



El Bohío boletín electrónico, Vol. 8, No. 4, junio- julio de 2018.

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409



La Paz, Baja California, México. Autora Eréndina Gorrostieta Hurtado.

Contenido	Página
La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica. Artículo de opinión.	2
La conocida vida de los tiburones en Cuba. Artículo.	5
El inicio de la era del grafeno.	11
Biotecnología azul. ¿Qué es?	14
Ordenación del espacio marítimo. ¿Qué es?	15
Convocatorias y temas de interés.	17
A new multifunctional sensor sensor package to manitor the ocean.	22
Efecto del peso del macho de la tilapia ( <i>Oreochromis niloticus</i> ) sobre la producción de alevines en hapas. Artículo científico.	25

# La importancia del uso de paneles solares en la generación de energía eléctrica

Por Gustavo Arencibia Carballo

[gustavo@cip.alinet.cu](mailto:gustavo@cip.alinet.cu)

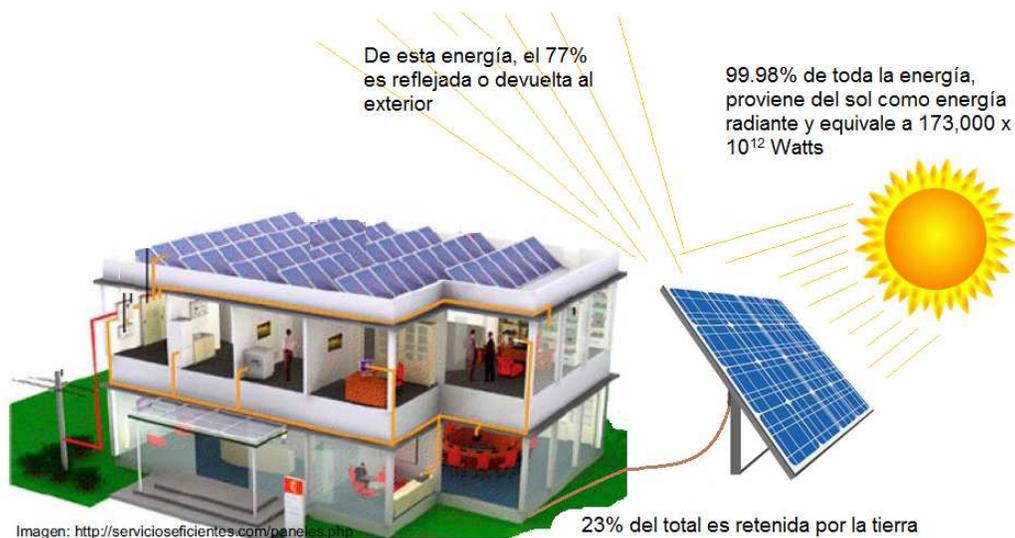
Comencemos con algunas cifras. En 2011 los sistemas de energía solar en el mundo generaron 85 teravatios/hora de electricidad, que son suficientes para cubrir las necesidades de 100 millones de personas y es Europa la región líder, con una capacidad instalada de 51 GW, seguida por Japón (5 GW), EE. UU. (4,4 GW) y China (3,1 GW). Dentro de Europa España es líder.



En estos momentos claves cuando más requerimos del ahorro y de la austeridad en el consumo de combustible y la generación de energía eléctrica, deberíamos pensar en alternativas para optimizar los sistemas de alumbrados con técnicas de paneles solares, que además permiten obtener energía eléctrica para otros usos.

La energía solar fotovoltaica (ESFV) constituye una fuente de energía renovable, la cual puede usarse en la generación de electricidad mediante el uso de paneles solares fotovoltaicos (PSFV) que convierten la radiación solar en electricidad, haciéndola aplicables a múltiples actividades de la vida.

Así teniendo al sol como principal fuente de energía de nuestro planeta, que dicha energía se utiliza por la naturaleza en todos sus procesos, es lógico que apliquemos soluciones con la colocación de los paneles solares constituidos por celdas fotovoltaicas, para de manera eficiente transforme la radiación solar en energía eléctrica.



Dado todos los problemas que ya se avizoran en el futuro cercano con el petróleo y otras fuentes de energía eléctrica no renovables o menos eficientes, sería muy conveniente comenzar de forma gradual pero con fuerza a pensar en un uso masivo de los paneles solares aplicados a las empresas y entidades estatales e incluso el sector residencia que al igual que ha recibido refrigeradores, bombillos, cocinas y otros equipos e utensilios para el ahorro de energía puedan recibir de manera ordenada paneles solares para su aplicación a la casas o edificios multifamiliares.

Los paneles solares se fabrican hoy en formato de módulos independientes grandes y pequeños, lo cual hace altamente aplicables su usos según el caso sea en campos abiertos, azoteas o pequeños techos de industrias o edificios de oficinas incluso, y con un mantenimiento mínimo y poco exigente es además tecnología limpia no contamina, no emite humo, no emite CO<sub>2</sub>, no emite gases de efecto negativos.

### **¿Que son las celdas fotovoltaicas y cómo funcionan?**

Las celdas fotovoltaicas son dispositivos formados por metales sensibles a la luz que desprenden electrones cuando los rayos de luz inciden sobre ellos, generando energía eléctrica. Están formados por celdas hechas a base de silicio puro con adición de impurezas de ciertos elementos químicos, siendo capaces de generar cada una de 2 a 4 Amperios, a un voltaje de 0.46 a 0.48 Voltios.

Los paneles se colocan en serie para conseguir un voltaje adecuado a la aplicación eléctrica en cuestión o demandada; entonces los paneles capturan la energía solar transformándola directamente en eléctrica en forma de corriente continua, que se almacena en acumuladores, para que pueda ser utilizada fuera de las horas de luz. Los módulos fotovoltaicos admiten tanto radiación directa como difusa, pudiendo generar energía eléctrica incluso en días nublados.

Sus posibles usos son muchos ya que conectados a una red y generando electricidad pueden dar servicios notables en energía a casas o empresas.

Muchos son los países que aplican políticas muy fuertes en tal sentido y las estadísticas sitúan a España entre los primeros con más potencia fotovoltaica a nivel mundial, con una potencia acumulada instalada de 3,523 Megawatts (MW).

En la región del Caribe, en países como México y Cuba, el uso de ESFV es aún un incipiente bajo aunque existen muchas aplicaciones a pequeña escala.

#### **En Cuba**

Para algunos parecerá nuevo o repetitivo esto de la energía solar, asunto muy serio por cierto pero desde el 18 de noviembre de 1994 cuando se fundó la Sociedad Cubana para la Promoción de las Fuentes Renovables de Energía y el Respeto Ambiental (Cubasolar nombre abreviado), el país ha impulsado sostenidamente el aprovechamiento de fuentes renovables de energía en las zonas rurales, montañosas y de difícil acceso.



También hay aplicaciones sencillas las cuales no son menos loables, como los poster del alumbrado de la Marina Hemingway en Santa Fé, La Habana (ver figura).

Otro ejemplo a destacar entre muchos es el de la provincia de Pinar del Río, con un parque fotovoltaico que ha entregado hasta enero de 2016 tres Gwatts (equivale a 1000 ton de CO<sub>2</sub> que no se emiten a la atmósfera por quema de combustibles fósiles) y ya este año se instalará en la zona de El Cafetal, en el municipio de San Luis, un nuevo parque solar fotovoltaico de una capacidad de generación de 2,2 Mwp.

Si se pudiera suministrar a la población paneles fotovoltaicos a precios moderados o por créditos bancarios, gradualmente se podría generar energía en nuestras casas a un bajo precio, aunque se demore de manera inicial amortizar la inversión.

Esta demanda debe a crecer en el futuro y la tendencia será a abaratar costos de equipamiento y de instalación, mejorando cada vez más la eficiencia de los sistemas fotovoltaicos.

Sirva pues este pequeño artículo a estimular más estas aplicaciones necesarias y hacer pensar en las necesidades de uso acelerado de estas tecnologías, incluso en temas de investigación aplicadas.

### Bibliografía consultada

- Arrastía, M. A., Corp S., Energía, el invencible dios Sol., Editorial Científico-Técnica, Instituto Cubano del Libro, La Habana, 2013, pp. 48-58.
- Bravo, D., y Bermúdez, G., Sistema de aire acondicionado activado con energía solar térmica., Energía y Tú., No. 64, No. 4, oct-dic., 2013, pp. 33-38.
- Energía solar mundial y de la UE. 2011. <http://www.prosun.org/it/solare-sostenibile-della-ue/solare-ue-nel-mondo.html>
- Fernández Bolaños, M. Cuba por mejorar eficiencia energética en industria azucarera. [http://www.prensa-latina.cu/index.php?option=com\\_content&task=view&idioma=1&id=2283621&Itemid=1](http://www.prensa-latina.cu/index.php?option=com_content&task=view&idioma=1&id=2283621&Itemid=1)
- Ronald Suárez Rivas, R. 2016. Pinar apuesta por el uso de la energía solar. 24 de enero de 2016. GRANMA | ISSN 0864-0424. <http://servicioeficientes.com/paneles.php>
- ONEI. 2012. Energía renovable. Cuba 2011. Edición agosto 2012. República de Cuba.
- Arrastía Avila, M.A. 2014. Revolución solar para el respeto ambiental. Juventud Rebelde. 18 de noviembre del 2014.
- Bravo Hidalgo, D. 2015. Energía y desarrollo disponible en Cuba. Vol. 42, pp 14-25. Octubre-Diciembre, 2015. ISSN: 2223-4861. <http://centroazucar.qf.uclv.edu.cu>
- Josefina Arce, M. 2016. Avanza Cuba en el empleo de las fuentes de energía renovables. 12/03/2016.



<http://www.arvi.org>

<http://www.arvi.org>



# La conocida vida de los tiburones en Cuba

Las poblaciones de elasmobranquios en el archipiélago cubano no deben estar colapsadas o sobrexplotadas. Es una hipótesis.

## Los científicos siguen investigando.

Por Rene Tamayo Leon  
[tamayo@juventudrebelde.cu](mailto:tamayo@juventudrebelde.cu)

— ¿CUÁL es el estado actual de las poblaciones de tiburones, rayas y quimeras (es decir, de los condriictios o elasmobranquios) en el archipiélago cubano?

— Aún carecemos de información suficiente que nos permita dar un criterio exacto al respecto, nos responde Raidel Borroto, director del Proyecto de colaboración internacional Minal-WWF Tiburones y Rayas, joven científico que también se desempeña como director de Regulaciones Pesqueras y Ciencias del Ministerio de la Industria Alimentaria (Minal).

Hacemos la pregunta cuando se cumplen los primeros dos años — el tramo a corto plazo — del Plan de acción nacional de Conservación y manejo de condriictios de Cuba (PAN-Tiburones), iniciado en enero de 2015 como iniciativa gubernamental.

Su propósito es el cumplimiento de los «principios rectores establecidos en el Plan de acción internacional para la Conservación y manejo de Tiburones (PAITiburones), en conformidad con las orientaciones técnicas para la Pesca responsable de la FAO», se señala en el propio documento, cuya versión resumida puede consultarse en la edición Ordinaria No. 9 de 2015 de la Gaceta Oficial de la República ([www.gacetaoficial.cu](http://www.gacetaoficial.cu)).

A pesar de que todavía son insuficientes las evidencias científicas para dar una conclusión rotunda, nuestras poblaciones de elasmobranquios no deben estar colapsadas o sobrexplotadas, nos explica Borroto. Esto es una consecuencia —añade— de la declinación que hay en el esfuerzo pesquero, debido a la reducción y el envejecimiento de las embarcaciones.

Además, la pesca dirigida hacia los tiburones en Cuba es hoy muy puntual, reducida —agrega—.



Las capturas son por lo general incidentales, como resultado, por ejemplo, de la pesca del camarón o de la actividad deportiva. Tampoco hay extracciones sostenidas sobre especies vulnerables, más bien se capturan las costeras y en menor medida las migratorias.

— ¿Avanza el PAN-Tiburones?

—Ya concluyó su aplicación para el «corto plazo», que abarcó dos años. Los resultados en el período serán parte de la presentación que hará Cuba este verano ante el Comité de Pesca de la FAO sobre el cumplimiento del Código de conducta de pesca responsable en el país, compromisos que estamos honrando.

«PAN-Tiburones entra ahora en su segunda fase, que será de otros dos años. Al final de esta etapa podremos contar con informaciones preliminares sobre el estado de las poblaciones de condrictios, aunque aún no serán conclusivas, este es un trabajo que requiere de muchos años de investigación.

«Los tiburones, sin embargo, no pueden verse ajenos al resto de las especies marinas.

Uno de los mayores problemas que hoy tenemos está en la explotación o sobrexplotación pesquera en la mayor parte de nuestra plataforma. Este es un fenómeno global, está ocurriendo en todos los países, por eso se está trabajando en la política de pesca y en una ley de pesca para que la actividad pesquera sea regida de forma sostenible.

«El esfuerzo pesquero en la plataforma no puede incrementarse, al menos hacia la mayoría de las especies de peces. Las perspectivas se dirigirán hacia la eficiencia, por ejemplo, de los barcos, eliminando paulatinamente los más viejos, y también estableciendo cuotas de extracción, entre otras medidas.

«Esto repercutirá favorablemente en las poblaciones de tiburones, cuyas capturas totales están disminuyendo de forma general: de unas 3 000 toneladas que se extraían en los años 80 del pasado siglo, en 2017 las capturas no deben haber sobrepasado las cien toneladas».

**NO SE SABE... PERO SE SABE JR** sostuvo el diálogo narrado arriba durante el **3er. Taller internacional Pesca, contaminación y medioambiente (III Pesca CONyMA)**, organizado a inicios de abril por el Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP), adscrito al Minal. Contó con la presencia de más de 200 participantes de más de diez naciones.

En las sesiones generales y el simposio Conservación y manejo de las pesquerías de tiburones y rayas en Cuba, escuchamos cerca de una decena de presentaciones sobre los resultados obtenidos por instituciones nacionales —con la colaboración internacional— alrededor de las más disímiles aristas del tema.

La mayoría de los ponentes eran jóvenes, casi todas mujeres, biólogas marinas que mostraron (a pesar del criterio de que son «resultados parciales», de que «hay que seguir investigando») la capacidad técnica de nuestro personal científico.

Seguro que «no se sabe», como dicen ellos, pero bastante «van sabiendo».

Están acumulando un estimulante acervo de conocimientos.

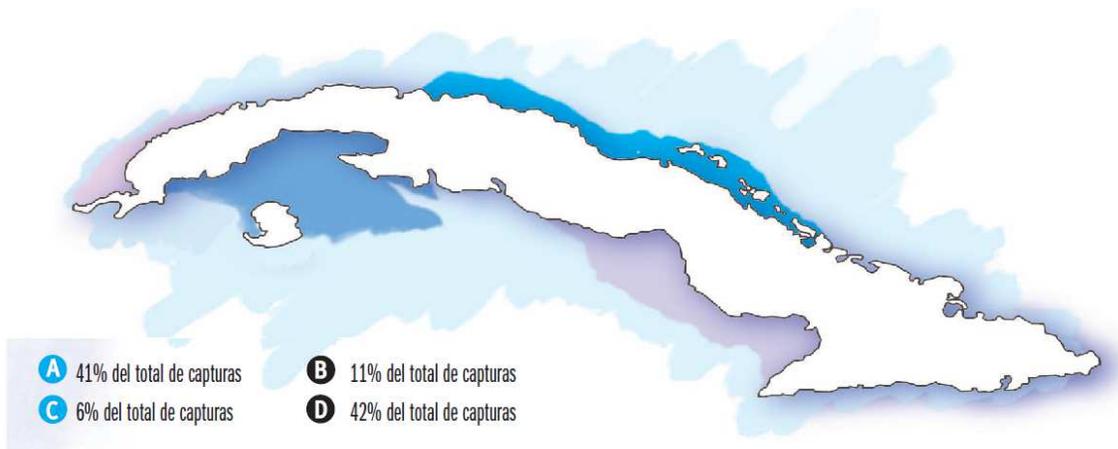
Nos hace pensar que el futuro de los condriictios en Cuba estará mejor resguardado. Animales carismáticos, a los que muchos temen pero todos admiran, cuanto se haga a su favor repercutirá positivamente en el resto de las especies marinas y sus hábitats, y por lo tanto, en los seres humanos.

Oyendo «el hacer» sobre los tiburones y rayas en Cuba, me hizo pensar en lo relevante y oportuno que sería grabar los trabajos de campo y realizar una serie para la televisión.

Las fuentes me comentaron que están coordinando algo al respecto. Es una misión que cuesta dinero, pero el impacto que tendría en el conocimiento, la sensibilidad y la educación ambiental de la población sería inestimable. Nosotros también tenemos nuestro «canal de descubrimientos».

## Pesca de tiburones

Al contrario de otros lugares, donde el tiburón representa un objetivo primero, en Cuba su captura es fundamentalmente incidental.



## Luz roja

LA Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI), fuente oficial de las estadísticas gubernamentales, reporta cada año en el capítulo Medio Ambiente del Anuario Estadístico de Cuba y en la publicación sectorial Panorama Ambiental, la diversidad de la biota cubana y su estado de conservación según la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), complementada con estudios de autores nacionales.

Como fuente de los datos, la ONEI consigna al Centro Nacional de Biodiversidad, del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (Citma).

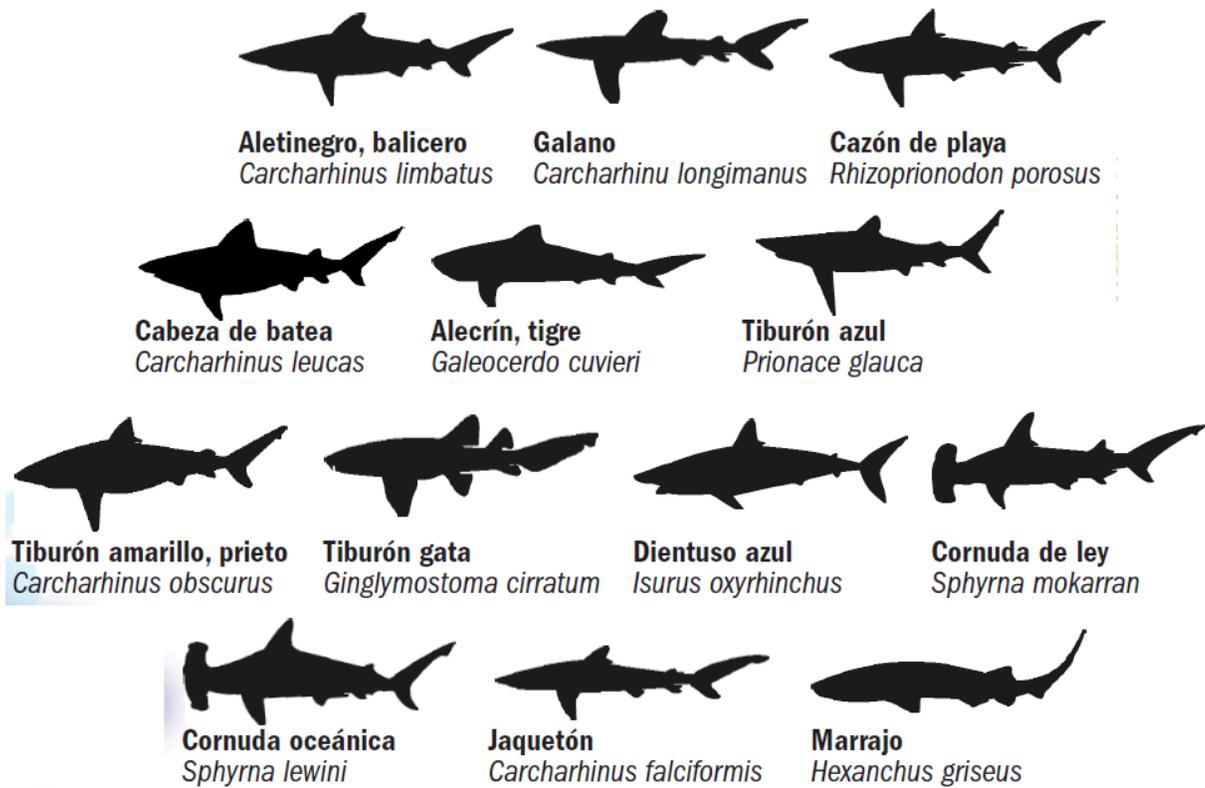
Para 2016 la Oficina reporta para Cuba 82 especies de la clase *Chondrichthyes* (tiburones, rayas y quimeras). Según las categorías de la UICN, no hay ninguna extinta. En peligro crítico tenemos dos y en peligro, cuatro.

Como vulnerables se relacionan 18 especies; y 17 están dentro de la categoría de casi amenazadas. Doce se registran como de preocupación menor y sobre 29 hay datos deficientes o insuficientes.

Sobre las especies en esta última categoría debemos aclarar, sin embargo, que esto no quiere decir que no penden sobre las mismas algún peligro presente o futuro.

En la reedición de 2012 de la publicación *Categorías y criterios de la Lista Roja de la UICN*, preparada por la Comisión de Supervivencia de Especies, la organización internacional subraya que la «utilización de las categorías de No Evaluado o Datos insuficientes indica que no se ha evaluado el riesgo de extinción», por lo que hasta «el momento en el que se realice la evaluación, los taxones listados en estas categorías no deberían ser tratados como si estuvieran “no amenazados”».

Para el caso —agrega— «sería apropiado (especialmente para aquellos listados como Datos insuficientes) darles el mismo grado de atención que poseen los taxones amenazados, por lo menos hasta que su estado de conservación pueda ser evaluado».



**Fuente:** Comportamiento de las capturas de tiburón en la plataforma cubana. Lic. Ibis Ramos Díaz. Presentación en el Simposio Conservación y manejo de las pesquerías de tiburones y rayas en Cuba. 3er. Taller internacional Pesca, contaminación y medioambiente, organizado por el Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) del Ministerio de la Industria Alimentaria.

## Especies de mayor importancia en las capturas

Son poco más de una veintena las principales especies de tiburones que se pescan en nuestro archipiélago y alrededor de una docena constituyen las más capturadas

De 1959 a inicios de la década de los 80 del pasado siglo, la captura de tiburones fue en crecimiento, como resultado del esfuerzo pesquero desarrollado en la etapa. De 1981 al presente, se reporta por las estadísticas oficiales una caída geométrica en la pesquería, de alrededor de 3 000 toneladas en aquel año a menos de 400 en 2016.

De 2010 a 2017 se agudizó el decrecimiento en el esfuerzo pesquero; es decir, la capacidad e intención de capturar tiburones, debido especialmente al deterioro de las embarcaciones y a otras limitaciones técnicas y de personal (no fue resultado de una conciencia conservacionista).

### LA CAPTURA DE RAYAS DENTRO DE LA PESCA TOTAL EN CUBA. AÑOS 2011-2016

CONCEPTO	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Captura bruta total	48 619,3	48 498,6	51 680,1	56 303,6	57 657,4	52 724,7
<b>PESCADO</b>	37 460,1	37 227,9	38 878,2	44 286,0	45 019,0	39 170,4
De ello: Plataforma	...	...	...	...	...	...
De ello: Especies seleccionadas (a)	6 666,9	6 693,5	5 656,6	5 473,9	5 957,4	5 688,4
De ello: <b>Raya</b>	<b>1 755,6</b>	<b>1 620,3</b>	<b>1 411,1</b>	<b>1 455,8</b>	<b>1 343,2</b>	<b>1 215,5</b>
De ello: Acuicultura	...	...	...	...	...	...
De ello: Especies seleccionadas (b)	21 547,4	22 867,3	25 340,3	27 623	27 937,4	24 455,1
<b>OTRAS ESPECIES</b>	<b>11 159,2</b>	<b>11 270,7</b>	<b>12 801,9</b>	<b>12 017,6</b>	<b>12 638,4</b>	<b>13 554,3</b>

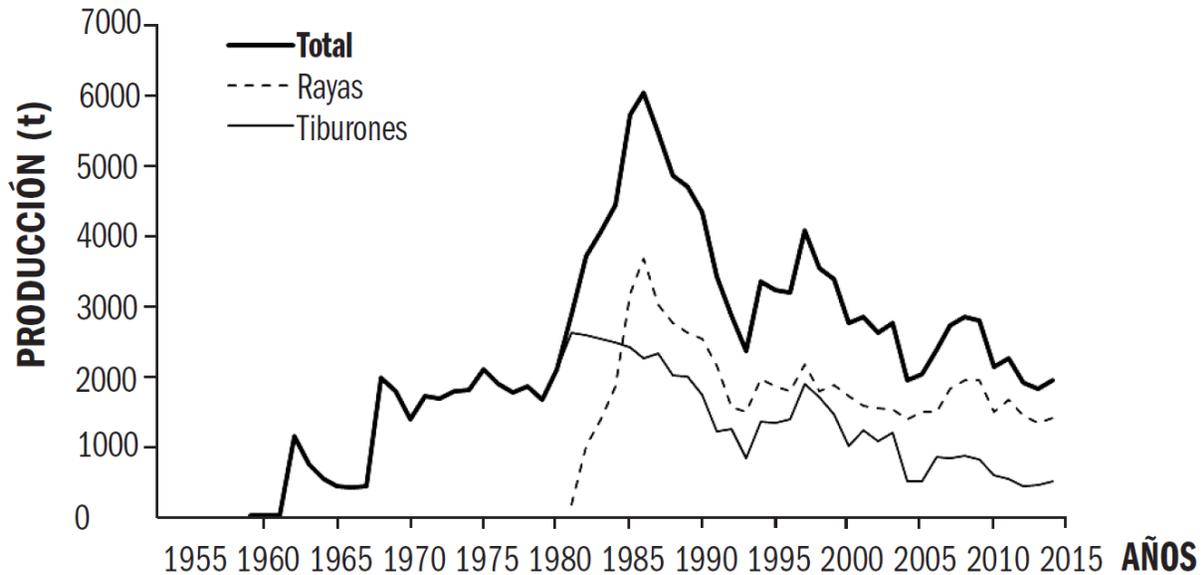
**Notas:** (a) Incluye pargo, cherna, túnidos, biajaiba, machuelo, rabirrubia y raya.

(b) Incluye carpa, tenca, tilapia y clara. **Unidad de medida:** Toneladas

### *¿Pasándonos de la «raya»?*

PARA Cuba se reportan más de una veintena de especies de rayas. Ocho son las más capturadas. La producción comenzó oficialmente en 1981, con la extracción de 209 toneladas, se explica en el Plan de Acción Nacional de Conservación y Manejo de Condrictios de la República de Cuba (PAN-Cuba, 2015).

## SERIE HISTÓRICA DE LA PRODUCCIÓN DE ELASMOBRANQUIOS DE CUBA (1959-2014) EN AGUAS CUBANAS



La pesquería de raya fue inferior a la de tiburones solo en los primeros cuatro años, luego pasó a ser el principal rubro en la extracción total de elasmobranchios en las aguas territoriales. En 1986 se produjo el máximo histórico: 3 691 t. Como en todos los países del mundo, la pesquería en nuestras áreas marinas ha ido cayendo de forma sostenida a través de los años, a lo que se agrega aquí una reducción en el esfuerzo pesquero.

La respuesta a un panorama que es irreversible está, como se sabe, en la acuicultura y la maricultura.

A pesar de las reducciones en la mayoría de las especies que se extraen de la plataforma insular, la captura de rayas se mantiene más o menos estable, con pescas dirigidas, a pesar de que aún no hay conocimientos suficientes sobre el estado de las poblaciones locales.

**Referencias:** Unidad de medida t- Tonelada %- Por ciento Signos convencionales: ... Cifra no disponible.

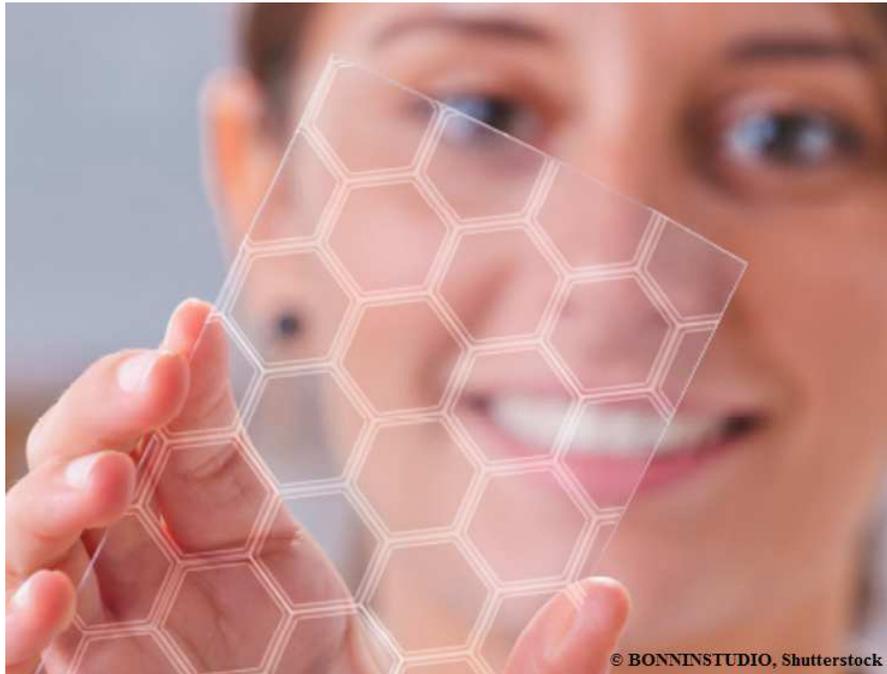
**Fuente:** Oficina Nacional de Estadísticas e Información (ONEI).

En [www.onei.cu](http://www.onei.cu)

**Publicaciones utilizadas:** Anuarios estadísticos de Cuba (AEC); capítulo Medio Ambiente. Años 2007-2016. AEC; capítulo Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca. Años 2013 y 2016 Pesca en cifras. Cuba 2010. Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca en cifras. Cuba 2009. Ilustración e Infografía: Abdel Alfonso Núñez

**Fuente del artículo:** juventud rebelde, DOMINGO 29 DE ABRIL DE 2018 ESPECIAL

## El inicio de la era del grafeno



La promesa del grafeno como material milagroso, cuya aplicación podía abarcar desde aumentar la potencia del rendimiento de nuestros ordenadores hasta ofrecer un suministro inagotable de agua potable a través de la desalinización, no se ha materializado por completo. Por lo menos, hasta ahora. Sin embargo, los 1 000 millones de euros de la ayuda de la UE para la iniciativa Graphene Flagship están reuniendo a líderes en este campo, desde instituciones académicas hasta empresas, para asegurarse de que la Unión Europea (UE) sea pionera en el desarrollo del grafeno.

### La vía híbrida hacia la innovación en grafeno

El grafeno se ha presentado como un material milagroso desde que los investigadores lo aislaron por primera vez en la Universidad de Manchester en 2004. Desde multiplicar por 1 000 la velocidad de nuestros ordenadores hasta propiciar los dispositivos biónicos, limpiar residuos radioactivos o desalinizar el agua en segundos, no parecía que hubiera límites para lo que podíamos hacer con este cristal del grosor de un átomo.

Sin embargo, casi quince años más tarde, la verdad es que el grafeno todavía tiene que cumplir plenamente sus promesas. El principal problema solía radicar en los costes y la fabricación en serie, aunque los esfuerzos de las investigaciones han facilitado una considerable caída del precio y la ampliación de las capacidades de producción durante los últimos años. Si bien esto sigue siendo un problema, las partes interesadas señalan ahora la falta de normalización como el principal obstáculo en el camino para llegar a los productos comerciales.

En Europa, se espera que la iniciativa Graphene Flagship resuelva estos problemas. Esta iniciativa, la mayor en investigación de la UE, cuenta con un presupuesto de 1 000 millones de euros y una red de 150

grupos de investigación académicos e industriales. El proyecto, que ahora se acerca a la denominada fase «principal 2», ha dado lugar a la presentación de treinta y siete solicitudes de patentes y al lanzamiento en el mercado de diecisiete productos a lo largo del año pasado. Entre estos figuran unas alas para Airbus hechas de compuestos de grafeno, un casco de motocicleta con revestimiento de grafeno y un nuevo sensor viscoelástico de polímero de grafeno.

¿Cuál es la característica común de todas estas innovaciones? Dejar al margen lo que podríamos denominar la vía del «grafeno puro» en favor de su combinación con otros materiales para mejorar productos existentes. Al combinarse con compuestos o plásticos, por ejemplo, el grafeno hace maravillas en términos de resistencia general del material o conductividad térmica.

El número de este mes de la revista de resultados research\*eu pone el punto de mira en algunos de los últimos proyectos que explotan este potencial. Desde tejidos inteligentes hasta polímeros reforzados con grafeno, dispositivos ponibles de control de la salud y sensores de posición, en nuestra sección de características especiales se muestra cómo el grafeno puede crear una amplia red entre varios sectores industriales.

Esta sección va seguida de las secciones temáticas habituales sobre salud, sociedad, transporte, medio ambiente, agricultura y silvicultura, industria, tecnologías de la información y la comunicación, espacio e investigación básica.

**Quedamos a la espera de recibir sus comentarios. Puede enviar preguntas o sugerencias a: [editorial@cordis.europa.eu](mailto:editorial@cordis.europa.eu)**

FUENTE: [https://cordis.europa.eu/article/id/400867-the-dawn-of-the-graphene-age\\_es.html](https://cordis.europa.eu/article/id/400867-the-dawn-of-the-graphene-age_es.html) 09

---

The logo for BioAqua 2018 features the word "BioAqua" in a large, blue, sans-serif font, with a small blue fish icon above the letter 'i'. To the right of "BioAqua" is the year "2018" in a similar font. Below "BioAqua" are the words "FROM BASIC RESEARCH" and "TO APPLIED SCIENCE" in a smaller, blue, sans-serif font, separated by a vertical line.

# BioAqua 2018

FROM BASIC RESEARCH TO APPLIED SCIENCE

**From October 28 to November 1, 2018**

**Venue: Varadero Beach Resort, Varadero, Cuba**

**Organized by: Center for Genetic Engineering and Biotechnology**

**For additional information please contact to:**

Dr.Mario Pablo Estrada Garcia

President Organizing Committee

<http://bioaqua2018.cigb.edu.cu>

E-mail: [bioaqua2018@cigb.edu.cu](mailto:bioaqua2018@cigb.edu.cu)



## SEGUNDO ANUNCIO

### Estimados Colegas:

El Comité Oceanográfico Nacional (CON) de Cuba, junto a las instituciones científicas marinas nacionales, tiene el placer de comunicarles que del 15 al 19 de octubre del 2018, se celebrará, en el Palacio de Convenciones de La Habana, el XI Congreso de Ciencias del Mar MarCuba'2018. Bajo el lema "**Las ciencias de hoy por las costas y el mar del futuro**", el evento convoca a científicos y demás profesionales vinculados a las ciencias, sistemas de observación, servicios y tecnologías costeras y marinas, educadores, sociólogos, economistas, hombres de negocios y gestores de políticas a que asistan a este importante evento.

El Comité Organizador está cursando invitaciones a diversas personalidades, organizaciones, instituciones y organismos nacionales e internacionales para que nos acompañen en esta oncenava edición del evento que esperamos, que al igual que en otros años, logre una amplia participación de profesionales de nuestra región y fuera de ésta.

Los interesados en obtener información y detalles de la organización de MarCuba'2018, pueden acceder al sitio [www.congresomarcuba.com](http://www.congresomarcuba.com) y si les interesa, pueden realizar su inscripción al evento.

Será un gran placer tenerlos con nosotros durante los días que sesione el Congreso y darle como siempre, una cordial y calurosa bienvenida a nuestro hospitalario país.

María de los Ángeles Serrano Jerez  
Presidenta del Comité Organizador

**INFORMACIÓN:** Comité Organizador

**M.Sc. María Elena Montes**

Secretaria de Promoción

Telef. (53) 2111104

E-Mail: [mariam@acuaronacional.cu](mailto:mariam@acuaronacional.cu) / [www.congresomarcuba.com](http://www.congresomarcuba.com)



## Biología azul

### ¿Qué es?

El desarrollo de la vida marina se ha adaptado a las extremas condiciones ambientales del mar. La biología azul se ocupa de la exploración y explotación de los organismos marinos con objeto de crear nuevos productos.



### ¿Por qué una intervención a escala de la Unión Europea?

La exploración de la biodiversidad del mar puede permitirnos desarrollar nuevos productos farmacéuticos o enzimas industriales que puedan soportar condiciones extremas y, por consiguiente, suponer un elevado valor económico. A largo plazo, el sector puede ofrecer puestos de trabajo altamente cualificados e importantes oportunidades en otros sectores relacionados.

La tecnología submarina nos permite explorar el mar y proceder a la secuenciación genética para analizar sus organismos vivos. La acción concertada en esta fase inicial reúne los esfuerzos de los países de la UE para crear masa crítica y, por lo tanto, estimular el crecimiento y facilitar el acceso a mercados muy especializados y competitivos, al tiempo que se evitan riesgos para el medio marino.

### Documentos oficiales de referencia

- Comunicación de la Comisión: [Crecimiento azul: Oportunidades para un crecimiento marino y marítimo sostenible](#)
- [Política de biología azul como parte de la bioeconomía](#)
- [Noticias](#) (comunicados de prensa, discursos, etc.)
- [Estudios](#)
  - Estudio de la Comisión Europea: [The deep-sea frontier](#)
  - Estudio de la estrategia "crecimiento azul": [Informe de subfunción sobre la biología azul](#)
- [Publicaciones](#)
- [Enlaces \(UE y organizaciones internacionales\)](#)
- [Vídeos](#)

**Fuente:** [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology\\_es](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology_es)

# Ordenación del espacio marítimo

## 1. ¿Qué es?

Se trata de planificar **los momentos y lugares en que se efectúan las actividades humanas en el mar** de manera que sean tan eficaces y sostenibles como sea posible. Los interesados participan de manera transparente en la planificación de las actividades marítimas.

En julio de 2014, el Parlamento Europeo y el Consejo adoptaron una [Directiva para crear un marco común de ordenación del espacio marítimo en Europa](#). Cada país de la UE puede planificar libremente sus propias actividades marítimas, pero la ordenación local, regional y nacional en mares comunes debe ajustarse a unos **requisitos comunes mínimos**.

## 2. ¿Por qué necesita la Union Europea normas de ordenación del espacio marítimo?

La competencia en el espacio marítimo (energías renovables, acuicultura y otros sectores en crecimiento) requiere una gestión eficaz que evite posibles conflictos y permita que se complementen distintas actividades.

## 3. Beneficios de la ordenación del espacio marítimo

La ordenación del espacio marítimo:

- **Reduce los conflictos** entre sectores y crea sinergias entre distintas actividades.
- **Fomenta la inversión** mediante la predictibilidad, la transparencia y unas normas claras. Contribuirá así a impulsar el desarrollo de fuentes y redes de energías renovables, establecer zonas marinas protegidas y facilitar la inversión en petróleo y gas.
- **Aumenta la coordinación** entre las administraciones de cada país, recurriendo a un instrumento único para equilibrar el desarrollo de diversas actividades marítimas. Será más sencillo y barato.
- **Aumenta la cooperación transfronteriza** entre países de la UE en lo que respecta a cables, oleoductos, rutas marítimas, parques eólicos, etc.
- **Protege el medio ambiente** identificando prontamente las repercusiones y oportunidades del uso múltiple del espacio.

## Documentos oficiales de referencias

- [Directiva por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo](#) (23.7.2014)
- [Propuesta de Directiva por la que se establece un marco para la ordenación del espacio marítimo y la gestión integrada de las costas \( versiones lingüísticas disponibles\)](#) (15.3.2012)  
[Evaluación de impacto](#) (15.3.2012)
  - [Evaluación de impacto - resumen](#) (15.3.2012)[Consulta a los interesados](#) (resumen de los resultados)
- [Comunicación de la Comisión sobre la ordenación del espacio marítimo en la UE](#)
  - [Folleto](#)
- [Hoja de ruta para la ordenación del espacio marítimo en la UE](#)

**Fuente:** [https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology\\_es](https://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/biotechnology_es)



I Simposio  
La Ciencia en la Reserva  
de la Biosfera El Vizcaíno

RESERVA DE LA BIOSFERA



EL VIZCAINO ANIVERSARIO

30

Sede Guerrero Negro, Baja California Sur  
Fecha: 29 y 30 de noviembre de 2018

En conmemoración del **30 Aniversario de la Reserva de la Biósfera El Vizcaíno**, se invita a todas las personas e instituciones a presentar sus trabajos en el Primer Simposio titulado “La Ciencia en la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno”.

Este evento representa un foro para dar a conocer los trabajos –terminados o en proceso– sobre cualquier tema de investigación básica o aplicada. Asimismo, es una oportunidad para conocer la problemática y principales necesidades de investigación, con el propósito de reunir la información ambiental y social que permita planear de mejor manera las acciones para el desarrollo sostenible en esta área natural protegida.



**Modalidades de presentación:**

- Ponencia Oral: La duración es de 15 min, la presentación se debe realizar en PowerPoint y debe abarcar los aspectos principales del trabajo.
- Cartel: Las medidas de los carteles será de 0.90 cm x 0.60 cm, a color. El lenguaje deberá ser sencillo y fácil de comprender.

**Registro:**

Se deberá enviar un resumen de 200 palabras máximo en formato Word, tipo de letra Arial 12, espacio sencillo. Al inicio de la página deberá llevar el título del trabajo, en negritas y centrado; seguido del nombre de los autores y la(s) institución(es) a la(s) que se encuentran adscritos.

La recepción de resúmenes será vía electrónica a partir de la publicación de la presente convocatoria y hasta el día 02 de abril del 2018, a los correos:

[elsa.leal@conanp.gob.mx](mailto:elsa.leal@conanp.gob.mx)

[fabiola.molina@conanp.gob.mx](mailto:fabiola.molina@conanp.gob.mx).

## *Convocatorias y temas de interés*

- **VI CONVENCION DE LA SOCIEDAD CUBANA DE MEDICINA BIOENERGÉTICA.** Agropecuaria y Forestales. 03/09 - 07/09, 2018.
- **XVI CONVENCION INTERNACIONAL DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL Y URBANISMO.** 01/10 - 05/10, 2018.
- **XXXIII CONGRESO LATINOAMERICANO DE QUÍMICA.** 09/10 -12/10, 2018.
- **XI CONGRESO INTERNACIONAL DE CIENCIAS DEL MAR.** 15/10 - 19/10, 2018.
- **VI CONGRESO DE PRODUCCION ANIMAL TROPICAL.** 29/10 - 02/11, 2018.
- **XIX CONVENCION CIENTÍFICA DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA.** 26/11 -30/11, 2018.



- **Estimado Usuario**

Queremos agradecer tu interés en la información que compartimos a través de AquaHoy. Nuestro medio busca posicionarse como líder del sector de la información en acuicultura, objetivo que alcanzaremos con tu apoyo.

Como habrás notado, algunos contenidos de nuestra página tienen acceso restringido solo para los usuarios que cuentan con una Membresía anual. Tomamos esta decisión debido a que tenemos que cubrir los costos que significa gestionar un portal de información como AquaHoy, que no solo implica el mantenimiento de la página sino también la búsqueda de información tecnológica y de mercado que ponemos a tu disposición.

En este sentido, queremos invitarte a convertirte en miembro exclusivo de AquaHoy mediante una membresía anual que tiene un precio promocional de **US\$14.99 por AÑO**. La misma que permitirá tu acceso a toda la información que ofrecemos. Por otro lado, si aún no puedes acceder a una membresía apoyamos compartiendo nuestras publicaciones y siguiéndonos a través de las redes sociales:

<https://www.facebook.com/Aquahoy/> - <https://twitter.com/aquahoy>  
Muchas gracias por su atención... saludos

Blgo. Acui. Milthon B. Lujan Monja  
Editor de AQUAHOY  
<http://www.aquahoy.com>  
AQUA CENTER SRL  
Urb. Santa Cristina C4-16, Nuevo Chimbote  
Chimbote - Perú  
[aquahoy@aquahoy.com](mailto:aquahoy@aquahoy.com) / [milthon.lujan@gmail.com](mailto:milthon.lujan@gmail.com)



Estimados colegas,

El Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), junto con la Universidad Complutense de Madrid (UCM) y la Univ. Politécnica de Madrid (UPM), organiza e imparte la quinta edición del curso de especialización: «Los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y la Teledetección. Ciencias Instrumentales y Técnicas de Investigación».

Se trata de un curso presencial, con una orientación fundamentalmente práctica y aborda no solo temas fundamentales de SIG y Teledetección, sino que incluye una extensión a las IDE, INSPIRE y los servicios web.

Lugar y fechas: En el Centro de Ciencias Humanas y Sociales (CCHS) del CSIC, en [C./ Albasanz nº 26-28](#) (Madrid). Del 8 de octubre al 15 de noviembre del 2018.

Horario: De lunes a jueves de 15:30h. a 18:30h.

Duración: 60 horas lectivas (20 horas de teoría y 40 horas de prácticas).

Programa: [http://unidadsig.cchs.csic.es/sig/formacion\\_sig/programaSIGyTD.html](http://unidadsig.cchs.csic.es/sig/formacion_sig/programaSIGyTD.html)

Software: ArcGis 10, QGIS 3 y Erdas Imagine.

Homologación: Reconocimiento de créditos por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) y la Universidad Complutense de Madrid (UCM).

Inscripción: A partir del 1 de junio de 2018, hasta agotar el número de plazas (max.17 plazas).

Para más información se puede consultar la web del curso:  
[http://unidadsig.cchs.csic.es/sig/formacion\\_sig/cursoSIGyTD.html](http://unidadsig.cchs.csic.es/sig/formacion_sig/cursoSIGyTD.html)

Saludos cordiales,

Isabel del Bosque González  
Unidad de Sistemas de Información Geográfica- CCHS  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)  
[C/Albasanz 26-28](#). 28037-Madrid  
Tfno: 91. 602 2576. Despacho 1F3  
E. mail: [isabel.delbosque@cchs.csic.es](mailto:isabel.delbosque@cchs.csic.es) / <http://www.cchs.csic.es/sig>

Colegas,

Os comunicamos que hemos abierto el plazo de inscripción para el “XIV Taller [GBIF.ES: Modelización de Nichos Ecológicos](#)” que impartiremos del 4 al 7 de septiembre de 2018 en el Real Jardín Botánico de Madrid. En este taller práctico se estudiarán los conceptos y técnicas necesarios para poder realizar modelos de distribución de especies mediante el software estadístico R. A cargo del taller estará [Blas M. Benito](#) de la Universidad de Bergen (Noruega), que contará con el apoyo de parte del equipo de GBIF España.

El taller tiene un coste de 280€. El [formulario de inscripción](#) está disponible en línea y deberá **enviarse antes del 13 de julio de 2018**.

**IMPORTANTE:** Una vez confirmados los seleccionados del taller, éstos deberán pagar la matrícula del curso y enviar justificante del pago a [infogbifspain@gmail.com](mailto:infogbifspain@gmail.com) antes del 20 de julio de 2018. Si no se ha recibido justificante del pago antes de dicha fecha, la reserva se anulará automáticamente.

Para más información, podéis visitar la [página del taller](#) en nuestra web.

Un saludo,

**Real Jardín Botánico - CSIC**  
**Plaza de Murillo, 2**  
**28014 Madrid, Spain**  
**Miguel Vega - Comunicación**  
**Tel: +34 91 4203017 extensión 170 y 171**  
**[miguel.vega@rjb.csic.es](mailto:miguel.vega@rjb.csic.es)**  
**[www.gbif.es](http://www.gbif.es) / [datos.gbif.es](http://datos.gbif.es) / [twitter.com/GbifEs](https://twitter.com/GbifEs)**



**VI CONFERENCIA LATINOAMERICANA**  
SOBRE CULTIVO DE PECES NATIVOS

**Hacia la diversificación de la acuicultura en América Latina**

**20 - 23 de noviembre de 2018**  
**Piriápolis, URUGUAY**

La Universidad de la República y la Dirección Nacional de Recursos Acuáticos (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca) convocan a participar en la VI Conferencia Latinoamericana sobre Cultivo de Peces Nativos, que tendrá lugar en la ciudad de Piriápolis entre el 20 y el 23 de Noviembre de 2018.

La diversificación de la acuicultura, en particular mediante el cultivo de peces nativos, supone un motor de desarrollo económico y social que contribuye al crecimiento y el fortalecimiento de los países de América Latina en un marco de sustentabilidad.

Con el objetivo de fortalecer el desarrollo del cultivo de peces nativos en América Latina, desde el 2006 se vienen desarrollando estas conferencias con una creciente participación en beneficio de la generación de conocimiento y difusión de los avances en la temática de los distintos grupos de investigación.

Este año Uruguay tiene el honor de organizar este evento, en el cual se espera continuar avanzando en los objetivos comunes.

**Contacto:**  
[pecesnativos2018@fcien.edu.uy](mailto:pecesnativos2018@fcien.edu.uy)



Más información disponible próximamente

## *V Congreso Científico de Ciencias del Mar*

Este evento que se realiza cada dos años y que para este 2018 estaremos desarrollando entre el 6 y 7 de Septiembre en el Auditorio de la Universidad Marítima Internacional de Panamá, en La Boca, Ancón, ciudad de Panamá.

En la documentación adjunta encontrarán los costos de inscripción y en la página web encontrarán toda la información para inscribirse como Expositores o como Participantes.

Es muy importante mencionarles que con la inscripción a este congreso están incluidas los costos de refrigerios y almuerzos, gracias al financiamiento de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

Para este IV Congreso contaremos con la participación de 8 investigadores invitados, quienes desarrollarán ponencias magistrales en temas de: Ecología de Arrecifes de Corales, Enfermedades en Corales, Pesquería, Biología y Uso Sostenible de Cetáceos, Gestión Ambiental, Ecosistemas de Manglares, Pesquerías y Tortugas Marinas, Además esperamos recibir un número similar de otros investigadores internacionales, quienes vendrán a mostrar los resultados de sus investigaciones.

Para todos aquellos Investigadores y/o Estudiantes del Interior o Exterior Panamá, tenemos opciones de hospedaje compartido, como en años anteriores.

Por cualquier consulta, pueden escribir al correo del Congreso [IVcongresofacimar@umip.ac.pa](mailto:IVcongresofacimar@umip.ac.pa) o llamar al (507) 520-0175.

Para este año esperamos realizar un concurso de Videos y Posters para estudiantes, por lo que más adelante se estará enviando la información completa de estas modalidades.

Saludos Cordiales,

Profesor

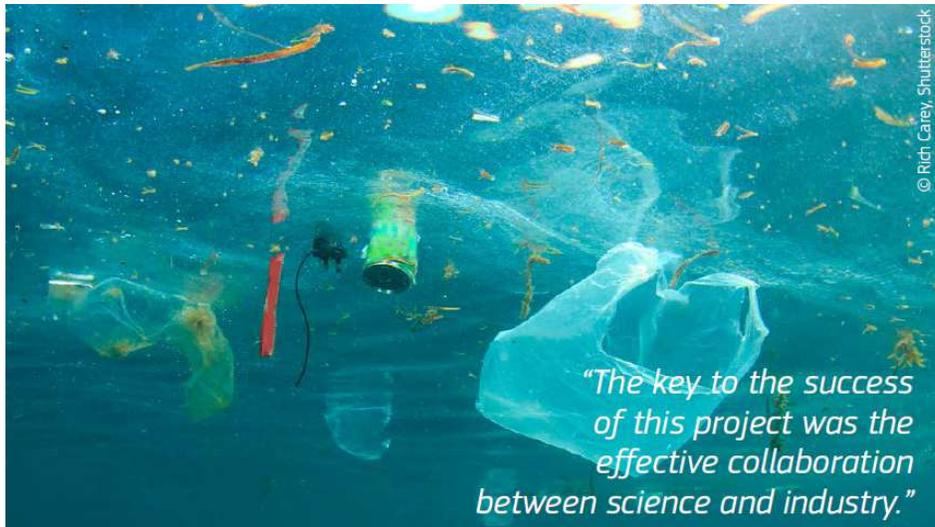
Jose Julio Casas M. *M.Sc.*

Facultad de Ciencias del Mar

Vicerrectoría Académica

## A NEW MULTIFUNCTIONAL SENSOR PACKAGE TO MONITOR THE OCEAN

**The ocean provides us with food and raw materials, as well as vital transport routes and opportunities for leisure activities; however, it is under pressure from climate change and pollution. Sustainable ocean management that relies on detailed, continuous monitoring of the marine environment is urgently needed.**



Water samples are normally taken from the ocean and analysed in land-based laboratories, but this approach is costly and provides a mere 'snapshot' in time and space. The EU-funded SenseOCEAN (Marine sensors for the 21st Century) project brought together leading developers of marine sensors from academia and industry to create a reliable, accurate and cost-effective solution to deal with the challenge of ocean monitoring.

The consortium developed a range of miniaturised chemical, electrochemical and optical sensors, including a lab-

on-a-chip sensor. They harmonised their function with common interfaces, plugs and connectors, and standard data formats to produce a multifunctional, in situ marine biogeochemical sensor package. "Combining new technologies such as 3D printing and new techniques for microfabrication enables us to ensure cost-effective mass production," says project coordinator Professor Douglas Connelly.

A wide range of uses

The integrated sensor packages underwent thorough field testing in the Kiel Fjord, Germany, and the Mediterranean Sea. Scientists also deployed a fast repetition rate fluorometry sensor for 150 days in the Arctic and a multi-parameter nutrient sensor for over two years in a harbour in the United Kingdom. A nitrous oxide (N<sub>2</sub>O) electrochemical microsensor is already in use at over 100 wastewater plants, while the

monitoring ability of optode sensors that use light to detect and measure specific substances in a sample have been demonstrated at fish farms.

One of the project partners developed the V-Lux multiparameter fluorometer, which can be used for monitoring environmental pollution, algae, sewage and bathing waters, oil spills (including road and airport apron run-off) and point source pollution. It can also monitor coloured dissolved organic matter to assess organic load, coagulation control and filter management in water processing plants, and exhaust gas scrubber wash water.

The sensor package and individual sensors are easily mounted on underwater vehicles, moorings and floats, or frames in the deep sea, and used to conduct environmental analysis. By attaching sensors to gliders large areas may be covered, while autonomous platforms can conduct frequent analyses over the long term. “Special protection systems are used to reduce biofouling, enabling the sensors to be deployed below the waves for long periods of time,” explains Prof. Connelly.

### **Commercial and environmental benefits**

Production costs for sensors were significantly reduced by minimising the number of machine parts and through the adoption of new materials and technologies, such as 3D printing, and flexi-rigid printed circuit boards. Techniques like analogous fluidic circuits were also adopted from other fields like digital electronics, in order to reduce the number of stepper motor syringe pumps for the lab-on-a-chip.

SenseOCEAN was the first to integrate multiple sensors into one ‘plug and play’ sensor package. Furthermore, the sensors were all developed by project partners rather than simply repackaging existing ones. According to Prof. Connelly: “Our SME partners are already benefitting from SenseOCEAN with their products now on the market, including a field data logger and N2O microsensor, a multiparameter fluorometer; other products such as optodes are currently very close to market. The key to the success of this project was the effective collaboration between science and industry.”

In the long term, regulatory and monitoring organisations will have a new set of tools that will allow effective legislation and controls for protecting the marine environment. “They will also support research by enabling greater spatial and temporal sampling of the oceans, thereby increasing understanding of marine processes like ocean circulation and nutrient cycling at both local and global scales,” concludes Prof. Connelly.

**SenseOCEAN**  
Coordinated by the Natural Environment Research Council in the United Kingdom.

Funded under FP7-ENVIRONMENT.  
<http://cordis.europa.eu/project/rcn/110898>

Project website:  
<http://www.senseocean.eu/>

**Fuente: research eu**  
**RESULTS MAGAZINE N°71**  
**APRIL 2018**



FUNDACIÓN  
**MORICHALES**  
C O L O M B I A

---

## Misión

La Fundación Morichales de Colombia es una organización de la sociedad civil, no gubernamental, sin ánimo de lucro, en búsqueda de la restauración ambiental y conservación de los ecosistemas de la Orinoquia y Amazonia Colombiana, en función de contribuir a soluciones que permitan contrarrestar el cambio climático, proteger, restablecer y promover el uso sostenible de los recursos naturales, luchar contra la desertificación, detener e invertir la degradación de tierras, humedales y detener la pérdida de biodiversidad.

***¡SEMBRAMOS VIDA!***

Visítenos en nuestra web: <http://morichales.org/>

## Artículo científico

### **Efecto del peso del macho de la tilapia (*Oreochromis niloticus*) sobre la producción de alevines en hapas**

**Carlos Alvarado Ruiz**

**Instituto Costarricense de Pesca y Acuicultura.,**

**INCOPECA**

[calvarado@incopesca.go.cr](mailto:calvarado@incopesca.go.cr)

**Resumen:** Se midió el efecto de cuatro grupos de machos con pesos promedio de 526.3, 655.2, 753.1, y 882.8 g en la producción de alevines al cruzarlos con hembras de 606.4 g. Diferencia estadística  $p = 0.05$  se determinó en el peso de los machos seleccionados, mientras que el peso de las hembras no la reflejó. El número promedio de alevines generados por los machos de 526.3 g y de 882.8 junto con hembras de 608.1 no evidenció diferencia significativa, el rendimiento de alevines por gramo de peso de hembra mostró una tendencia a la disminución con los machos de peso intermedio.

**Palabras claves:** Hapas, alevines, rendimiento.

**Abstract:** The effect of four groups of male average weights 526.3, 655.2, 753.1, y 882.8 g in fry production when crossed with females 606.4 g was measured. Statistical difference  $p = 0.05$  was determined on the weight of the selected males, weight of females not reflected difference. Average number of fry generated males 526.3 g and 882.8 with 608.1 g females did not report significant difference, the yield of fry per gram weight of female it showed a tendency to decrease with the males of intermediate weight.

**Key words:** cages, fingerlings, performance.

## **Introducción**

El tamaño de las hembras y machos en tilapias juega un rol importante en la producción de alevines debido al establecimiento de jerarquías que tiene lugar entre los reproductores. Los machos de tilapia son agresivos y dominantes, en procesos de reproducción en masa, los machos de mayor peso o tamaño controlan la mayoría de los desoves, en este proceso algunas hembras no logran desovar (Noakes y Balon, 1982). La ruptura de las jerarquías se puede realizar desovando hembras de tamaño más pequeño junto con la selección de machos de tamaño más uniforme (Guerrero y Guerrero, 1985).

Nelson (1995) y Bekkevold *et al.*, (2002) indican que en peces los machos de mayor tamaño podrían tener más éxito reproductivo, esto debido a su mayor experiencia en el cortejo y proceso reproductivo, además del mayor aporte de volumen de semen, lo que provoca una mayor fertilización de huevos.

El presente estudio tiene como objetivo la reproducción de tilapias, en una proporción de sexo 1:1, utilizando para ello hembras de tamaño uniforme (medianas), junto con machos de distintos pesos (pequeños, medianos, grandes y superiores), para determinar el efecto de esta interacción (peso macho/peso hembra) sobre la generación de progenie.

## Material y métodos

Un lote de 192 reproductores de la tilapia *O. niloticus* con 9.6 meses de edad se utilizó en un ensayo de cruzamiento, el cual consistió en cuatro cruces de 24 hembras medianas cada uno, junto con 24 machos de cuatro tallas (pequeños, medianos, grandes y superiores).

### Selección de hembras maduras

Las hembras utilizadas en la reproducción se seleccionaron previamente considerando su nivel de madurez, para ello se utilizó la guía de condición de madurez sexual propuesta por (Worldfish Center, 2004).

Se separaron un total de 96 hembras con un peso promedio de 606.40 g identificadas como “listas para desove” que presentaron una papila urogenital de color rosado a rojizo, con el poro urogenital abierto y su abdomen distendido, esta característica evidencia un nivel alto de madurez sexual que determina la ocurrencia del desove entre 3 y 7 días.

La Tabla 1 detalla los pesos de las hembras maduras seleccionadas y clasificadas como talla mediana.

Tabla 1.-Clasificación de hembras maduras según peso promedio.

Grupo	número	Clasificación	Peso (g)
1	24	medianas	626.13
2	24	medianas	626.21
3	24	medianas	562.70
4	24	medianas	608.56

### Selección de machos

Se separó y clasificó un grupo de reproductores machos en cuatro categorías (Tabla 2).

Tabla 2.- Clasificación de machos según peso promedio.

Grupo	número	Clasificación	Peso (g)
1	24	pequeños	526.30
2	24	medianos	655.28
3	24	grandes	753.12
4	24	superiores	882.80

## Reproducción

Para la reproducción y obtención de alevines se utilizó pequeñas jaulas denominadas “hapas” que consisten en encierros de material tipo cedazo con dimensiones de 2.0 \* 1.0 \* 1.0 m, y con una luz de malla

de 1.0 mm, donde se colocó cada pareja de reproductores en una proporción de sexos 1:1, machos de tilapia de cuatro tallas junto con hembras de talla mediana (Tabla 3). La siembra de cada pareja de reproductores fue realizada al azar en los 96 encierros o hapas.

Tabla 3.- Esquema de apareamiento de machos con hembras.

Machos	Clasificación	Hembras	Clasificación	N <sup>0</sup> de reproductores
G1	pequeño	G1	mediana	48
G2	mediano	G2	mediana	48
G3	grande	G3	mediana	48
G4	superior	G4	mediana	48
Total				192

### Conteo de alevines

El alevín de tilapia se caracteriza por ser un pequeño pez que no posee saco vitelino, es capaz de nadar libremente y alimentarse por si solo, en esta etapa alcanza tallas entre 10 y 12 mm de longitud total (Meyer y Triminio-Meyer, 2007).

A partir de la segunda semana de colocar cada macho con su respectiva hembra se inició la colecta de las crías utilizando un pequeño pascón y contabilizando los alevines presentes en cada hapa de reproducción, además se registró el origen de cada progenie (No de hapa de nacimiento) para realizar el análisis correspondiente por grupo.

### Rendimiento de hembras

Para determinar la relación entre el peso de la hembra y la cantidad de alevines producidos se ajustó la fórmula propuesta por Ballesteros-Farrel, 2001 donde el rendimiento de alevines se determinó a través de la siguiente razón matemática:

$$\text{Alevines/g} = (\text{total de alevines cosechadas} \div \text{peso total de hembras en gramos})$$

### Análisis estadístico

Se aplicó un análisis de varianza de una vía (ANOVA  $p \leq 0.05$ ) para determinar diferencia significativa entre el peso promedio de las hembras y machos utilizados en el experimento, así como para la cantidad de larvas producidas por cada grupo de reproductores.

Se realizó en análisis de comparación múltiple, prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis  $p = 0.05$  para los machos, y la prueba LSC Fisher  $p = 0.05$  para el peso de las hembras y cantidad de alevines producidos por grupo.

### Resultados y discusión

#### Peso de los machos/hembras

Se determinó una diferencia estadística entre los pesos de los machos, esto como resultado de la selección aplicada por tamaños (pequeños hasta superiores), el menor peso promedio de los machos fue de 526.30 g vs 882.80 g para los de peso superior (Tabla 4).

Las hembras seleccionadas y clasificadas como medianas registraron un peso promedio de 606.4 g y no se determinó diferencia estadística entre los pesos de las hembras (Tabla 4).

Tabla 4-. Pesos promedio de machos y hembras.

Peso	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
Machos	526.30±53.34 <sup>a</sup>	655.28±32.60 <sup>b</sup>	753.12±27.16 <sup>c</sup>	882.80±78.41 <sup>d</sup>
Hembras	628.14±117.73 <sup>a</sup>	626.21±172.33 <sup>a</sup>	562.70±143.23 <sup>a</sup>	608.57±111.24 <sup>a</sup>

Letras

desiguales en la misma fila indican diferencias significativas (p<0.05)

### Parámetros productivos

En la Tabla 5, se resume la cantidad de alevines producidos por grupo, la mayor producción de alevines (15 530) se presentó con los machos pequeños (GRUPO 1), mientras que la menor cantidad (10 625) lo generaron los machos medianos (GRUPO 2).

Se pudo determinar diferencia estadística en cuanto a la cantidad promedio de alevines generada por los GRUPO 2-3 (medianos y grandes) con respecto al GRUPO 1 (pequeño) Tabla 5.

Tabla 5.- Resultados productivos generación de alevines según grupo evaluado.

Larvas	GRUPO 1	GRUPO 2	GRUPO 3	GRUPO 4
Cantidad	15530	10625	10952	13587
Alevines/g	1.03	0.71	0.81	0.93
Promedio	647.08±300.64 <sup>b</sup>	442.71±300.72 <sup>a</sup>	456.33±258.54 <sup>a</sup>	566.13±287.64 <sup>ab</sup>

Letras desiguales

en la misma fila indican diferencias significativas (p<0.05).

El mayor rendimiento en producción de alevines en términos de alevines generados por peso de hembra correspondió al GRUPO 1 con 1.03 alevines/g, mientras que el menor rendimiento fue generado por el GRUPO 2 machos medianos con 0.71 alevines/g. El rendimiento de las hembras, reflejo una tendencia a la disminución al cruzarse con machos de peso intermedio (medianos/grandes) Figura 1.

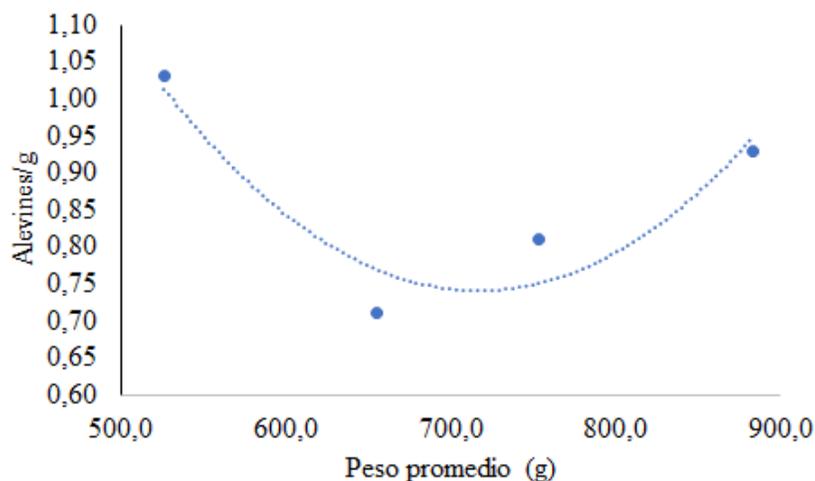


Figura 1.- Relación peso de macho y rendimiento de hembras.

Estudios realizados en reproducción masiva de tilapias donde se evaluó el efecto del tamaño de los reproductores sobre la cantidad promedio de alevines producidos, porcentaje de hembras desovadas y número de alevines producidos por hembra, no evidenciaron diferencias significativas (Guerrero y Guerrero, 1985), estos resultados no concuerdan con lo obtenido en este ensayo de reproducción en hapas, donde sí se determinó una diferencia estadística en la producción de alevines con la participaron los machos del grupo (G2-G3) con respecto al (G1).

En esta investigación el uso de machos de peso mayor (Grupo 4 / 882.80 g) no evidenció una superioridad en la generación de progenie de tilapias con respecto a los machos pequeños (Grupo 1 / 526.30 g), estos resultados difieren con lo reportado por (Said y Elsherbeny, 2015), quienes en un experimento de cruzamiento de tilapias también en hapas, concluyen que el uso de machos con tamaño superior al de las hembras puede generar mayor producción de alevines.

En el estudio realizado por (Said y Elsherbeny, 2015) se utilizaron machos con pesos de 95.0 y 404.0 g (mínimo y máximo), junto con hembras cuyos pesos fueron de 97.0 y 528.3 g (mínimo y máximo), los pesos de los reproductores valorados por estos investigadores fueron diferentes a los utilizados en los GRUPOS 1 a 4, lo que podría explicar la no obtención de patrones de producción de alevines similares.

La mayor productividad de alevines se presentó con las hembras y machos del Grupo 1, con un rendimiento de 1.03 alevines/g, Espejo (2001) reportó 1.80 alevines /g en hembras de tilapia *O. niloticus* de 200.0 g. El rendimiento de alevines obtenido en esta investigación fue mucho más bajo que lo alcanzado por las hembras clasificadas como medianas de 628.14 g, mismas que reflejaron menor rendimiento (0.87 alevines/g).

Bhujel (2000), indica que en sistemas de producción comercial de alevines de tilapia los tamaños preferidos de las hembras fluctúan entre 150 y 250 g, las que son reemplazadas cuando superan los 300 g.

La mayor productividad de las hembras de peso menor tiene su explicación a través del índice de fecundidad relativa, que asocia la cantidad total de huevos entre la unidad de peso de las hembras. (Said y Elsherbeny, 2015) determinaron mayor fecundidad relativa en hembras de tilapia de 97.0 g que en hembras de 528.3 g con 7.29 y 3.91 huevos/g respectivamente, la mayor fecundidad relativa de las hembras pequeñas podría traducirse en una mayor producción de alevines y por ende mayor rendimiento por unidad de peso, este aspecto determina por ende un menor rendimiento productivo para las hembras de mayor talla.

### Conclusiones

No se determinó efecto positivo en cuanto a una mayor producción de alevines de tilapia al utilizar machos de peso superior con respecto al peso de las hembras medianas, tanto los machos clasificados como pequeños como los superiores generaron un tamaño de progenie (cantidad promedio de alevines) similar sin diferencias significativas.

Los resultados obtenidos en esta investigación descartan la expectativa de que los machos de talla superior sean más exitosos en la labor de cruzamiento y generación de progenie. El rendimiento de alevines por peso de hembra (No alevines/g) reflejó una tendencia a la disminución al utilizar machos de tamaño mediano y grande, más no para los machos clasificados como pequeños y superiores.

### Referencias

- Barman, B. K & D.C. Little. 2011. Use of hapas to produce Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus* L.) seed in household in Northwest Bangladesh. *Aquaculture* 317:214-222.
- Ballesteros-Farrel, J.M. 2001. Evaluación de la reproducción de la tilapia del Nilo en pilas cubiertas con plástico. Tesis de Licenciatura en Ingeniería Agronómica. Zamorano Honduras, 38 p.
- Bekkevold, D., Hansen, M.W., Loeschke, V. 2002. Male reproductive competition in spawning aggregation of cod (*Gadus morhua* L). *Mol. Ecol.* 11, 91-102.
- Bhujel, R.C. 2000. A review of strategies for the management of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) broodfish in seed production systems, especially hapa-based systems. *Aquaculture* 181: 37-39
- Campos, M. A, McAndrew, B.J., Coward, K., Bromage, N. 2004. Reproductive response of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to photoperiodic manipulation; effect on spawning periodicity, fecundity and egg size. *Aquaculture* 231:299-314
- Espejo, C.G. 2001. Manejo industrial de las Tilapias. Presentación Curso LANCE American Soybean Association. [en línea]. Pp 1-23 (Consulta: 16 de febrero 2018)  
< [www.carlosespejo.com.co](http://www.carlosespejo.com.co) >
- Fessehayé, Y., El-bialy Z., Rezk, M. A., Crooijmans, R., Bovenhuis, H & Komen, H. 2006. Mating systems and male reproductive success in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) in breeding hapas: A microsatellite analysis. *Aquaculture* 256:148-158
- Guerrero, R. D. III & Guerrero L.A. 1985. Effect of breeder size on fry production of Nile Tilapia in concrete pools. *Trans. Natl. Acad. Sci. Technol. Repub. Phillip.* 7, 63-66.
- Meyer, D.E & Trimino-Meyer, S. 2007. Reproducción y cría de alevines de Tilapia manual práctico. Escuela Agrícola Panamericana Tegucigalpa Honduras. 50 p.
- Nelson, C.M. 1995. Male size, spawning pit size and female mate choice in a lekking cichlid fish. *Anim. Behav.* 50, 1587-1599.

- Noakes, D.L.G, & Balon, E. K. 1982. Life histories of tilapias: an evolutionary perspective, pp 61-82. In: Pullin, R.S., Lowe McConnell, R.H. (Eds). The biology and culture of tilapias ICLARM Conference Proceeding 7, International Center for Living Aquatic Resources Management, Manila, Philippines, 432 pp.
- Said, M.M., & Elsherbeny, A.S.H. 2015. Effect of Broodstock Size Combination on Reproductive Performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) Journal of Animal, Poultry & Fish Production; Suez Canal University. Vol (4):1-5.  
WorldFish Center, Penang, Malaysia, 56 p.
- WorldFish Center. 2004. GIFT Technology Manual: An aid to Tilapia selective breeding.

## **Ganadores de las becas Solar Projects 2018 ¡Haz parte de la solución!**

Como lo vinene haciendo desde hace 8 años en cada aniversario, Solar Projects llevó a cabo la convocatoria anual de **becas ¡Haz parte de la solución!** otorgando 10 becas para cualquiera de nuestros [cursos virtuales](#). Gracias a todos los participantes por ser agentes del cambio con sus acciones en beneficio del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible.

¡Felicidades a los ganadores!

[Lista de ganadores](#)

### **¿Cómo cumplir el requisito de incluir la perspectiva de ciclo de vida en la ISO 14001:2015?**

El 14 de septiembre se vence el plazo para que las organizaciones renueven el certificado ISO 14001:2015 y uno de los principales requisitos que exige la norma es que se considere la **perspectiva de CICLO DE VIDA** en la evaluación de impactos ambientales. ¿Sabes cómo hacerlo? Te lo explicaremos de forma práctica en esta charla:

**Fecha:** 13 de septiembre de 2018      **Lugar:** Puerto Real (Cádiz, España)

Entrada libre previo registro. Regístrate en [contacto@solarprojects.co](mailto:contacto@solarprojects.co)

[Más info](#)

#### **Curso virtual "SimaPro y Análisis del Ciclo de Vida (ACV)"**

Inicio: 12 de julio  
Valor: 430 euros

¡Incluye la licencia temporal del software SimaPro!

#### **Curso virtual "Desarrollo Sostenible"**

Inicio: 12 de julio  
Valor: 210 euros

¡Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030 y mucho más!



[www.portalelbohio.es](http://www.portalelbohio.es)

**Estimados lectores y colegas, nuestro saludos y los invitamos a que visiten nuestra web.**

**Su opinión es importante para nosotros, por ustedes trabajamos.**

**El Bohío boletín electrónico**



**Director: Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).**

**Comité editorial: Abel de Jesus Betanzos Vega (Cub), Adrián Arias R. (Costa R.), Guillermo Caille (Arg), Eréndina Gorrostieta Hurtado (Mex), Jorge Eliecer Prada Ríos (Col), Piedad Victoria-Daza (Col), Oscar Horacio Padín (Arg), Maria Cajal Udaeta (Esp), Dionisio de Souza Sampaio (Bra), Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.), Carlos Antonio Ocano Busía (Cub), Mario Formoso García (Cub), Mayelin Alvarez V. (Cub), Carlos Valiente (Cub).**

**Corrección y edición:**

**Gustavo Arencibia Carballo (Cub).**

**Diseño: Alexander López Batista (Cub) y**

**Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).**

**Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409**

### **SUMMER SCHOOL**

#### **Grugliasco, ITALY**

EMPHASIS SUMMER SCHOOL 2018.  
EMERGING PESTS AND DISEASES IN  
HORTICULTURAL CROPS: INNOVATIVE  
SOLUTION

The EU-funded EMPHASIS project will be organising a Summer School in Grugliasco, Italy, from 2-6 July, 2018.

The overall goal of EMPHASIS is to develop and promote the take-up of practical and effective solutions to prevent and protect European crops from native and alien pest threats, improving productivity and resilience of European agriculture, in the context of climate change.

This course aims to train young researchers on epidemiological issues related to emerging pests and pathogens and on innovative management strategies in horticultural systems, and to provide skills on using innovative and effective diagnostic systems.

**Information:** <https://www.eventbrite.com/e/emphasis-summer-school-tickets-34566975755?utm-medium=discovery&utm-campaign=social&utm-content=attendeeshare&aff=escb&utm-source=cp&utm-term=listing>

**Consejo editorial científico: Norberto Capetillo-Piñar (Mex), Arturo Tripp Quesada (Mex), Celene Milanes Batista (Cub), Mario Formoso García (Cub), Jorge Tello-Cetina (Mex), Nicola Sabata (Esp), Adrián Arias R. (Costa R.), Dionisio de Souza Sampaio (Bra), Eréndina Gorrostieta Hurtado (Mex), Enrique J. Raymundo (Mex), Rafael A. Tizol Correa (Cub).**