El Bohío

BOLETÍN ELECTRÓNICO

El Bohío boletín electrónico, Vol. 5 No. 2, febrero de 2015.
Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409

Esponjas marinas, moluscos y algas asociados a las raíces de mangle, en la laguna Encantada de las islas del Rosario - Cartagena Colombia. Estas raíces y los invertebrados que las recubren son de gran importancia para larvas y juveniles de peces y otros organismos marinos. El entramado de raíces de mangles funciona como una guardería para los estadios de vida tempranos de muchos organismos. Autor: Alfonso Ortiz M.

Contenido	**Página**
Effect of species loss on marine ecosystems.	2
Descubren 18 nuevas especies de moluscos marinos en las costas de Cuba.	4
New habitat model can help avoid Mediterranean hake overfishing.	6
Conozcamos al cobo rosado (IV).	7
Sensing antibiotics in our environment.	10
Convocatorias y temas de interés.	11
Recyclable plastic heating pipes.	19
Análisis de la calidad de agua para el caso de la laguna de Tampamachoco, Veracruz. Artículo científico.	21
Determinación de poblaciones del Pulpo Octopus maya en la península de Yucatán, México, mediante Análisis Proteico Digital. Artículo científico.	30

Effect of species loss on marine ecosystems

Scientific studies have traditionally used the number of species as a means of describing the relationship between the composition of relatively simple biological communities and their function. An EU-funded initiative investigated more complex systems on a larger scale, with greater consideration of the role of organisms in ecosystems.

The FISHECO (Fish community structure and ecosystem properties in a global change context) project analysed the relationship between community structure and the function of coastal ecosystems. Rather than viewing fish as a food resource, the initiative examined the role of fish in coastal ecosystems, within the context of global change.

"Results indicated that caution should be used when using species richness to measure the condition of ecosystems."

FISHECO investigated if all the species found on coral reefs or coastal ecosystems are needed for the system to function, or whether the ecosystem can cope with species loss. Results indicated that even in species-rich tropical systems, such as coral reefs, the erosion of species diversity cannot be discounted.

This is because species tend to be concentrated disproportionally around a few activities, rather than being spread evenly, with many functions being performed by a single species. In addition, it was shown that rare species go extinct more rapidly when faced with pollution, habitat degradation and fishing activity. Ecosystem function is therefore fragile, remaining susceptible to biodiversity loss, including rare species.

FISHECO's second objective was to assess the severity and type of disturbances caused to ecosystems as a result of human activity. This is traditionally determined by measuring the decline in populations or the loss of vulnerable habitats and species.

However, ecosystems do not need to suffer species loss in order to react to disturbance from human activities, for example the loss of some traits from the ecosystem, such as fish with large body size, when

under pressure from fishing. Therefore, FISHECO investigated the effect of human activity on the taxonomic and functional diversity of fish communities across the Pacific.

Results indicated that caution should be used when using species richness to measure the condition of ecosystems. This is because they are less responsive to changes in human population density than when using species function as a barometer. When dramatically reduced by human activity, the loss of functional diversity may threaten the performance of ecosystems.

The FISHECO project highlighted the role of rare or threatened species and the unique and irreplaceable functions they perform in coastal and coral reef ecosystems. As such, project results can play a valuable role in guiding future conservation strategies and new experiments for determining the role of rare species in ecosystems and for conserving biodiversity.

FISHECO

Coordinated by Montpellier 2 University in France.
Funded under FP7-PEOPLE.
http://cordis.europa.eu/project/rcn/94055_en.html

XVI CONGRESO LATINOAMERICANO DE CIENCIAS DEL MAR - COLACMAR y XVI SEMINARIO NACIONAL DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR

Colombia del 18 al 22 de octubre 2015.

Organizadores y Patrocinadores

Descubren 18 nuevas especies de moluscos marinos en las costas de Cuba

POBLACIÓN. Se conocen unas 30.000 especies de gasterópodos, la clase más numerosa de moluscos en medios acuáticos.

Un equipo de investigación hispano-cubano descubrió 18 nuevas especies de moluscos marinos gasterópodos en las costas de la provincia de Guantánamo, al oriente de Cuba.

De las nuevas especies, 16 fueron halladas en la bahía de Taco, próximo a la localidad de Baracoa y del Parque Nacional Alejandro de Humboldt (Patrimonio Natural de la Humanidad), mientras que las otras dos se localizaron en la reserva ecológica Maisí-Caleta, informó el periódico provincial Venceremos.

Una mejor protección

Con esta nueva contribución al conocimiento de la biodiversidad, suman 502 los tipos de moluscos inventariados por la ciencia cubana, lo que "ofrece posibilidades para la conservación de la fauna en esas áreas protegidas", según el semanario.

Los moluscos gasterópodos, categoría a la que corresponden las nuevas especies halladas, se refieren a caracoles, babosas y liebres de mar, caracterizados por poseer una cabeza provista de tentáculos sensoriales, un cuerpo generalmente protegido por una concha univalva y un pie ventral muy desarrollado que les permite la locomoción por deslizamiento.

Fuente: La Habana, EFE. 13 de Enero de 2015.

IV Congreso Iberoamericano y del Caribe de Restauración Ecológica
SIACRE 2015
"Tomando decisiones para revertir la degradación ambiental"
12 al 16 de Abril de 2015 - Buenos Aires, Argentina
Más información en:
www.siacre2015.com.ar

ANUNCIO

Invitación a someter manuscritos para publicación

El Primer Número de ***ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS SCRIPTA*** será publicado en Julio de 2015. Para que su manuscrito sea publicado en este primer número se solicita sea enviado a más tardar el 16 de Abril de 2015.

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.

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.

Mayores informes en:

http://areas-naturales-protegidas.org/scripta/

New habitat model can help avoid Mediterranean hake overfishing

Protecting young fish in nurseries will help the stock to recover from overfishing.
© Daviles - Fotolia, 2014

A habitat model, developed by the JRC and partner scientists, reveals that the main hake nurseries are mostly located from February to June in the northern Mediterranean, on the seabed in depths from 50 to 250 m. Such knowledge can guide decisions for sustainable fisheries management, such as the closure of fishing areas allowing hake stocks to recover from overfishing.

Supported by sound scientific approaches, such measures can increase yield and profits in the long term. The JRC is also studying the potential habitats of other key marine species, such as the Atlantic bluefin tuna.

Due to the rather low minimum size for fishing hake (20 cm, the status of hake stocks in the Mediterranean is indeed characterised by high mortality of young fish.,). This has led to an exceptional fall in the total number of landings, which were halved in the late 90s for the Europe area, according to the FAO. The reduction of fishing effort in and around nurseries is therefore vital for the hake stocks recovery. The seasonal and large scale mapping of potential habitats provide information on areas and periods where nurseries are active, even if no studies are available.

The new habitat model couples scientific data on hake collected over decades in the Mediterranean Sea (MEDITS campaigns) with environmental data from remote sensing and ocean circulation models. The results show that hake nurseries require a stable bottom temperature, low bottom currents and a frequent occurrence of productive fronts in low chlorophyll-a areas to support a successful recruitment. These conditions mostly occur recurrently between 50 and 250 meters of depth. The model allows for better understanding of the favorable environmental factors for hake growth for the Mediterranean Sea, including food availability and physical tolerance to temperature and water currents. The model also shows the primary role of unfavorable environmental conditions on low recruitment in specific years, such as in 2011. As such, the habitat model is valuable for shaping spatial protection measures of hake nurseries under the Common Fisheries Policy providing information on when and where fisheries at sea bed (demersal trawling) should be closed.

This research on habitat mapping addresses the concerns of a study published in July 2014 by the European Commission, that supports the development of new technical conservation measures within the reformed Common Fisheries Policy (CFP) in support of the Council Regulation (EC) No 734/2008 of 15 July 2008 on the protection of vulnerable marine ecosystems in the high seas from the adverse impacts of bottom fishing gears.

Related Content: Modelling of European hake nurseries in the Mediterranean Sea: An ecological niche approach.

16 Jan 2015

Conozcamos al cobo rosado (IV final)

Por: Mario Formoso García
mario@cip.alinet.cu

Reseña bibliográfica

Para concluir con la serie de artículos de números precedentes se presenta una revisión bibliográfica, dirigida a estudiantes e investigadores. Hasta el momento se han tratado de manera general los aspectos bioecológicos y pesqueros de esta especie. Los lectores que pretenden profundizar en el conocimiento integral y actualizado del recurso, se les recomienda consultar los siguientes documentos ya publicados, cuyos temas abarcan lo necesario para incursionar en el estudio del recurso. Estos materiales están disponibles, tanto en bibliotecas especializadas de las ciencias marinas, como en internet. Aunque existe mucha más literatura sobre el tema, los mismos aportan una buena base de información.

Alcolado, P.M. 1976. Crecimiento, variaciones morfológicas y algunos datos biológicos del cobo *Strombus gigas* L. (Mollusca, Mesogastropoda). *Acad. Cienc. Ser. Oceanol*. 34: 36 pp.

Aldana, D., E. Baqueiro and S. Manzanilla. 2003. Mexican marine parks as a fishery tool for the queen conch *S. gigas*. pp 101-108. *En: Aldana-Aranda, D (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED, México.*

Alvarez, J. A. y M. Formoso. 2005. Gestión del *Strombus gigas* en la República de Cuba. *CITMA-CIP. Informe de Cuba ante el Secretariado de CITES, Santo Domingo, Diciembre del 2005.*18 pp.

Appeldoorn, R. S. 1994. Queen conch management and research. Status, needs and priorities.Edición *Fund. Cient. Los Roques*, Venezuela: 301 - 320.

Appeldoorn, R. S. 1988. Practical considerations in the assessment of queen conch fisheries and population dynamics. *Proc. Gulf Caribb. Fish. Inst*. 38.

Appeldoorn, R. S. 1997. Status of queen conch research in the Caribbean. *Proc. Workshop of Queen Conch (Strombus gigas)* Puerto Rico: 22- 39.

Arroyo-Mora, D. 2003. *Strombus galeatus*: Descripciones biológicas de un caracol en riesgo. pp 29-35. *En: Aldana-Aranda, D. (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED, México.*

Baisre, J. A. 2004. La pesca marítima en Cuba. *Ed. Científico-Técnica*, Cuba, 372 pp.

Berg, C.J. Jr. 1976. Growth of the Queen Conch *Strombus gigas*, with the discussions of the practicality of its mariculture**.** *Mar.Biol. (Berl*.) 34:191-199.

Berg, C.J. and R. Glazer. 1995. Stock Assessment of a large Marine gastropod (*Strombus gigas*) using ramdomized and stratified towed-diver censuring. ICES *mar. Sci. Symp.* 199: 247-258.

Brownell, W. N. 1977. Reproduction, laboratory culture and growth of *Strombus gigas, Strombus costatus and Strombus pugilis* in Los Roques, Venezuela. *Bull. Mar. Sci.* 27: 668-680.

Brownell, W. N. and J. M. Stevely. 1981. The biology, fisheries and management of the queen conch *Strombus gigas*. *Mar. Fish. Rev.* 43 (7): 1 - 12.

CFMC. 1999. Report on the queen conch stock assessment and management Workshop Belize City, Belize. 15 to 22 March 1999.

Chakalall, B and K. L. Cochrane. 1997. The queen conch fishery in the Caribbean - An approach to responsible fisheries management. . *Proc. Workshop of Queen Conch (Strombus. gigas)* Puerto Rico: 61 - 76.

CYTED. 2003. *Aldana-Aranda, D. (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED,* México.

Davis, M., W. D. Hayman, W. Harway and C. C. Withstandley. 1990. A comparison two inducers, KCL and *Laurencia* extracts, and commercial scale induction of metamorphosis in queen conch *Strombus gigas* Linnaeus, 1758, larvae. *J. Shellfish. Res*. 9: 67-73.

Delgado, G., R. A. Glazer and N. J. Stewart. 2002. Predator induced behavioral and morphological plasticity in the tropical marine gastropod *Strombus gigas.* Biological Bull. 203: 112-120.

Ferrer, L. T. y P. Alcolado. 1994. Panorámica actual del *Strombus gigas* en Cuba. Edición *Fund. Cient. Los Roques*, Venezuela: 73 - 78.

Formoso, M. 1999. La Ecología Pesquera como medio para el manejo integral de las poblaciones de cobo (*Strombus gigas*) en los ambientes costeros de la plataforma cubana. II *Convención Internacional para el Medio Ambiente y Desarrollo Sostenible, Cuba, 1999*.

Formoso, M. 2001. Stock assessment and Fishery Management of the Queen Conch (*Strombus gigas*) in major fishing grounds of the Cuban shelf. *Cuban National Report. Santo Domingo. Queen Conch Regional Workshop.*

Formoso, M. 2003. Stock assessment and sustainable management of queen conch (*Strombus gigas* Linnaeus) in Cuba. pp 127-130. *En: Aldana-Aranda, D. (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED,* México.

Formoso, M. 2007. Report of the regional workshop of the monitoring and management of queen conch, Cuban Report, Kingston, Jamaica, May 2006. *FAO-WECAFC, UNEP, Kingston, Jamaica*, May 2006.*FAO Fish. Rep.No. 832, Rome*: 78-83.

Formoso, M. 2013. Situación actual del caracol reina (*Strombus gigas* Linneo, Mollusca, Caenogastropoda) en Cuba. *Rev. Cubana, Invest. Pesq. 30 (1)*: 32-34.

Frenkiel, L. 2003. Educación para rescatar al caracol rosa *Strombus gigas* en Guadalupe, Francia. pp 157-162. En: *Aldana-Aranda, D. (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED,* México.

García J. y J. Vidal. 1989. Análisis de las corridas para las pesquerías de escama en tres de las empresas más importantes de la zona "D" durante 1988. *Centro Invest. Pesq. Reporte Técnico* Nº 9: 12 pp.

Glazer, R. A. and I. Quintero. 1998. Observations on the sensitivity of queen conch to water quality: Implications for coastal development. *Proceedings of the Gulf & Caribbean Fisheries Institute 50: 78-93.*

Glazer, R.A. and C. J. Berg, Jr. 1994. Queen conch research in Florida. An overview. pp 79-95. I*n R. S. Appeldoorn and B. Rodríguez (Eds.) Queen Conch Biology, Fisheries and Mariculture. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela*.

González, B.D. y M. Formoso. (MS). Primeros resultados de la maduración gonadal del cobo (*S. gigas*) en el Norte y el Sur de la plataforma cubana. *Taller Regional de Strombus gigas. GCFI-UNEP-FAO*, San Andres, Colombia, Noviembre del 2005.

Grau, P. y P. Alcolado. 1984. Evaluación de las poblaciones de cobo en nueve zonas de la costa norte y sur de Cuba. *Archivo. Centro Invest. Pesq.* Cuba: 8 pp. tablas y figs.

Hernández, S. y M. Valderrama. 2005. Estimación de la biomasa del caracol pala (*Strombus gigas*) en los principales bancos del archipiélago de San Andrés, Providencia y Santa Catalina, Caribe Colombiano. Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura. *58 th. Annual Gulf & Caribbean Fish. Inst. Colombia 2005*.

Hesse, K. O. 1979. Movement and migration of the queen conch *Strombus gigas* in the Turks and Caicos Islands. *Bull. Mar. Sci.* 29: 303-311.

Jory, D.E. and E.S. Iversen. 1983. Conch predators: Not a roadblock to mariculture. *Proc. Gulf Carib.Fish. Inst*. 35: 108-111.

Mahon, R. 1990. Fisheries management options for the Lesser Antilles countries. *FAO Tech. Pap. 313*. 126 pp.

Medley, P. 2006. Manual for the monitoring and management of queen conch. *FAO fish. Circular 1012.ISSN 0429-9329.*

Muñoz, L., P. Alcolado, I. Fraga y P. Lorente. 1987. Status of populations and fisheries of *Strombus gigas* in Cuba, with some results of juvenile rearing in pens. *Proc. Gulf Carib.Fish. Inst.* 38: 353 - 363.

Posada, J. and R. Appeldoorn. 1994. Preliminary observations on the distribution of *Strombus* larvae in the eastern Caribbean, pp. 191-199. *In R. S. Appeldoorn and B. Rodríguez (Eds). Queen Conch biology, fisheries and Mariculture. Fundación Científica Los Roques, Caracas, Venezuela.*

Randall, J.E. 1964. Contributions to the biology of the queen conch *Strombus gigas. Bull. Mar.Sci.GulfCaribb. 14*: 246-295.

Sandt, V. J. and A. W. Stoner. 1993. Ontogenetic shift in habitat by early juvenile queen conch *Strombus gigas*: Patterns and potential mechanisms. *Fish. Bull. 91*: 516-525.

Shawl, A., M. Davis, R.A. Glazer, K. Main, K. Leber and G. Delgado. 2003. Conch Heritage Network: Conserving Queen Conch for Future Generations. Pp 163-165. En: *En: Aldana-Aranda, D. (Ed.), 2003. El caracol Strombus gigas: Conocimiento integral para su manejo sustentable en el Caribe, CYTED,* México.

Stoner, A. W. 1997. Status of queen conch research in Caribbean. *Proc. Workshop of Queen Conch (Strombus gigas)* Puerto Rico: 22 - 39.

Stoner, A. W., K. W. Mueller, N. J. Brown-Peterson, M. H. Davis & C. J. Booker. 2012. Maturation and age in queen conch (*Strombus gigas*): Urgent need for changes in harvest criteria. *Fisheries Research 131-133*: 76-84

Weil, M. E. and R. Laughlin. 1984. Biology, population dynamics, and reproduction of the queen conch *Strombus gigas* Linné in the archipiélago de los Roques National Park. *J. Shellfish Res.* 4: 45-62

12ª Reunión de la Conferencia de las Partes (COP12)

Tenemos el agrado de presentar el logo de la 12ª Reunión de la Conferencia de las Partes (COP12) que se llevará a cabo en Punta del Este, Uruguay, del 1 al 9 de junio de 2015.

El logo desarrollado por el Gobierno de Uruguay ofrece una mirada a la rica biodiversidad de los humedales del país. En el logo se ven representados el capibara o chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el roedor más grande del mundo y una especie que depende de los humedales como los lagos, ríos y lagunas; la emblemática garza blanca (Egretta alba), un ave de plumaje blanco perteneciente a las ardeidas; y la totora (Typha subulata), una planta típica de los pantanos y ciénagas de agua dulce.

El sol y las ondas azules hacen alusión a la bandera de Uruguay. El sol también simboliza el futuro, vinculándolo así con el tema de la COP12 "**Humedales para nuestro futuro**".

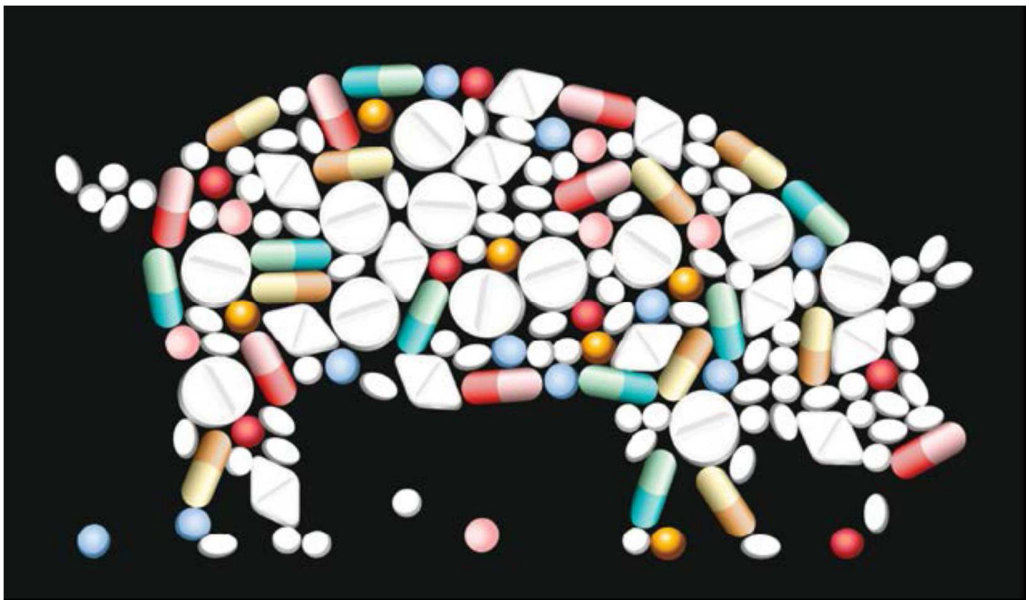
Uso del logo de la COP12

Las Partes Contratantes y los socios de Ramsar pueden hacer uso del logo de la COP12 en forma electrónica o impresa dentro del contexto de las preparaciones para la Conferencia de las Partes.

Información: http://www.ramsar.org/cda/es/ramsar-news-latest/main/ramsar/1-26-76_4000_2_

SENSING ANTIBIOTICS IN OUR ENVIRONMENT

Despite the EU ban on indiscriminate antibiotics usage in the animal industry, it is suspected that significant amounts still leak into the environment. To this end, European researchers worked on novel chemical technologies to generate improved sensors for detecting traces of antibiotics in environmental samples.



Antibiotics are excessively used in the livestock production industry for veterinary therapy. A substantial proportion of these compounds is excreted unaltered in the urine and faeces of treated animals. This implies that the manure used as fertiliser in many land applications may be rich in antibiotics and anti-biotic residues with serious health implications.

The increasing emergence of antibiotic resistance and hypersensitivity has alerted authorities. In 2006, the EU banned the feeding of all antibiotics and related drugs to livestock for growth promotion purposes. To maintain citizen health, sensitive monitoring methods for antibiotics are urgently required.

Scientists from the EU-funded project SOLGELSENS (Sol-gel materials synthesis and characterization for optical sensing) proposed the use of optical sensors as alternatives to chromatographic methods of analysis. They focused on developing hybrid films composed of silica oxide and ‘polyelectrolytes’ (PE) as well as nanostructured and nanosized materials for antibiotic detection, especially tetracycline.

They employed sol-gel technology to generate such hybrid materials and dye-conjugated materials for detecting volatile organic compounds such as formaldehyde. With respect to antibiotic detection, PE-silica hybrid films exhibited promising properties for optical sensors. Immobilisation of Europium complexes was also considered for the luminescent detection of antibiotic residues.

To enhance the sensor adsorption capacity and resistance, researchers utilised various surfactants during the organic coating production. Cyanine dyes incorporated on the surface of the silica matrix further improved the detection sensitivity of the sensor through photoluminescence. To extract traces of tetracycline from aqueous solutions, functionalised ferrous oxide magnetic nanoparticles were prepared. This method provided a simple and selective approach for directly monitoring the levels of tetracycline in solution.

Collectively, the SOLGELSENS project offered important technical knowledge on molecular imprinting technology and hybrid silica materials for optical sensor applications. Implementation of the project deliverables in antibiotic detection applications will improve the overall safety of food and water.

SOLGELSENS

Coordinated by the University of Oviedo in Spain.
Funded under FP7-PEOPLE.
http://cordis.europa.eu/project/rcn/95880_en.html
Project website: http://www.solgelsens.com/

I CONFERENCIA INTERNACIONAL DE LA ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE ESTUDIOS DEL CARIBE (ACOLEC)
"EL CARIBE MÁS ALLÁ DEL LITORAL. EL MUNDO RURAL"
Montería (Colombia), Marzo 25-27 de 2015

Primera Circular. Dr. Raúl Román Romero,
Universidad Nacional de Colombia – Sede Caribe: raulromanr@yahoo.com

---

Training Course Announcements Copenhagen

THE 2015 COURSE IS OPEN FOR APPLICATIONS.

IOC QUALIFICATIONS IN IDENTIFICATION AND ENUMERATION OF HARMFUL MICROALGAE

Since 1993 the IOC has conducted training courses in identification/taxonomy and enumeration of harmful microalgae. The course have mostly been aimed at relatively experienced participants who, for example, have either previously attended an introductory IOC training course on taxonomy of harmful algae, or participants who obtained similar experience through alternative activities. The purpose has been to improve the skills of the participants in taxonomy for research purposes and for practical monitoring of harmful algal blooms.

Mandatory E-learning part: Over 4-5 weeks in the period May-July.

Practical course at University of Copenhagen: 9-19 August 2015. Optional workshops on enumeration/culture techniques from 19-22 August.

IOC Science and Communication Centre on Harmful Algae, Department of Biology, University of Copenhagen, Denmark c/o Danhostel, Hillerød.

Deadline for applications: **1 April 2015.**

Hosted by UNESCO/IOC Project Office for IODE Oostende, Belgium.

Convocatorias y temas de interés

- **CARICOSTAS 2015** a celebrarse en la ciudad de Santiago de Cuba, Cuba, entre los días del 13 al 15 de Mayo del 2015 bajo el lema de "Integración para la gestión de riesgo en zonas costeras". www.cemzoc.uo.edu.cu

- **Dear Colleagues:**

  Below are links to web sites with information on the two short courses in Spanish and one in English that will be offered in the USA by the CSU Center for Protected Area Management in 2015:

  XXV Curso International sobre Manejo de Areas Protegidas July 8-August 8, 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpamt-protected-areas-course (in Spanish)

  Seminario sobre Manejo de Áreas Protegidas Marino-Costeros 19-31 May 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpam-mpa-seminar (in Spanish)

  III Mobile Seminar on Tourism and Protected Areas September 11-26, 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpamt-tourism-course (in English)

  We are now receiving applications for all three events. Please distribute this information to your networks.

  Regards and best wishes

  Jim Barborak, Co-Director
  Center for Protected Area Management, Colorado State University

- **Estimados Colegas:**

  Adjunto información sobre los dos cursos cortos en español y uno en inglés a ser ofrecidos en EE.UU. por el Centro de Manejo de Áreas Protegidas de la Universidad Estatal de Colorado en 2015:

  XXV Curso International sobre Manejo de Áreas Protegidas 8 julio-8 agosto de 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpamt-protected-areas-course/

  I Seminario sobre Gestión de Áreas Protegidas Costeras y Marinas 19-31 mayo 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpam-mpa-seminar

  III Mobile Seminar on Tourism and Protected Areas 11-26 Septiembre 2015 http://warnercnr.colostate.edu/cpamt-tourism-course (Dado en inglés)

  El periodo de recibir postulaciones para los tres cursos ya está abierto.

  Favor distribuir a sus redes

  Cordial saludo y los mejores deseos

  Jim Barborak, Co-Director. Center for Protected Area Management
  Colorado State University Protected Area and Tourism Short Courses 2015.

AÑO 2015

MAYO
WORLD AQUACULTURE 2015 AQUAFORUM
Jeju Island, Korea – May 27-29, 2015
Por información: https://www.was.org/

- **ACUACUBA 2015**. V Simposio Internacional de Acuicultura. 15 al 18 de Septiembre, de 2015. Contactos: mirta@edta.alinet / toledo@edta.alinet.cu / zenaida@edta.alinet.cu
- **CIUM 2015**. **VII Convención científica Internacional de la Universidad de Matanzas**. Descripción: Seguridad industrial. Construcción civil. Ciencia e ingeniería de materiales. Corrosión y protección anticorrosiva. Ingeniería asistida por computadora. Matemática aplicada a la ingeniería. Investigaciones relativas a la esfera de la Matemática Pura. Matemática aplicada a la industria y los servicios. Matemática Discreta. Investigación de Operaciones. Estadística y Probabilidades. Análisis Numérico y Algoritmos. Álgebra. Geometría. Modelación matemática, modelos matemáticos. Lógica. Ecuaciones Diferenciales. Del 6 al 10 de abril de 2015. http://www.ciummatanzascuba.com
- **10ª ICMSS**. Conferencia Internacional sobre Inocuidad de Moluscos. 15 al 20 de marzo de 2015. Subred Inocuidad de Moluscos de Redpan. Organizing Subcommitte. Puertos Varas, Chile. Contacto: www.icmss2015.com/
- **VI Convención Cubana de Ciencias de la Tierra** (**GEOCIENCIAS´2015**), Cuba. Del 4 al 8 de abril de 2015. Temática: Medio Ambiente. Sitio Web: http://www.cubacienciasdelatierra.com
- **AgroforestalCuba2015.** Convención Internacional Agroforestal. Bosques y sociedad, Bosques, biodiversidad y servicios ecosistémicos, Bosques y cambio climático, Interacciones bosques y agua, Biomasa forestal y bioenergía, Bosques y producción, Protección forestal, manejo integrado de plagas y enfermedades, Producción de café y cacao, Tecnologías sostenibles de producción agrícola: sistemas agroforestales y agro – productivos, Manejo de plantaciones de café y cacao, Calidad, beneficio, subproductos e industria del café y el cacao, Manejo integrado de suelos y nutrientes. Del 14 al 17 de abril 2015. Temática: Medio Ambiente. Web: http://www.convencionagroforestalcuba.com
- **XV-EGAL**. **XV Encuentro de Geógrafos de América Latina**. Del 6 al 10 de abril de 2015. Temática: Medio Ambiente. Información: http://www.xv-egal-cuba.com
- Workshop: **3D GEOMETRIC MORPHOMETRICS** - 5th edition. Instructor: Dr. Melissa Tallman (Grand Valley State University, USA). DATES: May 4-8, 2015. PLACE: Facilities of the Centre of Restauració i Interpretació Paleontologica, Els Hostalets de Pierola, Barcelona (Spain).
  WEBPAGE: http://www.transmittingscience.org/courses/biog/historic-biogeography/
  Organized by: Transmitting Science, the Centre of Restauració i Interpretació Paleontologica and the Institut Catalá de Paleontologia Miquel Crusafont.
  Course Website: http://www.transmittingscience.org/courses/gm/3d-gm/
- **OTU2015.** XV Convención de Ordenamiento territorial y Urbanismo. Asentamientos humanos, planeamiento urbano y ciudades sostenibles, Evaluación de planteamientos teóricos, modelos (la ciudad compacta y el nuevo urbanismo) e instrumentos técnicos (la planificación estratégica, el planeamiento de acciones, el planeamiento participativo, etc.), económicos y jurídicos. Vinculación de la planificación espacial con la infraestructura urbana. Gestión del suelo urbano. Gestión del planeamiento. Control y evaluación de los planes de ordenamiento. Papel de regulaciones y normas. Del 9 al 13 de noviembre de 2015. Web: www.convencion-otu-cuba.com
- **Química Cuba 2015**. IX Congreso de Ciencias, Tecnología e Innovación Química. Enseñanza e Historia, Química Orgánica, Química Inorgánica y analítica, Química Física y Computacional, Química Materiales y nanociencias, Química Industrial, Ingeniería y Ambiental, Bioquímica y Biología Molecular, Química Productos Naturales, Medicinal y Farmacéutica. Octubre, 13 al 15 de 2015. Web: http://www.chemistrycuba.com
- **COLAMA2015**. Segundo Congreso Latino-Americano sobre Métodos Alternativos en los Ensayos, la Investigación, la Industria y la Educación COLAMA2015. Métodos Alternativos en los Ensayos, la Investigación, la Industria y la Educación. De 9 al 15 de julio de 2015. http://www.colamacuba.com

- **Cubambiente2015.** X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Descripción: IV Congreso sobre Cambio Climático, V Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, X Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, IX Congreso de Áreas Protegidas, II CONGRESO DE POLÍTICA, DERECHO Y JUSTICIA AMBIENTAL,VII CONGRESO GESTIÓN Ambiental, V Simposio de Museos de Historia Natural, II Simposio Ciencias de la Sostenibilidad, I Simposio Sobre Riesgos de Desastres y Riesgos Climáticos, IV Coloquio de Ordenamiento Ambiental, II Coloquio de Manejo Sostenible de Tierras, II Coloquio Regu. Del 6 al 10 de julio de 2015. Temática: Medio Ambiente. Web: http://www.cubambiente.com
- **V Simposio de Bioinformática y OMICS**, **2015**. 27 al 30 de octubre de 2015. Hotel Memoríes. Varadero, Cuba.
- **16 Congreso Científico Internacional del Centro Nacional de Investigaciones Científicas.** 22 al 26 de junio de 2015. La Habana, Cuba.
- **2do Congreso Internacional de Investigación Desarrollo e Innovación de la Industria Farmacéutica.** IDIFARMA 2015. Del 30 de nov. al 4 de dic. de 2015. La Habana.
- **IX Simposio Internacional "Humedales 2015".** Del 10 al 13 de nov. Matanzas. Ciénaga de Zapata.
- **VIII Congreso Cubano de Meteorología**. Seminario-Taller de Contaminación Atmosférica. XVI Congreso Latinoamericano e Ibérico de Sociedades de Meteorología. De 1 al 4 de dic. De 2015. Hotel Habana Libre. La Habana, Cuba.
- **IX Congreso Internacional de Química, Ingeniería Química y Bioquímica**. Del 13 al 16 octubre de 2015. Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- **Congreso 30 Aniversario de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo y 50 Aniversario del Instituto de Suelos**. Del 22 al 24 de abril de 2015. Hotel Habana Libre. La Habana, Cuba.
- **Congreso 75 Aniversario de la Sociedad Espeleológica de Cuba**. Del 20 al 23 de abril de 2015. Camagüey, Cuba.
- **V Simposio International de gestión Integrada de zonas Costeras (VARAPLAYA 2015).** De 10 al12 de junio de 2015. Matanzas, Centro de Servicios ambientales de Matanzas.
- **XV Encuentro de Geógrafos de América Latina EGAL 2015 (SC)**. Del 6 al 10 abr./2015. La Habana, Cuba. Palacio de Convenciones.
- **VII Convención Científica Internacional de la Universidad de Matanzas**. Del 6-10-abr./2015. Matanzas. Centro de Convenciones Plaza América
- **VIII Taller Internacional de Energía y Medio Ambiente.** Del 8-10 abr./2015 Cienfuegos. Universidad de Cienfuegos.
- **17ª Primavera Científica IES- UC de Diseño Gráfico**. De 26 al 2 de mayo de 2015. Camagüey. Universidad de Camagüey, Cuba.
- **VII Conferencia Científica Internacional de la Universidad de Holguín**. 27-29 de abril/2015. Holguín, Cuba. Hotel Club Amigo Atlántico-Guardalavaca.
- **Congreso Internacional en Modelación y Simulación en Economía y Administración. Edición 62 (SC).** 7-8-mayo/2015. La Habana, Hotel Nacional.
- **BioVeg´2015. Congreso Internacional de Biotecnología Vegetal (Décima Edición).** Del 11-15 de mayo/ 2015. Ciego de Ávila. Centro de Bioplantas-Jardines del Rey.
- **I Convención Internacional de Ciencias Sociales y Ambientales de la Universidad de Oriente.** 18-23 de mayo. Santiago de Cuba. Teatro Heredia y Hotel Meliá Santiago
- **II Seminario Internacional de Sanidad Agropecuaria**. Reunión Anual de la Organización de Nematólogos de los Trópicos Americanos (SC). Del 18-23 de mayo de 2015. Matanzas. Centro de Convenciones Plaza América.

- **I Taller Internacional Alianzas Estratégicas para la Internacionalización de la Educación Superior.** Del 18 al 23 de mayo/2015. Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos.
- **VIII Conferencia Internacional de Energía Renovable, Ahorro de Energía y Educación Energética.** 25-28 de mayo. La Habana, Cuba. Palacio de Convenciones.
- **V Congreso Cubano de Desarrollo Local**. Del 4 al 6 de marzo de 2015. Hotel Sierra Maestra. Granma, Cuba.
- **IX Taller Internacional "Innovación Educativa-Siglo XXI" (InnoEd'2015).** Del 26-29 de mayo/ 2015. Universidad de Las Tunas, Las Tunas, Cuba.
- **XIII Congreso Latinoamericano de Extensión Universitaria (SC).** Del 1 al 4 junio de 2015. Palacio de Convenciones. La Habana, Cuba.
- **XVI Convención de Ingeniería Eléctrica. CIE-2015**. Del 16 al 19 de junio de 2015. Villa Clara. Hotel "HUSA", Cayo Santa María, Cuba.
- **Congreso Internacional de Diseño de La Habana. FORMA 2015**. De 16 al 18 de junio de 2015. Palacio de Convenciones.
- **Conferencia Internacional Ciencia de Materiales en la Era de la Sostenibilidad 2015: Año Internacional de la Luz**. Del 29 de junio al 1 julio de 2015. Colegio San Gerónimo, La Habana, Cuba.
- **X Taller Internacional de Desarrollo Comunitario y Rural (COMUR'2015).** Del 30 de junio al 3 de julio de 2015. Universidad de Las Tunas. Las Tunas, Cuba.
- **III Encuentro de Ciencias Farmacéuticas y Alimentarias 2015**. Del 7 al 8 de Julio de 2015. IFAL, La Habana, Cuba.
- **III SEMINARIO Científico, Internacional UG**, 2015. Del 25 al 27 de julio de 2015. Hotel Guantánamo, Guantánamo, Cuba.
- **II Conferencia Internacional de Biogeociencias**. 2 al 5 de noviembre de 2015. Parque Natural Topes de Collantes, Sancti Spiritus, Cuba.
- **XIII Conferencia Internacional de Ciencias de la Educación**. Del 4 al 6 de noviembre de 2015. Universidad de Camagüey, Camagüey, Cuba.
- **IX Conferencia Científica Internacional Medio Ambiente Siglo XXI, MAS XXI 2015.** Del 10 al 13 de nov. de 2015 Villa Clara, Hotel "HUSA", Cayo Santa María, Cuba.
- **V Congreso Internacional de Producción Animal Tropical** 2015. Del 16 20 de noviembre. del 2015. Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
- **CINAREM 2015**.Conferencia Internacional de Aprovechamiento de Recursos Minerales. Del 17 al 19 nov. de 2015. Holguín, Cuba.
- **III Conferencia Científica Internacional de la UNISS "YAYABOCIENCIA 2015".** Del 19 al 21 de nov. de 2015. Universidad de Sancti Spiritus, S. Spiritus, Cuba.
- **VIII Conferencia Internacional de Matemática y Computación y XIV Congreso Nacional de la Sociedad de Matemática y Computación COMPUMAT 2015.** Del 25 al 27 de noviembre de 2015. UCI, La Habana, Cuba.
- **VIII Encuentro Internacional de Investigadores y Estudiosos de la Información y la Comunicación ICOM 2015.** 8-11 de diciembre de 2015. Palacio de Convenciones, La Habana, Cuba.
- **II Taller Internacional de investigaciones sobre el manejo de Ecosistemas Frágiles.** Del 8 al 11 dic. de 2015. Universidad de Cienfuegos, Cienfuegos, Cuba.
- **INRH. Simposio Tecnologías del Agua.** Del 9 al 15 de junio de 2015. Palacio de Convenciones de La Habana. Cuba.
- **VI Conferencia Internacional Ciencia y Tecnología por un Desarrollo Sostenible**. 3-5-jun. Camagüey. Universidad de Camagüey. Cuba.

- **Primer Congreso Internacional de Marketing, Desarrollo Local y Turismo (MARDELTUR).** Del 9 al 11de junio de 2015. Universidad de Pinar del Río, Pinar del Río, Cuba.
- **III Conferencia Científica Internacional de la UNISS "YAYABOCIENCIA 2015".** Del 19 al 21 de nov. de 2015. S. Spiritus. Universidad de Sancti Spiritus, Cuba.
- **VIII Conferencia Internacional de Matemática y Computación y XIV Congreso Nacional de la Sociedad de Matemática y Computación COMPUMAT 2015**. 25-27-nov. La Habana. UCI.
- **VIII Encuentro Internacional de Investigadores y Estudiosos de la Información y la Comunicación ICOM 2015**. Del 8 al 11de dic. De 2015. La Habana Palacio de Convenciones
- **II Taller Internacional de investigaciones sobre el manejo de Ecosistemas Frágiles**. Del 8 al 11 dic. De 2015. Cienfuegos, Universidad de Cienfuegos. INRH.
- **Simposio Tecnologías del Agua**. Del 9 al 15 de jun. De 2015. Palacio de Convenciones de La Habana.
- **V Convención de la Sociedad Cubana de Medicina Bioenergética y Naturalista.** BIONAT 2015. Del 11 al 13 de marzo de 2015. La Habana.
- **FAPRONATURA 2015**. IV Simposio Internacional sobre Farmacología de Productos Naturales, II Jornada Científica de la Estación Experimental de Plantas Medicinales "Juan Tomas Roig", Centro de Investigación y Desarrollo de Medicamentos. (CIDEM). Del 20 al 25 de Septiembre de 2015. Topes de Collantes, Sancti Spiritus, Cuba.
- **IX Taller Internacional "La Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible. Materias curriculares y proyectos de aprendizaje al servicio de la educación para la salud".** Del 20 al 24 de octubre de 2015. Hotel Acuazul, Matanzas, Cuba.
- **XVII Evento Internacional "La Enseñanza de la Matemática, la Estadística y la Computación".** Del 17 al 27 de noviembre de 2015. Hotel Acuazul, Matanzas, Cuba.
- **V Taller de Intercambio Científico entre educadores de Latinoamérica**. Del 21 al 25 abril de 2015. UCP "Rafael María de Mendive". Pinar del Río, Cuba.
- **Foro de Empresarios y Líderes en Tecnologías de la Información (FELTI- 2015).** Del 18 al 23 de mayo de 2015. Aérea de Convenciones del Complejo de Investigaciones Tecnológicas (CITI-CUJAE). La Habana, Cuba.
- **V Simposio Internacional de Acuicultura ACUACUBA 2015.** De 15 al 18 de septiembre de 2015. Complejo Hotelero Vedado-Saint John's, La Habana, Cuba.
- **VI Convención Cubana de Ciencias de la Tierra. GEOCIENCIAS 2015**. Del 4 al 8 de mayo de 2015. Palacio de Convenciones de La Habana. Cuba.
- **Jornada de Ingeniería Civil**. 19-22 de octubre de 2015. Santiago de Cuba.
- **Convención Internacional de Agrimensura 2015**. 24-27 de septiembre de 2015. Hotel Habana Libre, La Habana. Cuba.
- **XII Congreso Internacional de Ingeniería Hidráulica y VIII Seminario Internacional de Uso Integral del Agua.** De 29 de septiembre al 3 de octubre de 2015. La Habana, Cuba.
- **SUELOS 2015**. 50 Aniversario del Instituto de Suelos 30 Aniversario de la Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo. Del 2 al 5 de junio de 2015. Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- **VI Encuentro Internacional de Arroz. II Simposio de Granos**. 25-29 de mayo/2015. La Habana. Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba.
- **FOTOSUB 2015.** Del 28 de abril al 2 de mayo de 2015. Jardines del Rey, Ciego de Ávila, Cuba.
- **Torneo Internacional de Pesca Ernest Hemingway** en su 65 edición. Del 25 al 30 de mayo de 2015. Residencial Marinas Hemingway. La Habana, Cuba.
- A **3ª Conferência sobre Morfodinâmica Costeira e Estuarina MEC 2015** vai realizar-se na Universidade do Algarve, a 14 e 15 de maio de 2015. Este evento pretende ser um fórum de troca e discussão de ideias, conhecimentos e informação sobre a zona costeira portuguesa.

A Comissão Organizadora do MEC 2015 convida todos os investigadores e gestores da zona costeira a participar neste evento e a submeter os seus trabalhos para apresentação oral ou em poster.
Mais informações podem ser consultadas em mec2015.lnec.pt
Cumprimentos,
Comissão Científica MEC 2015
Ana Matias, Coastal geologist.

- **WORLD AQUACULTURE 2015**. Jeju Island, Korea. May 26-30, 2015.
- **CONGRESO SUELOS 2015.** Descripción: Génesis y Clasificación de Suelos, La Geomática y la Ciencia del Suelo, Impacto del Cambio Climático en el suelo, Fertilidad de suelos y nutrición de las plantas. Manejo de nutrientes. Análisis de suelo y planta, Interacciones suelo-planta en la rizosfera, Procesos microbiológicos y bioquímicos en el suelo, Contaminación y protección del suelo y el agua, Tecnología para el manejo de los suelos. Degradación y mejoramiento agrícola, Los Programas Nacionales de Conservación de Suelos y para el Uso de Abonos Orgánicos. Del 2 al 5 de junio de 2015. http://www.sueloscuba.com
- **Congreso Científico Internacional CNIC 2015.** Descripción: Congreso Científico Internacional CNIC 2010. Del 22 al 25 de junio de 2015. http://www.congresocniccuba.com
- **X Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo.** Descripción: IV Congreso sobre Cambio Climático, V Congreso sobre Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, X Congreso de Educación Ambiental para el Desarrollo Sostenible, IX Congreso de Áreas Protegidas, II Congreso de Política, Derecho y Justicia Ambiental, VII Congreso Gestión Ambiental, V Simposio de Museos de Historia Natural, II Simposio Ciencias de la Sostenibilidad, I Simposio sobre Riesgos de Desastres y Riesgos Climáticos, IV Coloquio de Ordenamiento Ambiental, II Coloquio de Manejo Sostenible de Tierras, etc. Del 6 al 10 de julio de 2015. Web: http://www.cubambiente.com
- **Segundo Congreso Latino-Americano sobre Métodos Alternativos en los Ensayos, la Investigación, la Industria y la Educación COLAMA2015.** Descripción: Métodos Alternativos en los Ensayos, la Investigación, la Industria y la Educación COLAMA2015. Del 9 al 15 julio de 2015. Web: http://www.colamacuba.com
- **Programa de ayuda de Nueva Zelandia: Becas de Postgrado.** Bajo las categorias: Becas, Ciencia y Tecnología, Educación, Medio Ambiente. El Ministerio de Comercio y Asuntos exteriores de Nueva Zelandia tiene abierta la convocatoria de Becas de estudios de postgrado, cuyo objetivo principal es financiar a los estudiantes que quieran estudiar desarrollo agrícola a partir del desarrollo de los recursos humanos, o energía renovable. La fecha de cierre es el **1 de agosto de 2015**. El apoyo comprende una beca de 6 meses a 4 años de estudio, la matrícula universitaria, gastos de viaje, hospedaje, seguro médico y de viaje, y de apoyo pastoral y académica. Los estudiantes deben cumplir con los siguientes objetivos de contribuir al desarrollo social y económico de su país después de completar su beca. Para consultas sobre la postulación escribir a: scholarships@mfat.govt.nz Información, visitar NZ Aid Programme.
- Curso virtual **"ISO 14046:2014 y Gestión de la Huella de Agua"** para los interesados en conocer las definiciones, principios, requisitos y directrices de la norma ISO 14046:2014 publicada recientemente, con el fin de aprender a implementar y comunicar los resultados del análisis de la huella del agua.
  Más info sobre este curso: http://goo.gl/0AJQ6X Organiza: Solar Projects http://solarprojects.co/ contacto@solarprojects.co
- **X Congreso de Ciencias del Mar.** Descripción: Impactos humanos sobre la zona costera y los océanos, Impacto del cambio climático sobre la zona costera y océanos. Biodiversidad marina. Especies marinas invasoras. Geología Marina Manejo Integrado de la zona costera. Áreas Marinas Protegidas Mamíferos marinos. Mares y océanos como fuente de energía renovable. Exploración y

explotación de petróleo. Biotecnología y productos naturales. Geomática aplicada a las ciencias del mar. Educación ambiental, Información y comunicación. Políticas y estrategias para el desarrollo. Del 16 al 20 de noviembre de 2015. Web: http://www.congresomarcuba.com

- **Training Course**: IOC QUALIFICATIONS IN IDENTIFICATION AND ENUMERATION OF HARMFUL MICROALGA. http://hab.ioc-unesco.org/index.php?option=com_content&view=article&id=32&Itemid=0
- **The 6th annual FIAAP International Conference** will take place June 9, 2015, in Cologne, Germany, and will be co-located with VICTAM International together with the 8th Aquafeed Horizons Conference on June 9, 2015, and Petfood Forum Europe on June 10, 2015.
- **The 2015 VICTAM International event**, the 50th Anniversary of the VICTAM Exhibition, will once again combine the FIAAP, VICTAM and GRAPAS exhibitions (and their respective conferences) under one roof at Koelnmesse in Cologne, Germany, June 9-11, 2015.
- **Sanidad Agropecuaria 2015**. Seminario Internacional de Sanidad Agropecuaria 2015.

Del 19 al 23 de Mayo de 2015. Temática: Ciencia y Tecnología.

Web Oficial: http://www.sanidadagropecuaria.com

- **CNIC 2015**. Congreso Científico Internacional CNIC 2015. Del 22 al 25 de Junio de 2015. Web: http://www.congresocniccuba.com/

Llamado a someter artículos en La Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras que es una revista científica divulgativa, especializada, con frecuencia semestral, que publica artículos de investigación científica en el campo de las ciencias marinas, tecnológicas, cultivo de organismos acuáticos y medioambiente. Está certificada en Cuba por el CITMA como Publicación Seriada Científico-Tecnológica. Se encuentra indizada en la base de datos ASFA de la FAO, y colocada en el repositorio digital OCEANDOCS, con acceso abierto a texto completo.

Se invita a investigadores, especialistas, profesores y técnicos interesados en divulgar sus trabajos de investigación a que los envíen al correo electrónico del Editor Científico:

M.C. Eduardo Raúl Flores / rflores@cip.alinet.cu

Los trabajos serán enviados en formato Word, teniendo estos que adecuarse a las normas editoriales de la revista, las cuales podrán solicitar. Además, podrán presentar notas científicas o revisiones las cuales deberán abordar tópicos asociados a los temas propuestos.

Recyclable plastic heating pipes

Europe's building sector is faced with the challenge of finding a 100 % recyclable alternative to multi-layered pipes encapsulated with aluminium. The pipes are for use in underfloor heating, radiator heating and sanitary plumbing systems.

The EU-funded NANOFLEX (A Universal Flexible Low-cost Plumbing and Heating pipe system fully Environment-compatible by using innovative Nanoparticle technology) project developed plastic pipes for the construction industry that comply with EU directives concerning landfill and waste management. It created a universal, flexible and low-cost plumbing and heating sys¬tem for both hot and cold water systems, including under¬floor heat and the distribution of drinking water.

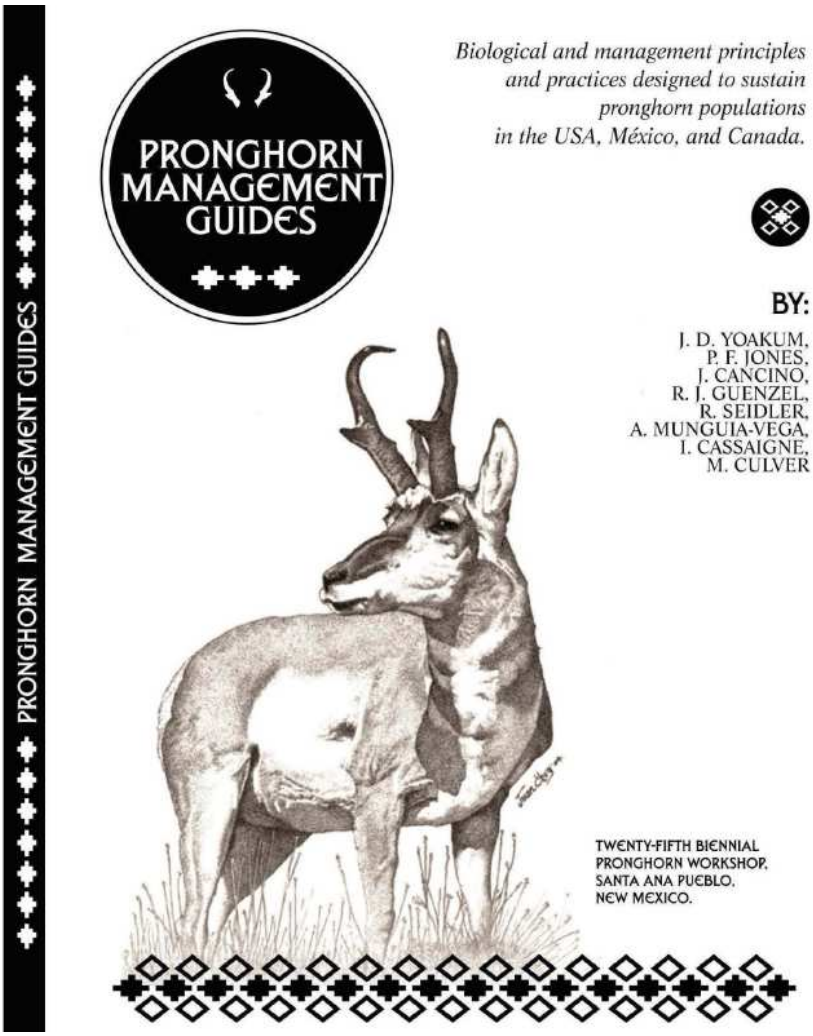
Conventional non-recyclable pipes for heating and plumbing systems are manufactured from non-recyclable cross-linked 'polyethylene' (PEX). They are also made of PEX/AL, which comprises a layer of aluminium sandwiched between two PEX layers. The pipes have inner and outer layers to prevent corrosion and scaling and a centre layer that provides a necessary oxygen barrier layer.

Researchers developed a thermoplastic pipe without PEX and without bonding of layers and with no aluminium layer in order for the pipe to be 100 % recyclable. This was achieved by replacing the aluminium or expensive oxygen barrier materials with innovative nanocomposites together with a redefined wrapping technology.

The project partners developed nanoparticle compounds of montmorillonite clay for use with low-cost thermoplastic pipes. A process was also developed that enables the extrusion of the inner pipe and its wrapping with previously developed nanoparticle-coated tape. In addition, the team advanced a process for coating the outer layer and a surface treatment for improving slip properties and reducing noise impact.

NANOFLEX technology provides a number of benefits for pipe manufacturers and distributors, beginning with the economic gains of selling a new, fully recyclable pipe system. Indirect economic benefits include avoiding financial penalties for using non-recyclable plastics, faster installation times and water cost savings.

NANOFLEX / Coordinated by NRL in Norway.
Funded under FP7-SME.
http://cordis.europa.eu/project/rcn/96677_en.html
Project website: http://www.greenflextube.org/



Está lista la nueva versión de las "Pronghorn Management Guides". En mayo del año pasado, durante el 26th Biennial Pronghorn Workshop, empezó la distribución (en disco compacto) de la 5ta edición de estas guías; la primera impresión de estas guías se hizo en 1978. Para la realización de esta última pasaron ocho años y fue una colaboración internacional, con participación de los tres países en los que se distribuye la especie: Canadá, Estados Unidos y México. El berrendo, en México, se encuentra al menos en tres reservas de la biosfera: "El Vizcaíno", "El Pinacate y Gran Desierto de Altar" y "Janos", en los estados de Baja California Sur, Sonora y Chihuahua respectivamente, así como también en otras áreas protegidas como es el Valle de los Cirios en la península de Baja California, y en algunas UMA's de otros estados.

Se espera que pronto se puedan tener estas "Pronghorn Management Guides" disponibles en la Internet, mientras tanto, para mayor información se puede contactar a Jorge Cancino, investigador del Centro de Investigaciones Biológicas, S. C. por medio del correo electrónico: jcancino04@cibnor.mx

Artículo científico

Análisis de la calidad de agua para el caso de la laguna de Tampamachoco, Veracruz

Barrera-Lara. M.A*****, Capistrán-Barradas A., Garcés-García K.
Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad Veracruzana. Tuxpam, Veracruz.
mecmbarrera@gmail.com

Resumen: Este análisis es una etapa preliminar para poder establecer un monitoreo más amplio para abordar la problemática de la calidad del agua en la Laguna con cuestiones ambientales en mediano y largo plazo. Por ello es necesario tener información actual de la hidrología del sistema junto con las variables ambientales para poder generar un índice de calidad de agua. La calidad del agua fue evaluada por las variables ambientales (temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, pH, conductividad, sólidos (TDS), porcentaje de saturación de oxígeno y coliformes); los cuales fueron tomados en siete puntos del muestreo intensivo y los puntos de muestreo obedeció a la ubicación de los principales sitios de actividad antropogénica, con la finalidad de que éstos siempre fueran los mismos. En general se encuentran estables los parámetros ambientales a excepción de las concentraciones de sólidos (TDS) que se encuentran elevados y las coliformes fecales registran un incremento en el sitio del puente de la Mata. Por lo que se concluye de manera global que la calidad de agua es regular.
Palabras clave: Calidad de agua, Tampamachoco, variables ambientales.

Abstract: This analysis is a preliminary step to establish a broader monitoring to address the issues of water quality in the lagoon with environmental issues in the medium and long term. It is therefore necessary to have current information on the hydrology of the system together with environmental variables to generate a water quality index. Water quality was assessed by environmental variables (temperature, dissolved oxygen, salinity, pH, conductivity, solids (TDS), % saturation of oxygen and coliform), which were taken at seven intensive sampling points sampling due to the location of the main sites of anthropogenic activity, in order that they were always the same. Are generally stable environmental parameters except concentrations of solids (TDS) that are elevated and fecal coliforms recorded an increase in the bridge site Mata. As global concludes that water quality is average.
Key words: water quality, Tampamachoco, environmental variable.

Introducción

La contaminación del agua se ha convertido en un problema grave a nivel mundial. Se estima que cerca del 40 % de la población mundial no tiene acceso a servicios de saneamiento adecuados y el mayor impacto lo sufren aquellos países en vías de desarrollo, que descargan cerca del 90 % de sus aguas residuales sin ningún tratamiento a los ríos, lagos, lagunas y zonas costeras, contaminando así sus fuentes de abastecimiento (Langergraber y Muellegger, 2005). Así mismo el crecimiento urbano ha traído como consecuencia alteraciones ambientales que influyen sobre el medio acuático y los desechos vertidos alteran las características del agua, muchas veces las concentraciones vertidas superan la capacidad de autodepuración de los sistemas.

La estimación de la calidad del agua en cuerpos de agua hoy en día se ha convertido de gran relevancia en las zonas costeras en las últimas décadas, debido a que los estudios realizados a la fecha, se enfrentan al problema de que las autoridades federales, estatales y municipales no cuentan con datos actualizados sobre la calidad del aguas en estas regiones.

De igual forma, la falta de una cultura ambiental por parte de la ciudadanía y la falta de adopción de tecnologías ambientalmente pertinentes y adecuadas en las zonas rurales y urbanas, han contribuido significativamente a potenciar los daños ambientales y de salud humana en diversas regiones del país (Olguín *et al.*, 2006). Razón por la cual, la importancia de determinar los parámetros ambientales radica en estimar o registrar diversos factores hidrológicos que nos permiten conocer la funcionalidad de un cuerpo de agua, su estado de salud, así como el grado de deterioro que está generando.

Debido a la necesidad de contar con una base de datos del impacto que tiene las poblaciones ribereñas sobre la Laguna, se diseñó este trabajo cuyo objetivo fue determinar las variables ambientales (temperatura, oxígeno disuelto, salinidad, conductividad, sólidos disueltos y totales, pH, porcentaje de saturación de oxígeno) y coliformes totales como fecales, durante una campaña de muestreo intensivo, que permita reflejar el estado actual de la calidad del agua para que las autoridades correspondientes visualicen la problemática ya que por muchos años la laguna ha sido una fuente generadora de recursos naturales y de abasto para la población.

Área de estudio

La laguna de Tampamachoco se localiza en la parte norte del estado de Veracruz, ubicada entre los 20º 58´93´´ y 21º 02’ 28´´ latitud norte y entre 97º 19´ 99´´ y 97º 23´ 10´´. Es un cuerpo somero con 1500 ha de superficie y con un canal artificial de navegación que atraviesa en dirección norte-sur, con una profundidad máxima de 4 m, la longitud del espejo de agua es de aproximadamente de 11 y 13 km. Esta separada del mar por la barra de Galindo. Al norte se comunica con la laguna de Tamiahua por un canal y al sur se comunica con el río Tuxpan por medio de un estero. Alrededor de la laguna se observan manglares y humedales asociados a los esteros Tumilco y Jácome.

Figura 1.- Área de estudio (sitios de muestreo).

Materiales y métodos

Se visitó ciertos sitios de la laguna para establecer las estaciones del monitoreo y así determinar los puntos de muestreo en base a las descargas más significativas y con la finalidad de que éstos siempre fueran los mismos, determinándose 7 puntos de monitoreo aproximadamente 2.0 km entre cada punto: puente de la Mata, isla Potreros, Villa Real, Paloma Brava, Torres de CFE, La draga y Pipiloya, esto con base en las descargas que generan la población ribereña, como la descarga producida por la Termoeléctrica "Adolfo López Mateos" hacia el interior de la laguna.

El monitoreo se realizó de manera intensiva, en cada punto de muestreo se determinó los parámetros ambientales temperatura, salinidad, pH, conductividad, solidos suspendidos y totales (TDS), % de saturación de oxígeno, con un multiparámetro HANNA previamente calibrado en laboratorio; para la obtención del oxígeno disuelto se colectó una muestra de agua en un frasco Winkler esmerilado de capacidad de 300 ml. Además también se tomó otra muestra para llevar a cabo un estudio bacteriológico por el método del número más probable (NMP) de coliformes totales y fecales, de acuerdo a lo establecido en la NMX-AA-102-SCFI-2006.

En laboratorio se estimó la cantidad de oxigeno (mg/l) por el método de Winkler. Finalmente se realizó un análisis estadístico para detectar si existe una correlación entre el estudio bacteriológico con las variables ambientales, los análisis fueron realizados mediante el programa estadístico SPSS Statistics 19.

Tabla No. 1.- Sitios de muestreo durante el monitoreo intensivo en la laguna Tampamachoco 2012.

Sitios de muestreo
1.- Puente la mata
2. - Isla potreros
3. - Villa real
4.- Paloma brava
5.- Torres CFE
6.- La draga
7.- Pipiloya

Resultados y Discusión

La laguna de Tampamachoco por años ha sido un área de estudio donde se han llevado acabo diversos trabajos de los que destacan; Contreras 1983., Bulit *et al*., 1992., De La Lanza *et al*., 1998; Botello *et al.*, 1998, que de manera global abordan análisis fisicoquímicos, hidrología e hidrodinámica, así como la caracterización ambiental dentro de un marco espacio temporal de la Laguna; por lo que con este estudio se logró identificar los parámetros ambientales que están afectando la calidad del agua por descargas residuales.

Basándose en los datos obtenidos se registró que la temperatura muestra valores altos, ya que la temperatura promedio es de 28.3 ºC (RAMSAR, 2005), por tanto la hidrología y la vida acuática del sistema pueda verse afectada (figura 1). El oxígeno disuelto registra una normalidad dentro de las fluctuaciones para los sistemas acuáticos donde los valores oscilan entre 6.15 y 5. 68 mg/l, excepto en el sitio 4 donde se observó un decremento por lo que pueda deberse que por efecto del acarreo de sedimentos hacia esta zona este siendo mayor tal cual los datos de sólidos (TDS) están denotando esta situación puede observarse en las figuras 2 y 3.

En general existe una leve tendencia a disminuir la concentración de oxigeno sobre el fondo, pero la influencia de la marea permite la circulación continua y el intercambio de material terrígeno favorece un agotamiento.

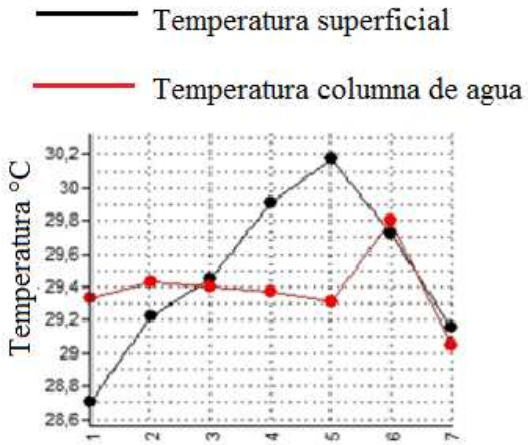


Figura 2.- Variable ambiental temperatura de la laguna Tampamachoco.

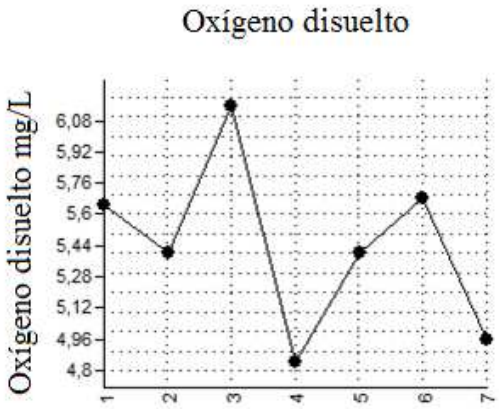


Figura 3.- Variable ambiental oxígeno disuelto de la laguna Tampamachoco.

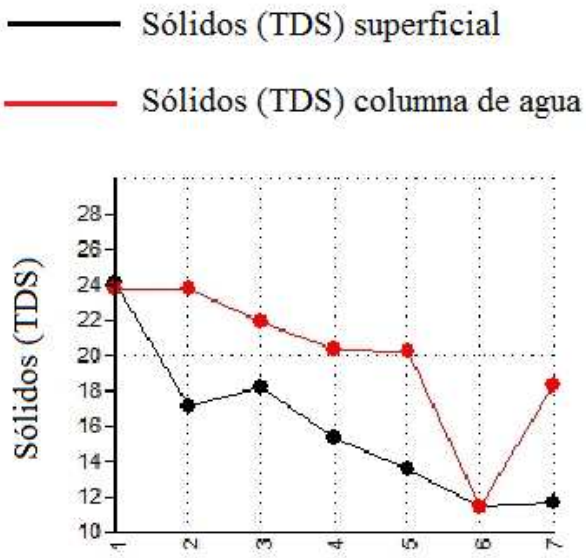


Figura 4.- Variable ambiental Sólidos (TDS) de la laguna Tampamachoco.

Los sólidos disueltos totales (TDS) reflejan la concentración de las sales, ácidos minerales o contaminantes similares que están presentes en el agua (Kannel *et al.*, 2007). Las concentraciones de estos denota que se fue diluyendo por efecto de la corriente y la concentración se dio en los sitios 2, 3, 4 y 5, esto refleja que el acarreo de sedimentos en esta zona es fuerte por lo que la calidad de agua en estos sitios sea de una forma regular de acuerdo a los índices del ICA (de acuerdo al rango de Brown 51-70). Los valores de salinidad se encuentran normales, debido a ser una laguna con tendencia salobre por la influencia de agua marina, aunque los valores más altos se determinaron dentro de la columna de agua esto es un patrón por la circulación de la marea Chávez *et al*. s/n, describe una disminución de la salinidad hacia el interior de la laguna atribuyendo por los esteros (Figura 4).

El pH es otro de los parámetros que afecta de manera esencial los procesos biológicos. Muchos organismos sólo pueden sobrevivir en un intervalo específico de pH (Kannel *et al.*, 2007). Sin embargo,

en este trabajo, el pH fue estable manteniéndose en un intervalo de 8.0 a 8.6, refleja valores alcalinos en todos los puntos del monitoreo, por tanto este parámetro no denota perturbación para la calidad de agua, debido a que existe un balance por la mezcla de agua marina y del flujo de agua dulce. Solamente se presentó un fuerte decremento en los sitios 6 y 7 donde exista aparentemente influencia de descargas producidas por las torres de CFE o por efectos de la corrosión de los terraplenes que están en esta zona (Figura 6).

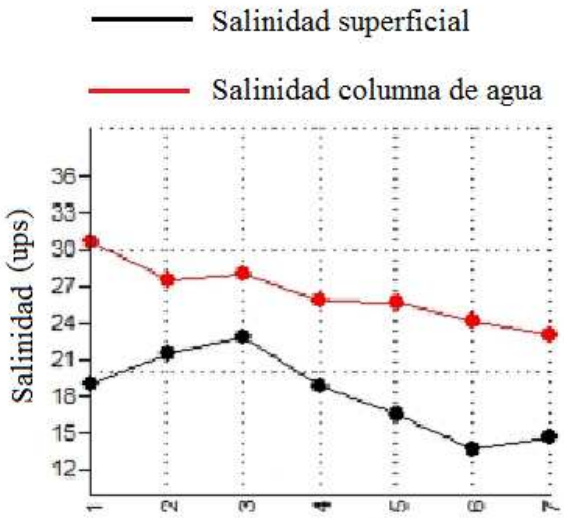


Figura 5.- Variable ambiental salinidad de la laguna Tampamachoco.

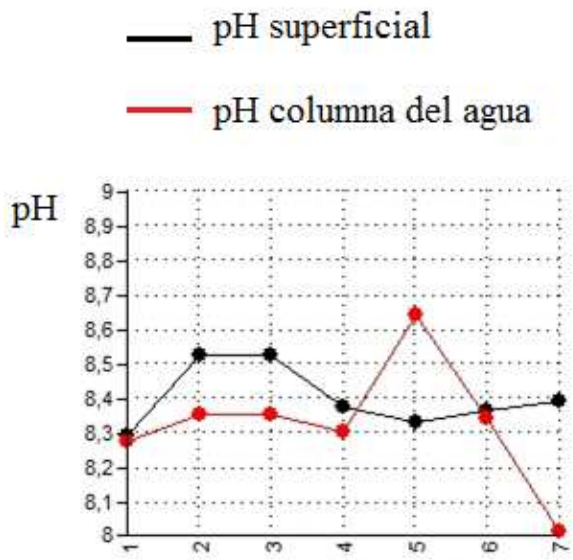


Figura 6.- Variable ambiental pH de la laguna Tampamachoco.

Por otro lado la conductividad como tiene estrecha relación con los sólidos totales disueltos, es por ello que en los sitios donde hay valores bajos de sólidos, la conductividad se ve disminuida tal y cual

puede observarse en la figura 6, los sitios más bajos 4, 5, 6. En cuanto al parámetro de porcentaje de saturación de oxigeno mostró valores altos en los primeros sitios del monitoreo y existió un marcado decremento en los últimos sitios, lo que indica que exista una elevada concentración de materia orgánica en esos puntos e impide la penetración de luz hacia el interior de la columna de agua, situación que se está dando con las concentraciones de sólidos (TDS); a la vez se pueden producir olores por la actividad bacteriológica anaeróbica tal y como se ve mermada la situación de la presencia de coliformes en ciertos puntos del monitoreo (Figura 7).

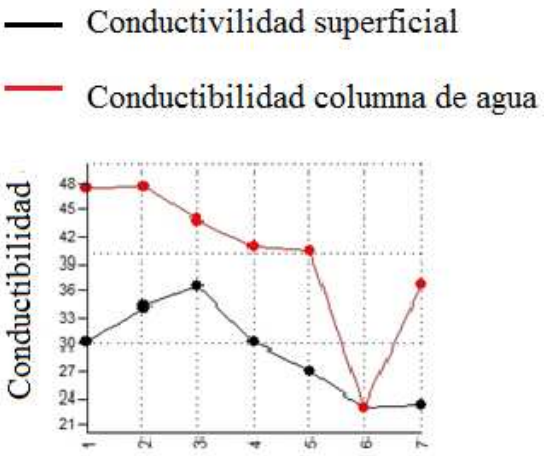


Figura 7.- Variable ambiental Conductividad de la laguna Tampamachoco.

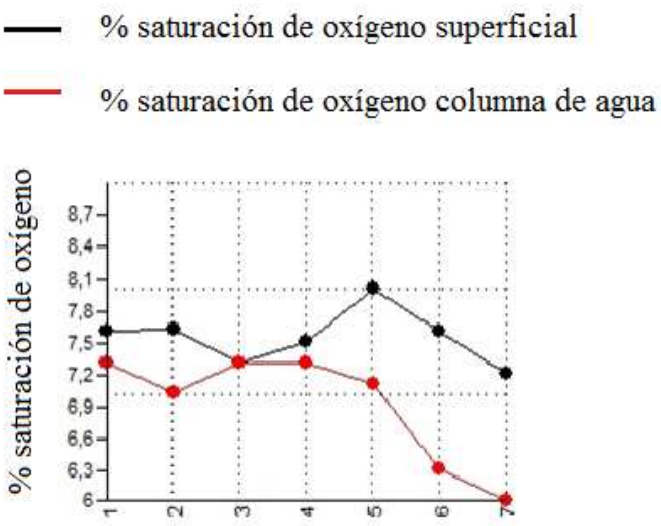


Figura 8.- Variable ambiental porcentaje de saturación de oxígeno de la laguna Tampamachoco.

Los resultados de coliformes totales y fecales existe un elevado incremento en el sitio del Puente de la Mata, debido a que en esta zona existen fuertes descargas de la población ribereña. En el sitio de Villa

Real y las Torres de CFE de igual forma la presencia de coliformes totales es levemente alta. El resto de los sitios disminuye por irse diluyendo por efecto de la corriente.

El análisis estadístico de correlación mostró que existe una relación significativa de coliformes con las variables de salinidad, conductividad y solidos (TDS). Aunque los sólidos es la variable que resulta altamente significativa por lo que exista una dependencia de coliformes al incrementar los valores de los sólidos.

De acuerdo a la norma oficial mexicana NOM-001 y a lo establecido en la NMX-AA-102-SCFI-2006, los sólidos suspendidos totales se encuentran por encima de los máximos permisibles, el resto de los demás parámetros no están afectando la calidad del agua.

Tabla No. 2.- Resultados de la correlación de las variables ambientales con las coliformes.

Correlations (Spreadsheet1) Marked correlations are significant at p < ,05000 N=7 (Casewise deletion of missing data)		
	Coliformes totales	Coliformes fecales
Temperatura	-0,54	-0,69
Salinidad	0,79	0,32
Oxígeno	0,64	0,36
Conductividad	0,79	0,30
Sólidos (TDS)	0,90	0,91
pH	0,26	-0,33
Saturación oxígeno	-0,07	0,15

Conclusiones

En general las variables ambientales se encuentran estables, solo a excepción de las concentraciones de solidos (TDS), que se encuentran elevados por lo establecido en a la norma oficial mexicana de calidad del agua CE-CCA-001/89, con base en los criterios ecológicos para calificar a los cuerpos de agua como aptos para ser utilizados como fuente de abastecimiento de agua potable, en actividades recreativas con contacto primario, para riego agrícola, para uso pecuario, en la acuacultura, o para la protección de la vida acuática, por lo que la calidad de agua para este cuerpo de agua es regular.

En relación con la presencia de coliformes totales y fecales en un cuerpo de agua es sinónimo de contaminación antropogénica, se puede observar que en el sitio del Puente de la Mata existe un gran impacto de la población ribereña sobre la calidad de esta, es importante que las autoridades tomen cartas en el asunto ya que es un cuerpo de agua receptor por descargas de la población ribereña y es muy importante detectar y clasificar las fuentes puntuales y no puntuales de las descargas al interior de la laguna.

Recomendaciones

Se recomienda realizar estudios mensuales o estacionales de los parámetros ambientales para corroborar e identificar mayormente la problemática de la calidad de agua y así poder aplicar un índice de calidad de agua (ICA).

Referencias

NOM-001. 1989. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos de calidad del agua ce-cca-001/89.

Avenaño, Z. 2004. Diagnóstico ambiental de la laguna Tampamachoco Veracruz. Universidad Veracruzana. Tesis de licenciatura 196 pp.

Botello, A. V., Y. G. Calva B. 1998. Polycyclic aromatic hydrocarbons in sediments from Pueblo Viejo, Tamiahua, and Tampamachoco lagoons in the Southern Gulf of Mexico. *Bull. Environ. Contam. Toxicol. 60*: 96-103.

Bulit, C., M. Signoret y A. Esquivel. 1992. Caracterización ambiental de la laguna de Tampamachoco, Ver. *Res. IX Congr. Nac. Oceanogr.* 141.

Contreras, E. F. 1983. Variaciones en la hidrología y concentraciones de nutrientes en el área estuarino-lagunar de Tuxpam-Tampamacho, Ver., México. *Biótica 8* (2): 201-213.

Contreras, E., F., J. A. Garcia-nagaya. y M. A. Perez H. 1992. Cambios hidrológicos en la laguna de Tampamachoco, Veracruz, Méx. *Res. IX Congr. Nac. Oceanogr.* 121.

De la Lanza E., G., N. Sánchez S. y A. Esquivel H. 1998. Análisis temporal y espacial fisicoquímico de una laguna tropical a través del análisis multivariado. *Hidrobiológica 8* (2): 89-96.

Kannel, P.R., S. Lee, Y. Soo Lee, S.R. Kanel, S. Khan. 2007. Application of water quality indices and dissolved oxygen as indicators for river water classification and urban impact assessment. *Environ Monit Assess* 132(1-3):93-110.

Langergraber, G., E. Muellegger. 2005. Eco-logical sanitation: A way to solve global sanitation problems? *Environ Int* 31(3):433-444.

Mendoza, F. 2010. Determinación de metales pesados Cd, Cr, Cu y Pb en Farfantepeneus aztecus, en la laguna de Tampamachoco, Veracruz. Universidad Veracruzana. Tesis de maestria 84 pp.

Norma Mexicana NMX-AA-102-SCFI-2006. 2006. Calidad del Agua–Detección y Enumeración de Organismos Coliformes, Organismos Coliformes Termotolerantes y Escherichia Coli Presuntiva – Método de Filtración en Membrana.

Olguín, E.J., G. Mercado, G. Sánchez-Galván. 2006. Hacia una cultura agroindustrial y agropecuaria para el manejo sustentable del agua. En: Gestión y Cultura del agua. D. Soares, V. Vázquez, A. Serrano y A. de la Rosa (Coordinadores). SEMARNAT, IMTA, COLPOS, México. Vol. I: 151-168.

Ramsar, 2005. Ficha informativa: Manglares y humedales de Tuxpán.

Rojas L., N. Macias, D. Fonseca. 2009. El índice de calidad de agua como herramienta para la gestión de recursos hídricos. Revista medio ambiente y desarrollo. Año 9, No.16.

Samboni, N. E., Y. Carvajal, J.C. Escobar. 2007. Revisión de parámetros fisicoquímicos como indicadores de calidad y contaminación del agua. *Rev. Ing. Invest.* 27(3):172-181.

Artículo científico

Determinación de poblaciones del Pulpo *Octopus maya* en la península de Yucatán, México, mediante Análisis Proteico Digital

Tello-Cetina, Jorge[1], Alderete-Arcos, Jared[1], Góngora-Vivas, Daniel[1], Centeno-Solís, Melissa[1], Moreno-Rojas, Ayari[1], Jiménez-Suaste, Nidia[1]

1.- División de Estudios de Posgrado e Investigación,
Instituto Tecnológico de Mérida, Av. Tecnológico s/n A.P. 9- 11.
Mérida, Yucatán, México.
jorgegigas1@gmail.com

Resumen: La determinación del perfil proteico de muestras de pulpo *Octopus maya* obtenidas en Dzilam de Bravo, Isla Arenas y Champotón, de las costas de la península de Yucatán, se realizó por medio de la técnica de electroforesis en geles de acrilamida **(**PAGE**)** en 10% en medio disociante **(**SDS**)** con el propósito de establecer la posible diferenciación y separación geográfica de poblaciones del pulpo. La movilidad de las proteínas fueron similares en el número de fracciones para los tres sitios, presentándose la diferencia entre los registros de machos y hembras respectivamente cuando se efectuó el análisis con el software PROANA. En todos los sitios se encontraron 14 fracciones en los machos y 15 fracciones en las hembras. De esta manera se pudo establecer la separación de las poblaciones del molusco en la península de Yucatán. Los resultados permiten asimismo establecer que el software PROANA es una herramienta valiosa para realizar el análisis digital de fracciones proteicas, reduciendo costos y tiempo de trabajo en el análisis.
Palabras clave: Proteína, electroforesis, *Octopus maya*, PROANA, análisis digital.

Abstract: Protein profiles in samples of *Octopus maya* from Dzilam de Bravo, Isla Arenas y Champotón, of the Yucatan Peninsula were analyzed by electrophoresis in denatured conditions (SDS-PAGE) with the aim to establish the possible geographical differentiation between populations of the mollusk. The mobility of proteins showed similarity in the number of proteins fractions for Dzilam de Bravo, Isla Arenas y Champotón, however some differences were visualized between males and females by digital analysis with software PROANA. In all sites were founded 14 fractions for males and 15 fractions in females respectively. Thus, the geographical separation of the populations of mollusk in the Yucatan Peninsula was stablished. The results allow us to establish that PROANA software as a tool for digital analysis of protein fractions, reducing costs and working time in the analysis.
Key words: *Protein, electrophoresis, Octopus maya, PROANA, digital analysis.*

Introducción

El pulpo ***Octopus maya*** (Voss y Solís, 1966) es un cefalópodo marino del Phylum mollusca, es endémico en los mares de la península de Yucatán. La pesquería del ***O. maya*** se inicia en 1949 (Solís-Ramírez *et al.*, 1997), con una captura aproximada de 50 ton, y su valor comercial ha motivado que se establezcan flotas pesqueras en toda la región donde se distribuye. En el período 1998-2002 se registraron capturas a nivel nacional entre 16 000 a 22 000 ton (Hernández *et al.*, 2002, Anuario Estadístico de Pesca 2002 y Solana-Sansores *et al.*, 2002). Esta actividad genera un total de 15 000 empleos directos y una derrama económica anual de aproximadamente 360 millones de pesos. La pesquería de pulpo redujo la presión de pesca ejercida sobre el mero y el camarón (Solís y Chávez, 1986, SEPESCA, 1994, INAPESCA, 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2010), con lo cual se evitó el colapso de estas especies. Desde el inicio de su pesquería hasta el presente el volumen de pesca ha ido en aumento llegándose a capturar hasta las 12 000 ton por año del recurso (SEMARNAP, 1998) y en el año 2006 se capturó un volumen de 20 000 ton (Arreguin *et al*., 2000).

Esta gran presión de pesca a la que ha estado sometido el recurso ha propiciado una caída drástica en los volúmenes de extracción de biomasa en los últimos años, por lo que la administración de este recurso pesquero está regulada por dos Normas Oficiales Mexicanas en materia pesquera, donde se establece la talla mínima de captura de 110 mm de longitud de manto (NOM-008-PESC-1993), y un período de veda que abarca del 16 de diciembre al 31 de julio (NOM-009-PESC-1993); esta veda tiene como objetivo proteger el período de reproducción de ***O. maya,*** proporciona a las hembras la oportunidad de poner sus huevos y a los juveniles de crecer (Solís, 1994). Dentro de este instrumento de regulación, se establece la necesidad de que el gobierno federal asigne anualmente una cuota de captura de este recurso por región, para cada temporada de pesca.

Las líneas de investigación referentes a ***O. maya*** son muy escasas, en México únicamente existen trabajos acerca de su morfología y su biología pesquera realizados en su mayoría por Solís en colaboración con diversos autores; sin embargo son escasos los trabajos realizados acerca de su estructura poblacional y de su posible cultivo (SEPESCA, 1994).

En el caso de ***O. maya***, un punto importante lo representa el hecho de que cuando eclosiona el huevo, el producto es un pulpo con todas las características de sus congéneres adultos, lo cual al final incide en su poca dispersión, ya que desde pequeño tiende a guarecerse y a no moverse mucho (SEMARNAP, 1998). Con lo anterior se establece si las poblaciones de ***O. maya*** en los mares en los que se captura, son aisladas, o bien pertenecen a una sola población ampliamente distribuida (Rosas *et al*., 2006).

Con el desarrollo de la electroforesis de proteínas (Market y Moller, 1959) y la relación establecida por Beadle y Tatum de "Un gen - una proteína" (Rider y Taylor, 1980); se puede separar, caracterizar y determinar si las proteínas en las muestras son similares entre sí.

La técnica de electroforesis en geles de poliacrilamida, como una herramienta de separación, permite establecer la diferencia entre patrones electroforéticos de proteínas entre especies y/o poblaciones para establecer una huella de cada una. No obstante, los resultados obtenidos en los proteinogramas, la mayoría de las veces tienden a propiciar confusión en su interpretación, debido al traslape de las fracciones, o bien al elevado número de fracciones presentes. Mediante la digitalización de imágenes, estos problemas se han podido minimizar, permitiendo al investigador contar con un elemento con el que obtiene una mejor resolución y definición de las fracciones proteicas reveladas, además de facilitar el trabajo de análisis de las mismas. (Gordillo *et al.*, 1992, Jurado, 2010).

Este trabajo tiene como objetivo establecer la posible separación geográfica de poblaciones del pulpo *Octopus maya* en tres sitios de captura en las costas de la península de Yucatán, utilizando la técnica de electroforesis en medio disociante, SDS, (Corzo *et al.*, 1984, Rodríguez y Tello; 2011) y la utilización de un software de análisis (PROANA) como herramienta para el estudio de las fracciones proteicas reveladas por medios de digitalización de imágenes; como un argumento de apoyo para la implementación y aplicación de medidas de manejo de este recurso marino, así como tener un avance significativo en la aplicación de estos resultados en forma práctica en el manejo y conservación de los recursos biológicos.

Materiales y Métodos

La colecta de los organismos se realizó en Dzilam de Bravo Yucatán, Champotón e isla Arena Campeche en la península de Yucatán, con la ayuda de los pescadores de la zona, se capturaron 50 organismos en los sitios de muestreo. Estos sitios se eligieron en función de la representatividad del volumen de captura de los organismos y por cubrir el área de distribución del recurso. Este número, según Richardson *et al*., (1994), es el mínimo tamaño de muestras a ser utilizado para poder realizar este estudio.

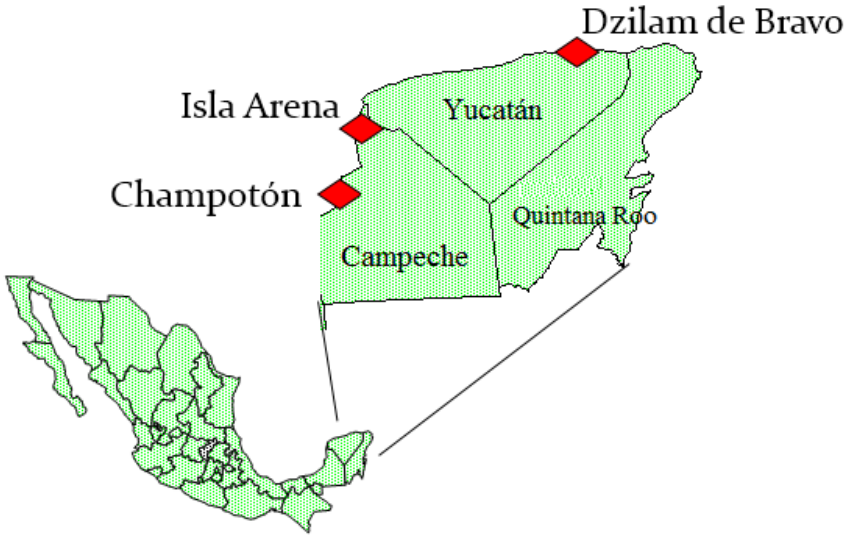


Figura 1.- Sitios de muestreo en la península de Yucatán.

A las muestras de tejido se les aplicó un pretratamiento antes de extraer las proteínas del manto de pulpo, con una solución de ácido Tricloroacético (TCA) al 50 % con el fin de precipitarlas y evitar que la acción de agentes impidan su revelado; se homogenizó en un mortero y se centrifugó a 5000 rpm por 5 min., el sobrenadante se desechó y el precipitado se lavó con acetona. Una vez realizado este tratamiento previo, la proteína precipitada se homogenizó en un volumen igual al del buffer de extracción (SDS), posteriormente se centrifugo a 5000 rpm por 5 min. El sobrenadante se calentó a 95°C y se almacenaron hasta su utilización a una temperatura de -80ºC.

En la separación electroforética se utilizó el método discontinuo y se realizó en condiciones desnaturalizantes consistió en un gel heterogéneo de Bis-acrilamida, compuesto por un gel de corrida al 10 %, y un gel concentrador al 4%. Para la preparación del gel utilizamos Tris-HCl 1.5 M pH 8.8, Tris-HCl, 0.5 M pH 6.8, Persulfato de amonio (APS) al 10%, Dodecil Sulfato de Sodio (SDS) al 10% (Laemmli, 1970). Para el corrido electroforético se utilizó un sistema vertical buffer de electrodo Tris-Glicina-SDS pH 8.6, una fuente de poder electrónica con un voltaje de 70 voltios de manera constante durante un tiempo promedio de 9 horas. Se utilizó un sistema de refrigeración con el propósito de mantener la temperatura del proceso a 6°C, se aplicaron las muestras, se tiñeron, se revelaron y se fijaron. En una solución de metanol, acético, agua.

El número de proteínas y el grupo a que pertenecen, se determinó en función de la movilidad relativa, Rf de cada fracción, comparado contra los Rf del patrón utilizado denominado Marcador de Peso Molecular Estándar para SDS – PAGE con un rango de 20 100 a 205 000 Daltons.

Se utilizó un software de análisis de imágenes (PROANA), para establecer a ciencia cierta la presencia, número y Rf de las fracciones proteicas, así como los polígonos de densidad y las imágenes digitales de las fracciones en los corridos electroforéticos.

Resultados

En la naturaleza prácticamente todas las especies de animales y vegetales existen con un mayor o menor número de poblaciones completa o parcialmente aisladas, propiciando con ello la aparición de subespecies geográficas y subgrupos menores. La identificación morfológica de estas poblaciones, muchas veces no satisface los requerimientos establecidos, ni mucho menos proporcionan resultados confiables; por lo que se convierte esto en un gran problema de sistemática en primera instancia y de manejo del recurso en segundo lugar.

Para la determinación del patrón electroforético desarrollado a partir del manto del pulpo ***Octopus maya***, se utilizó la presencia de las fracciones proteicas expresadas mediante la técnica de electroforesis en geles de poliacrilamida en presencia de SDS (Dodecil Sulfato Sódico), y la posterior comparación con un patrón de pesos moleculares de amplio rango (Tabla 1).

Tabla 1.- Valores de PM y Rf del patrón de pesos moleculares.

PROTEINA	**PM (Da)**	**Rf**
Miosina	205000	10
B- Galactosidasa	116000	14
Albúmina	66000	32
Alcohol deshidrogenasa	39800	54
Anhidrasa carbónica	29000	66

El cual en su expresión permite efectuar la comparación posterior de los valores de Rf (movilidad relativa de la proteína en gel) del patrón con las fracciones determinadas de las muestras del molusco, calculadas por la fórmula:

$$\textbf{Log PM = -0.4595 Ln Rf + 6.3877}$$

La expresión de las fracciones proteicas se puede apreciar en la Figura 2, en las que se tiene el número de fracciones determinadas en cada muestra del sitio de Champotón, Campeche.

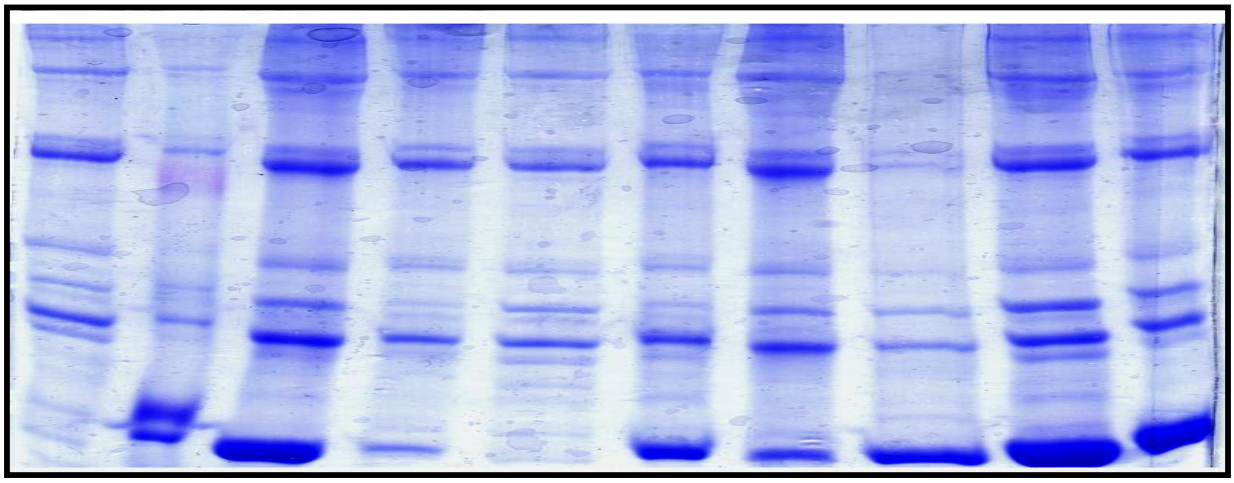


Figura 2.- Fracciones proteicas obtenidas de la expresión de las muestras de Champotón, Campeche.

Sin embargo, al analizar la imagen del proteinograma con el programa PROANA (Analizador de Proteínas), se pudo establecer que existían diferencias en el número de fracciones en cada sitio (Figura 3), específicamente en lo referente a machos y hembras.

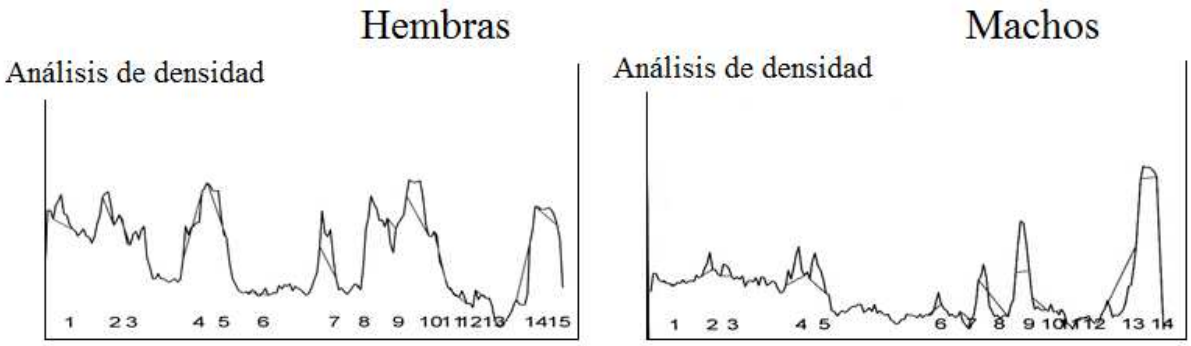


Figura 3.- Polígonos de densidad de ejemplares hembras (A) y machos (B) de la localidad de Champotón, Campeche.

Así mismo los resultados obtenidos del análisis comparativo de los valores de Rf de las muestras de cada sitio con los correspondientes del patrón de pesos moleculares se expresan en la Figura 4, pudiendo corroborarse lo establecido en los análisis anteriormente descritos.

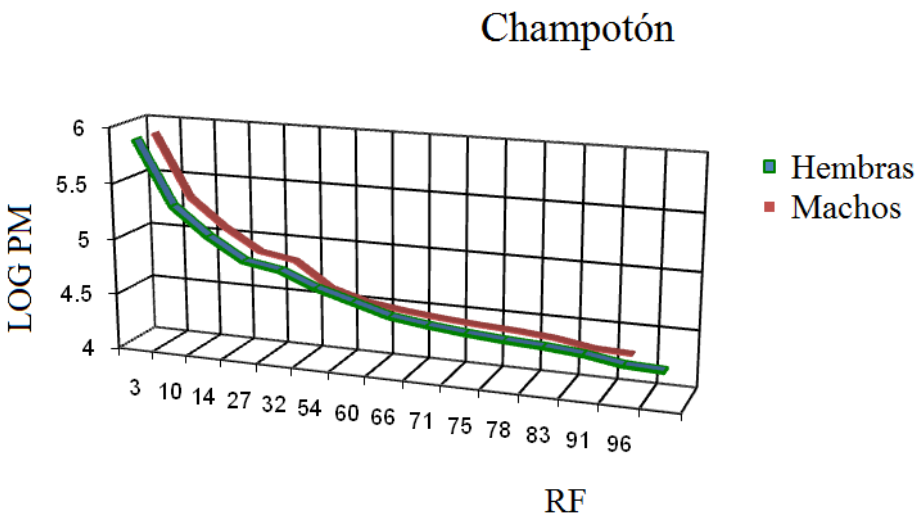


Figura 4.- Representación de los valores de Rf contra el Log del peso molecular de las proteínas de hembras y machos *Octopus maya* de Champotón, Campeche.

Como se indicó, se encontró una única diferencia señalada en el sexo de las especies por lo que se realizaron gráficas por separado de todos los machos estudiados comparados con el patrón de pesos moleculares de igual modo que en las hembras donde nuevamente se puede observar la diferencia entre estos dos que radica en la presencia como se ha señalado anteriormente de una banda de más en las hembras cuyo Rf es de 40. Con los resultados que arrojaron este análisis se elaboró la Tabla 2.

Tabla 2.- Número de fracciones proteicas determinadas en *Octopus maya* en tres sitios muestreados de la península de Yucatán.

Sitio	**Número de fracciones**	
	Machos	**Hembras**
Champotón, Campeche	**14**	**15**
Dzilam de Bravo, Yucatán	**14**	**15**
Isla Arenas, Campeche	**14**	**15**

Discusión

En la naturaleza prácticamente todas las especies de animales y plantas existen como un mayor o menor número de poblaciones completa o parcialmente aisladas, propiciando con ello la aparición de subespecies geográficas y subgrupos menores.

Con la implementación de la electroforesis en la época de los cincuentas, su aplicación en la determinación de biomoléculas y la relación de estas con el aspecto genético de los organismos se pudo

establecer la identificación de especies cercanas de organismos y mejorar los resultados taxonómicos anteriormente obtenidos (McAndrew y Majumdar, 1983; Boyle y Rodhouse, 2005).

Los resultados obtenidos al determinar y cuantificar el proteinograma de diferentes organismos se mejoraron cuando se utilizó el agente disociante SDS como un elemento de separación de las diferentes fracciones o subunidades que componen a una proteína (Weber y Osborn, 1969) y permitió asimismo la determinación del peso molecular de las mismas (Kukatla, 1996) al considerar que el tamaño efectivo de las proteínas era directamente proporcional a la carga proporcionada por la cantidad de SDS utilizado en recubrir a la proteína para su posterior separación (Rybiki y Purves, 1998).

El análisis visual del proteinograma estimo un numero idéntico de fracciones para todas las muestras en cada uno de los sitios analizados, sin embargo al analizar la imagen del proteinograma con el programa PROANA, se pudo establecer que existían diferencias en el número de fracciones en cada sitios y entre los sitios, (Tabla 2) específicamente en lo referente a machos y hembras.

La determinación de las fracciones reveladas en los sitios muestreados y el análisis digital de los mismos, nos permite establecer que no existen diferencias entre los organismos de cada localidad y si entre machos y hembras en cada una de estas localidades, lo que nos permite establecer la similitud de los pulpos de estos sitios y cuyo resultado debería de ser tomado en cuenta al efectuar las estadísticas de captura de *Octopus maya* en las costas de la península de Yucatán con las precauciones pertinentes que amerita el obtener más datos que resulten al emitir algún tipo de conclusión referente a esta posible separación y diferenciación geográfica, y que permita con ello tener un adecuado conocimiento del estado actual de la pesquería del molusco y la aplicación de medidas de manejo acordes a su realidad, como lo establecido en otro tipo de trabajos como son las determinaciones genéticas de la población de *Octopus maya* (Tello *et al*., 2007).

Tradicionalmente el análisis de los proteinogramas revelados electroforéticamente se efectuaba en forma visual y era bastante tedioso y tardado no estando exento de resultados erróneos en el conteo y medición de las movilidades relativas de las fracciones reveladas, para tratar de remediar estos problemas diversos programas de análisis digital fueron desarrollados, como el UN-SCAN_IT, el ONE_DSCAN, el ZERO_DSCAN, etc., (González, 1996) sin embargo los costos de ellos son elevados, alrededor de 5 000 DLS, lo cual los hacen difíciles de obtener, además de presentar características que restringen el análisis de los proteinogramas y su poca compatibilidad con otros programas que en forma conjunta redundarían en elevar la resolución y manejo de los resultados.

El software utilizado en este trabajo fue elaborado para el reconocimiento y medición de fracciones de proteínas obtenidas electroforéticamente, está desarrollado en lenguaje C++ en el compilador Visual C++ de Microsoft versión 5.0 y es capaz de proporcionar una interface de usuario en ambiente Windows con herramientas del sistema operativo que facilitan su manejo y enlace con otros programas del ambiente (Myler y Weeks, 1993).

Las imágenes pueden ser abiertas en diversos formatos lo cual permite la manipulación de caracteres de brillo, contraste, ecualización y filtrado que mejoran y aumentan la visualización y resolución de las fracciones reveladas electroforéticamente. Estas características crean un polígono de frecuencias de la composición proteica de la imagen, el cual mediante el manejo y aplicación de los diversos controles

contenidos en el programa nos permite discernir, discriminar o considerar la presencia de fracciones que el investigador en forma visual no puede distinguir.

Conclusiones

Con el trabajo realizado se pudo comprobar que no existe diferencia significativa entre las poblaciones de pulpo *Octopus maya* en las costas de la península de Yucatán; sin embargo encontramos la presencia de una banda de más en las hembras estableciendo una única diferencia radicada en el sexo de esta especie; además de que estamos tratando con una población ampliamente distribuida.

El programa PROANA es una herramienta valiosa para el análisis de las imágenes de los proteinogramas obtenidos electroforéticamente ya que nos permite establecer la presencia de fracciones proteicas que en forma visual no es posible detectar; con este programa se reducen los tiempos de análisis y nos permite obtener resultados confiables.

Es necesario manejar con cuidado el acopio de datos de captura de pulpo *Octopus maya* y de ello la emisión de estadísticas que repercutan en la implementación de medidas de manejo del organismo que tiendan a sustentar su explotación en forma controlada.

Referencias

Arreguin, F. S.; M.J. Solis and M.E. González de la Rosa. 2000. Population dynamics and stock assessment for *Octopus maya* (Cephalopodidae) fishery in the Campeche Bank, Gulf of Mexico. Rev. Biol. Tropical. 48(23):323-331.

Beerli, P. 2004. Effect of unsampled populations on the estimation of population sizes and migration rates between sampled populations. Molecular Ecology. 13:827-836.

Boyle, P. R. and P.G. Rodhouse. 2005. Cephalopods: ecology and fisheries. Oxford, Blackwell Science.

Corzo, J., J. M. Cunas and E. Melendez. 1984. Fish species identification by electrophoresis of muscle protein in SDS containing polyacrylamide slabs gals. Electrophoresis. 8: (4).

González, R. R. y R. Woods. 1996. Tratamiento digital de imágenes. Addison Wesley. USA. 189 pp.

Gordillo, M. J. L., J. M. Sosa and P. Wiederhold. 1992. Análisis de imagenes y reconocimiento de patrones. Depto. Ing. Eléctrica. CINVESTAV. 1-23.

Hernández, F. A., M. J. Solís-Ramírez, F. Ramírez-Gil, R. Mena y C. Mena. 2002. Aplicación del método de área barrida para obtener un índice de la abundancia relativa de la población de pulpo *Octopus maya* en la península de Yucatán, México. XII Congreso Nacional de Oceanografía.

INAPESCA. 2002, 2004, 2005, 2007, 2008, 2010. Evaluación de la población de pulpo (*Octopus maya*) en la península de Yucatán. Secretaría de Agricultura, Ganadería y desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Instituto Nacional de la Pesca.

Jurado-Molina J. 2010. A Bayesian framework with implementation error to improve the management of the red octopus (*Octopus maya*) fishery off the Yucatán Peninsula. Ciencias Marinas. 36(1): 1–14.

Kukatla R. 1996. Electrophoretic separation of proteins one dimensional SDS-PAGE electrophoresis. Departament of Biology. Atlanta University. 5 pp.

Laemmli, U. K. 1970. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of bacteriophage T4 nature. London 227:680-685 pp.

Market, C. L. and F. Moller. 1959. Multiple forms of enzymes: tissue, ontogenic and species specific patterns. Proc. N. As. 45:753-763.

McAndrew, B. J. and C. J. Majumdar. 1983. Tilapia stock identification using electrophoretic markers. Aquaculture 30: 249-261 pp.

Miller, H. R. and A. R. Weeks. 1993. The pocket handbook of imaging processing algorithms in C++. Prentice Hall. New York. USA. 95 pp.

Rider, C. C. and C.B Taylor. 1980. Isoenzymes. Chapman Hall Ltd. New York, USA 78 pp.

Richardson, B., J., P.R Baverstock and M. Adams. 1994. Allozyme Electrophoresis. A handbook for animal systematic and population genetics. Academic Press. 410 pp.

Rodríguez, R.F y J.A Tello. 2011. Discontinuidad geográfica y variabilidad genética en Crassostrea rhizophorae guilding del sureste de México. Universidad y Ciencia. 27(1):73-85.

Rosas, C., C. Caamal, R. Cázares, D. Rodríguez, M. Romero y D. Chay. 2006. Manual preliminar para el cultivo del pulpo *Octopus maya*. Secretaría de Desarrollo Rural y Pesca, Gobierno de Yucatán.

Rybiki, E. and M. Purves. 1998. SDS Polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE). Dep. Microbiology University of Cape Town. USA. 1 (5).

SEMARNAP. 1998. Contribuciones de investigación pesquera. Aspectos biológicos del pulpo. *Octopus maya* Voss y Solis. Documento técnico 7.

SEPESCA. 1994. Diagnóstico pesquero del estado de Yucatán. Documento técnico de divulgación. CRIP-Yucalpetén. Yucatán. 1994.

Solana-Sansores, R., A. Wakida, M. Solis-Ramírez, R. Burgos, D. De Anda, K. Cervera, J.C. Espinosa, R. Mena, J. C. Mena, F. Ramírez, J.C. Pisté, J. Santos, M. Huchin, M. Seca, M. Medina. 2002. Evaluación de la población de pulpo *Octopus maya* en la península de Yucatán, durante la temporada de veda 2002. Informe Técnico de investigación. Instituto Nacional de Pesca. CRIP Yucalpetén. Doc. Interno 12 p.

Solís, R. M. 1994. Mollusca de La Península Yucatán, México. Recursos faunísticos de la Península Yucatán. Universidad Autónoma de Campeche. 2-32 pp.

Solís-Ramírez, M. J. 1997. *Octopus maya*: Biology and Fishery in Mexico P. 105-113. En: M. Lang, F. G. Hochberg, R. A. Ambrose y J. M. Engle (eds.) Proceedings the fishery and market potential of *Octopus* in California. Smithsonian Institution. Univ. Of Southern California. Aug-Sep., 192 pp.

Solís Ramírez, M. J. y E. A. Chávez. 1986. Evaluación del régimen óptimo de pesca del pulpo de la península Yucatán, México. Ann. Inst. Cienc. Del mar y Limnol. Universidad Autónoma de México. 13 (3): 1-18 pp.

Tello J., J. Escamilla, L. Rodríguez, A. Góngora y J. Carrillo. 2007. Estructura Genética del Pulpo *Octopus maya* en los Estados de Campeche y Yucatán en la Península de Yucatán. Proc. Annu. Gulf Caribb. Fish. Inst. 58, 387 – 391.

Voss, G. L. y M. J. Soils-Ramírez. 1966. *Octopus maya*, a new species from the Bay of Campeche. Bull. Mar. Sci. 16(3):615.

Weber, K. and M. Osborn. 1969. Representación de los valores de Rf contra el Log del peso molecular de las proteínas de hembras y machos *Octopus maya* The reability of molecular weight determination by SDS. Journal of Biological Chemistry. 224:16 pp.

Organizaciones que colaboran:

Ciencia y Biología (España) www.cienciaybiologia.com/
Fundación Patagonia Natural (Argentina) www.patagonianatural.org/

Agradeceríamos nos visite y nos dé su opinión, así como se inscriba en el *portalelbohio.es* y *blog El Bohío overblog.com*

También serán muy bien recibidas colaboraciones acordes a las líneas de conocimiento y divulgación que trata nuestro boletín y portal.

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), Miguel Angel Barrera (Mex), Maria Cajal Udaeta (Esp), Omar Sierra (Col), Denise Lugones (Cub).

Corrección y edición:
Nalia Arencibia Alcántara (Cub).

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

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409

IV Taller Nacional Protección del Medio Ambiente Golfo de Guacanayabo, 5 al 8 de mayo de 2015, Manzanillo, Cuba.

El taller tendrá como el objetivo de divulgar los resultados de las investigaciones realizadas en el golfo y otros ecosistemas nacionales de interés. Además, promover las relaciones con otras entidades de la región mediante sesiones de debates entre especialistas, productores y tomadores de decisiones. Además ver con visión de trabajo, en la zona del golfo de Guacanayabo, proyectos futuros y colaboraciones en el campo de la investigación, la capacitación en temas ambientales, así como la producción de alimentos con la utilización de especies acuáticas y la explotación racional de los recursos naturales.

Las ponencias propuestas para el taller serán recibidas desde el 1 de marzo y hasta día 15 de abril de 2015 mediante envío a gustavo@cip.alinet.cu y epigran@epigran.alinet.cu

Dr. Luis Pernia, EPIGRAN
Presidente (epigran@epigran.alinet.cu)
Comité organizador