolf J. Korneliussen, del Instituto de Investigaciones Marinas (IMR) de Noruega, por la capacitación y asesoría en el uso de las ecosondas de SIMRAD. A los técnicos cubanos en biología marina Jorge Luis Hernández López y René Hernández Almaguer, por su trabajo de buceo en apoyo a la identificación de especies.

Referencias

- Baisre, J.A. 2004. *La pesca marítima en Cuba*. La Habana, Cuba: Ed. Científico-Técnica.
- Betanzos-Vega, A., Capetillo Piñar, N., Lopeztegui Castillo, A., Martínez Daranas, B. y G. Arencibia-Carballo. 2015a. Calidad ambiental de hábitats críticos para recursos pesqueros al norte de Villa Clara, archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *El Bohío*, 5(6): 22-33. Boletín electrónico ISSN 2223-8409 Disponible en: <http://www.portalelbohio.es>
- Betanzos-Vega, A., Linares Pérez, E.O., Martín, H.Á., Valle, S., Tizol Correa, R. y J.L. Hernández López. 2015. Prospección hidroacústica en zonas de desove de peces de la plataforma nororiental de Cuba. Caso: biajaiba (*Lutjanus synagris*, Linnaeus, 1758). *Serie Oceanológica*, 14: 46-57. ISSN 2072-800x. <http://www.oceandocs.org/handle/1834/3628>
- Betanzos-Vega, A., Linares, E.O., Schneider, P., Guillard, J., Martín, H.A., Valle, S., Tizol, R., Hernández, J.L., Hermand, J.P. y P. Brehmer. 2015c. Performance of a low cost single beam echosounder: *In situ* trials in a shallow water coral reef habitat with verification by video. *Proceedings paper of the event RIO Acoustics 2015*. 4pp. IEEE/OES Acoustics in Underwater Geosciences Symposium CPRM, Urca, Rio de Janeiro, Brazil, Jul 29 -31.
- Betanzos-Vega, A., Puga Millán, R., Valle Gómez, S. y G. Suárez Álvarez. 2018. Situación actual de las pesquerías marinas al norte de Villa Clara, Cuba, y la calidad ambiental de sus zonas de pesca. *El Bohío*, 8(1):27-44. Boletín electrónico ISSN 2223-8409. Disponible en: <http://www.portalelbohio.es>
- Claro, R. y K.C. Lindeman. 2003. Spawning aggregation sites of snapper and grouper species (Lutjanidae and Serranidae) on the insular shelf of Cuba. *Gulf and Caribbean Research* 14: 91-106.
- Claro, R., García-Arteaga, J.P., Gobert, B. Ramos, K.C., Valle, S. y F. Pina. 2003. Situación actual de los recursos pesqueros del archipiélago Sabana-Camagüey, Cuba. *Bol. Invest. Mar. Cost.* 33: 49-67
- Gerlotto, F., Hdez-Corujo C. y E.O. Linares. 1998. Experience with multibeam sonar in shallow tropical waters. *Fisheries research* 35: 143-147).
- Gerlotto F. y E.O. Linares. 1999. Split beam echo sounder applications for ecological and fisheries survey in a shallow tropical lagoon in Cuba. Fondo de Manuscritos ACC. 6pp.
- Hernández-Corujo, C., Linares E.O. y O.Z. Barros. 1998. Medición de la Fuerza del Blanco de dos especies de

la familia Lutjanidae: *Lutjanus synagris* y *Lutjanus crysurus*. Fondo de Manuscritos ACC.

Linares, E.O., Caballero, P.I., Guillard, J., Sierra, L. y J.L. Hernández. 2009. Medición de la fuerza del blanco acústico de dos especies de peces marinos de las familias Lutjanidae y Haemulidae (pargo criollo, *Lutjanus analis* y ronco amarillo, *Haemulon sciurus*). *Serie Oceanológica* 5: 99 – 110.

Obregón, M.H., Pozo, E. y S. Valle. 1988. Las pesquerías de biajaiba (*Lutjanus synagris*) en la plataforma nor-oriental de Cuba. *Inf. Cent. Invest. Pesq.*, MIP, La Habana, 10 p.

Quirós, A. 2006. Bases gnoseológicas del uso sostenible de los recursos marino-costeros de Villa Clara. CE-SAM-CITMA Villa Clara. 73 pp. Disponible en <http://www.forumcyt.cu/UserFiles/forum/Textos/0500487.pdf>

Rubio, R., Salahange, P. y M. Betancourt. 1985. Relaciones de la edad con el largo, el peso y la fecundidad de la biajaiba (*Lutjanus synagris*) de la plataforma suroccidental de Cuba. *Rev. Cub. Invest. Pesq.* 10 (3-4):78-90.

I Festival del Ostión

Puerto Padre, Las Tunas

Del 20 al 22 de abril de 2023

- ❖ Conferencias
- ❖ Recetarios
- ❖ Mesas de degustación



- ❖ Concurso de carteles y/o posters
- ❖ Conservación y protección del ostión
- ❖ Intercambio internacional



Patrocinado por:

Organizado por:



Selectividad de atarrayas camaroneras en la pesca artesanal en el sistema lagunar del río Cauto, Cuba

Enrique Giménez Prohenza¹, Maximiliano Pérez Prohenza², Carlos Ocano Busia¹

¹ Centro de Investigaciones Pesqueras. Calle 248 entre 5ta y Mar, Jaimanitas Sta. Fe Playa.

² Empresa Pesquera Industrial de Manzanillo. Ministerio de la Industria Alimentaria

Resumen: La pesca artesanal en el sistema lagunar del río Cauto es una actividad económica importante que agrupa un alto número de pescadores. Esta se realiza con atarraya a las cuales se determinó la composición por talla de las capturas, la selectividad de las mallas con que están confeccionadas, así como la talla media de selección (L_{50}) de aquellas con malla de 12 y 15 mm. El ajuste a la curva logística mostro que la L_{50} vario de 5,96 cm en la malla de 12 mm a 6.69 cm en la correspondiente a 15 mm. Los valores del rango de selección (RS) variaron entre 1.15 y 2.07 para la malla de 12 mm y 15 mm respectivamente. En tanto los valores del factor de selección (FS) toman valores entre 4.96 y 4.46 para la malla de 12 y 15 mm. Los resultados obtenidos muestran la secuencialidad de la pesquería de camarón, impactando negativamente en la población.

Palabras clave: Camarón, atarraya, tamaño de malla, selectividad, L_{50} .

Selectivity of shrimp rays in artisanal fishing in the lagoon system of the Cauto River, Cuba

Abstract: Artisanal fishing in the lagoon system of the Cauto River is an important economic activity that brings together a large number of fishermen. This are done with castnets whose size composition, the selectivity of the mesh, as well as the average selection size (L_{50}) of those with 12 and 15 mm mesh size. The adjustment to the logistic curve showed that the L_{50} varied from 5.96 in the 12 mm mesh to 6.69 in the 15-mm mesh. The values of the selection range (RS) varied between 1.15 and 2.07 for the 12-mm and 15-mm mesh, respectively. While the values of the selection factor (FS) take values between 4.96 and 4.46 for the mesh of 12 and 15 mm. The results obtained show the sequential nature of the shrimp fishery, negatively affecting the population.

Keywords: Shrimp, cast net, mesh size, selectivity, L_{50}

Introducción

La El golfo de Guacanayabo posee uno de los sistemas lagunares más grandes del país con más de 200 lagunas, esteros y ríos que desembocan en el golfo, en la que se refugian muchas especies de la fauna, entre ellas el *Litopenaeus schmitti* o camarón blanco, que realiza en ella parte de su ciclo de vida. Este es explotado por la pesca artesanal que concentra una alta densidad de población costera lo que ocasiona que su acceso al recurso sea de forma desorganizada. Cada pescador utiliza los artes de pesca a su alcance para obtener los máximos beneficios sin tener en cuenta las regulaciones vigentes ni la conservación del recurso. Estas pesquerías deben integrarse a los planes de manejo vigentes de cada especie logrando una integración con las políticas de pesca donde los pescadores sean partícipes y corresponsables en su conservación.

El camarón blanco (*Litopenaeus schmittii*) que posee una distribución en las áreas costeras del Atlántico y del Mar Caribe entre 28° latitud N (Cabo Cañaveral, Florida, E.U.A), y 28° latitud S (Laguna, Brasil) (Burkenroad,

1936; Anderson y Lindner 1943; Pérez-Farfante, 1953 y 1954; Voss, 1955; Lidner, 1957; Holthuis, 1959; Sadowski y Radasewski, 1960; Eldred y Hutton, 1960 y Boschi, 1963).

Nicolic y Ruiz de Quevedo (1966) reportaron que la especie se distribuía alrededor de la isla con pequeñas capturas en algunas bahías de la costa norte y sur (Figura 1).



Figura 1.- Distribución del camarón blanco (Nicolic y Ruiz de Quevedo, 1966 modificada).

A partir del año 1978 se comenzó su captura de forma comercial en la ensenada de la Broa (sur de la provincia Mayabeque), la cual cesó en el 2004 como producto de la sobrepesca y bajos rendimientos comerciales.

En la actualidad solo es objeto de pesca comercial en la plataforma Suroriental de Cuba en el golfo de Guacanayabo mediante redes de arrastre gemelas y de forma artesanal en el sistema lagunar de río Cauto, municipio Manzanillo, provincia Granma y en el sistema lagunar del río Zaza en la provincia de Sancti Spíritus.

La especie ingresa en las lagunas y esteros como post larvas y los abandonan en la etapa juvenil pasando a formar parte de las poblaciones marinas para terminar su crecimiento y realizar su reproducción. Los pescadores conocen los movimientos migratorios laguna-mar, los cuales aprovechan para realizar sus capturas fundamentalmente mediante atarrayas con diferentes tamaños de malla. Estas son de relativamente fácil construcción y generalmente cada pescador posee varias atarrayas de diferente tamaño de malla y longitud para ser usadas en diferentes profundidades de lagunas y esteros.

En México con un amplio sistema lagunar se utilizan otros artes de pesca tales como los llamados ``copos`` y redes de enmalle conocidas como ``mangas camaroneras Ramos-Cruz (2011).

La atarraya es utilizada por una sola persona y es lanzada desde una embarcación en el mar o laguna en poca profundidad y su eficiencia depende de la experiencia y practica del pescador para tirarla. Su eficacia de trabajo (porcentaje de abertura de la atarraya una vez que toca el fondo), varía en función de la profundidad de la zona de pesca y del peso de la relinga de plomo, de forma general se considera un 40 % (Chim, 1989). A pesar de la importancia que tiene el estudio de la selectividad en la evaluación y manejo de la pesquería de camarón artesanal, en Cuba no existen estudios dirigidos a una regulación para el tamaño de malla permitido en las

La talla de primera captura (L50) se estimó a partir de la curva de captura de la composición por tallas a las cuales se ajustó la ojiva de selección (Sparre y Venema, 1997). En estos cálculos se utilizaron los parámetros de crecimiento de camarón blanco reportados por Rodríguez & Pérez (1982) para la zona del Cauto. Además, se estableció el rango de selección (RS) a partir de los valores de L25-L75 y el factor de selección (FS) determinado por el cociente de L50 / luz de malla (ambos en mm). Se elaboraron histogramas de frecuencias de las composiciones por tallas de los ejemplares capturados por cada atarraya de diferente luz de malla. Como los camarones en los sistemas lagunares no han desarrollado aun los caracteres sexuales externos la muestra no se analizó por sexos, por lo que los resultados están referidos a la población en general.

Las distribuciones de talla de cada abertura de malla fueron ajustadas a curvas normales (Sparre y Venema, 1997) con la finalidad de comparar las curvas resultantes y las proporciones retenidas por talla según la fórmula:

$$Fc(x) = \frac{ndL}{s * \sqrt{2\pi}} * \exp\left[-\frac{(x - \bar{x})^2}{2 * s^2}\right]$$

Donde:

n: Tamaño de muestra, dL: tamaño de intervalo; s: desviación estándar

π : pi (3.1416); x: talla (mm) \bar{X} : talla media (mm)

Finalmente se comparan las curvas de selección de la malla de las atarrayas estudiadas con la obtenida con la malla de 24 mm en los copos de las redes de arrastre en la pesca comercial de camarón blanco en la plataforma (Giménez *et al.*, 2021).

Resultados

En el municipio de Manzanillo se desarrolla una pesca artesanal de camarón blanco en esteros y las lagunas. Esta constituye una actividad económica importante que incluye un número indeterminado de pescadores. Los pescadores que realizan esta actividad no poseen licencia por lo que no está cuantificado el número de los que se dedican a ella ni el nivel de las capturas obtenidas. Datos ofrecidos por la Empresa Pesquera Industrial de Manzanillo (EPIGRAN) señala que durante el periodo 1962-1969 se obtuvo un promedio de captura 1 t y en la actualidad existen entre 100-200 pescadores obteniendo capturas entre 30-60 t anuales en el sistema lagunar costero. Se conoce que varios poblados de las riberas del río Cauto como la localidad de Guamo bajan a las inmediaciones de la desembocadura del río a realizar esta pesca.

Se midieron un total de 1 702 ejemplares de los cuales corresponden 832 a la atarraya con malla de 12 mm y 870 a la de malla 15 mm. La cantidad de ejemplares medidos, las medias, así como la moda y rango de tallas se muestra en la tabla 1.

Tabla 1.- Datos estadísticos de los ejemplares muestreados en ambos tamaños de malla.

Largo cubano (cm)					
Tamaño de malla (mm)	n	Min	Max	Media ± 95 %	Moda
12	832	2.9	8.4	5,90 ± 0,49	5.20
15	870	3.9	9.4	6,72 ± 0,50	6.40

La distribución de tallas, proporción retenida y talla de primera captura (L_{50}) en las atarrayas estudiadas se muestra en la figura 3. Las tallas variaron entre 2.2 y 8.2 cm de longitud en la de menor tamaño de malla mientras que en la otra vario entre 3.9 y 8.9 cm.

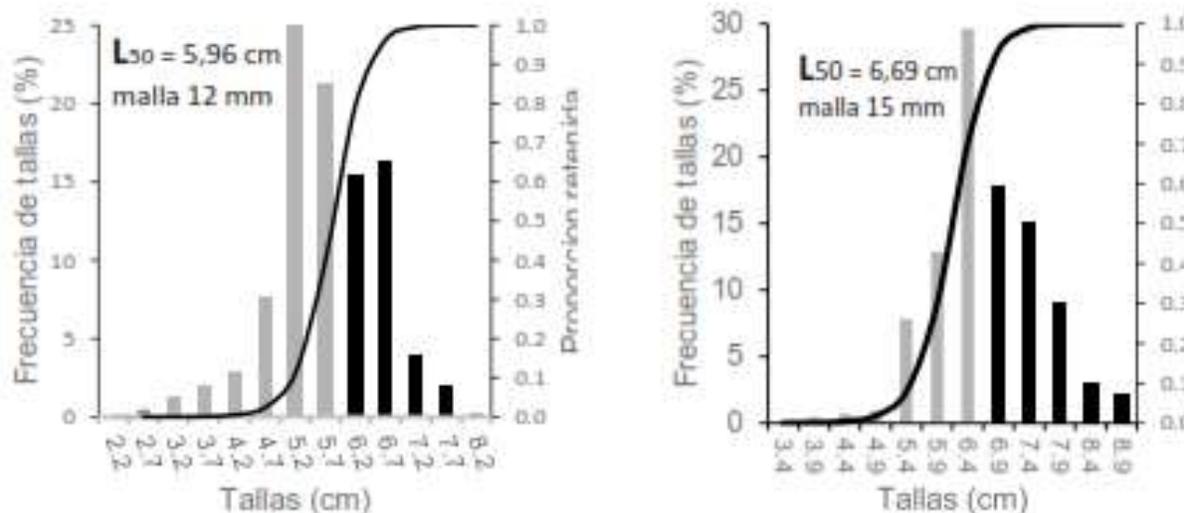


Figura 3.- Histogramas de frecuencia de tallas y curvas de selección de ambas atarrayas (la parte sombreada representa la fracción que se captura por encima de la L_{50} correspondiente).

La talla media de selección (L_{50}) se incrementa o disminuye en forma gradual según el tamaño de malla, estableciéndose una correlación positiva entre ambas variables. Así, la malla de 12 mm retiene a organismos con una selección de $L_{50} = 5.96$ mm de Lc, mientras que la malla de 15 mm los retiene con una selección de $L_{50} = 6.69$ mm de Lc.

Tabla 2.- Talla de primera captura (L_{50}), rango de selección (L_{25} - L_{75}) y factor de selección de los camarones muestreados.

Tamaño de malla de atarrayas (mm)	Cuartiles			Rango selección	Factor selección
	25 %	50 %	75 %		
12	5.30	5.96	6.45	1.15	4.96
15	5.50	6.69	7.57	2.07	4.46

En la tabla 2 se observa que los valores del rango de selección (RS) variaron entre $RS = 1.15$ para la malla de 12 mm y $RS = 2.07$ para la malla de 15 mm. En tanto que los valores del factor de selección (FS) alteraron entre $FS = 4.96$ para la malla de 12 mm y $FS = 4.46$ para la malla de 15 mm, delineando una tendencia inversa al tamaño de malla.

La figura 4 muestra la transformación de las distribuciones de frecuencia a curvas normales de ambas atarrayas y sus correspondientes curvas de selectividad comparadas con la obtenida para la malla de 24 mm del copo en las redes comerciales. Estas confirman la talla de primera captura y muestran la secuencialidad de la pesquería, ya que se captura individuos en tallas de reclutamiento a la zona lagunar e individuos adultos en la zona marina.

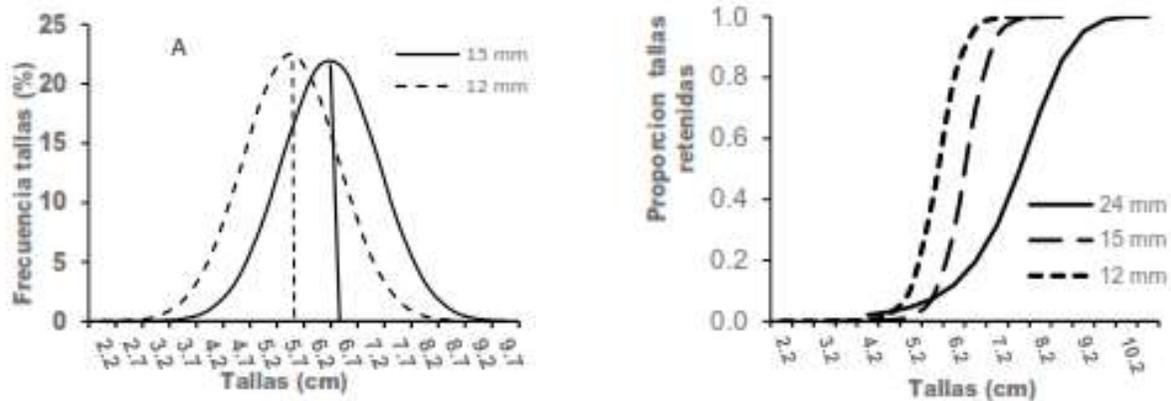


Figura 4.- Normalización de las distribuciones de frecuencia de tallas correspondientes a cada abertura de malla de las atarrayas (A) y (B) curvas de selección de las mallas de las atarrayas estudiadas y la correspondiente a 24 mm del copo de las redes comerciales.

Discusión

Al observar la estructura de tallas correspondiente a cada arte se ve que la de 15 mm está compuesta por animales mayores que la de 12 mm. En la figura 2 se observa que la moda de las distribuciones de frecuencia de tallas tiende a moverse hacia la izquierda conforme disminuye el tamaño de malla, en clara respuesta al incremento del número de organismos pequeños que se retienen y su efecto sobre los valores respectivos de la talla media (Tabla 1), que disminuye de 6.72 ± 0.50 mm de Lc en la malla de 15 mm a 5.90 ± 0.49 mm de Lc para la malla de 12 mm ($p < 0.05$). Este mismo comportamiento es exhibido por la moda, que desciende de 6.40 mm de Lc en la malla de 15 mm a 5.20 mm de Lc en la de 12 mm ($p < 0.05$).

Los resultados de los datos estadísticos estimados para las atarrayas de 12 y 15 mm muestran tallas medias de captura correspondientes a ejemplares juveniles de camarón blanco. Resultados similares fueron obtenidos por Alfonso y Gil (2013), que reportan tallas medias entre 5.7 y 6.9 cm para los camarones capturados en el sistema lagunar en el sistema lagunas de Tunas de Zaza con atarrayas de malla entre 10 y 12 mm.

La talla media de selección (L_{50}) de ambas atarrayas corresponde a ejemplares juveniles lo cual no es recomendable en el arte de pesca. La atarraya es un arte de pesca selectiva desde el momento en que entra en contacto con el agua hasta que queda extendida en el fondo, lapso en el que las mallas permanecen abiertas y permiten el escape de los organismos cuyas dimensiones corporales son menores a las de la malla utilizada. En el momento en que el pescador tira del cordel con que sostiene la atarraya, la selectividad se pierde a causa del estiramiento y el estrechamiento de las mallas, atrapando a todos los organismos que quedaron dentro de su circunferencia. Asimismo, en el momento en que la atarraya es recobrada, la línea de plomos tiende a concentrarse hacia el centro de la circunferencia sin despegarse del fondo y alerta a los camarones que se encuentran semienterrados en el fango a salir para quedar atrapados en el bolso o en el cuerpo de la atarraya.

El rango de selección se incrementa con el tamaño de malla por lo que es menor en la malla de 12 mm, cuya amplitud de tallas corresponde a camarones más pequeños. Un aspecto importante en el rango de selección, es que su amplitud está en estrecha dependencia con la abertura de malla, por lo que la condición ideal que se busca es aquella en donde la diferencia entre los cuartiles 25 % y 75 % sea lo más estrecha posible, pues con ello se asegura incrementar al máximo la selectividad del arte de pesca en cuestión.

La transformación de las distribuciones de frecuencia a curvas normales (Figura 4) muestra que las tallas rete-

nidas por las atarrayas de ambos tamaños de malla capturan organismos en plena etapa de reclutamiento hacia la zona marina para completar su ciclo de vida y corresponden con ejemplares que no han alcanzado la talla de primera maduración de 9.60 cm reportada por Guitart *et al.*, (1988). Por su parte las curvas de selectividad revelan la continuidad de la captura en todas las tallas a partir de los juveniles (≥ 8 cm) por las atarrayas hasta los adultos (8-10 cm) por las redes de arrastre.

La explotación de camarón en ambos ambientes (lagunar y marino) determina la relación de los dos tipos de pesquerías afectando la población de camarón de forma secuencial: la pesca artesanal impacta sobre el stock de adultos al reducir la contribución de juveniles, mientras que la de adultos puede influir sobre la producción de juveniles si la explotación llega a un grado tal que disminuya el potencial de renovación del stock (García y Le Reste, 1986). Estos efectos tienen su manifestación en el corto plazo dado el breve ciclo de vida del camarón y su repercusión es importante dado el estado de impactado que tiene la población de camarón blanco en el golfo de Guacanayabo (Revilla y Rodríguez del Rey, 1993-1994, 1994; Cantón-Machín *et al.*, 2010; Giménez *et al.*, 2013).

Los resultados aquí expuestos demuestran que las tallas de camarón capturadas varían en razón del tamaño de malla con que esté confeccionada una atarraya. Uno de los primeros efectos observables de la reducción del tamaño de malla es el corrimiento de la moda principal de las distribuciones de frecuencia hacia la izquierda del gráfico, donde el número de tallas pequeñas se incrementa de manera significativa, lo que trae consigo la reducción de la talla media de captura. Los resultados también demuestran que la variación en las dimensiones del tamaño de malla afecta en forma notoria la selectividad de las tallas retenidas.

Medina-Reyna (1999) reportan que la variación en el tiempo de la L_{50} está fuertemente asociada a las fluctuaciones de la salinidad, conclusión aplicable al área estudiada por él, caracterizada por ser somera y en donde, en efecto, las condiciones ambientales, sobre todo los cambios de salinidad, son más acentuados que en el resto del sistema lagunar.

De acuerdo con Kapetsky (1982) y Bjordal (2005), la regulación de las artes de pesca y de éstos el tamaño de malla constituyen algunas de las medidas de ordenamiento pesquero que se utilizan para mejorar las propiedades selectivas y reducir la captura incidental de organismos juveniles. En este sentido, los resultados de la presente investigación contribuyen al ordenamiento de la pesquería artesanal de camarón.

Conclusiones

La composición por talla de las capturas de camarón blanco realizadas con atarrayas de 12 y 15 mm muestra que estas se realizan sobre la población de juveniles presentes en el sistema lagunar del río Cauto, siendo las tallas de primera captura de estos artes (L_{50}) de 5.95 y 6.69 cm respectivamente. La pesca de camarón realizada en el sistema lagunar y en la plataforma determina una explotación secuencial que afecta negativamente la población, las cuales deben estar orientadas hacia el diseño de estrategias de pesca acorde con las características del recurso.

Referencias

- Alfonso, S. y Gil, O. 2013. Estado actual del sistema lagunar al oeste de Tunas de Zaza. Informe técnico. Dpto. camarón. Centro Inv. Pesqueras
- Anderson, W.W. y J.M. Lindner. 1943. A provisional key to the shrimps for the Family Penaeidae with special reference to American forms. *Trans. Am. Fish. Soc.*, 73:284–319

- Boschi, E.E. 1963 Los camarones comerciales de la familia Penaeidae de la costa atlántica de América del Sur. *Bol. Inst. Biol. Mar.*, Mar del Plata, (3):39 p.
- Bjorndal, A. 2005. Uso de medidas técnicas en la pesca responsable: regulación de artes de pesca. *En: K.L. Cochrane (ed.). Guía del administrador pesquero. Medidas de ordenación y su aplicación. FAO Documento Técnico de Pesca.* Roma, FAO. 424. Cap. 2, pp. 49-67.
- Burkenroad, M.D. 1936. A new species of *Penaeus* from the American Atlantic. *Anais. Acad.bras. Cienc.*, 8(4):315-8
- Cantón-Machín, M, Delgado-Miranda, G., y T. Hernández-Fariñas. 2010. Disponibilidad alimentaria del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*), en zonas de cría del golfo de Ana María, Sureste de Cuba, REDVET, Revista electrónica de Veterinaria, 11(3):1-8.
- Chim, L.J. 1989. Consultoría en cultivo de camarón. 2da misión del 17/05/89 al 17/06/89 - Informe técnico de la serie FAO 5: 36p.
- Coyula, R. 1974. Selectividad de las redes camaroneras. INP/CIP, Cuba. *Rev. Invest.* 1: 166-167
- Eldred, B. y R.F. Hutton, 1960. On the grading and identification of domestic commercial shrimps (Fam. Penaeidae) with a tentative world list of commercial penaeids. *Q.Jl Fla Acad.Sci.*, 23(2):29-118.
- García, S. y L. Le Reste. 1986. Ciclos vitales, dinámica, explotación y ordenamiento de las poblaciones de camarones peneidos costeros. *FAO Documento Técnico de Pesca* 203: 180p.
- Giménez, E, Garcés, Y, Ventura A, Delgado, G., y S. Alfonso. 2013. Situación actual del camarón rosado (*Farfantepenaeus notialis*) en el Golfo de Guacanayabo, Cuba. *ECOVIDA*, 4(1):26-39.
- Giménez, E., Ventura, A., Delgado, G., y S. Alfonso. 2014. Curva de selección del camarón rosado, *Farfantepenaeus notialis*, en el Golfo de Ana María, Cuba. *REDVET Rev. Elect. Vet.* <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet> 2014. Volumen 15 N° 10 <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101014.html>
- Giménez, E., Ocano, C., Ventura, A., Proenza, M., y N. Luis- Bantè. 2021. Curva de selección del camarón blanco (*Litopenaeus schmitti*) y rosado (*Farfantepenaeus notialis*) en el golfo de Guacanayabo, Cuba. *Rev. Cub. Inv. Pesq. Enero-junio.* Vol. 38. No.1: pp.78-84.
- Guitart, B., González, E., Reyes, R. y I. Fraga. 1988. Características de la reproducción de los camarones comerciales en aguas cubanas. *Rev. Cub. Inv. Pesqueras* No.13 (3-4): 45 pp.
- Holthuis, L.B. 1959. The Crustacea Decapoda of Surinam (Dutch Guiana). *Zool. Verh. Leiden*, (44):296 p.
- KAPETSKY, J.M. 1982. Consideraciones para la ordenación de las pesquerías de lagunas y esteros costeros. *FAO. Documento Técnico de Pesca* 218: 49p.
- Lindner, M.J. 1957. Survey of shrimp fisheries of Central and South America. *Spec.scient.Rep. U.S.Fish Wildl. Serv.(Fish.)*, (235):166 p.
- Medina-Reyna, C.E. 1999. La retención de las artes de pesca de camarón como indicador de la estrategia pesquera en la laguna Mar Muerto de Oaxaca. *Ciencia y Mar* 7: 13-22
- Nikolic M. y E. Ruiz de Quevedo. 1966. Notas biológico-pesqueras sobre camarón blanco *Penaeus schmitti* Burkenroad. 1936. *Actas de la conferencia científica mundial sobre biología y cultivo de camarones y gambas.* FAO fisheries Reports no.57, vol.3
- Pérez-Farfante, I. 1953. Los camarones comerciales de Cuba. *Mems Soc.cub.Hist.Nat. "Felipe Poey"*, 22(2):1-16. Also issued as *Contrnes Cent.Invest.Pesq.Habana*, (1):16 p.
- Pérez-Farfante, I. 1954 Los camarones comerciales de Cuba. *Contrnes. Cent.Invest.Pesq.Habana*, (6):28 p.
- Pérez-Farfante, I.; Acosta, J.T. & M. Alemany. 1961. *Datos sobre la biología pesquera del camarón (Penaeus duorarum Burkenroad)*. Ministerio Industrias. Inst. Cub. Inv. Tec. Ser. Est. Trab. Inv., (20): 76 pp.
- Ramos-Cruz, S. 2011. Selectividad y estimación de un tamaño mínimo de malla para atarrayas camaroneras en la laguna de Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas, México, con implicaciones para el manejo de la pesquería. *Ciencia Pesquera.* Vol.19, num.1.mayo 2011: pp 47-57.
- Revilla, N. y A. Rodríguez del Rey. 1993-1994. Mapeación de los tipos de fondo del Golfo de Ana María, Cuba empleando la teledetección. *Rev. Invest. Mar.*, 18(3):60-62.

- Revilla N, y A. Rodríguez del Rey. 1994. Mapificación de los tipos de fondo del Golfo de Guacanayabo, Cuba empleando métodos de teledetección. Resúmenes III Congreso de Ciencias del Mar, MarCuba 94, 15- 18 febrero de 1994.
- Rodríguez, J. y A. Pérez. 1982. Patrones de migración y definición de unidades pesqueras de camarón en el área de Manzanillo. Rev. Cub. Inv. Pesq. 7(3). pp.103- 121.
- Sadowski, V. y A. Radasewski. 1960. Dados sôbre modificação de peso de camarão, provocada pelo metodo de conservação empregado no entreposto de pesca de Cananéia. Controões Inst.Oceanogr.Univ.S Paolo (Tecnol.), (1): 5 p.
- Simpson, A. C. y A. Pérez. 1975. Experimento de selectividad con redes camaroneras. Res. Invest. No. 2: 169-171.
- Sosa, M. 2000. Las pesquerías de arrastre de camarón en Cuba. Reducción del impacto de las pesquerías de arrastre del camarón tropical a través de la adopción de prácticas y técnicas protectoras del ambiente. Proyecto FAO: EP/INT/724/GEF
- Sosa, M., Alonso, F.A., Sánchez, R., Alfonso, S., Fernández, R. y D. Marcos. 2003. Resultados de las pruebas de selectividad con redes camaroneras.
- Sparre, P. y S. Venema. 1997. Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales. FAO. p 413.
- Voss, G.L. 1955 A key to the commercial and potentially commercial shrimp of the family Penaeidae of the Western North Atlantic and the Gulf of Mexico. Tech. Ser. Fla. St.Bd. Conserv., (14):1-23



Call For Symposium Submissions

Call for Proposals – Symposia, Workshops, and Innovative Sessions

*Bridging Fish, Fisheries Science, and Conservation
Across the Americas*

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



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 d J. Betanzos Vega (Cub)

Jorge A. Tello Cetina (Mex)

Jorge E. 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)

Nalia Arencibia Alcántara (Cub)

Lázaro C. Ruiz Torres (Mex)

Álvaro A. Moreno-Munar (Col)

Máximo R. Luz Ruiz (Cub)

José Luis Esteves (Arg)

Teresita de J. Romero López (Cub)

Celene Milanés Batista (Col)

Jorge A. Tello-Cetina (Mex)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Guillermo Martín Caille (Arg)

Abel de J. Betanzos Vega (Cub)

Rafael A. Tizol Correa (Cub)

Gerardo Gold-Bouchot (USA)

Gerardo E. Suárez Álvarez (Cub)

Armando Vega Velázquez (Mex)

José María Musmeci (Arg)

Omar A. Sierra Roza (Col)

Marcial Villalejo Fuerte (Mex)

César Lodeiros Seijo (Ven-Ecu)

Mark Friedman (USA)

Oscar A. Amaya Monterrosa (Sal)

Jorge L. Tordecillas Guillen (Mex)

José Ernesto Mancera Pineda (Col)

Nidia I. Jiménez Suaste (Mex)

Jorge M. Tello Chan (Mex)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Edición y Corrección:

Guillermo Martín Caille (Arg)

Eréndira Gorrostieta Hurtado (Mex)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Diseño Gráfico y Maquetación:

Alexander López Batista (Cub) **DIMAGEN**

Diseño Editorial:

Alexander López Batista (Cub)

Gustavo Arencibia Carballo (Cub)

Colaboradores:

Maikel Hernández Núñez (Cub)

Estefanía Guadalupe Chan Chimal (Mex)

Juan Silvio Cabrera Albert (Cub)

Marycruz García González (Ven)

“En el fondo, los científicos somos gente con suerte: podemos jugar a lo que queremos durante toda la vida.”

Lee Smolin