



El Bohío boletín electrónico, Vol. 5, No. 12, diciembre de 2015.  
Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409



Autor: Carlos Antonio Ocano Busía, Cuba.

Contenido	Página
Aprovechamiento del agua en las entidades y empresas, ¿o no?	2
Improved and increased turbot production.	7
Conversando con... sobre el cambio climático y París-COP21, opiniones, preguntas y respuestas, terminamos y sigue el juego.	9
Reseña del libro: "Derecho y medio ambiente".	12
Plankton monitoring for climate change.	15
Convocatorias y temas de interés.	16
New modelling tool for better crisis management.	21
Censos de ballenas francas australes en ANP "EL DORADILLO", golfo Nuevo, provincia del Chubut, Argentina: Temporada 2015. Artículo científico.	23
Evaluación de la pesquería del pepino de mar <i>Isostichopus badiotus</i> en la región suroriental de Cuba. Artículo científico.	31



## Aprovechamiento del agua en las entidades y empresas, ¿o no?

Por Gustavo Arencibia Carballo  
[garen04@gmail.com](mailto:garen04@gmail.com)

En estos momentos en que todo el país y los medios hablan de sequía y los problemas de la falta de agua, los cuales repercuten en medidas para lograr un máximo de austeridad del recurso, nos encontramos en las empresas e instituciones lejos de acometer acciones mínimas y eficientes para disminuir el derroche de tan valioso líquido muy estimado por todos. Aunque luego llegaron las lluvias, pero aún así el agua es un recurso necesario presente siempre en las noticias y los intereses de la sociedad.



Cada empresa e institución tiene una geografía particular en el mundo de las edificaciones, tanques, instalaciones, canales, dificultades específicas y más variables, muchas más condiciones inimaginables de red de tuberías desconocidas y maltrechas ya por más de medio siglo, pero en ese mundo el agua cumple múltiples e importantes funciones, industriales, sanitarias, recreativas, etc.

Ahora las preguntas: ¿Qué deberíamos hacer en función de tal situación? ¿Qué se hace en cada instancia para lograr cierta eficiencia en el uso del agua? ¿Qué se innova para lograr ahorro efectivo en el uso del agua? ¿Qué se protege en las instalaciones para este sea un funcionamiento óptimo de equipos y de redes sanitarias? ¿Se estimula la innovación?

Los escapes del agua cuando son pequeños o medianos o no se ven, y la mayoría de las personas menosprecian, esos pequeños escapes o salideros o solo los usos indiscriminados en sanitarios y otros usos, se está perdiendo un recursos económicos de consideración.

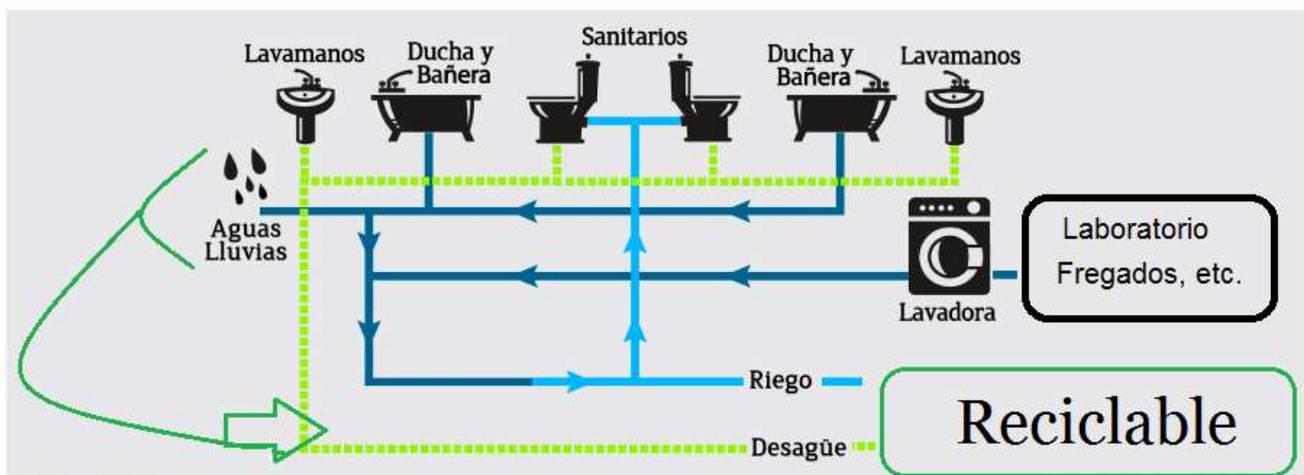
Los derroches de agua cuando no están bien cuantificados y regulados, pasando por usos normales y regulados, aparentan no ser asuntos significativos a atender. Por eso, con estos problemas estimo deberíamos tomar iniciativas para estimular un movimiento y control del mantenimiento de instalaciones deterioradas, servicios sanitarios ineficientes, equipos de producción obsoletos, usos del agua según cronogramas, almacenamiento, etc.

Un tema de interés sería aprovechar el agua de lluvia cuando ocurre, podríamos acumular significativamente cantidades de agua para múltiples usos como limpieza, descarga de sanitarios,

jardinería, etc., pero **nada** se hace en tal sentido, no nos ocupamos de estos "pequeños detalles" pues no merecen para algunos y para muchos, aparentemente atención y no sé si es la propia sociedad y sobre todo la mayoría la que no reconoce de manera práctica y razonable la necesidad de proteger este recurso en nuestras ciudades y campos.

¿Por qué no hacer de esta idea de protección del recurso agua una estrategia formal y establecida dentro de las empresas o de centros de investigación? Y conste, no digo no exista preocupación dentro de las empresas e instituciones, lo que menciono es que no es suficiente lo que estamos haciendo ahora mismo.

Deberíamos reciclar el agua industrial en mayor medida de lo que lo hacemos hoy y comenzar en serio con el agua doméstica también. Botar agua sin razón debería ser un delito multado por la ley.

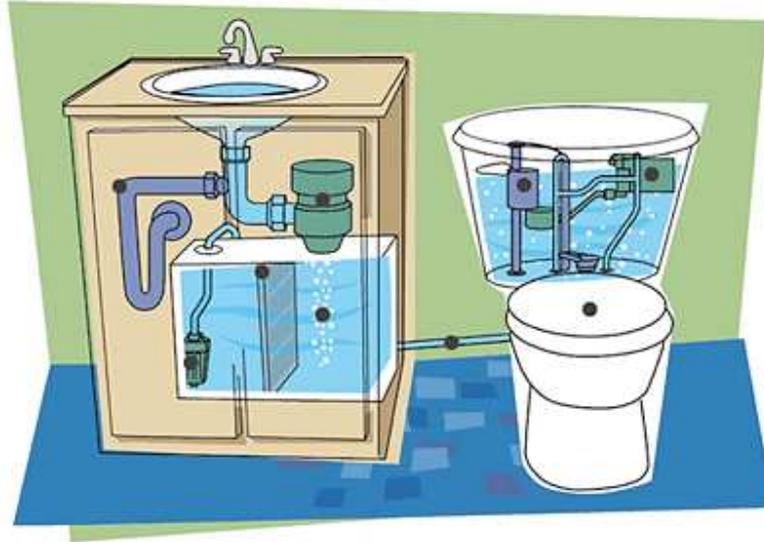


En la literatura hay muchas soluciones fáciles de implementar para aprovechar pequeñas cantidades de agua y la tecnología también aplica muchas racionalizaciones con dispositivos en lavabos, sanitarios, desagües y muchos más, para así poder recoger mínimas cantidades de aguas y evitar despilfarros innecesarios o simplemente evitables.

Un ejemplo de los muchos que existen, es el mostrado en la siguiente figura, llamado **sistema Aqus** (<http://www.watersavertech.com/aqus-diagram.html>), pero por supuesto requiere de un tiempo de aplicación una inversión y una tecnología, un modelo a probar, que en mi opinión no es demasiado ni exagerado, pero quien convence a los que deciden esa es la cuestión, pues lleva dinero, recursos, tiempo, etc. y la consabida frase "pero yo no me puedo ocupar de eso" seguro no faltará.

Aquí tenemos un modelo de inodoros y lavamanos combinados para obtener un resultado final: ahorro de agua, pero para la mente latina quizás sea demasiado, o para algunos sectores sociales pues para mí como latino no lo es y para muchos racionalizadores e innovadores seguro que tampoco, pues

entonces ¿por qué no hacer esto o aprovechar nuestro ingenio en buscar estas soluciones para ahorrar agua?



En los próximos años, según como apuntan las tendencias, el precio del agua debe subir vertiginosamente y ahora podríamos luchar un tanto con nuestra conducta contra una tendencia o fenómeno que llegará. Es como botar papeles en la calle, lo cual hacemos aún, inconscientemente tal vez (no es mi caso) sin reconocer su significado, ¿tal vez porque no le importa la sociedad al que lo hace? ¿Por qué tal vez solo piensa en su bien propio? No sé, es demasiado duro pensar así, pero es real.

¿Ha observado usted los jardines separadores de 5ta avenida en las mañanas y sobre todo el domingo y lunes en la mañana? Eso no es literatura de ficción, es realidad. ¿Por qué no multar al vehículo que lanza una lata sobre el ornato público? Seguro serían otros los resultados.

¿Y consideramos a todos los niveles los costos de producción de todo tipo de agua? Sigo pensando que para muchos sectores el agua no cuesta nada, y no por lo que piensan sino por lo que hacen a diario con sus conductas irracionales.

### **Reciclar el agua es tan importante como producir alimentos**

Solo han sido palabras dispersas para pensar un tanto en un problema común no reconocido, por algunos sectores y personas. Pensamos en la sequía cuando nos afecta y olvidamos el problema con las lluvias, ¡terrible práctica! ¡Pero no debe ser así para nada!

Pensemos pues: ¿Cómo ahorrar agua en el hogar? ¿Cómo ahorrar agua en la industria? ¿Cómo reutilizar las aguas residuales de todo proceso humano? ¿Cómo optimizar procesos de todo tipo?

Así creo seremos mejor, y si no es así dígame usted qué cree, de pronto puedo estar equivocado, o no.

Se denomina **reciclaje de aguas grises** al proceso de recuperación del agua que utilizamos en duchas y lavabos mediante un sistema de filtrado y canalización para un posterior uso en aquellos lugares donde no es necesario el uso de agua potable: riego, lavado de coche, limpieza en general, inodoro, fuentes decorativas, etc.



XXXVI Congreso de Ciencias del Mar  
Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas - Universidad de Concepción  
Sustentabilidad y Multidisciplina en Ciencias del MAR  
SuMAR UdeC 2016  
23 al 27 de Mayo 2016, Concepción

Logos included: SuMAR UdeC 2016 XXXVI CONGRESO DE CIENCIAS DEL MAR Universidad de Concepción; Sociedad Chilena de Ciencias del Mar; Universidad de Concepción; OCCEANOGRAFIA; UDEC; ICGEO; imo; COPAS Sur - Austral.

# 6th IUPAC CONFERENCE ON GREEN CHEMISTRY

4th - 8th September, 2016 - Venice (Italy)



Webpage: [www.greeniupac2016.eu](http://www.greeniupac2016.eu)

After Dresden, Moscow, Ottawa, Foz do Iguacu and Durban, the IUPAC Green Chemistry Conferences will move to Italy, at Venice. We believe that the perception that the society has of the role of chemistry will take advantage by these IUPAC Conferences. Instead as polluters of the planet, chemists deserve to be perceived as people able to carry out and address a dialogue together with politicians, economists, entrepreneurs, philosophers on sustainable development, and to map up the way to go forward. Green Chemistry fasters the development of industrially significant and implementable breakthrough technologies.

Chair: **Prof. Pietro Tundo**

## Registration

Registration opens: **December 1st, 2015**

Early-bird registration deadline: **May 30th, 2016**

Online registration deadline: **August 19th, 2016**

6th IUPAC Green Chemistry Conference starts: **September 4th, 2016**

6th IUPAC Green Chemistry Conference ends: **September 8th, 2016**



Università  
Ca' Foscari  
Venezia



## IMPROVED AND INCREASED TURBOT PRODUCTION

**A team of EU scientists has worked to optimise conditions in turbot farming in order to provide a better quality fish product. The aim was not only to boost the turbot aquaculture industry, but also to safeguard the welfare of this rich food resource.**

Turbot (*Scophthalmus maximus*) is an excellent candidate for marine aquaculture, but consumers still consider it an exclusive fish. If it is to be more widely available to consumers, production costs will first need to be reduced, without compromising sustainability or welfare.

Over the last 20 years, European production of turbot has increased from around 100 to over 11 000 metric tonnes. However, in order to further expand the production beyond this figure, new biological and technological solutions are required.

The aim of the MAXIMUS (Innovative rearing and stunning of farmed turbot and sole to meet future challenges regarding quality of production and animal welfare) project was to optimise conditions for farmed turbot. The consortium worked closely with fish farmers to ensure that the entire value chain was improved, from the input resources required through to the final product.

Researchers investigated the best lighting and feeding conditions to enhance fish development, yield and shelf life. They also assessed current vaccination strategies and the effect of different diets on fish immune response.

Better slaughtering procedures such as live chilling or stunning with electricity were also studied. Researchers worked closely with small and medium-sized enterprises to develop an electrical stunner for turbot and sole, which is now commercially available.

An important aspect of the project was ensuring that the welfare of the fish was properly monitored and controlled during husbandry and slaughter. To this end, the internationally recognised 'Hazard analysis & critical control points' (HACCP) quality assurance system was adapted to control food safety at the industrial and retail levels for selected fish species.



Implementation of the project's results will greatly contribute to the utilisation of turbot and other flatfish species in Europe. This will promote growth in the European aquaculture industry and its related production chain, thereby generating employment opportunities. It will also lead to a more diverse supply of high-quality aquaculture products throughout the year, encouraging more fish consumption among European customers and contributing to increased demand for fish products.

With such a strong focus on fish welfare, reduced production time, and cost and resource efficiency, MAXIMUS will significantly improve the competitiveness of European turbot aquaculture.

#### **MAXIMUS**

Coordinated by Akvaplan-niva in Norway.

Funded under FP7-SME.

[http://cordis.europa.eu/result/rcn/152056\\_en.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/152056_en.html)

Project website: <http://maximusproject.com/no/>

---



## *EL BOHÍO*

Estimado lector o lectora si está interesado en recibir nuestra publicación puede escribir a [boletinelbohio@gmail.com](mailto:boletinelbohio@gmail.com) o bajarlo del portal

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

## Conversando con ... sobre el cambio climático y Paris-COP21, opiniones, preguntas y respuestas, terminamos y *sigue el juego*

Por Gustavo Arencibia Carballo.  
[garen04@gmail.com](mailto:garen04@gmail.com)



De dónde venimos lo sabemos, pero a donde vamos está por ver.

Recientemente comenzó el COP21 y terminó, pero desde meses anteriores venía el mundo preparándose con opiniones diversas, extremas y compartidas, y no tan comprometidas otras, en un diapasón de colores y visiones erróneas o no, de tanta indolencia sobre un problema de todos.

Hemos querido traer a este espacio esas diversas opiniones sobre un mismo problema con un tema común, opiniones y varios entrevistados no por nosotros, pero vale la pena citarlos, con su respeto a la labor del entrevistador, y así mencionado propósito y respeto comencemos con el primero de varias personalidades y tantas preguntas. No ve la población con claridad la compleja situación de los acuerdos que se persiguen, pero al menos deberíamos tener una visión parcial de tanto esfuerzo.

Al preguntar Yamid Amat (Especial para EL TIEMPO) al presidente de Colombia **Juan Manuel Santos** este expresó:

- ¿Cómo cree usted Presidente **Santos** que se puede limitar el calentamiento global?

- Todos los países tenemos que reducir emisiones de gases efecto invernadero, -este respondió- que son las causantes del problema. Los países con mayor capacidad y experiencia en la reducción de emisiones deben apoyar el desarrollo sostenible de los países que estamos enfrentando este reto por primera vez. Colombia asume este compromiso en una doble condición: como un país que goza de una riqueza natural extraordinaria, pero al tiempo como un país que tiene una especial vulnerabilidad frente al cambio climático.

Por otra parte en entrevista publicada al **Papa Francisco** el jueves por la revista francesa Paris Match (15 de octubre de 2015) resaltan en sus respuestas opiniones muy precisas alrededor del tema como que:

- "La humanidad debe renunciar a idolatrar el dinero y poner de nuevo en el centro al ser humano, su dignidad, el bien común, el futuro de las generaciones que poblarán la Tierra después de nosotros,"

- "Nuestro hogar común está contaminado, no deja de deteriorarse. Se necesita el compromiso de todos. Debemos proteger al hombre de su propia destrucción" - Y advierte - "El capitalismo y el beneficio no son diabólicos en tanto que no los idolatramos".

Asimismo reitero que su esperanza es que la conferencia de la ONU sobre clima, la COP21, "contribuya a decisiones concretas, compartidas y orientadas, por el bien común, al largo plazo".

Además **Christiana Figueres**, responsable del cambio climático en la ONU y secretaria de la Convención Marco sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (CMNUCC) comentó:

- *El acuerdo de lucha contra el cambio climático que se prevé alcanzar en París es "el más complejo que se ha tratado de alcanzar nunca por el conjunto de las naciones"*.

Como vemos las opiniones tienden en diferentes direcciones y los objetivos de cada grupo de poder o país no concuerdan exactamente en el sentido lógico de avanzar al menos un paso, un paso que sea el primero en un camino lógico y coherente y lo suficientemente serio para lograr avances.

*"Las cosas evolucionan, pero no bastante de prisa como para tener un impacto real en los modelos económicos, porque el monto del precio dado al carbono sigue siendo demasiado bajo"*, declaró **Pascal Canfin**, del World Resources Institute, en su libro Clima 30 cuestiones para entender la conferencia de París.

Y pensando el todo digamos que el presidente de Estados Unidos, **Barack Obama**, presente en COP21 preciso respecto al Cambio Climático (COP 21), como un imperativo económico y de seguridad que debe ser enfrentado ahora, además de considerar que esta cita puede resultar exitosa y despertar optimismo.

"Las cosas evolucionan pero no bastante deprisa como para tener un impacto real en los modelos económicos, porque el monto del precio dado al carbono sigue siendo demasiado bajo", declaró **Pascal Canfin**, del World Resources Institute, en su libro Clima 30 cuestiones para entender la conferencia de París.

Será difícil poner de acuerdo a 200 países, pero estoy convencido de que lograremos grandes cosas aquí, agregó, **Obama** y además explicó que los objetivos de reducción de emisiones de cada país no pueden tener el vigor de los tratados, pero indicó que los exámenes periódicos de esos compromisos sí deben ser obligatorios.



Foto: EFE

### ¿Al final que nos quedó?

Muchas opiniones divergentes y un logro para algunos pequeños, pero al final de todos es, un paso de avance en relación a Copenhague, que el propio **Barack Obama** calificara en las palabras finales de la cumbre como una reunión "caótica".

Queda pues ahora observar si el acuerdo de París-COP21 resaltará definitivamente por haber logrado un compromiso de todos los estados a tomar medidas contra el calentamiento global.

Así el acuerdo París-COP21 establece para los países un compromiso de fijar sus propias metas de reducción y control de emisiones, no sin cierta "flexibilidad" para los países en desarrollo que lo requieran.

No obstante a que muchas organizaciones no gubernamentales y personalidades han emitido cierto descontento por los acuerdos tan poco significativos, se pueden mencionar como los principales acápites del acuerdo que es un acuerdo es jurídicamente vinculante para los países firmantes, el aumento de la temperatura global debe estar muy por debajo de los dos grados centígrados, que fondos cercanos a los US\$100.000 millones se emplearán para los países en desarrollo a partir de 2020 y que dichos acuerdos de esta histórica reunión se revisarán cada cinco años.

Dudas y muchas contradicciones pueden señalarse de ahora en adelante, pero pensemos en el camino recorrido y de lo difícil de lograr este modesto acuerdo entre tantas partes en un mundo en que el problema de todos no es solo este sino los conflictos y crisis de esta época aunque el problema de todos en cuanto al cambio climático no solo se resolverá en una mesa de conversaciones, ni en medidas de última hora.

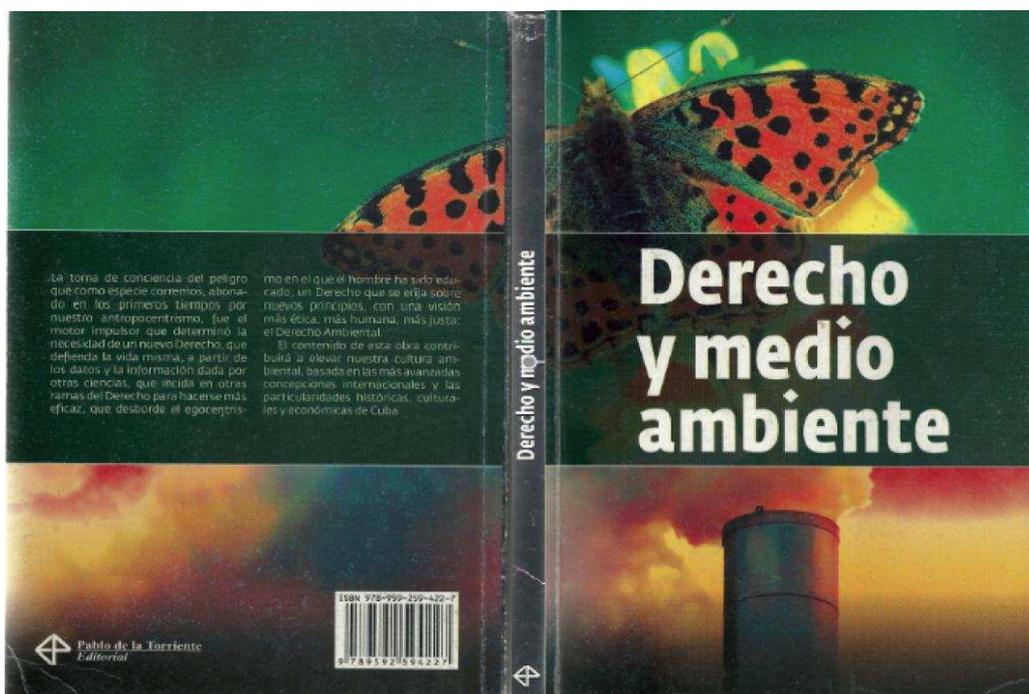
**Francois Hollande**, presidente de Francia, destacó el texto resultado de la cumbre de hecho "sin precedentes" y agregó "Es el primer acuerdo universal en la historia de las negociaciones sobre el cambio climático", dijo el mandatario francés.

Con tantos elogios de los más desarrollados, creo solo resta esperar, por ahora solo observemos, quien cumple, quien no, los nuevos escenarios, las nuevas problemáticas globales del clima, las cuales pueden surgir de aquí al 20 y sabremos tal vez la realidad de cómo sigue el juego.

## Reseña del libro: “Derecho y medio ambiente”

Por Eréndira Gorrostieta Hurtado  
[gorrostieta@gmail.com](mailto:gorrostieta@gmail.com)

Armas Sánchez G. (Editora). 2012. Derecho y medio ambiente. Editorial Pablo de la Torriente. Empresa de Artes gráficas Federico Engels. ISBN: 978-959-259-422-7. 211 Pág.



El diseño del libro fue realizado por Andro Liuben Pérez Diz y la Edición por Gladys Armas Sánchez. El libro fue escrito por 13 autores especialistas en el área de Derecho, los cuales ejercen su profesión en instituciones o facultades encargadas de la seguridad ambiental. Consta de 14 capítulos, 6 fotografías a color, 2 mapas, 2 esquemas y 7 tablas. El objetivo del libro es introducir al lector al conocimiento del Derecho ambiental para comprender la necesidad de participación de cada uno de nosotros en la conservación del ambiente.

Los primeros capítulos tratan de manera introductoria el tema de derecho y ambiente, en donde mediante un pensamiento profundo y analítico expresa de manera clara, concisa y cruda la relación hombre-ambiente. Recopila 5 conceptos diferentes de derecho ambiental y proporciona la definición de acuerdo a su criterio; también define el objeto del estudio y los principios del Derecho Ambiental; menciona las convenciones que se han realizado a nivel internacional para el cuidado del ambiente y describe brevemente cómo ha evolucionado el ambiente en Cuba y las acciones que se han tomado para

cuidarlo en cuestión de legislación ambiental. En el capítulo de gestión ambiental describe brevemente 4 normas establecidas por el CITMA (Reglamento para la Evaluación de Impacto Ambiental y el Otorgamiento de Licencias Ambientales) para el caso de licencias ambientales; una resolución para el manejo de desechos peligrosos y una para el control de sustancias agotadoras de la capa de ozono. También describe algunas de las funciones del Centro de Inspección y Control Ambiental (CICA) y finaliza con un apartado acerca del personal especializado para la inspección estatal y los requisitos que deben de cumplir.

Cuenta con varios capítulos que tratan sobre legislaciones para el ambiente y la biota: atmósfera, suelo, Áreas Naturales Protegidas (ANP), ecosistemas costeros y especies amenazadas. Presenta un relato histórico de las instituciones y acuerdos para el cuidado del ambiente y relata cronológicamente como ha afectado la contaminación del aire en Cuba en donde indica las zonas con mayor afectación a la salud humana. Presenta una tabla con la clasificación con el radio mínimo admisible de contaminantes atmosféricos para Cuba y la Habana y 2 mapas en donde muestra el nivel de contaminación atmosférica para la Habana y algunas ciudades de Cuba. Con respecto al suelo proporciona su definición y las principales actividades agrícolas; presenta una tabla con la clasificación agropecuaria de Cuba y otra con los principales factores limitantes edáficos. Habla sobre el manejo sostenible de la tierra y la importancia de hacer conciencia para recuperar y rehabilitarlas. Con respecto a las ANP, cita las leyes y decretos para su protección, así como las funciones y atribuciones de la comisión nacional de las áreas protegidas. Presenta una tabla en donde menciona las 80 ANP aprobadas, indicando su nombre, categoría, provincia, acuerdo y administrador y describe los 4 puntos necesarios para el establecimiento de una ANP en la región del Gran Caribe. También menciona las obligaciones de la convención relativa de los humedales de importancia internacional como hábitat de aves acuáticas y del convenio de diversidad biológica. En el capítulo de Ecosistemas costeros habla de la riqueza e importancia de éstos y sus principales afectaciones, hace énfasis en los manglares, lagunas costeras, arrecifes coralinos, playas y humedales, en éste último menciona los 5 humedales declarados como sitios RAMSAR (humedales de importancia internacional, por ser refugios para la flora y fauna). Posteriormente define el manejo integrado de las zonas costeras, así como los beneficios del buen manejo de estas y la importancia de la legislación ambiental para su conservación. También menciona las condiciones básicas que se toman en cuenta para los planes de manejo integrado y las principales normas jurídicas que se promulgaron y han servido de antecedentes para las actuales. En otro capítulo habla sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna silvestre (CITES), describe el contenido principal de 3 apéndices relacionado con lista de especies y su estado actual y menciona las especies listadas en las CITES. Habla sobre la resolución que establece la regulación para el control y protección de especies y describe tres apéndices y el tipo de especies que comprenden cada uno.

Posteriormente presenta capítulos que tratan temas de la seguridad en el ambiente. Uno de ellos describe el contexto general en el que se desarrolla la seguridad biológica y el surgimiento en Cuba, describe las tres aspectos principales sobre los cuales actúa el Centro de Seguridad Biológica de Cuba y describe brevemente 6 resoluciones y normas técnicas fundamentales para la seguridad biológica en el País. También habla sobre la importancia de las sustancias químicas en la vida del hombre y el contexto de la seguridad química en el ámbito internacional y nacional. Proporciona dos tablas en donde resume los tratados con un resumen breve de los instrumentos jurídicos internacionales y nacionales en materia de seguridad química. Con respecto a las radiaciones ionizantes presenta una historia breve de la introducción del uso de radiaciones en Cuba, hasta la actualidad. Habla sobre la autorización y

transporte, así como los requisitos básicos de seguridad y la gestión de desechos radioactivos y menciona aspectos sobre el personal, servicios, sanciones y funciones de los inspectores de seguridad. Proporciona una tabla con las normas legales y un resumen breve de su contenido. En otro capítulo (Salud y calidad de vida) hace énfasis en las necesidades como seres humanos y el efecto en el ambiente. Menciona algunos decretos referentes a los contaminantes atmosféricos, de las aguas, ruidos, vibraciones, acumulación de desechos y la protección del ambiente en el desarrollo de las actividades laborales, así como de catástrofes y emergencias ambientales.

Finalmente presenta tres capítulos relacionados con las responsabilidades hacia el ambiente y derecho penal y protección al ambiente en Cuba. En estos capítulos habla sobre la responsabilidad civil que tenemos con el ambiente, en qué momento se considera un daño ambiental y las sanciones que se aplican de manera general, la legitimación del responsable del daño y la reparación al ambiente. Menciona cuales son las normas encargadas de la sanidad vegetal, control y registro mayor de razas puras, regulación sobre patrimonio forestal y fauna silvestre, protección a recurso hídrico, servicio de acueducto y alcantarillado, higiene comunal a monumentos nacionales y locales. Así como cuales son las autoridades encargadas de exigir la responsabilidad ambiental y las funciones de cada uno de ellos. Con respecto al derecho penal cubano cita los artículos que tratan sobre actividades en contra de la economía nacional, del patrimonio cultural, de la seguridad colectiva y de la salud pública; en el caso de exhumaciones ilegales; en la contaminación de aguas, actividades ilícitas en los recursos naturales y pesca.

La lectura del libro permite hacer conciencia y conocer algunas de las leyes que protegen el ambiente para que los humanos podamos tener una relación más cordial y armónica con él. La ciénaga de Zapata es una de las reservas de la biosfera presente en Cuba de la cual es posible disfrutar su naturaleza, gracias a la protección que le han brindado.



Parque Nacional Ciénaga de Zapata (reserva de la biosfera). Imagen tomada de Cuba Travel <http://www.cubatravel.tur.cu/>

## Plankton monitoring for climate change

**An EU project has collected data and improved models of plankton ecology in the Atlantic and Southern Oceans, with far-reaching effects on climate change modelling.**

Plankton plays a crucial role in the marine ecosystem by assimilating 'carbon dioxide' (CO<sub>2</sub>) and forming the base of the marine food web. To better understand climate change, researchers need a better grasp of how plankton influences ecological and biochemical processes in global oceans.

To achieve this goal, the GREENSEAS (Development of global plankton data base and model system for eco-climate early warning) project developed multiple simulation models of plankton ecology. Modelling included water colour measurements, nitrogen uptake and geographical distribution of the plankton in the Atlantic and Southern Oceans.



The GREENSEAS project team first collected historic data of plankton distribution in the Arctic, Atlantic, Nordic and Southern Oceans. The next step was to generate a database of the sea-air CO<sub>2</sub> flux in the South Atlantic Ocean. Finally, they collected new data characterising the physical-chemical environment and phytoplankton community structure and productivity.

Modelling these parameters allowed scientists to generate simulations of phytoplankton behaviour in response to environmental changes. Minute changes in phytoplankton mass and distribution dictate significant changes in fish populations. That in turn may require a major policy overhaul to protect fishing resources.

GREENSEAS developed new indicators for changes in planktonic ecosystems. Researchers also found that current proxies for productivity in plankton communities are not very accurate, suggesting that these should be recalculated.

Lastly, the project created a web portal for researchers and policymakers to access data and analysis on plankton activity in these oceans. The GREENSEAS project may contribute to improved climate change monitoring, which will improve decision making for human health, the environment and marine life.

### GREENSEAS

Coordinated by the Nansen Center in Norway.  
Funded under FP7-ENVIRONMENT.  
[http://cordis.europa.eu/result/rcn/90730\\_en.html](http://cordis.europa.eu/result/rcn/90730_en.html)  
Project website: <http://www.greenseas.eu/>  
<http://bit.ly/1QaLBJX>  
Source: research eu. N°. 47 NOVEMBER 2015.

## Convocatorias y temas de interés



- **AQUACULTURE 2016.** Las Vegas, USA, del 22 al 26 de febrero de 2016. [www.was.org](http://www.was.org)



- **Universidad 2016.** 10<sup>mo</sup> Congreso Internacional de Educación Superior. Responsabilidad social de las universidades y su papel en el desarrollo sostenible, el diálogo intercultural y la construcción de una cultura de paz. La universidad por un nuevo saber ambiental hacia la sostenibilidad. Estrategias y mecanismos para la integración y solidaridad entre las instituciones de educación superior y de sus actores. Tendencias del desarrollo universitario y los sistemas de educación superior en el mundo. Problemas actuales vinculados al acceso, el financiamiento y la gestión en la educación. Desde Febrero 15, hasta Febrero 19, 2016. <http://congresouniversidad.solwayscuba.com/>
- **Sexta edición del Offshore Mariculture Conference.** Barcelona, España, del 6 al 8 de abril de 2016. [conferences@offshoremariculture.com](mailto:conferences@offshoremariculture.com)
- **Alimentaria 2016.** Salón Internacional de la Alimentación y Bebidas. Del 25 al 28 de abril. Barcelona- recinto Gran Vía. [www.feriasalimentarias.com/alimentaria-barcelona](http://www.feriasalimentarias.com/alimentaria-barcelona)
- **Didadcién2016.** IX Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. IX Congreso Internacional Didáctica de las Ciencias. Desde Marzo 28, 2016 hasta Abril 1, 2016. <http://www.didadcién.com>
- **14th Infofish World Tuna. Trade Conference & Exhibition.** Del 23 al 25 de Mayo de 2016. [www.infofish.org](http://www.infofish.org)
- **XXXVI Congreso de Ciencias del Mar.** "Sustentabilidad y multidisciplinaria en ciencias del mar", Univ. de Concepción, Chile. Del 23 al 27 de mayo de 2016. <http://cienciasdelmar2016.cl/>
- **International Institute of Fisheries, Economics and Trade (IIFET) 2016 Conference.** Del 11 al 15 de julio de 2016. Aberdeen, Escocia. <http://www.iifet-2016.org/>

- **Congreso Internacional de Investigadores sobre Juventud**  
Desde marzo 29 hasta abril 2, 2016. <http://www.investigadoresjuventudcuba.com/>
- **Hominis2016.** VI Convención Intercontinental de Psicología. Desarrollo humano y subjetividad, Identidad y diversidad: Sociedad, familia, género, tercera edad, Psicologías aplicadas: Salud, educación, cultura, deportes, organizaciones, comunicaciones, instituciones sociales, desastres, Teorías psicológicas y su relación con otras ciencias, Formación y profesión de psicólogos/as Del 9 al 16 de mayo de 2016. <http://www.hominiscuba.com>
- **Convención Tropic2016.** Desde el 30 de mayo al 5 de junio, 2016. Temática: Medio Ambiente. Web: <http://www.convenciontropicocuba.com>
- **XIII Conferencia Internacional sobre ciencia y tecnología de los alimentos.** Desde el 6 al 10 de junio de 2016. <http://www.cictahabana.com>
- **AQUACIENCIA BH.** El uso de agua como ciencia. Del 1 al 5 agosto de 2016. Minascentro Brasil. [aquacienciabi@yaho.com.br](mailto:aquacienciabi@yaho.com.br)
- Transmitting Science is offering a new course on population modeling: **INTEGRAL PROJECTION MODELS: DEMOGRAPHY IN A CONTINUOUS WORLD**, October 17-21, 2016. PLACE: Facilities of the Centre de Restauració i Interpretació Paleontologica, Els Hostalets de Pierola, Barcelona (Spain). <http://transmittingscience.us7.list-manage.com/track/click?u=d6b61164c7933f82d751625ca&id=fcf480a9fc&e=2dc84c547b>
- El Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana, convoca a los profesionales graduados de las carreras de Ciencias Farmacéuticas, Alimentos, Biología, Bioquímica, Medicina o Veterinaria; a optar por el ingreso en la Maestría en: Toxicología Experimental que abrirá en febrero del 2016 la 6ta.Edición edición del programa. [g.deltoro@ifal.uh.cu](mailto:g.deltoro@ifal.uh.cu)
- **Smagua 2016** 22 Salón internacional del agua y del riego. Del 08 de marzo de 2016 hasta el 11 de marzo/ 2016 en Zaragoza, España. Web: <http://www.quimicaysociedad.org/evento/smagua-2016/>
- **World Hydrogen Energy Conference 2016** XXI edición del Congreso Mundial del Hidrógeno que trata sobre las pilas de combustible y la producción, el almacenamiento, el transporte y los usos del hidrógeno. Plazo: Desde el 13 de junio de 2016 hasta el 16 de junio de 2016 en Zaragoza, España. [www.whec2016.com/](http://www.whec2016.com/)
- **Envifood Meeting Point.** Esta feria es un punto de encuentro entre el sector de soluciones medioambientales y el sector de la Alimentación y Bebidas. Desde el 15 de junio de 2016 hasta el 16 de junio de 2016 en IFEMA - Feria de Madrid. España.
- **Genera 2016 – Feria Internacional de Energía y Medio Ambiente**\_GENERA muestra el avance del sector energético en clave de eficiencia y sostenibilidad. Desde el 15 de junio de 2016 hasta el 17 de junio de 2016 en IFEMA - Feria de Madrid. [www.quimicaysociedad.org/evento/genera-2016-feria-internacional-de-energia-y-medio-ambiente/](http://www.quimicaysociedad.org/evento/genera-2016-feria-internacional-de-energia-y-medio-ambiente/)
- **Foro de Soluciones Medioambientales Sostenibles** FSMS incluye los certámenes: SRR – Feria Internacional de la Recuperación y el Reciclado; Tecma – Feria Internacional del Urbanismo y Medio Ambiente; EsClean – Salón Profesional de la Limpieza e Higiene; y Envifood Meeting Point. Desde el 15 de junio de 2016 hasta el 17 de junio de 2016 en IFEMA - Feria de Madrid.
- **VI EuCheMS** The Congress is an opportunity for the community of world-leading chemistry professionals to meet, exchange ideas, explore the state of the art progress and debate the key issues underlying chemical science and practice. Desde el 11 de septiembre de 2016 hasta el 15 de septiembre de 2016 en FIBES – Seville Conference Centre, Sevilla, España. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/vi-euchems/>

- **1st International Conference on Sustainable Water Processing** This new meeting is dedicated entirely to the latest developments in technology for the sustainable processing and supply of clean water, and the processing and re-use of wastewater. Desde el 11 de septiembre de 2016 hasta el 16 de septiembre de 2016 en Barcelona, España. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/1st-international-conference-on-sustainable-water-processing/>
- **BioSpain 2016** 8va edición del foro para el intercambio de conocimiento, ideas y experiencias entre todos los actores del sector biotecnológico, como plataforma de presentación de la biotecnología española a nivel internacional, para satisfacer las necesidades comerciales, académicas e informativas del sector. Desde el 28 de septiembre de 2016 hasta el 30 de septiembre de 2016 en Bilbao Exhibition Centre (BEC). Bizcaia. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/biospain-2016/>
- **VETECO 2016** Salón Internacional de la Ventana, Fachada y Protección Solar. Desde el 25 de octubre de 2016 hasta el 28 de octubre de 2016 en IFEMA - Feria de Madrid. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/veteco-2016/>
- **iWater Barcelona** El nuevo salón del ciclo integral del agua combinará negocio y aspectos estratégicos para el sector. Desde el 15 de noviembre de 2016 hasta el 17 de noviembre de 2016 en Fira de Barcelona - Recinto Gran Vía. Barcelona, España.
- **IV edición de Famelab España** FECYT y el British Council, con la colaboración de la Obra Social “la Caixa”, organizan la cuarta edición de Famelab España, el mayor concurso internacional de monólogos científicos. Tienes hasta el 2 de febrero de 2016 para participar. Desde el 25 de noviembre de 2015 hasta el 02 de febrero de 2016. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/iv-edicion-de-famelab-espana/>
- **5ª Edición “Los Avances de la Química y su Impacto en la Sociedad”** El curso, que durará hasta el 28 de abril de 2016, constará de 19 sesiones, con 17 conferencias y dos mesas redondas; una dedicada a la enseñanza de la química y otra a discutir las diferencias (y semejanzas) entre la ciencia, el arte y la literatura. El curso es gratuito y se concederá un diploma de asistencia. Desde el 26 de noviembre de 2015 hasta el 28 de abril de 2016. Sala de Conferencias del Centro de Química Orgánica “Manuel Lora Tamayo” (CENQUIOR-CSIC). Madrid. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/5a-edicion-los-avances-de-la-quimica-y-su-impacto-en-la-sociedad/>
- **Wolframio, un tipo con química** Conferencias on-line para mostrar aspectos de la vida cotidiana en los que, sin darnos cuenta, la química es fundamental, presentados de forma divertida pero sin olvidar los elementos científicos. Cada vídeo tiene además un cuaderno del profesor pensado para despertar el interés de los jóvenes por la química. Desde el 01 de enero de 2010 hasta el 31 de diciembre de 2020. <http://www.quimicaysociedad.org/evento/wolframio-un-tipo-con-quimica/>



**XVIII Convención Científica De Ingeniería y Arquitectura** (CCIA 18)

Desde el 21 al 26 de noviembre, 2016.

**Temática:** Ciencia y Tecnología.

<http://www.cciacuba.com>

- Preparations for the 17th International Conference on Harmful Algae (ICHA) have started



*The 18 ICHA logo (Photo L. Proença)*



Estimadas amigas y amigos,

Estamos proponiendo realizar la 1<sup>ra</sup> Reunión de Trabajo de Especialistas en Mamíferos de Centroamérica y el Caribe en Panamá en el 2016. Las fechas están por definirse. El tema central será direcciones futuras para la investigación de mamíferos marinos en la región. Las sesiones se estarán definiendo prontamente y le estaremos solicitando su ayuda para esto.

Cordialmente,

**Laura J May-Collado**





## INSTITUTO DE FARMACIA Y ALIMENTOS

### DEPARTAMENTO FARMACOLOGÍA Y FARMACIA CLÍNICA

#### Programa de Maestría Toxicología Experimental

#### CONVOCATORIA

El Instituto de Farmacia y Alimentos de la Universidad de La Habana, convoca a los profesionales graduados de las carreras de Ciencias Farmacéuticas, Alimentos, Biología, Bioquímica, Medicina o Veterinaria; a optar por el ingreso en la Maestría en: Toxicología Experimental que abrirá en febrero del 2016 la 6ta.Edición edición del programa.

Requisitos que deben cumplir los aspirantes y documentación a presentar:

1. Estar vinculado laboralmente a alguna temática relacionada con la Toxicología Experimental, avalado por el centro de procedencia del aspirante.
2. Solicitud personal con datos de la entidad laboral, fecha y firma.
3. Presentar currículum con fotocopias de documentos acreditativos que demuestren su preparación para cursar la maestría. Dos fotos tipo carnet.
4. Fotocopia del título de graduado y el original para cotejar.
5. Certificación de notas con el promedio obtenido en su carrera universitaria.
6. Carta del centro de trabajo autorizando la superación posgradual del solicitante con este programa académico, una frecuencia semanal durante la impartición de las asignaturas; así como su responsabilidad con el tema de investigación para la tesis.
7. Realizar cursos propedéuticos o exámenes de ingreso en aquellos casos que considere oportuno el comité académico.
8. Solicitud de matrícula por el aspirante que confirme aceptación del programa.
9. Ser aprobado por el Comité Académico que dirige la maestría.

La documentación deberá presentarse a partir de octubre del 2015 hasta el 18 de diciembre del 2015 a la Secretaria de Posgrado en la Secretaría General del IFAL, de lunes a viernes, en el horario de 9:00 am – 11:30 am y de 14:00 pm a 15:00 pm.

La matrícula estará constituida por 25 a 30 estudiantes. El Comité Académico evaluará las solicitudes, seleccionará e informará de los resultados a la Secretaria de Posgrado quién se encargará de su divulgación a partir del 11 de enero del 2016, en el propio IFAL, por vía telefónica (Secretaria de Posgrado: 2716989) y en la página web del IFAL.

Los aspirantes seleccionados que estén interesados en el abono de asignaturas deberán presentar al coordinador de la maestría su expediente científico, de modo que pueda disponerse de los documentos oficiales correspondientes a cursos recibidos, publicaciones y trabajos presentados en eventos. Podrá solicitar exámenes de suficiencia de algunas asignaturas si lo considera y posterior al análisis el comité académico tomará las decisiones correspondientes.

Los cursos serán impartidos en un aula de posgrado del IFAL.

Dra.C. Yoagne M. Trapero Quintana  
Coordinadora del Programa de Maestría / IFAL-UH

#### INSTITUTO DE FARMACIA Y ALIMENTOS

Calle 222 No. 2317 entre 23 y 31, La Coronela, La Lisa, La Habana, Cuba. CP 13600.

Teléfonos: +537 2679207. Telefax: +537 2603894 / Email: [g.deltoro@ifal.uh.cu](mailto:g.deltoro@ifal.uh.cu)

## New modelling tool for better crisis management

**EU-funded researchers have developed an innovative simulation and modelling tool to help decision makers involved in large-scale crisis management.**

Crisis managers and key decision makers routinely face situations that exceed the capacity of local response networks. Furthermore, natural and man-made disasters often do not respect regional or national boundaries, spilling out across borders and creating new unforeseen problems. For these reasons, decision makers need the tools to better understand crisis impacts and have immediate access to multi-organisational and multi-national expertise if and when required.

The EU-funded CRISMA (Modelling crisis management for improved action and preparedness) project sought to address this pressing need through the development of an adaptable online simulation tool. This tool helps policy makers and those directly involved in crisis management to prepare for events by visualising complex crisis scenarios, which often require the integration of expertise from multiple sectors and can involve significant financial and ethical concerns.

End uses include land-use and infrastructure planning on a long-term basis, the optimisation of operational crisis management plans and support for the preparation, execution and assessment of field exercises. The project consortium also believes that potential exists for the private sector to use the simulation model.

The CRISMA framework has been specifically designed to enable end-users to build up their own crisis scenarios and then integrate both new and legacy models and tools into one simulation system. The adaptability of this architecture was achieved by following an open approach; much of the core framework functionality is served by open source software, which can easily be replaced if and when necessary.



Furthermore, the CRISMA framework anticipates future technological changes and can accommodate several types of web services. The modular design allows future developers to add new building blocks when needed, in either open source or closed source, in line with the end-user's own

business model. Crisis managers and other decision makers can combine models, data and expertise from different sources in order to create a wider perception of crisis scenarios.

During the project, a number of pilot schemes were set up to cover a range of different crises. These included: a winter storm event in northern Finland; the submersion of coastal defences in western France; an accidental container spillage off the coast of Israel; an earthquake and forest fire in Italy; and a multi-hazard mass casualty incident in Germany. Workshops with potential end-users were organised to illustrate pilot scheme results and to highlight the potential of the new tool.

The long-term sustainability and uptake of the CRISMA results will be assured through recommendations from decision makers and external high-level experts on the CRISMA advisory board. The project was officially completed at the end of August 2015. A report on CRISMA's final results was published in September 2015, while key successes were shared at the project's final conference in June 2015.

### CRISMA

Coordinated by VTT in Finland.

Funded under FP7-SECURITY.

[http://cordis.europa.eu/news/rcn/123981\\_en.html](http://cordis.europa.eu/news/rcn/123981_en.html)

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

Source: research eu. No. 47 NOVEMBER 2015.



## Artículo científico

# **Censos de ballenas francas australes en ANP “EL DORADILLO”, golfo Nuevo, Provincia del Chubut, Argentina: Temporada 2015**

Guillermo Caille<sup>1 y 3</sup>, Macarena Sánchez<sup>1</sup>, Adrián Rodríguez<sup>1</sup> y Guillermo Harris<sup>2</sup>.

1. Fundación Patagonia Natural.

2. Wildlife Conservation Society.

3. Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de la Patagonia SJB.

[gcaille2003@yahoo.com.ar](mailto:gcaille2003@yahoo.com.ar)

**Resumen:** Durante la temporada de permanencia de las ballenas francas australes (*Eubalaena australis*) en península Valdés, entre los meses de mayo y diciembre de 2015, se realizaron 9 censos desde el observatorio de ballenas que la fundación Patagonia Natural posee en Punta Flecha, sobre las costas del golfo Nuevo (Provincia del Chubut, Patagonia Argentina). El número total de ballenas censadas varió entre un máximo de 124 ejemplares (en julio) y un mínimo de 12 ejemplares (a fines de mayo y mediados de noviembre). No se registraron ejemplares en el primer censo (principios de mayo) y en el último censo (a principios de diciembre).

**Palabras clave:** ballena franca austral, *Eubalaena australis*, censos costeros, golfo Nuevo, Patagonia Argentina.

**Abstract:** During the season of permanence of Southern Right whales (*Eubalaena australis*) in Valdes Peninsula, between the months of May and December 2015, 9 censuses were conducted from the Observatory of Whales “Punta Flecha”, on the coasts of Nuevo gulf (Chubut Province, Patagonia Argentina). The total number of registered whales varied between a maximum of 124 individuals (July 30th) and a minimum of 2 individuals (May 29th and November 26th). Whales were not recorded in the first census (May 15th) and in the last census (December 1st).

**Key words:** Southern right whales, *Eubalaena australis*, coastal census, Nuevo gulf, Patagonia Argentina.

## **Introducción**

Cada año, las aguas cercanas a las costas del Oeste del golfo Nuevo en la Patagonia Argentina, donde se emplaza el “Observatorio de Ballenas Franca Punta Flecha”, es el lugar que la mayoría de las ballenas francas australes (*Eubalaena australis*) eligen para criar a sus ballenatos durante los primeros meses de vida (**Figura 1**).

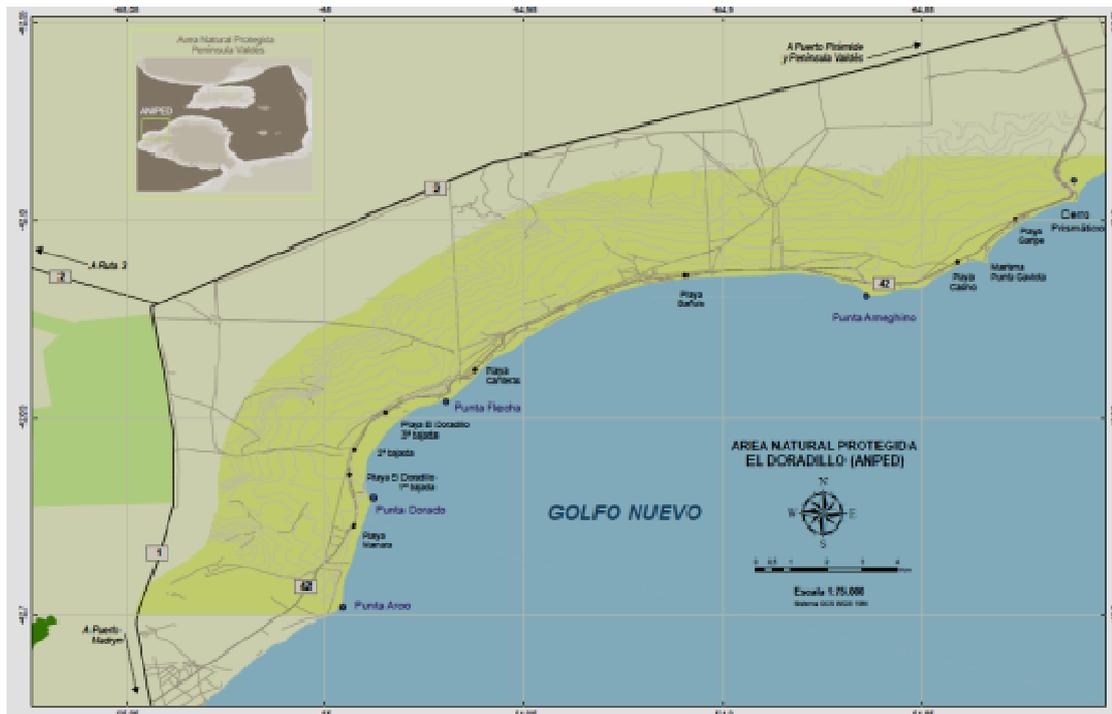


**Figura 1.-** Ejemplares de madre con su cría de ballena franca austral (*Eubalaena australis*) en aguas del golfo Nuevo.

El observatorio, ubicado en el Área Protegida Municipal “El Doradillo” y a 17 km de la ciudad de puerto Madryn, es uno de los mejores lugares del mundo para observar desde la costa a las ballenas francas australes. Punta Flecha, un acantilado de 21 metros de elevación sobre el nivel del mar, flanqueado por las playas “Las Canteras” y “El Doradillo”, permite una excelente perspectiva de observación sobre las aguas calmas y transparentes del golfo Nuevo (**Figura 2**).

Desde 1999, la fundación Patagonia Natural ofrece este espacio libremente a residentes y turistas atraídos por las ballenas, deseosos de recibir información e interpretar lo que contemplan (ver: <http://www.patagonianatural.org/observatorio-punta-flecha.html>). El observatorio sirve también de base operativa para investigadores de distintas disciplinas, como biología y turismo. También se realizan actividades de educación ambiental destinadas a alumnos y docentes de las escuelas de la ciudad y de la región.

El observatorio cuenta con la Declaración de Interés Turístico e Institucional del Organismo Provincial de Turismo (Resolución 035-OPT/99), y con la aceptación de los aspectos ambientales dispuestos por la Dirección de Protección Ambiental de la Provincia del Chubut (Disposición 044-DPA-99).



**Figura 2.-** Ubicación del observatorio Punta Flecha en el Área Protegida El Doradillo, en el golfo Nuevo, Chubut, Argentina.

El sector comprendido entre “Punta Arco” y “Cerro Prismático” ha sido declarado Área Protegida Municipal, por Ordenanza Número 4.263 en 2001; lo que sirve de marco para seguir avanzando en el camino de la conservación de la especie en la zona. Asimismo el área de “El Doradillo” ha sido declarada en el año 2001, Paisaje Protegido por el Concejo Deliberante de la ciudad de Puerto Madryn (Ordenanza Número 4.263).

La población de ballenas francas australes de península Valdés es una de las más grandes del mundo, con entre 4.000 y 5.000 ejemplares; y ha sido estudiada sistemáticamente desde 1971 a través de programas de foto-identificación (Cooke *et al.*, 2003; Cooke, 2012). Como parte de este esfuerzo, también se ha documentado su mortalidad en esta zona durante las últimas 4 décadas (PMSBFA, 2013 y 2014).

Durante la temporada de permanencia de las ballenas en península Valdés, entre los meses de mayo y diciembre de 2015, se realizaron 9 censos desde el Observatorio; replicando la metodología desarrollada durante la temporada 2012 (Morand *et al.*, 2013) y ajustada en las siguientes, correspondientes a los años 2013 y 2014 (Morand *et al.*, 2014; Caille *et al.*, 2015).

### **Metodología y protocolos de observación**

Para los meses entre mayo y diciembre de 2015 se proyectó realizar dos censos por mes, dependiendo de las condiciones climáticas que aseguren buenas condiciones de observación (criterios). Para llevar a cabo un censo, se debe tomar en cuenta una serie de *criterios*: i) La marea debe ser alta para que se pueda observar la mayor cantidad de ballenas cercanas a la costa; ii) El día debe ser despejado para tener buenas condiciones de observación y poder ver a distancia; y iii) El mar debe estar calmo y el viento leve o nulo, ya que olas y ovejitas en el mar desmejoran la calidad de observación. Por otra parte, un viento fuerte mueve el telescopio y se necesita de una imagen fija.

El equipo utilizado para los conteos es un telescopio y un binocular (**Figura 3**). El telescopio se usa para la observación en la franja cercana al horizonte, y las ballenas que se hallan más cerca del observador se observan con binocular a medida que se cubre la zona. El observador distingue tres *categorías* de individuos: i) madres con crías, ii) individuos solos, y iii) grupos de adultos (grupos de cópula). Anota en un mapa del área las ballenas que observa, lo que permite ubicarlas y observar si algunos sitios son más frecuentemente ocupados y por qué categoría de individuos.

El método es por campos sucesivos: el observador fija la imagen del telescopio en el horizonte, con un tercio de la imagen mostrando el horizonte y los dos tercios restantes el mar. Se comienza con el telescopio apuntando hacia uno de los bordes costeros.

Se estima que desde el punto de observación en Punta Flecha, a entre 25 y 30 m de elevación sobre el mar (dependiendo del estado de marea) la visibilidad alcanza a unos entre 15 y 16 km.

Se observa cuantas ballenas se encuentran en ese perímetro, pudiendo permanecer el telescopio fijo en dicho campo óptico hasta unos 10 min. Luego, se desplaza la imagen del telescopio a la zona adyacente y se repite la operación. Se continúa contando las ballenas en campos ópticos sucesivos hasta llegar al borde costero opuesto. Durante una sesión no se vuelve hacia atrás sobre campos ya relevados.



**Figura 3.-** Equipo utilizado para los conteos de ballenas francas desde el observatorio de Punta Flecha.

## Resultados

Entre los meses de mayo y diciembre de 2015, se realizaron 9 censos (en promedio  $1,13 \pm 0,35$  censos/mes), que totalizaron 9,25 horas de observación (como medida del esfuerzo total); con un promedio de  $1,03 \pm 0,08$  horas/censo (como medida del esfuerzo promedio), desde un punto ubicado sobre el acantilado donde se encuentra emplazado el observatorio; a entre 21 y 25 metros de altura sobre la superficie del mar, dependiendo del estado de la marea.

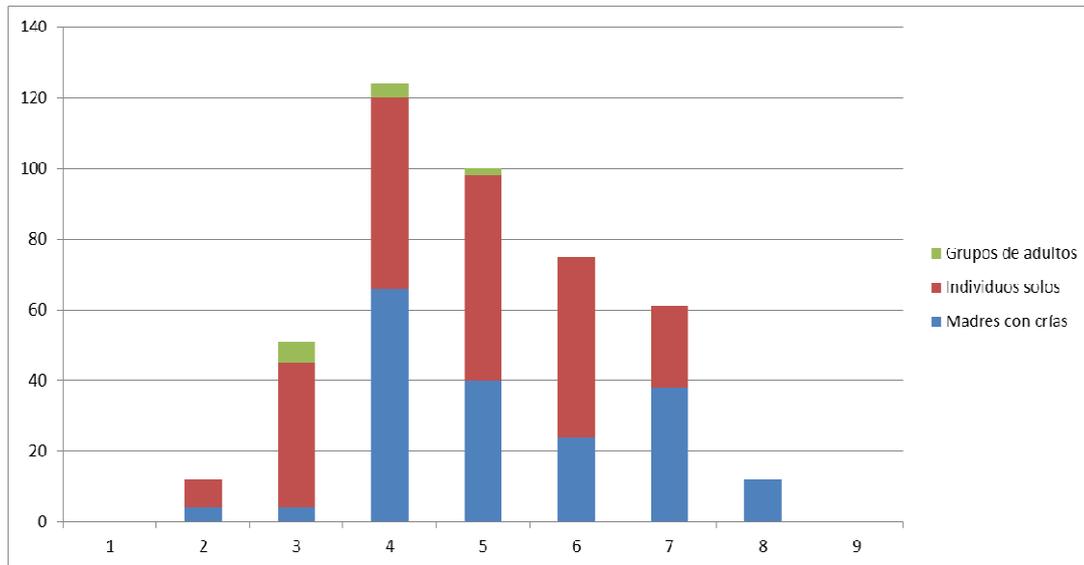
Las condiciones de las observaciones fueron entre buenas y muy buenas; con vientos que no superaron los 4 nudos. Acorde con la metodología empleada, la casi totalidad de los censos se realizaron con las pleamares de la mañana y primera mitad de la tarde.

El número total de ballenas censadas varió entre un máximo de 124 ejemplares (el 30 de Julio) y un mínimo de 12 ejemplares (el 29 de mayo y el 26 de noviembre) (**Figura 4** y **Tabla 1**). No se registraron ejemplares en el primer censo (el 15 de mayo) y en el último censo (el 1 de diciembre).

El número de madres con sus crías registró un máximo de 66 ejemplares (33 madres con sus 33 crías) el 30 de julio, coincidiendo con el censo que registró el máximo en el número total de ballenas en el área. No se registraron madres con crías en los censos del 15 de mayo y del 1 de diciembre.

El número de individuos solos registró un máximo de 58 ejemplares el 13 de agosto. No se registraron individuos solos en el primer censo (el 15 de abril) y en los censos de noviembre y diciembre.

Los grupos de adultos (grupos de cópula), de entre 2 y 4 ejemplares, estuvieron presentes sólo en los censos junio (3 grupos), julio (1 grupo), y agosto (1 grupo). No se observaron grupos de adultos a partir del censo del 18 de septiembre.



**Figura 4.-** Número total de ejemplares y por categorías de individuos: Madres con crías, Individuos solos y Grupos de adultos, registrados para la temporada 2015 (mayo a diciembre).

**Tabla 1.-** Número de ejemplares por categoría registrados en los conteos de la temporada 2015 (mayo a diciembre).

Censo Núm.	Fecha	Madres con crías	Individuos solos	Grupos de adultos	Total
1	15/5/15	0	0	0	0
2	29/5/15	2+2=4	8	0	12
3	26/06/15	2+2=4	41	6	51
4	30/07/15	33+33=66	54	4	124
5	13/08/15	20+20=40	58	2	100
6	18/09/15	12+12=24	51	0	75
7	21/10/15	19+19=38	23	0	61
8	26/11/15	6+6=12	0	0	12
9	1/12/15	0	0	0	0

## Consideraciones finales

Durante la temporada 2015, se pudo alcanzar la meta de abarcar con los censos los meses que van desde el arribo de las ballenas a la zona (mayo) y hasta el fin de la temporada (diciembre). Se totalizaron 9 censos sobre los 16 programados para los 8 meses del estudio. En todos los censos realizados se cumplió con los criterios adoptados para garantizar una buena calidad en las observaciones.

El número total de ballenas censadas varió entre un máximo de 124 ejemplares (el 30 de julio) y un mínimo de 12 ejemplares (el 29 de mayo y el 26 de noviembre). No se registraron ejemplares en el primer censo (el 15 de mayo) y en el último censo (el 1 de diciembre).

Los datos provenientes de los censos de esta temporada confirman que los meses con mayor presencia de ballenas en aguas del golfo Nuevo, frente al Área Natural Protegida "El Doradillo" van de julio a septiembre (3 meses), con  $110 \pm 21$  ejemplares totales/mes en promedio.

Los resultados de los conteos de ballenas francas, realizados a partir del año 2012 desde el observatorio de Punta Flecha, se incorporan a los reportes país que cada año presenta la Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable de la república Argentina a la Comisión Ballenera Internacional (SAyDS 2013, 2014 y 2015).

El presente Proyecto ha sido aprobado por Disposición Número 27/2015 de la Dirección de Fauna y Flora Silvestre de la provincia del Chubut.

## Agradecimientos

Al "Vasco" Aguerrebere y al equipo de FPN, por su apoyo durante los conteos en Punta Flecha.

## Referencias

- Caille, G., Morand, S., Sánchez, S., Rodríguez, A., Harris, G. 2015. Censos de ballenas francas en ANP "El Doradillo"- golfo Nuevo, Provincia del Chubut, temporada 2014. Artículo científico, El Bohío, boletín electrónico, Vol. 5, No. 1, enero de 2015, Cuba, ISSN 2223-8409: 25-31. Cooke J. 2012. Southwest Atlantic right whales: updated population assessment from photo-id collected at Península Valdés, Argentina. IWC/64/Rep 1 Annex F.
- Cooke, J.G., Rowntree, V., Payne, R. 2003. Analysis of inter-annual variation in reproductive success of South Atlantic right whales (*Eubalaena australis*) from photo-identifications of calving females observed off Península Valdés, Argentina, during 1971-2000. IWC Scientific Committee SC/55/023.
- PMSBFA. 2013. Di Martino, M., Beltramino, L., Rago, V., Sironi, M., Rowntree, V., Uhart, M. Informe de la Temporada 2013 del Programa de Monitoreo Sanitario de Ballena Franca Austral. Global Health Program-Wildlife Conservation Society, Ocean Alliance/Instituto de Conservación de Ballenas, School of Veterinary Medicine-University of California Davis, 13 pp.
- PMSBFA. 2014. Di Martino, M., Beltramino, L., Rago, V., Sironi, M., Rowntree, V., Uhart, M. Informe de la Temporada 2014 del Programa de Monitoreo Sanitario de Ballena Franca Austral.

Wildlife Health & Health Policy Program, Wildlife Conservation Society, Ocean Alliance/Instituto de Conservación de Ballenas, Department of Biology-University of Utah, School of Veterinary Medicine-University of California Davis, 13 pp.

Morand, S., Harris, G., Caille, G. 2013. Censos de ballenas francas desde el observatorio de punta flecha, golfo Nuevo: temporada 2012. Nota científica. El Bohío, boletín electrónico, Vol. 3, No. 2, febrero de 2013. Cuba. ISSN 2223-8409: 21-27.

Morand, S., Rodríguez, A., Harris, G., Caille, G. 2014. Censos de ballenas francas en ANP “El Doradillo”- golfo Nuevo, Provincia del Chubut, temporada 2013. Nota científica, El Bohío, boletín electrónico, Vol. 4, No. 2, febrero de 2014, Cuba. ISSN 2223-8409: 29-34.

SAyDS. 2013. Argentina. Progress report on cetacean research, April 2012 to March 2013. Information submitted to de International Whaling Commission Scientific Committee, May 2013. Compiled by Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación, Argentina, 14 pp.

SAyDS. 2014. Argentina progress report on cetacean research, April 2013 to March 2014. Information submitted to de International Whaling Commission Scientific Committee, May 2014. Compiled by Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación, Argentina, 15 pp.

SAyDS. 2015. Argentina. Progress report on cetacean research, April 2014 to March 2015. Information submitted to de International Whaling Commission Scientific Committee, May 2015. Compiled by Secretaria de Ambiente y Desarrollo Sustentable-Jefatura de Gabinete de Ministros de la Nación, Argentina, 21 pp.



La revista ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA es una publicación científica semestral digital en formato electrónico, iniciativa de la Red Científica Nacional: Red Áreas Naturales Protegidas, de las Redes Temáticas de investigación en temas estratégicos nacionales del CONACyT. El objetivo de esta revista es difundir artículos de investigación cuya temática sea desarrollada, en o para, las Áreas Naturales Protegidas.

ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA acepta trabajos científicos originales de las siguientes categorías: artículos en extenso, artículos de revisión y notas científicas. Se reciben contribuciones sobre todos los diversos temas y aspectos que versan sobre el conocimiento y manejo de las Áreas Naturales Protegidas, incluyendo entre otros (y no restringiéndose a ellos), a los sociales, los económicos, los biológicos, los ecológicos, del ambiente físico, los culturales, los conceptuales y los multidisciplinarios.

<http://areas-naturales-protegidas.org/scripta/index.php>

## Artículo científico

### **Evaluación de la pesquería del pepino de mar *Isostichopus badionotus* (ASPIDOCHEIROTIDA: STICHOPODIDAE en la región suroccidental de Cuba**

Maray Ortega Martínez; Arturo Tripp Quezada, Marcial Villalejo Fuerte y María Dinorah Herrero Perezrul.

[mar.ortega87@gmail.com](mailto:mar.ortega87@gmail.com)

Instituto Politécnico Nacional unidad Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas.  
Av. Instituto Politécnico Nacional s/n, Col. Playa Palo Santa Rita, Ap. 592,  
La Paz, BCS, México.

**Resumen:** Las poblaciones de pepinos de mar son muy vulnerables a rápidas disminuciones. Para evitar el colapso de sus pesquerías se hace necesario llevar a cabo un manejo adecuado de este recurso. El objetivo del siguiente trabajo es analizar la pesquería del pepino de mar *I. badionotus*, al norte de Isla de la Juventud, Cuba. El estudio comprendió un período de seis años (2008-2013). Se tuvieron en cuenta datos pesqueros de bitácoras como la captura (No.ind), el esfuerzo (días-pesca) y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE) (No. ind/lancha/día) para cada uno de los años. Se determinaron puntos de referencia de la población: Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y Esfuerzo óptimo ( $E_{RMS}$ ), utilizando el Modelo de Schaefer (1954). Con el fin de obtener valores más conservadores que los puntos de referencia (RMS y  $E_{RMS}$ ), se siguió la metodología de Guerra y Sánchez (1998). Se obtuvieron perfiles de verosimilitud para estimar mínimos y máximos del RMS y del  $E_{RMS}$ . El RMS y el  $E_{RMS}$  de la población resultó de 182540 individuos y 94 días-pesca respectivamente. El intervalo del RMS fue de 180053 a 190138 individuos y el del  $E_{RMS}$  de 88 a 102 días-pesca. Los puntos más conservadores para la población serían un RMS de 122763 individuos y un esfuerzo de pesca de 63 días-Ipesca. La pesquería de este recurso en la región aún se mantiene estable.

**Palabras claves:** pepino de mar, pesquerías, rendimiento máximo sostenible, Cuba

The sea cucumber populations are highly vulnerable to fast declines. To avoid the collapse of these fisheries is necessary to conduct a suitable management of these resources. The objective of this study is to determine and analyze the status of the *Isostichopus badionotus* fishery north of Isla de la Juventud, Cuba. The study included a period of six years (2008-2013). Fisheries data logger as the capture (No.ind), effort (days - fishing) and catch per unit effort (CPUE) (No.ind / boat / day) for each of the years were taken into account. To calculate points of reference of the population, Maximum Sustainable Yield (MSY) and Optimal Effort ( $E_{RMS}$ ), were calculated using the Schaefer model (1954). In order to provide more conservative values of the points of reference (RMS and  $E_{RMS}$ ) the methodology of Guerra and Sanchez (1998) was followed. Similarity profiles were obtained to estimate minimum and maximum RMS and  $E_{RMS}$ . The RMS and  $E_{RMS}$  of the population were of 182 540 individuals and 94 fishing days respectively. RMS range was 180 053 to 190 138 individuals and the  $E_{RMS}$  from 88 to 102 days - fishing. Los most conservative to the point would be a population of 122763 individuals and RMS fishing effort of 63 fishing days. The fishery of this resource in the region remains stable.

**Key word:** Sea cucumber, fisheries, Maximum Sustainable Yield, Cuba.

## Introducción

Los pepinos de mar producen importantes cambios en el fondo marino. Debido al efecto de bioturbamiento, hacen accesibles los nutrientes que quedan enterrados en el suelo marino (Conde *et al.*, 1995). Muchas de sus especies alcanzan un elevado valor en los mercados orientales, debido las propiedades nutricionales y curativas que presentan (Chen, 2004).

Los precios de este exótico manjar, pueden llegar hasta los \$ 400 USD/Kg, dependiendo del país, año, la especie (Callaghan, 1996; Jenkins y Mulliken, 1999), la calidad del producto final (Harriot, 1985) y las formas de presentación, ya sea fresco, congelado, seco-salado o en salmuera (Richmond *et al.*, 1996).

La mayor parte de las pesquerías de pepino de mar a nivel mundial han colapsado, por la elevada demanda que presenta este recurso y por no tener en cuenta un manejo adecuado del mismo. Este trabajo tiene como objetivo: Analizarla pesquería del pepino de mar *I. badionotus*, al norte de Isla de la Juventud, Cuba.

## Materiales y Métodos

### Área de estudio

La región donde se desarrolla la pesquería del pepino de mar *I. badionotus* se encuentra al norte de la isla de la juventud. Esta zona se encuentra entre los 82° 56' 20''W, 22° 03' 21'' N y 82° 55' 02'' W, 22° 00' 15'' N con un área aproximada de 470 ha, está formado por un sistema de cayos y canales con una profundidad media de 4.0 m. Las principales zonas de captura del recurso se realizan en seis localidades (Ortega y Alfonso, 2011). Estas localidades se denominan: Bajo la Malanga, cayo Grande, Quitasol, La Cruz, Doña María y Balandra.

### Estimación de puntos de referencia (RMS y $E_{RMS}$ )

Los datos registrados (2008-2013) comprendieron: la captura expresada en número de individuos (No. ind), el esfuerzo de pesca en días-pesca y la Captura por Unidad de Esfuerzo (CPUE), dada en número de individuos por lancha por día (No. ind/lancha/día).

Para determinar el nivel de pesca óptimo de la especie, se utilizó el Modelo de Schaefer (1954). Los puntos de referencia de la población estimados fueron el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y el Esfuerzo óptimo o Esfuerzo en el Rendimiento Máximo Sostenible ( $E_{RMS}$ ) de la pesquería.

El ( $E_{RMS}$ ) se calculó mediante la siguiente ecuación:

$$E_{RMS} = \alpha / 2\beta \quad (1)$$

El (RMS) se obtuvo sustituyendo la ecuación (1) en:

$$RMS = E_{RMS} (\alpha - \beta * E_{RMS}) \quad (2)$$

Dónde:  $\alpha$  y  $\beta$  son constantes que caracterizan el modelo. Estos parámetros se estimaron mediante máxima verosimilitud, utilizando la aplicación Solver del programa Excel.

Para obtener un rango de valores entre los cuales podrían estar comprendido el RMS y el  $E_{RMS}$  se estimaron mínimos y máximos de las constantes alfa y beta por medio de la Prueba de Chi cuadrada. Con estos valores obtuvimos el rango del RMS y del  $E_{RMS}$  que fueron calculados siguiendo las ecuaciones 1 y 2.

Con el fin de estimar valores un poco más conservadores que los puntos de referencia estimados (RMS y  $E_{RMS}$ ) por el Modelo de Schaefer (1954), se siguió la metodología descrita por Guerra y Sánchez (1998). Estos autores recomiendan reducir el esfuerzo óptimo a una proporción de  $2/3$  para evitar el riesgo de sobrepesca por errores en la estimación. Siguiendo lo descrito anteriormente se calculó el  $E_{2/3}$ , que corresponde a los dos tercios del Esfuerzo óptimo ( $E_{RMS}$ ). De igual forma se calculó la captura que corresponde a los dos tercios del RMS como medida más precautoria para la protección del recurso.

## Resultados

### Puntos de referencia de la población, según el Modelo de Schaefer (1954)

El Modelo de Schaefer (1954) mostró que el Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) y el esfuerzo óptimo para la pesquería del pepino de mar *I. badionotus* al norte de la Isla de la Juventud resultan de 182540 individuos y 94 días-pesca respectivamente.

Los parámetros  $\alpha$  y  $\beta$  resultaron de 21 y 3874 respectivamente y la verosimilitud (LL) de 6.66. Los perfiles de verosimilitud de  $\alpha$  y  $\beta$  se muestran en la siguiente figura.

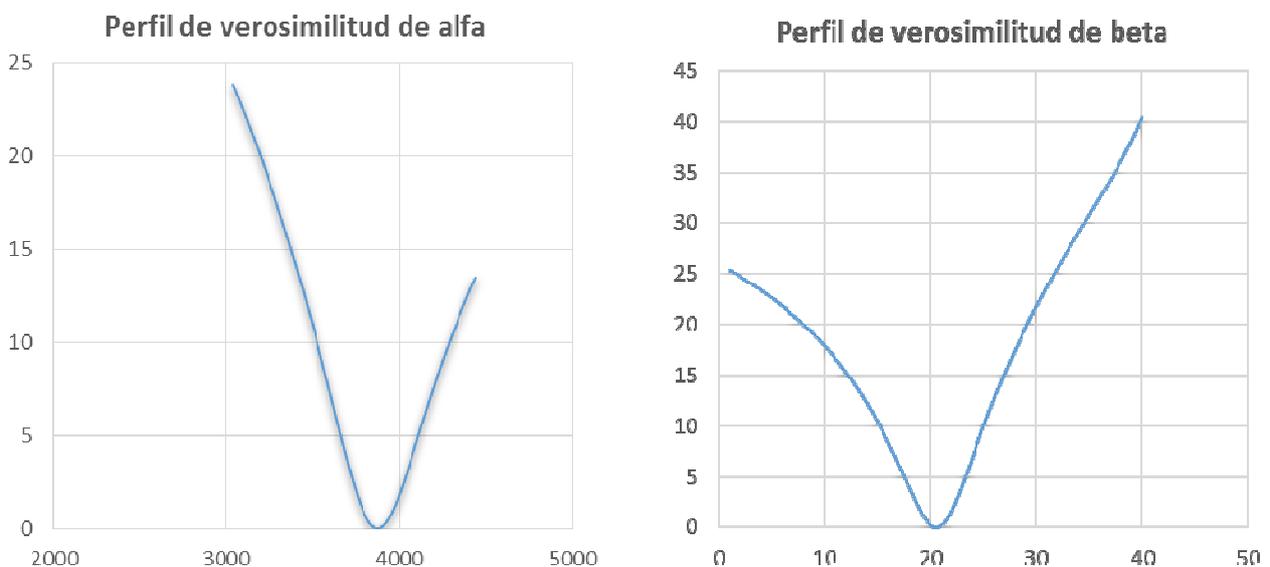


Figura 1.- Perfiles de Verosimilitud de los parámetro  $\alpha$  y  $\beta$ .

Los valores de alfa estuvieron comprendidos entre 3700 - 4070 y los de beta entre 18 y 23. Estos valores arrojaron un rango de Esfuerzo óptimo de 88 a 102 días-pesca y un RMS de 180053 a 190138 individuos.

Los puntos de referencia que serían más conservadores para la población teniendo en cuenta los dos tercios del RMS y del  $E_{RMS}$  resultaron de 122763 individuos para la captura y 63 días-pesca para el esfuerzo (Figura 2).

## Discusión

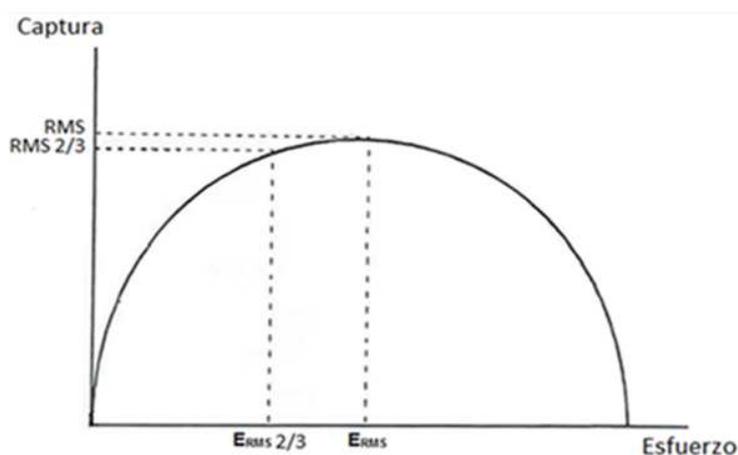


Figura 2.- Representación del RMS y ERMS y los valores precautorios RMS2/3 y ERMS2/3.

Los Modelos Globales o de Producción Excedente se han convertido en una herramienta provechosa y directamente aplicable al manejo de los recursos pesqueros (Gulland, 1983). La aplicación de modelos como el Modelo de Schaefer (1954) ofrece como ventajas que se requiere de pocos datos para su aplicación y que puede proporcionar una idea rápida del estado en que se encuentra el stock en estudio. Sin embargo, presenta también inconvenientes ya que supone condiciones de equilibrio, asumiendo que la capacidad de carga del ecosistema y la capturabilidad son constantes. Por estas razones muchas veces resulta apropiado recomendar puntos de referencia más conservadores que los que ofrece el modelo, con el fin de evitar el riesgo de sobrepesca por errores en la evaluación realizada (Guerra y Sánchez, 1998).

El Rendimiento Máximo Sostenible ( $RMS = 182540$  individuos) obtenido en este trabajo tuvo un valor intermedio entre las mínimas y máximas capturas ( $150000 - 211405$  individuos) ejercidas durante el período de estudio (2008-2013) que han sido dadas a conocer por Ortega (2015). Teniendo en cuenta los resultados de la autora, el Máximo Rendimiento Máximo Sostenible (RMS) estimado en este trabajo fue menor a las capturas realizadas durante los años 2009 ( $211\ 405$  individuos) y 2010 ( $198\ 149$  individuos). Sin embargo, el valor del RMS resultó superior al promedio de las capturas por año ( $176\ 950$  individuos), esto indica que se estuvo capturando una menor cantidad de individuos en relación a la que se estimó en este trabajo como adecuada para la protección del recurso. Como bien plantea Ortega (2015) esta situación podría haber contribuido en gran medida a la estabilidad que presentó el recurso en la zona.

Por su parte el esfuerzo óptimo estimado ( $E_{RMS} = 94$  días-pesca) resultó mayor al esfuerzo de pesca realizado en cada año de estudio ( $60 - 93$  días-pesca) y que ha sido reportado por Ortega (2015). Teniendo en cuenta el valor medio de esfuerzo de pesca que se realizó anualmente ( $75$  días-pesca), podemos suponer que el Máximo Rendimiento Sostenible para estos años se pudo haber alcanzado con un esfuerzo mucho menor al estimado en este trabajo ( $E_{RMS} = 94$  días-pesca). Por ello es recomendable no sobrepasar el RMS estimado a pesar de que se llegue a este número de individuos en menos días de pesca.

Los valores de alfa ( $3\ 700 - 4\ 070$ ) y beta ( $18$  y  $23$ ) mostraron poca variación (Figura 1). El rango de Esfuerzo óptimo ( $88$  a  $102$  días-pesca) estimado en este trabajo resultó un poco elevado si se compara con esfuerzo medio ( $75$  días-pesca) realizado durante el período de estudio y dado a conocer por Ortega *et al.* (2015). Los valores límites del RMS ( $180053$  a  $190138$  individuos) también sobrepasaron el valor medio de captura ( $176950$  individuos) estimado por Ortega *et al.*, (2015).

De acuerdo a lo planteado por Guerra y Sánchez (1998), los puntos de referencia biológicos (RMS y  $E_{RMS}$ ) que son más adecuados recomendar por ser más conservadores para la población deben ser dos tercios de estos valores. El  $RMS_{2/3}$  ( $122763$  individuos) estuvo por debajo de las capturas mínimas realizadas durante todo el período analizado (2008-2013). El  $E_{2/3}$  ( $63$  días-pesca) resultó similar a los esfuerzos de pesca mínimos que se realizaron en cada uno de los años que abarca este estudio y que han sido informados por Ortega *et al.* (2015).

## Conclusiones

Según los resultados de este trabajo para que el recurso continúe extrayéndose de forma sustentable se debe realizar una captura anual entre  $180053$  y  $190138$  individuos que corresponden a un esfuerzo de pesca entre  $88$  a  $102$  días-pesca.

Para conservar aún más la estabilidad de dicha pesquería se propone que se capturen anualmente  $122\ 763$  individuos, con un esfuerzo aproximadamente de  $63$  días-pesca.

## Agradecimientos

Al Centro de Investigaciones Pesqueras (CIP) de La Habana y al Instituto Politécnico Nacional (IPN) por el soporte técnico y académico del presente estudio, a IPN-COFAA,EDI, BEIFI por las becas de Maray Ortega Martínez, Arturo Tripp Quezada, Marcial Villalejo Fuerte y María Dinorah Herrero Perezrul y a los revisores del presente manuscrito.

## Referencias

- Callaghan, P. 1996. An economic model of sea cucumber export in Micronesia. In: Suggestions for the Management of Sea Cucumber Resources in Micronesia. Results of the Workshop "A Regional Management Plan Sustainable Sea Cucumber Fishery for Micronesia". Tech. Rep. 101.Univ.Of Guam Mar. Lab. Nov., 1996: 51-65 pp.
- Chen, J. 2004. Present status and prospects of sea cucumber industry in China. Pp 25-38. In: Lovatelli A, Conand C, Purcell S, Uthicke S, Hamel J-F and Mercier A (eds). Advances in Sea Cucumber Aquaculture and Management. FAO, Rome, Fisheries Technical Paper No. 463:425 p.
- Guerra, A., and J. L. Sánchez 1998. Fundamentos de explotación de recursos vivos marinos. Editorial ACRIBIA. pp. 249.
- Harriott, V.J. 1985. The potencial for a bêche-de-mer fishery. Aust. Fish. 44 (6): 18-21.
- Jenkins, M., Mulliken, T.A.1999. Evolution in the Galapagos Islands: Ecuador's Sea Cucumber Trade. TRAFFIC. Bull Vol. 17 (3):107-118.
- Ortega, M y I. Alonso. 2011. Abundancia y distribución de pepino de mar *Isostichopusbadionotus* (Aspidochirotida: Stichopidae) en seis localidades de pesca al norte de la isla de la Juventud, Cuba. Rev. Cub. Invest. Pesq., 28(2):8-14
- Ortega-Martínez, M, A, Tripp-Quezada, N. Capetillo-Piñar & S. Guzmán del Proo. 2015. Estado de la pesquería del pepino de mar *Isostichopusbadionotus* al norte de la isla de la juventud, Cuba. . El Bohío, Vol. 5, No. 5:25-34.
- Richmond, R.H, Hopper, D.y Martinez, P. 1996. The biology and ecology of sea cucumbers. Suggestions for the Management OF Sea cucumber resources in Micronesia.Results of the Workshop "A Regional Management Sustainable Sea Cucumber Fishery for Micronesia".Tech. Rep. 101. Univ. Of Guam Mar. Lab. Nov., 1996:7- 20 pp.

# LA FUENTE

## BOLETIN DIGITAL DEL CENTRO DE INFORMACIÓN

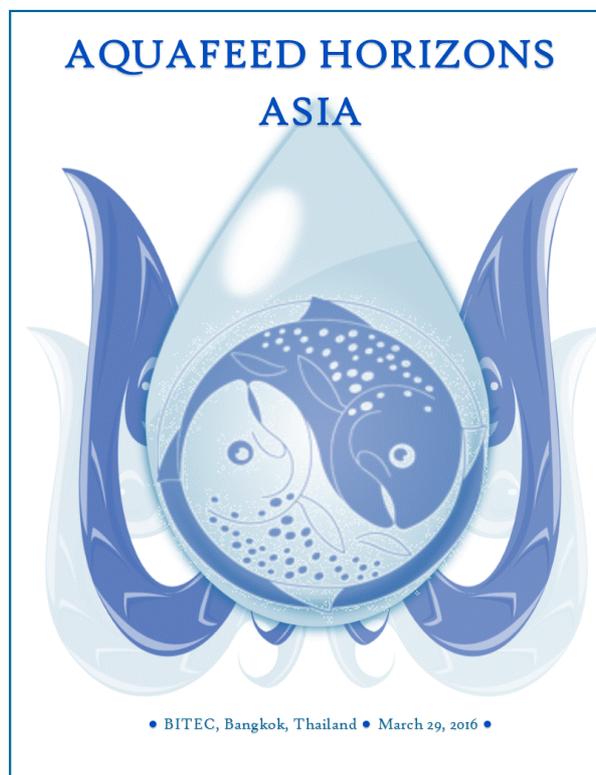
### Contacto:

Alina Cuadrado Castellón  
Especialista para la Gestión de Información  
Centro de Desarrollo Local y Comunitario.  
Lombillo No.904 e/ Panorama y Bellavista  
Nuevo Vedado, Plaza de la Revolución  
La Habana, Cuba  
Teléfonos: 7883 5143 y 44 Ext. 112  
Correo: [alinac@cedel.cu](mailto:alinac@cedel.cu)



*"Knowledge is power" - Francis Bacon*

## Aquafeed.com's conferences for aquafeed professionals



**Next conference:**

**AQUAFEED HORIZONS ASIA 2016**

*~ Advances in Aquafeed Processing & Formulation ~*

Will take place March 29, 2016 in Bangkok, Thailand

# El Bohío



Organizaciones que colaboran:

Fundación Patagonia Natural (Argentina) [www.patagonianatural.org/](http://www.patagonianatural.org/)



Ciencia y Biología (España) [www.cienciaybiologia.com/](http://www.cienciaybiologia.com/)

Agradeceríamos nos visite y dé su opinión, así como se inscriba en el  
[www.portalelbohio.es](http://www.portalelbohio.es)

## El Bohío boletín electrónico



Director: Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).

Editor científico: Norberto Capetillo-Piñar (Mex).

Comité editorial: Abel 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), Dixy Samora Guilarte (Cub), Maria Cajal Udaeta (Esp), Ana Rodríguez Gil (Cub), Dionisio de Souza Sampaio (Bra), Carlos Alvarado Ruiz (Costa R.), Daniel Armando Góngora Vivas (Mex).

Corrección y edición:

Nalia Arencibia Alcántara (Cub).

Diseño: Alexander López Batista (Cub) y Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409

2011-2015



*¡Visite nuestro portal y contáctenos!*

*Serán muy bien recibidas colaboraciones e informaciones de medio ambiente.*

*¡Estamos promediando más de 1300 visitas mensuales, apóyenos!*