

# El Bohío

## Boletín mensual



Volumen 1, No.:9

Octubre de 2011:

*Por un medio ambiente responsable*

Sitios web recomendados / link:

[www.cienciaybiologia.com/](http://www.cienciaybiologia.com/)

[www.cedepesca.net/](http://www.cedepesca.net/)

[www.ecured.cu/](http://www.ecured.cu/)

[www.bajoelagua.com/](http://www.bajoelagua.com/)

[www.costasverdes.org/](http://www.costasverdes.org/)

[www.car-spaw-rac.org/](http://www.car-spaw-rac.org/)

### Contenido

- *Medio Ambiente prohíbe el comercio, cría y tenencia del caracol manzana.*
- **Corales del Caribe mueren por enterobacteria presente en las heces**
- **Eventos /Events.**
- **Noticias.**
- **Importante reconocimiento en México para la Dra. Beatriz Fainholc, profesora e investigadora universitaria argentina.**
- **Relevamiento de estado de conservación de suelos en las Áreas protegidas Costeras de Río Negro. Artículo.**
- **El número de zonas costeras «muertas» crece un 5% cada año por la acción humana.**
- **Bayer retira del mercado pesticidas letales. Noticia.**
- **ATPasa branquial, indicador de la osmorregulación en cultivo de peces. Nota científica.**



Las huellas en la arena de las máquinas usadas para limpiar la playa de Papamoa, que ha quedado negra tras el derrame de petróleo proveniente de un contenedor del buque Rena, encallado cerca de la costa de Nueva Zelanda el pasado 5 de octubre. (Autora Natacha Pisarenko).

## El Bohío

### *Medio Ambiente prohíbe el comercio, cría y tenencia del caracol manzana*



Tarragona.- El Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino ha publicado hoy en el BOE una Orden por la que se prohíbe la circulación, comercio, cría y tenencia del caracol manzana.

Esta especie invasora ocasiona graves daños en el cultivo del arroz en crecimiento y preocupa a los productores del Delta del Ebro, según informa la Subdelegación del Gobierno en Tarragona. El caracol manzana, usado como elemento decorativo en los acuarios, hace meses que ha arraigado en el Delta del Ebro y, hasta ahora, todos los esfuerzos para erradicarlo, incluso secar un margen entero del Delta, han sido en vano.

La orden publicada hoy es una ampliación de la norma publicada el pasado 22 de julio, que ya tomaba medidas urgentes de protección frente al caracol manzana, *Pomacea insularum*. La orden ministerial prohíbe taxativamente introducir caracol manzana en España procedente de países terceros, y en la exigencia de que las plantas de acuario importadas estén libres de esta especie invasora.

La FAO, (Organización de la ONU para la Agricultura y la Alimentación) ha calificado al caracol manzana como una de las plagas más importantes del arroz en el mundo, al ocasionar graves daños en el cultivo, elevadas pérdidas económicas y ser una amenaza para la alimentación mundial.

El caracol manzana se ha detectado sólo en el Delta del Ebro, donde ha mostrado una elevada capacidad de dispersión y ha comenzado a provocar daños en las parcelas de arroz. También supone una amenaza a la biodiversidad de los humedales naturales por la voracidad de esta plaga, que consume un gran número de especies de plantas acuáticas autóctonas.

Actualmente, la Generalitat de Catalunya está desarrollando un programa de erradicación y control de esta plaga, que ha contado desde el principio con la colaboración financiera del Ministerio de Agricultura.

Fuentes de los productores de arroz consultadas por Efe consideran que "las medidas llegan tarde, cuando el daño ya está hecho" y denuncian que "el Delta se ha vuelto un coladero de especies invasoras".

Fuente: EFE, 1010812.

## El Bohío

### Corales del Caribe mueren por enterobacteria presente en las heces

Washington, EU. - Las aguas de cloaca que contienen heces humanas son el origen de la bacteria que causa una enfermedad que mata a los corales en el mar Caribe, según un estudio que publica hoy la revista **Science**.

La enfermedad, conocida como serratiosis de acróporas (white pox en inglés), se observó por primera vez a mediados de los años 1990 en los cayos de Florida y se distingue por las lesiones que causa, que se aprecian como parches blancos irregulares de esqueleto del coral, rodeados por necrosis.

La enfermedad, que se desarrolla con mayor rapidez y es más prevalente en épocas de aguas cálidas y de lluvias abundantes, se ha vinculado con la mortandad masiva de corales *A. palmata* en el Santuario Natural de los Cayos de Florida.

Entre 1996 y 2002 se calculó la pérdida de *A. palmata* en los cayos en un 87%, que alcanzó el 97% en algunos lugares.

Se ha identificado como agente causante a la bacteria *Serratia marcescens*, una entero bacteria que es común en la materia fecal de humanos y animales y que se ha hallado en las aguas marinas contaminadas con las aguas de cloacas. La profesora de biología Kathryn Sutherland, del Colegio Rollins en Florida, y sus colaboradores sabían desde 2002 que la bacteria que mata a los corales es la misma especie que se encuentra en los humanos.

"Cuando identificamos a la *Serratia marcescens* como la causa de la enfermedad solo podíamos especular que los desechos humanos eran la fuente del patógeno porque la bacteria también se encuentra en las materias fecales de otros animales", indicó Sutherland.

Para determinar el origen del patógeno el equipo recolectó y analizó rastros de residuos humanos, así como de otros animales como ciervos y gaviotas, en muestras de las aguas servidas en una planta de tratamiento en Cayo Hueso. El artículo añade que si bien se encontraron bacterias *Serratia marcescens* en los otros animales el análisis genético mostró que sólo la cepa proveniente de heces humanas era similar a la encontrada en los corales enfermos.

Con financiación del programa de donaciones Protejamos nuestros arrecifes, del laboratorio Marino Mote de Florida, Sutherland y sus colaboradores inocularon fragmentos de coral con la cepa hallada tanto en humanos como en los corales para determinar si era la causante de la enfermedad.

Los experimentos se llevaron a cabo en un laboratorio con agua marina contenida en tanques para eliminar el riesgo de infección de la población de corales en el mar. "La cepa causó la enfermedad en el coral en cinco días", dijo Sutherland. La bacteria, añadieron los investigadores, no proviene del mar sino de los humanos.



Fuente: EFE

## El Bohío

### Eventos / Events

- **VII Congreso de Medio Ambiente de la AUGM.** Se realizará en Montevideo, Uruguay, del 7 al 11 de noviembre de 2011.
- **XV ICHA 2012 KOREA.** The 15th International Conference on Harmful Algae, Changwon, Gyeongnam, Korea, October 29- november 2, 2012. Information: [hab2012@nfrdi.go.kr](mailto:hab2012@nfrdi.go.kr) /[www.hab2012.kr](http://www.hab2012.kr)
- **XIV EXPO PESCA & ACUIPERU.** Noviembre 10 a 12 de 2011. Lima-Perú.
- **Sixth Symposium on Harmful Algae in the U.S.** The [Sixth Symposium on Harmful Algae in the U.S.](http://oceanz.tamu.edu/~campbell/6thUSHAB/welcome.html) will be held in Austin, Texas November 13 - 17, 2011. Further details are available at the [symposium website](http://oceanz.tamu.edu/~campbell/6thUSHAB/welcome.html) (<http://oceanz.tamu.edu/~campbell/6thUSHAB/welcome.html> )
- **VII Conferencia Científica Internacional Medio Ambiente Siglo XXI.** Del 6 al 11 de noviembre de 2011, en la ciudad de Villa Clara, Cuba. Información: <http://eventos.fim.uclv.edu.cu/masxxi/>
- **II Convención Internacional "Geografía, Medio Ambiente y Ordenamiento Territorial.** Del 16 al 19 de noviembre de 2011, en La Habana, Cuba. Información: [convencion@geo.uh.cu](mailto:convencion@geo.uh.cu)
- **BIOLIEF 2011 - II WORLD CONFERENCE ON BIOLOGICAL INVASIONS AND ECOSYSTEM FUNCTIONING.** 21 - 24 Noviembre, 2011. Mar del Plata, Argentina. <http://www.grieta.org.ar/biolief/>
- **VII Conferencia Científica Internacional Medio Ambiente Siglo XXI (Mas XXI 2011).** Del 8 al 11 de Noviembre. El Medio Ambiente en el Siglo XXI. Información: <http://eventos.fim.uclv.edu.cu/masxxi/>
- **XX Conferencia de Química.** Del 6 al 9 de diciembre de 2011, en Santiago de Cuba, Cuba. Información: [comercial.eventos@excelenciastravel.com](mailto:comercial.eventos@excelenciastravel.com)
- **Segundo Congreso Medio Ambiente Construido y Desarrollo Sustentable (MACDES 2011)** del 6 al 9 de diciembre de 2011, Hotel Nacional, Habana, Cuba: <http://macdes.cujae.edu.cu>
- **I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales (GIAL).** Los días **25, 26 y 27 de enero de 2012** se celebrará en la ciudad de **Cádiz (España)**, organizado por la Univ. de Cádiz (UCA) y la Red Iberoamericana de Manejo Costero Integrado (IBERMAR). Información: [congresoGIAL.iberoamerica@uca.es](mailto:congresoGIAL.iberoamerica@uca.es)
- **38th Aquatic Toxicity Workshop** (Manitoba, Canada, del 02/10/2011 al 05/10/2011) Proposed sessions include: remediation of degraded lakes; environmental effects monitoring; pesticides; toxicity testing; aquatic toxicology; toxicology and reclamation; and climate change and toxicology.
- **Second International Conference on Protected Areas for Marine Mammals on the theme "Endangered spaces, endangered species".** 7-11 November 2011, Martinique. <http://second.icmmpa.org>.
- **4th International Tropical Marine Ecosystems Management Symposium.** 5-8 December 2011, Guadeloupe. **Universidad 2012**, del 13 al 17 de febrero de 2012. Habana, Cuba: <http://www.congresouniversidad.cu> \ [comercial.eventos@excelenciastravel.com](mailto:comercial.eventos@excelenciastravel.com)
- **IX CONGRESO IBEROAMERICANO DE CIENCIA, TECNOLOGÍA Y GÉNERO.** 31 de enero a viernes 3 de febrero de 2012. Sevilla (España). [www.oei.es/congresoct/](http://www.oei.es/congresoct/)

---

### El Instituto Argentino de Oceanografía (IADO, CONICET-UNS) y la Universidad Nacional del Sur (UNS)

tienen el agrado de invitar a la comunidad científica a la

### II Reunión Argentina de Geoquímica de la Superficie

que se realizara los días **23 al 27 de abril del 2012** en la ciudad de Bahía Blanca, Argentina.

## El Bohío Noticias

### IMPORTANTE RECONOCIMIENTO EN MÉXICO PARA LA Dra BEATRIZ FAINHOLC, PROFESORA E INVESTIGADORA UNIVERSITARIA ARGENTINA

La Academia Mexicana de Profesionales en Educación Abierta y a Distancia A. C. nombró como miembro honorario a la doctora Beatriz Fainholc, como Académica, debido a sus méritos profesionales, académicos y sus contribuciones para la enseñanza e investigación en el campo de su propuesta educativa, hoy de tanta relevancia en tiempos de la sociedad de la información y el conocimiento.

Autora de numerosos artículos para revistas nacionales y extranjeras, ponencias para Congresos locales e internacionales referidos a la especialidad de Tecnología Educativa Apropiable, diseño, implementación y evaluación de las TIC en proyectos sociales y educativos. Beatriz Fainholc actualmente es profesora en Tecnología Educativa en la Universidad Nacional de La Plata, en la Universidad Tecnológica Nacional y en diversas instituciones educativas superiores del país y del extranjero. Es autora del primer libro de Educación a Distancia del país, en 1980.

Educadora, investigadora y escritora especialista en temas relacionados con la formación mediada por tecnologías, se preocupa por los fenómenos socioculturales y educativos de nuestra época. Con un significativo trayecto de realizaciones que ofrece a la comunidad educativa argentina, regional y mundial, Beatriz Fainholc transmite su experiencia profesional a través de presentaciones, conferencias y videoconferencias, artículos y publicaciones en diversos formatos.

Currículum completo de Beatriz Fainholc: [www.beatrizfainholc.com](http://www.beatrizfainholc.com)

Contacto de prensa Iván Novotny - [ivanovotny@gmail.com](mailto:ivanovotny@gmail.com)

---

### Segundo Anuncio VIII Simposio Internacional “HUMEDALES 2011” Noviembre del 2011

La Delegación Territorial del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA) de la provincia de Matanzas, el Centro Nacional de Áreas Protegidas (CNAP) y el Centro de Información, Gestión y Educación Ambiental (CIGEA), lo invita a participar en el VIII Simposio Internacional “Humedales 2011” a celebrarse desde el 8 al 12 de noviembre del 2011, en la **Ciénaga de Zapata**, Matanzas, Cuba.

**Temáticas que se tratarán durante el evento:**

1. Políticas e iniciativas nacionales y regionales.
2. Gestión, manejo de humedales.
3. Educación, capacitación, información y divulgación ambiental.
4. Monitoreo ambiental y sistemas de alerta temprana en humedales.

Más información: Lic. Ángel Alberto Alfonso Martínez e-mail: [angelambiente@delegaci.atenas.inf.cu](mailto:angelambiente@delegaci.atenas.inf.cu) / [aalfonsomartinez@gmail.com](mailto:aalfonsomartinez@gmail.com) / [angelwetlands@yahoo.es](mailto:angelwetlands@yahoo.es) / [angelalfonso1963@hotmail.es](mailto:angelalfonso1963@hotmail.es)

## Relevamiento de estado de conservación de suelos en las Áreas protegidas Costeras de Río Negro



Personal técnico de la Fundación Patagonia Natural, con la colaboración del Servicio Provincial de Áreas Naturales Protegidas de Río Negro y el cuerpo de guardias-ambientales, relevó el estado de conservación y suelos de las Áreas Protegidas costeras de la provincia de Río Negro.

Integrantes de la Fundación Patagonia Natural realizaron un relevamiento técnico en la provincia de Río Negro con el objetivo de desarrollar una matriz de indicadores que permita obtener un diagnóstico actualizado del estado de conservación de la vegetación y los suelos de las Áreas Protegidas de Río Negro, que se encuadran dentro del Proyecto Sistema Inter jurisdiccional de Áreas Protegidas Costero Marinas. Cabe recordar que este Proyecto es ejecutado por la Fundación Patagonia Natural en la costa argentina y administrado por el Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo con financiación del Fondo Mundial para el Medio Ambiente (GEF, en sus siglas en inglés).

En tal sentido, se recorrieron y relevaron las áreas protegidas de Punta Bermeja, Caleta de los Loros, Bahía San Antonio, Complejo Isote Lobos y Puerto Lobos, con la colaboración del responsable del Servicio Provincial de Áreas Naturales Protegidas de Río Negro, Sr. Atilio Namuncurá, y el cuerpo de guardias-ambientales de esa misma provincia.

Durante la salida en el área protegida de Punta Bermeja también se recorrió el sendero de interpretación ambiental a los fines de implementar mejoras en el corto plazo que se traduzcan en una mejor experiencia de los visitantes vinculada a un mayor conocimiento del ecosistema en dichas áreas.

Asimismo, la salida de campo a las mencionadas Áreas Protegidas brindó la oportunidad de comenzar a implementar una encuesta de percepción a actores clave, como guardas-ambientales y personal vinculado a la gestión de las mismas. Esta encuesta intenta recolectar datos que permitan realizar una evaluación de los elementos que, en gran medida, reflejan el accionar y el desenvolvimiento de los actores que intervienen en las APCMs en cuanto a la conservación integral de suelos y vegetación.

A partir de los relevamientos efectuados, se espera realizar un informe que, en el marco del SIAPCM, contribuya a desarrollar acciones que promuevan prácticas que mejoren el estado de conservación de los suelos y vegetación en general y de las áreas protegidas mencionadas en particular, de manera articulada con el Consejo de Ecología y Medio Ambiente de Río Negro.

**Fuente:** web Fundación Patagonia Natural.

Representantes de 90 instituciones, públicas y privadas, pertenecientes a 13 países iberoamericanos, integradas en la Red IBERMAR (CYTED), convocan al

## I Congreso Iberoamericano de Gestión Integrada de Áreas Litorales



CÁDIZ (España)  
25, 26 y 27  
de enero de 2012

Universidad de Cádiz  
e IBERMAR  
(Red Iberoamericana de Gestión Costera Integrada)



congresoGIAL.Iberoamerica@uca.es  
www.gestioncostera.es/congresoGIAL



El Centro de Investigaciones Pesqueras invita al

### I Taller Internacional

## PESCA, CONTAMINACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

La Habana, Cuba. 22 al 24 de mayo de 2012

Con el objetivo de contribuir al intercambio científico sobre temas de importancia y actualidad como son las pesquerías, el procesamiento industrial y el desarrollo de la acuicultura, teniendo en cuenta los desafíos que enfrenta el sector pesquero a escala global.

Presidente del evento: Dr. Rafael A. Tizol Correa

[tizol@cip.telemar.cu](mailto:tizol@cip.telemar.cu) / Teléfono: (53 7) 209-7875

5<sup>ta</sup> Ave. y 246, Santa Fe, La Habana, Cuba, CP: 19100.

Lic. Oria Cruz, Secretaria del evento. [oria@cip.telemar.cu](mailto:oria@cip.telemar.cu)

## INTERNATIONAL TRAINING COURSE

### FLOW CYTOMETRY FOR MICROALGAL BIOTECHNOLOGY

14 - 18 November 2011

Spanish Bank of Algae

Marine Biotechnology Center

University of Las Palmas de Gran Canaria

Muelle de Taliarte S/N

35214 - Gran Canaria - Spain

[info@marinbio.technology.org](mailto:info@marinbio.technology.org)



## FITOGEN'2011

Taller Internacional sobre Recursos

Fitogenéticos

Estación

Experimental de Pastos y Forrajes

A celebrarse en la ciudad  
de Sancti Spiritus, Cuba

## Ninth International Conference on Recirculating Aquaculture Roanoke, Virginia, August 24-26, 2012

### Call for Papers and Instructions for Abstract Submission

The International Conference on Recirculating Aquaculture (ICRA) is requesting abstracts for papers to be presented at the Ninth International Conference on Recirculating Aquaculture. In addition to publishing a 1-2 page abstract in the conference proceedings, authors will share their research through an oral presentation, or as a poster. For consideration, abstracts (1-2 pages in length) must be received by **Friday, March 16, 2012**. Authors of accepted abstracts will be notified by **March 31, 2012**. Abstracts will be edited in house and published in a volume of proceedings which will be available at the conference.

Submit your abstract by email to [aquaconf@gmail.com](mailto:aquaconf@gmail.com) no later than **March 16, 2012**.

## El Bohío

### El número de zonas costeras «muertas» crece un 5% cada año por la acción humana

Dos de cada tres especies de organismos marinos verían reducida su población a la mitad con caídas de la concentración de oxígeno por encima de los 2 miligramos de oxígeno por litro.

El número de zonas costeras «muertas», que son aquellas que pierden gran parte de los recursos vivos por la caída en la concentración de oxígeno en las aguas marinas (fenómeno conocido como hipoxia), ha aumentado un cinco por ciento anual debido a los efectos de la acción humana, según la investigación hecha por la doctora Raquel Vaquer en el marco de su tesis doctoral, *Changes in coastal marine dissolved oxygen due to anthropogenic disturbances and consequences for marine life*. El trabajo lo ha dirigido el doctor Carlos Duarte. Esta tesis también pone de manifiesto que el incremento de las perturbaciones humanas en los ecosistemas costeros durante el último siglo pone en peligro el funcionamiento de estos ecosistemas y su biodiversidad. El aumento del aporte de nutrientes a las costas (fenómeno conocido como eutrofización), que es consecuencia de esta acción humana, y el calentamiento global son las dos presiones que afectan con más incidencia a los sistemas costeros.

#### Propuesta de una nueva definición de hipoxia

Una zona hipóxica es una zona que registra niveles insuficientes de oxígeno para sustentar la vida marina. Durante la década de 1980 la comunidad científica fijó como zonas hipóxicas las zonas que registraban niveles inferiores a los 2 miligramos de oxígeno por litro (mg O<sub>2</sub>/l). Según el estudio realizado por la doctora Vaquer, casi la mitad de los organismos marinos se ven seriamente afectados por la reducción de oxígeno en aguas que se encuentran por encima de este valor. Por eso, la doctora Vaquer propone en su tesis aumentar el umbral actual a partir del cual se considera una zona como hipóxica, con el objetivo de proteger de manera efectiva la biodiversidad marina. Propone fijar el umbral en los 3,5 mg O<sub>2</sub>/l, en lugar de los 2 mg O<sub>2</sub>/l tradicionales. Así, se considerarían zonas hipóxicas las zonas con un contenido en oxígeno inferior a los 3,5 mg O<sub>2</sub>/l, lo que haría aumentar de manera considerable la cantidad de zonas consideradas como hipóxicas.



#### Consecuencias para la biodiversidad marina

Los organismos necesitan más oxígeno para vivir cuando aumentan las temperaturas y, a la vez, los océanos pierden oxígeno al calentarse. Por eso, si tenemos en cuenta que: 1) el calentamiento global hará disminuir todavía más la concentración de oxígeno disuelto, y 2) aumentarán los requerimientos de oxígeno para los organismos, las consecuencias pueden ser catastróficas para la biodiversidad marina.

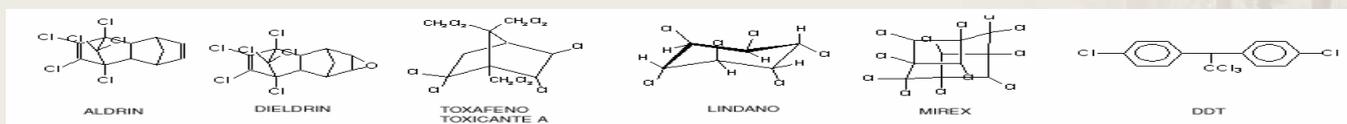
En cuanto a la mortalidad, dos de cada tres especies de organismos marinos verían reducida su población a la mitad con caídas de la concentración de oxígeno por encima de los 2 miligramos de oxígeno por litro. Estos porcentajes suponen un riesgo de colapso de la biodiversidad marina mucho más elevado de lo que la comunidad científica creía hasta ahora. En esta dirección, la doctora Vaquer señala la hipoxia como la principal amenaza para la biodiversidad marina.

Fuente: [Las Ciencias del Mar](#). syndicated content powered by FeedBurner

## El Bohío Noticia

### Bayer retira del mercado pesticidas letales

*Para Philipp Mimkes, de Coordinación contra los Peligros de BAYER (CBG): Es un gran éxito para las organizaciones medioambientales y las asociaciones de agricultores que desde hace años luchan contra la utilización de pesticidas letales. Pero no podemos olvidar que BAYER ya rompió su promesa de retirar del mercado los compuestos más peligrosos antes del año 2000. Desde entonces se habrán podido salvar muchas vidas humanas! Además, es vergonzoso que la compañía se haya decidido a retirar estas bombas químicas de tiempo, sólo cuando ya no le reportan suficientes beneficios.*



La compañía BAYER anunció que retirará del mercado los pesticidas más peligrosos (clase 1). Los compuestos de esta clase dejarán de venderse a finales de 2012.

La CBG escribió una carta abierta a la presidencia de BAYER que fue suscrita por doscientas organizaciones de cuarenta países. En las asambleas generales de la compañía, en multitud de ocasiones han intervenido activistas reclamando que cesara la venta de los pesticidas de clase 1.

Con una cuota de mercado que ronda el 20%, la compañía BAYER CROPSCIENCE es el segundo mayor productor de pesticidas del mundo. En su informe anual de 1995 la empresa anunció lo siguiente: En un programa de tres puntos, para los próximos cinco años nos hemos propuesto metas claras con respecto al desarrollo y la comercialización de productos fitosanitarios. De este modo, continuaremos reduciendo la dosis de producto necesaria por aplicación e iremos sustituyendo los productos de toxicidad clase 1 por preparados menos tóxicos. Sin embargo, después de 2000, productos de clase 1 como el tiodicarbón, el disulfotón, el triazofos, el fenamifos o el metamidofos continuaban presentes en los catálogos de BAYER.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) estima que, anualmente, entre 3 y 25 millones de personas sufren intoxicaciones por pesticidas. Estas intoxicaciones cuestan la vida al menos a 40.000 personas al año, si bien la cifra real es más elevada. Alrededor del 99% de las intoxicaciones se producen en los países del sur. Los productos de clase 1, los más peligrosos, son los responsables de buena parte de los daños a la salud que se producen en dichos países.

La CBG exige además que se retire en todo el mundo de la venta el herbicida glufosinato (Liberty). Esta sustancia está clasificada como peligrosa en la gestación, ya que provoca malformaciones en el feto. El glufosinato está incluido en el conjunto de 22 pesticidas que según la nueva legislación de la UE en materia de pesticidas han de desaparecer del mercado. Hace pocas semanas la compañía dejó de vender Liberty en Alemania. Sin embargo, hace dos años BAYER inauguró en Huerth (Colonia) una nueva planta de producción para incrementar la exportación a países de fuera de la UE. Para CBG, un claro caso de doble rasero.

Fuente: [www.ecoportal.net](http://www.ecoportal.net)

## ATPasa branquial, indicador de la osmorregulación en cultivo de peces.

Onelio Carballo Hondal

Centro de Investigaciones Pesqueras, 5ta.Ave. y 248,  
Santa Fe, Playa, La Habana, Cuba.  
[onelio@cip.telemar.cu](mailto:onelio@cip.telemar.cu)

### Introducción

La enzima  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPasa es una proteína que se expresa en las células de cloro, las que han sido localizadas en la base de las laminillas y en la zona interlamelar de los filamentos branquiales de los peces, interviniendo en el equilibrio osmótico, fundamentalmente en la osmorregulación (Pastor, R. *et al.*, 2008; Pisam y Rambourg, 1991), estos investigadores describieron dos tipos morfológicos perfectamente diferenciados de células de cloruro:  $\alpha$  y  $\beta$ . Las células de cloruro  $\alpha$  aparecen en ambientes de agua salada, mientras que las células de cloruro  $\beta$  constituyen un subtipo que solamente se ha descrito en agua dulce (Hirose *et al.*, 2003). En las células de cloruro  $\alpha$ , el mayor componente es la enzima  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPasa, cuya actividad está relacionada con la capacidad osmorreguladora de este órgano para expulsar iones en un medio hiperosmótico (McCormick, 2001; Marshall, 2002). La actividad  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPasa branquial está relacionada con el flujo de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  hacia el exterior del animal en medios hiperiónicos (Marshall, 2002). En casi todos los teleosteos, un incremento de la salinidad ambiental produce un aumento de la actividad  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPasa branquial (McCormick, 1995; Arjona, 2005).

### Desarrollo

Las células de cloruro están claramente relacionadas con la excreción/captación de iones monovalentes ( $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$ ), así como en la captación de iones  $\text{Ca}^{++}$ . Estas células se localizan en el epitelio de los filamentos branquiales, en la base de las lamelas. En algunas especies, como *Fundulus heteroclitus*, también son abundantes en el epitelio opercular (40000 células/ $\text{cm}^2$ ). Las células de cloruro se caracterizan por su gran tamaño, abundantes mitocondrias, profundas invaginaciones de las membranas basal/lateral y por la posesión de una caveola apical. Basalmente contactan con vasos sanguíneos y apicalmente con el agua de mar.

La dirección del transporte de iones a través del epitelio branquial cambia como consecuencia de la adaptación a ambientes de diferente salinidad. La adaptación fisiológica es un proceso gradual que implica destrucción y síntesis de componentes moleculares de los sistemas de transporte, así como cambios en la morfología y número de células de cloruro.

La adaptación a ambientes de mayor salinidad origina:

- a) aparición de caveolas apicales.
- b) incremento en el número y tamaño de células.

- c) incremento en la expresión génica y actividad bioquímica de la bomba  $\text{Na}^+, \text{K}^+ \text{-ATPasa}$ .
- d) incremento en la expresión génica y actividad del cotransportador  $\text{Na}^+/\text{K}^+/\text{Cl}^-$ .
- e) aumento del espacio extracelular por desarrollo de las invaginaciones basales.

Los peces eurihalinos de origen marino presentan una alta permeabilidad branquial y tasas de flujos iónicos mucho mayores que las especies eurihalinas de origen dulceacuícola. Así, los peces eurihalinos de origen marino necesitarían una mayor actividad  $\text{Na}^+, \text{K}^+ \text{-ATPasa}$  branquial para compensar la pérdida iónica y la ganancia de agua a través del epitelio branquial en ambientes de baja salinidad (McCormick, 1995).

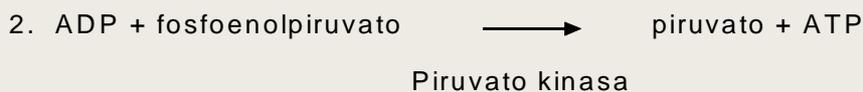
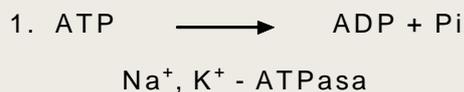
La ATPasa branquial tiene aplicaciones en el estudio de enfermedades, toxicología y ecología fisiológica de muchas especies de peces (McCormick, 1993). La ATPasa branquial es uno de los parámetros más importantes para determinar la capacidad osmoregulatoria de los peces antes del traslado al mar y es uno de los parámetros críticos para la decisión del traslado de los peces a los centros de cultivo en el mar.

Previo al traslado a agua de mar, a través de la utilización de la determinación de la actividad específica de la  $\text{Na}^+, \text{K}^+ \text{-ATPasa}$  branquial, se construye una curva gráfica que complementa a la observación externa de los peces. La  $\text{Na}^+, \text{K}^+ \text{-ATPasa}$  se sabe que es afectada por varios factores, como la salinidad y la temperatura, y desempeña un papel crucial en la adaptación a los cambios de la salinidad y las condiciones térmicas en las diferentes especies de peces.

Previo al traslado a agua de mar, a través de un método experimental, los peces se someten a un régimen salino, bajo un control de parámetros ambientales, comportamientos y características externas de los peces. Finalizado el período de prueba, se determina los niveles de  $\text{Na}^+$  y  $\text{Cl}^-$  plasmático, asociados al peso y longitud los peces. Pruebas continuas, previo traslado al mar, permiten hacer un seguimiento al grupo de peces para determinar el grado de adaptación de los peces al agua de mar.

Los peces pueden ser entregados con una certificación sanitaria y la calidad del estado osmoregulatorio se respalda con una certificación externa que avala su adaptación al ambiente marino, a través de la determinación de ATPasa branquial. Esto se hace mediante dos análisis, primero se cuantifican las proteínas y luego un análisis de cinética, obteniendo así la actividad de la  **$\text{Na}^+/\text{K}^+ \text{-ATPase}$   $\mu\text{molADP/hr/mg proteína}$** . En la literatura científica relacionada con este tema, la técnica de referencia para la determinación de la actividad enzimática de la ATPasa branquial, es la de McCormick (1993).

La reacción básica de la técnica es como sigue:



De esta manera, la producción de ADP en presencia de la enzima  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPasa es el resultado en una desaparición equimolar de NADH. El análisis de la ATPasa branquial está bien estandarizado, en países como Estados Unidos, Chile, Noruega, Canadá y Escocia. Este tipo de análisis tiene gran demanda en la industria, por ser uno de los parámetros críticos que se toman en cuenta para decidir el traslado de los peces al mar.

En Cuba este tipo de análisis no se realiza, actualmente los investigadores del Centro de Investigaciones Pesqueras de Cuba estudian las posibilidades de incorporar este análisis en proyectos de investigación, por el impacto que tiene en la actualidad las especies de agua dulce adaptadas al medio marino para el desarrollo del cultivo de peces marinos, aun más cuando hay evidencias de la disminución de la disponibilidad que tiene el agua potable en el mundo.

Se propone implementar un proyecto conjunto sobre el tema, teniendo como objeto de estudio la Tilapia roja adaptada a ambiente marino, donde La Universidad de Granma, UAN de México, Centro de Investigaciones Pesqueras de La Habana y la Empresa Pesquera Industrial de Niquero estarán involucrados en participar, así como cualquier Institución que tenga experiencias en este tipo de análisis y quiera colaborar.

### Referencias

- Arjona, F. J., 2005. Estudio preliminar sobre la adaptación del lenguado senegalés *Solea senegalensis* Kaup, 1858 a ambientes de diferente salinidad. Bol. Inst. Esp. Oceanogr. 21 (1-4), 137-146.
- McCormick, S.D. 1993. Methods for non-lethal gill biopsy and measurement of  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPase activity. Can. J. Fish. Aquatic. Sci. 50(3): 656-658.
- McCormick, S.D. 1995. Hormonal control of gill  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$  - ATPase and chloride cell function. En: Fish Physiology. C.M. Wood y T.J. Shuttleworth (eds.) 14: 285-315. Academic Press. New York.
- McCormick, S.D. 2001. Endocrine control of osmoregulation in fish. Am. Zool. 41: 781-794.
- Pastor, R. *et al.* 2008. Correlación entre la expresión de dos biomarcadores (PCNA y  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPasa) en branquias de *Pymelodus albicans* de las cuencas del río Salado y Paraná. REDVET, Vol. IX, No. 4, pp 1-10.
- Pisam, M. y A. Rambourg. 1991. Mitochondria-rich cells in the gill epithelium of teleost fishes: an ultra structural approach. Inst. Rev. Cytol. 130: 191-232.
- Hirose, S. *et al.* 2003. Molecular biology of major components of chloride cells. Comp. Biochem. Physiol. 136B: 593-620.
- Marshall, W.S. 2002.  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$  and  $\text{Zn}^{2+}$  transport by fish gills: retrospective review and prospective synthesis. J. Exp. Zool. 293: 264-283.

## El Bohío

### Instituciones y asociaciones colaboradoras:

- Fundación Patagonia Natural (Argentina)  
[www.patagonianatural.org/](http://www.patagonianatural.org/)
- Costas Verdes (Costa Ricas) [www.costasverdes.org](http://www.costasverdes.org)
- Ciencia y Biología (España)  
[www.cienciaybiologia.com/](http://www.cienciaybiologia.com/)
- CedePesca (Argentina) [www.cedepesca.net/](http://www.cedepesca.net/)
- Specially Protected Areas and Wildlife (Guadeloupe) [www.car-spaw-rac.org](http://www.car-spaw-rac.org)

El Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de la Habana y la Universidad Paris XI, convocan a la V edición del curso:

### FILOGENIA MOLECULAR: CONSTRUCCIÓN E INTERPRETACIÓN

28 de noviembre al 2 de diciembre de 2011

Los interesados en asistir deben enviar sus solicitudes al correo [egarcia@cim.uh.cu](mailto:egarcia@cim.uh.cu).

Dr. Erik García Machado  
Subdirector de  
Investigaciones  
<http://www.cim.uh.cu>

### Boletín El Bohío

**Editor:** Gustavo Arencibia-Carballo (Cub).  
**Editor Científico:** Norberto Capetillo-Piñar (Cub).

**Comité editorial:** Hermel Marín Salgado (Col), Joel Concepción Villanueva (Cub), Sandra Patricia Pérez Botero (Col), Oscar H. Padín (Arg), Roger Novelo Rodríguez (Méx), Mayelín Carménate (Cub), Diana Enríquez Lavandera (Cub), Maria Caridad Carrodegua (Cub), Adrián Arias (Costa R.), J. Nelson Fernández (Cub).

**Corrección:** Nalia Arencibia Alcántara (Cub).  
**Diseño:** Alexander López Batista (Cub).

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409



La información que divulgamos es distribuida gratuitamente, la cual elaboramos, receptionamos o reproducimos, considerando su importancia para la protección y cuidados del medio ambiente, así como para los que trabajan asociados a estos temas. Los suscriptores tienen influencia en estos juicios a través de sus opiniones. **Para divulgar o compartir información relacionada a los objetivos de este boletín, escribanos:**

[boletinelbohio@gmail.com](mailto:boletinelbohio@gmail.com)