

El Bohío



Boletín electrónico El Bohío, Vol. 3, No. 1, enero de 2013.
Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409



Lirio de Campo de los Llanos de Huentelauquén Norte, Chile, autor César Piñones.

Contenido	Página
Editorial.	2
IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Artículo.	3
Marea roja en Australia: un alga tiñe playas cerca de Sidney. Noticia.	4
Angola realiza acciones para proteger a tortugas marinas. Noticia.	5
Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura.	6
Humedal de Huentelauquén. Artículo.	8
AIMS AND SCOPES of GiT4NDM.	10
Convocatoria, Llamados, Eventos y otros temas de interés.	11
Industria camaronera arrasa manglares.	14
Humane treatment for farmed fish.	16
Diversidad taxonómica: un complemento para medir y conservar la biodiversidad I. Artículo científico.	19
Modelación en matemática educativa. Artículo científico	27
La biblioteca digital mundial. Noticia.	32
Convocatoria Posgrados 2013 – Maestría y Doctorado	33

EDITORIAL

Estimados colegas lectores

Es un gusto para nuestro colectivo saludarlos en el comienzo de este año, sobre todo a aquellos que se han mantenido junto a la publicación desde sus inicios, aunque dos años no es mucho tiempo al menos nos ha servido para afianzarnos en algunas preferencias, teniendo logros y desaciertos.

El propósito de El Bohío es mantenerse básicamente haciendo todo lo posible en la divulgación de información sobre el medio ambiente marino y costero, de comunicar novedades y resultados del mundo científico y sus especialistas, promover nuevas tecnologías, métodos y visiones de un mundo cambiante, este que nos ha tocado vivir, para bien o para mal, pero que aún puede ser cambiado a nivel de ecosistemas y más aun de la mente de las personas.

Por eso y por muchas razones más continuaremos en este afán y esperamos contar con ustedes para apoyos, colaboraciones, críticas y comentarios de todo tipo, con el envío de noticias y solicitudes para tratar tema específicos. No siempre nos llegan la cantidad de apoyos y materiales deseados y necesitados, pero no nos quejamos pues con la lectura y divulgación de los materiales que colocamos en el boletín o en el suplemento esperamos cada día captar mayor atención de un público exigente e invadido por un mar de información, en particular para aquellos apasionados por el entorno de la zona costera que nos rodea, donde actualmente vive más del 60 % de la población mundial.

El sistema de divulgación de El Bohío, cumple dos años de trabajo y continuaremos sirviendo a los objetivos trazados, entonces reciban esta nueva propuesta de enero con la seguridad de que dentro de un año celebraremos otro aniversario, solo eso miramos a la distancia, alcanzar un nuevo periodo manteniéndonos en sus propósitos de conocimiento.

Quedamos pues a la espera de sus colaboraciones y necesarios apoyos.

¡Feliz año 2013!

Comité Editorial El Bohío



IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo

Por Lissette Martín

Cuba se prepara como anfitriona de la IX Convención Internacional sobre Medio Ambiente y Desarrollo, que sesionará entre el 8 y el 12 de julio del 2013 en el capitalino Palacio de Convenciones.

Organizado por la Agencia de Medio Ambiente del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente de la República de Cuba, de conjunto con otras entidades y organizaciones, el lema de la cita urge un cambio trascendental para el futuro que queremos, llama a la necesidad de construir sociedades más justas, establecer un orden internacional más equitativo, basado en el respeto al derecho de todos; asegurar el desarrollo sostenible a las naciones, especialmente del Sur, y poner los avances de la ciencia y la tecnología al servicio de la salvación del planeta y de la dignidad humana.

Desde ahora se convida a que participen investigadores, autoridades, educadores, especialistas, gestores, empresarios, profesionales, productores y demás personas de todo el mundo que trabajan por la sostenibilidad de nuestro planeta.

Este trascendental cónclave, surgido en 1997 con el lema A 5 años de Río, se celebrará un año después de la Cumbre Río +20 y por ello sus objetivos principales están dirigidos a impulsar la integración, la aplicación y la coherencia de lo que queda por hacer y que fue reconocido en el documento final de la conferencia.

“La convención promoverá la cooperación entre los países, el intercambio de experiencias y prácticas sostenibles, la transferencia de conocimientos que aseguren nuestro compromiso con el desarrollo sostenible y la promoción de un futuro económico, social y ambientalmente sostenible para las generaciones presentes y futuras. De igual manera, constituirá un espacio idóneo para valorar los avances del nexo entre la ciencia y las políticas y nuevas vías de creación de capacidades”, destaca un texto de la doctora Gisela Alonso Domínguez, Presidenta del Comité Organizador.

Señala además, que la Convención en su novena edición está organizada en un grupo de congresos y coloquios que abarcan diversos contenidos ambientales de actualidad. Serán seis congresos: Cambio Climático, Educación Ambiental, Áreas Protegidas, Gestión Ambiental; Manejo de Ecosistemas y Biodiversidad, Política y Derecho Ambiental, y cuatro coloquios: Ordenamiento Ambiental, Manejo Sostenible de Tierra, Regulación y Control Ambiental, Transporte y Medio Ambiente.

Asimismo, expertos de reconocido prestigio nacional e internacional impartirán un grupo de conferencias magistrales y se desarrollarán mesas redondas sobre temas prioritarios de la agenda ambiental.

Asimismo, se presenta al igual que en años anteriores una Feria Expositiva Asociada de Tecnologías, Proyectos y Experiencias Ambientales.

Fuente: Periódico Tribuna de La Habana, diciembre 06, 2012.

Noticia

Marea roja en Australia: un alga tiñe playas cerca de Sidney

Agua Mar De Color Rojo, Alga Que Cambia Color De Mar, Australia Alga Mar Rojo, Australia Playas Con Agua Roja, Ciencia y Tecnología, Ecología, Mar Rojo Por Algas, Playas Con Agua Roja Australia, Playas Teñidas De Rojo, Noticias.

Impresionante espectáculo natural en playas de Australia con el agua teñida de rojo. En la playa de Bondi, cerca de Sidney, y también en otras a su alrededor, ha quedado prohibido el baño debido a un extraño fenómeno que ha teñido el agua del mar con color sangre.

Este efecto de mar rojo se produce por la acción del alga *Noctiluca scintillans*, también conocida como "chispa del mar" (porque también provocan bioluminiscencia), y no tiene efectos tóxicos pero puede producir irritaciones cutáneas por la presencia de amoníaco, según *El Espectador*. De ahí la prohibición al baño, aunque esto no ha echado para atrás a todos los bañistas. En esta galería puedes ver a algunos nadando en las inmediaciones del agua de color rojo.

Son fenómenos que duran cerca de una semana, según indicó el biólogo marino Fred Gurgel a News.com.au, tal y como recoge *TheHuffPost*. Este verano vimos un lago rojo en Francia por alta concentración de sal y un lago en Senegal que parecía un batido de fresa.

Fuente: **El HuffPost** | Publicado: 28/11/2012



Angola realiza acciones para proteger a tortugas marinas

Angola apuesta por la protección de las tortugas marinas y otras especies acuáticas en el marco del proyecto de gestión de biodiversidad, instalado en el municipio de Soyo, nortea provincia de Zaire.

El proyecto, desarrollado en ese territorio por la empresa de Gas Natural Líquido en Angola, persigue proteger a muchos de esos animales, en fase de extinción, de los posibles daños que la entidad y depredadores naturales pueden provocar sobre la fauna.

Un documento de la firma gasífera, señaló también que tanto la organización empresarial como las comunidades aledañas a zonas marinas participan en la campaña para salvar a las tortugas.

La operación consiste en el control y protección de los huevos, los hijos y hembras adultas, indicó.

También, señaló, incluye vigilancia mediante patrullas en las playas durante la noche y madrugada para localizar los nidos de las tortugas y protegerlos adecuadamente.

Aparejado al esfuerzo de la empresa de **Gas Natural Líquido** de Angola, funcionarios del Ministerio de Petróleos han expresado que esa entidad fiscalizadora de la explotación de crudo, supervisa la actividad extractiva para evitar derrames que dañen la biodiversidad.

Como parte de esos esfuerzos por preservar la naturaleza, recientemente la Fundación Kissama presentó en Luanda para el público infantil el libro “Cori, la Tortuga en Peligro”, obra que trasmite mensajes educativos sobre la especie para los pequeños.

Las tortugas marinas son reptiles con caparazón que existen hace más de 150 millones de años y pudieron sobrevivir a todos los cambios del planeta, según fuentes biológicas.



Fuente: YVKE

AGENDA NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN PESCA Y ACUICULTURA

Presentación



Uno de los principales objetivos de la política del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), a través de la Dirección de Pesca y Acuicultura, es mejorar el desarrollo competitivo de la actividad pesquera y acuicultura, promoviendo el ordenamiento de la actividad, con criterios de sostenibilidad económica, social y ambiental.

Para lograr los propósitos anteriores, es fundamental, que mediante diferentes procesos de investigación, se conozca la magnitud, dinámica y características de los recursos pesqueros y de la acuicultura y su actividad de aprovechamiento, para que dentro de un marco regulatorio acorde con las verdaderas necesidades del sector, se establezcan con claridad las normas que rijan su aprovechamiento y comercialización, con carácter sostenible y con respeto por el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Mejorar la competitividad de la pesca y la acuicultura, implica entre otros, asegurar la oferta ambiental de la pesca, optimizar la eficiencia y racionalidad de los medios de producción y de las actividades productivas, ofertar productos con alta calidad e inocuidad para el mercado interno y externo, lo cual constituye las bases para buscar incremento del consumo per-cápita nacional de productos pesqueros y de la acuicultura, atender necesidades insatisfechas por problemas de inseguridad alimentaria, contribuir a la generación de empleo y generar excedentes comercializables.

Por lo anterior, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tiene el agrado de presentar la Agenda Nacional de Investigación en Pesca y Acuicultura, como marco directriz y orientador de la política en investigación y desarrollo tecnológico, la cual ha sido construida bajo los lineamientos metodológicos adoptados por el Ministerio en sus procesos de elaboración de agendas de investigación entre 2003 y 2010 y cuya característica principal es la concertación, el consenso y la atención de las demandas directas de los actores de la actividad pesquera y de la acuicultura del país.

Esta Agenda de Investigación se entrega con carácter dinámico y flexible, dados los avances en conocimientos científicos, tecnológicos y de mercados que deben presentarse con el tiempo en el sector pesquero y de la acuicultura, por lo tanto, queda sujeta a una continua actualización y revisión por parte de la comunidad científica y demás usuarios en el país.

El MADR reconoce la participación de los investigadores, representantes institucionales del orden público, privado y académico, así como a los agentes directos de los diferentes eslabones de la actividad pesquera y de la acuicultura tales como, organizaciones de pescadores artesanales e industriales, acuicultores, procesadores, comerciantes y consumidores, tanto de índole marítimo como continental, en el proceso constructivo de la Agenda.

De igual forma dado el carácter técnico y científico del ejercicio, son importantes los aportes de las instituciones del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología Agropecuaria que participaron en este

proceso, tales como la Universidad del Magdalena, Universidad de los Llanos, Universidad de la Guajira, Universidad Nacional, Corporación Universitaria del Huila, Universidad Surcolombiana, Universidad de Antioquia, Universidad de Cartagena, Universidad Jorge Tadeo Lozano sede Santa Marta, Universidad de Nariño, Universidad del Cauca, Universidad del Chocó, Universidad del Pacífico y Universidad de Córdoba.

Asimismo los aportes y orientaciones del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y de las entidades del Sistema Nacional Ambiental (SINA), frente al tema de sostenibilidad ambiental de los ecosistemas, de las actividades productivas asociadas a los recursos pesqueros y de la acuicultura. Igualmente, los de otras entidades y organizaciones como Cormagdalena, Ceniagua, CDT-Acuapez, CREPIC Cauca, nodos de pesca y acuicultura, DNP, CCI, SENA, ICA, ANDI, DIMAR, ANALDEX, Apropesca, Corpoica, Secretarías de Agricultura Departamentales, DIMAR, representantes de cadenas productivas de camarón de cultivo y piscicultura, Umatas, WWF, Acuioriente, Fedeaqua, al igual que a las ONGs y expertos pesqueros y de acuicultura, profesionales institucionales y privados, que aportaron información en los talleres y en las reuniones de validación para la construcción de la Agenda.

Para alcanzar este propósito, el Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural tuvo como aliado estratégico al Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), responsable del desarrollo del Convenio 052/2011 MADR-IICA, en el marco del cual se desarrolló el presente ejercicio y al INCODER, como entidad de apoyo en las regiones para el desarrollo de los talleres de captación de demandas de investigación y por sus importantes aportes técnicos.

A todos, un especial reconocimiento.

JUAN CAMILO RESTREPO SALAZAR
Ministro de Agricultura y Desarrollo Rural, Colombia.



SER SOCIETY FOR ECOLOGICAL RESTORATION

5th World Conference on Ecological Restoration
Madison, Wisconsin, USA • October 6 - 11, 2013

Reflections on the Past, *Directions for the Future*

CALL FOR PROPOSALS

The Call for Proposals for Symposia, Workshops, and Training Courses opens on September 4, 2012. If you would like to contribute to the SER2013 scientific program by organizing a group of presenters or leading a discussion on a special topic or theme, we encourage you to submit a proposal.

Humedal de Huentelauquén

Por César Piñones Cañete.

czuleta@userena.cl / cp.ceanor@gmail.com

Humedal costero, definido como Sitio Prioritario para la Conservación de la Biodiversidad, formado por la desembocadura del río Choapa. El más grande en la región de Coquimbo, en donde se puede apreciar una rica flora y fauna, en especial aves. Aquí se resume la investigación "Biodiversidad del Humedal de Huentelauquén y Ecosistemas Adyacentes" la cual busca conocer y conservar este particular sitio dentro del contexto semiárido de la zona centro norte de Chile.



Proyecto Estación de Vida Silvestre 2012-2013

La Estación de Vida Silvestre Humedal Huentelauquén, es un proyecto a largo plazo iniciado en 2010 cuando el laboratorio de Ecología de Vertebrados de la Universidad de La Serena y el Centro de Estudios Ambientales del Norte de Chile, comenzaron un trabajo de vinculación con la comunidad agrícola

Huentelauquén y otros actores locales y de monitoreo de la desembocadura del río Choapa, ubicada en la Comuna de Canela, provincia del Choapa, región de Coquimbo.

Este humedal costero es el más grande en su tipo en la región Estrella y se configura como unos de los sitios más relevantes para las aves acuáticas en el centro norte de Chile y ruta clave para los procesos migratorios que se desarrollan a lo largo de la costa del océano Pacífico. Esta condición ha sido ratificada a través de la denominación de este humedal como la primera área prohibida de caza de la región de Coquimbo en julio de 2011.

Desde 2012, esta iniciativa cuenta con el financiamiento del Fondo de Protección Ambiental dependiente del Ministerio del Medio Ambiente; región de Coquimbo, en el contexto de proyecto Biodiversidad y Conservación de la Biota del Humedal Huentelauquén y Ecotopos Adyacentes (Canela, Choapa).

Se ejecutarán actividades de investigación y educación científica y ambiental con la comunidad local, con la meta final de poner en valor este ecosistema, su biota y aspectos culturales asociados.

¿Cómo llegar al Humedal de Huentelauquén?

El humedal esta aparatado de la carretera panamericana, por ello se recomienda visitarlo en vehículo particular. Desde Santiago hay que tomar la Ruta Panamericana 5 Norte en dirección a la ciudad balneario de Los Vilos. Luego hay que seguir por la misma autopista unos 38 km hacia el norte hasta llegar al poblado de Huentelauquén, encontrándose primero Huentelauquén Sur y una vez pasado el puente sobre el río Choapa, Huentelauquén Norte, llegando a la altura de la pasarela peatonal.



Desde La Serena, en vehículo el viaje demora un poco más de 2 horas, por la misma ruta Panamericana 5 Norte, en dirección al sur. El punto de referencia es el peaje de Puerto Oscuro, ubicado a la altura de la playa y caleta del mismo nombre. De ahí son cerca de 15 minutos antes de visualizar los llanos costeros de Huentelauquén Norte. Tome el acceso al local de comida rápida y bencinera, empalmando así con el camino de servicio.

- Crédito ICETEX (www.icetex.gov.co).
- Crédito Serfinansa.
- Crédito AV Villas.
- Crédito Banco de Occidente.
- Crédito a corto plazo con la Universidad del Magdalena.

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA



CENTRO DE POSTGRADOS
Y FORMACIÓN CONTINUA



► **INSCRÍBETE EN:**

<http://admisiones.unimagdalena.edu.co/postgrados>
 Calle 17 No. 2-56. Segundo Piso
 Edificio Dávila. Centro Historico
 Teléfonos: (57) (5) 423 5891 - (57) (5) 423 4675
 Fax: (57) (5) 423 5909
<http://postgrados.unimagdalena.edu.co>
postgrados@unimagdalena.edu.co
 Santa Marta - Colombia



INSCRIPCIONES ABIERTAS

MAESTRÍA EN
ACUACULTURA

CENTRO DE POSTGRADOS
Y FORMACIÓN CONTINUA

¡Comprometidos
con los **profesionales**
de la **Región Caribe!**

AIMS AND SCOPES of GiT4NDM



The 5th International Conference on Geoinformation Technologies for Natural Disaster Management (GiT4NDM 2013) will be jointly organized by the Waterloo Institute for Disaster Management (WIDM) and Dewey College in Mississauga, Ontario, Canada from October 9 to 11, 2013. This three-day event including one day social tour is co-sponsored by the International Cartographic Association (ICA) Commission on Mapping from Remote Sensor Imagery, the International Association of Geodesy (IAG) Joint Working Group on 0.2.1 on New Technologies for Disaster Monitoring and Management, the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS) Working Group I/6 on Mobile Scanning and Imaging Systems, the International Federation of Surveyors (FIG) Working Group 4.4 on Maritime and Marine Spatial Information Management and the International Association of Geo-information & Communication Technology (AGeolCT) Working Group on Geomatics for Disaster Management. The goal of the conference is to contribute the recent knowledge among the local and international participants in both geomatics community and disaster management community. GiT4NDM 2013 aims at bringing together academics, researchers, scientists, industrialists, politicians and practitioners. The conference will provide a platform to discuss recent technical advancements and innovations in geospatial information and communication technologies as well as their innovative applications in disaster management. The theme for GiT4NDM 2013 event is “Save the Earth with Informed Solutions”. This two-day event will consist of keynote sessions, parallel technical sessions, panel sessions, and an industrial/educational exhibition.

In addition, we have a pre-conference workshop on Open Source Hands-on GIS workshop for Disaster management using QGIS and GRASS on October 8, 2013 by Prof. Scott Madry from the University of North Carolina, USA.



Sponsors

Convocatoria, Llamados, Eventos y otros temas de interés

 V Simposio Internacional de Química (SIQ'13). Cuba. Entre los simposios estará el de la **SECCIÓN IV: III Simposio Internacional de Seguridad Tecnológica y Ambiental. Secretaria ejecutiva del evento:** Dra. C. Leisy Nieto Reyes, lnieto@uclv.edu.cu

 Hola a tod@s,

Como ya debéis saber, nos acercamos a los momentos más decisivos de la reforma de la Política Pesquera Común (PPC) que marcará el futuro de la pesca y de la acuicultura en la Unión Europea para los próximos 10 años. Para dar a conocer qué se está debatiendo en Bruselas, hemos creado este blog: www.ocean2012.es en el que iremos colgando noticias, documentos, y demás materiales que realizamos la coalición OCEAN2012 en España. Actualmente formada por más de 170 organizaciones por toda Europa (ONGs, cofradías de pescadores, asociaciones de submarinistas, etc.), 21 de las cuales son españolas.

No sabemos cuál será el resultado de las votaciones que se llevarán a cabo en las próximas semanas, pero hemos trabajado mucho para que en la nueva política pesquera europea se recuperen las poblaciones de peces a niveles saludables y se apoye a las pesquerías de bajo impacto ambiental.

Esperemos que el blog sea de vuestro agrado, y que vayáis consultando las noticias que iremos colgando. Si tenéis cualquier comentario o pregunta al respecto, no dudéis en contactarme.

Por otro lado, aprovecho para hacer difusión de la Ciberacción con la que pretendemos recoger firmas para demostrar que la ciudadanía apoya poner fin a la sobrepesca y la consecución de unos océanos en buen estado de salud. Os animo a firmar y a difundir la acción:

[Ciberacción] 30 días para salvar nuestros océanos Tú también puedes presionar para que la actual reforma de la Política Pesquera Común (PPC), que está teniendo lugar actualmente, ponga fin a la sobrepesca y consiga unos océanos en buen estado de salud, para asegurar un futuro viable para nuestros recursos y comunidades pesqueras.

Un abrazo y muchas gracias por vuestro trabajo y colaboración,

Lydia Chaparro

OCEAN2012 España,

Coordinadora española de divulgación

<http://www.ocean2012.es>

Facebook: OCEAN2012 España / Twitter: @OCEAN2012ES

 Oil Sands and Heavy Oil Technologies Conference - Calgary, Alberta, Canada. July 20-25, 2013. www.oilsandstechnologies.com/index.html

 **Llamado a publicar:** La *Revista Cubana de Investigaciones Pesqueras* 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 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 Editor Científico de nuestra Revista al correo electrónico: rflores@cip.telemar.cu, en formato Word, teniendo estos que contar con una extensión de 12 cuartillas y adecuarse a las normas editoriales de la revista, las cuales podrán solicitar a esta misma dirección electrónica. Además, podrán presentar notas científicas o revisiones las cuales deberán abordar tópicos asociados a los temas propuestos. **Comité Editorial.**





IAMSLIC News & Events

Connecting aquatic and marine science librarians worldwide

 Dear Friends,

On behalf of the **5th International Conference on Geoinformation Technology for Natural Disaster Management (GiT4NDM)** committee, I would like to invite you to participate in the 5th International Conference on GiT4NDM. The **Waterloo Institute for Disaster Management (WIDM)** in Canada jointly with **Dewey College** are excited to be hosting at this event on **October 9th-11th, 2013** at the Dewey College; 5889 Coopers Ave., Mississauga, Ontario, L4Z 1P9, Canada (<http://www.igrdg.com/5thGiT4NDM.php>). In addition, there will be an exhibition beside the 5th GiT4NDM 2013. The exhibition will provide a showcase for the state-of-the-art geo-information and communication technology products and services. Interested sectors of the geospatial data providers and economy should seize the opportunity to showcasing their products and solutions. Please see the attached brochure for 5th GiT4NDM 2013. In addition, we have a **pre-conference workshop on *Open Source Hands-on GIS workshop for Disaster management using QGIS and GRASS*** on October 8, 2013 by Prof. Scott Madry from the University of North Carolina, USA.

Conference attendees include; directors, professors, researchers, scientists, engineers, students and other professionals from various countries. The conference will be addressed by prominent speakers of the geo-informatics technology and disaster management who will engage through their interactive session to bring innovative geomatics technology, new generation of the Earth observation system for disaster management, latest development approaches on early warning system and other related issues. In our quest to invite people from various countries around the world, we went in search of professionals on the Google website as a means of contacting people and organizations. So if you know you are interested to participate as **i)** an individual or **ii)** would like to represent your country or organization, **iii)** or presenting your paper as an oral or poster presentation, **iv)** or would like to sponsor the event as a means of supporting knowledge-building and knowledge sharing and **v)** or booking a booth to represent your organization in the joint aforementioned exhibition, you may please contact the conference organizing secretary general for details and information regarding registration for the event.

After you have been fully registered for the conference, you will be assisted with your trip, accommodation and visa processing for the period of stay in Canada. If you are a holder of passport that may require visa to enter into Canada, you may inform the conference secretariat at the time of registration, as the organizing committee is responsible for issuance an invitation letter to you and inform the High Commission of Canada in your country. I kindly request you to share the conference website (www.igrdg.com, <http://www.igrdg.com/5thGiT4NDM.php>) and this invitation with anyone you believe would be interested in attending the conference. You can contact the conference Organizing Secretary at email: s2pirast@uwaterloo.ca or info@igrdg.com for additional information on registration.

The selected papers will be peer reviewed and published in International Geoinformatics Research and Development Journal (IGRDJ).

See you in October 2013! Yours sincerely,

Saied Pirasteh (Ph.D.)

Director of WIDM / The 5th GiT4NDM Committee.

 **Novus WAS Internship**

Novus International, Inc. is pleased to announce the sponsorship of the Novus World Aquaculture Society (WAS) Internship program. Aquaculture has a bright future, as it represents the fastest growing animal production industry. Novus recognizes the need for the industry to attract and educate talented individuals to become future aqua research scientists and nutritionists. This internship program represents an investment by Novus into the future of the aquaculture industry. All eligible candidates are encouraged to apply by December 15, 2012. For more information, visit [Novus](http://www.novus.com). Selected recipient will be announced in Nashville at Aquaculture 2013. <https://www.was.org/Main/Default.asp>

 International Oil Spill Conference (Triennial). May 12-16, 2014. <http://www.iosc.org/>

 **V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra (GEOCIENCIAS'2013).** Desde abril 1, 2013 hasta abril 5, 2013. **Temática:** Medio Ambiente. / <http://www.cubacienciasdelatierra.com>

 **2013 Deepwater Horizon Coastal Conference**-Louisiana State University, Baton Rouge, LA. April 22, 2013.

research.lsu.edu/Resources/2013%20Deepwater%20Horizon%20Coastal%20Conference/item/51402.html

 **International Oil Spill Prevention & Preparedness Conference** (Triennial). April 8-12, 2013. <http://www.spillcon.com/>

 **I am seeking motivated Ph.D. students** interested in joining the Gouhier Lab (<http://www.northeastern.edu/synchrony>) at Northeastern University's Marine Science Center in Nahant, Massachusetts for the 2013-2014 academic year. The lab is primarily interested in understanding how ecological and environmental processes occurring at different spatial and temporal scales affect the structure, dynamics, and functioning of interconnected marine ecosystems. To address this topic, we use a combination of mathematical models, computer simulations, and statistical analyses of large datasets. Students in the lab are expected to develop an independent research project based on their primary interests with significant input and support from the PI. Research topics can run the gamut from fundamental theoretical ecology (e.g., non-equilibrium met community dynamics) to applied conservation biology (e.g., marine reserve design). Students will have access to a traditional wet lab to conduct experimental work in coastal ecosystems and a dry lab for high-performance computing. Funding via teaching assistantships is available. The Marine Science Center is located just 15 miles from Boston and is home to a strong faculty with expertise in conservation biology, fisheries, evolutionary ecology, climate change, ecosystem functioning, and quantitative ecology. If you are interested in joining the lab, please read my letter to prospective students

<http://www.northeastern.edu/synchrony/people/prospective-students>) and then send me (Dr. TarikGouhier: t.gouhier@neu.edu) an email with (1) your CV, (2) a brief (no more than one page) description of your research interests, and how they relate to the lab's.



Thematic Conference



V International Conference on Computational Methods in Marine Engineering
Marine 2013
 29-31 May 2013, Hamburg, Germany



An IACM Special Interest Conference

 **International Oil Spill Prevention & Preparedness Conference** (Triennial). April 8-12, 2013. <http://www.spillcon.com/>



Ciencias de la tierra



Nombre: V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra (GEOCIENCIAS'2013)
Descripción: V Convención Cubana de Ciencias de la Tierra (GEOCIENCIAS'2013), Cuba
Desde Apr 1, 2011 **Hasta** Apr 5, 2011
Temática: Medio Ambiente
Sitio Web Oficial: <http://www.cubacienciasdelatierra.com>

Industria camaronera arrasa manglares

Por Diego Cevallos*

El número de estanques camaroneros en Ecuador, Honduras y México se multiplica para lucro de sus dueños, pero también aumenta la destrucción de manglares, bosques costeros protectores que tienen influencia en la vida de 70 % de los peces y crustáceos de interés comercial.

En los últimos 12 años, las piscinas donde se crían camarones, gran parte de ellas ubicada en lugares que antes eran manglares, crecieron vertiginosamente hasta causar “significativos problemas ambientales”, indicó el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente.

Esa agencia difundió a propósito del Día Mundial del Medio Ambiente, que se celebra este domingo, el documento “Un solo planeta y mucha gente: Atlas de nuestro cambiante medio ambiente”, realizado con base en tomas satelitales.

En las imágenes salta a la vista que en el caso de América Latina, las camaroneras de Ecuador y Honduras arrasaron con el manglar. En el primer caso en el golfo de Guayaquil y en el segundo en el de Fonseca, en el océano Pacífico, compartido por Honduras, Nicaragua y El Salvador.

”Los criaderos de camarón y los estanques se han multiplicado, tapizando el paisaje, y se han despejado manglares, defensas costeras naturales y viveros para peces libres, para ocuparlos como criaderos”, apunta el documento.

No aparece en las imágenes México que, detrás de Ecuador y Honduras, es el más importante productor de camarón “cultivado” en el continente americano, pero la destrucción de su manglar también es grave, según ambientalistas. En Honduras la superficie que ocupan las camaroneras pasó de 1.450 hectáreas en 1986 a 10.500 hectáreas actualmente.

Según cifras del Banco Central hondureño, la exportación de camarón cultivado significó ingresos de 152 millones de dólares en 2004. Esa actividad genera unos 24.750 empleos, informó a Tierramérica Alberto Zelaya, miembro de la Asociación Nacional de Acuicultores. Pero la expansión de las camaroneras también causó un grave impacto social y ecológico en Honduras, dijo a Tierramérica Saúl Montufar, portavoz del no gubernamental Comité para la Defensa y Desarrollo de la Flora y Fauna del Golfo de Fonseca.



“En lo social hubo marginación y desalojo de familias pesqueras en las zonas de cultivo, pérdida de acceso a sitios tradicionales de pesca y un descenso en la explotación pesquera”, apuntó.

En materia ambiental hubo “un abuso en la introducción de miles de toneladas de nutrientes (para alimentar a los camarones de cultivo) que incidieron en la pérdida de calidad de las aguas y la destrucción de amplias zonas de manglar”, explicó Montufar.

Similares problemas se registran en Ecuador, donde la superficie original de manglar original, de unas 363.000 hectáreas, se redujo a 108.000 en 2000, indicó a Tierramérica Marianeli Torres, coordinadora local de la Red Manglar Internacional.

Los activistas ecuatorianos hondureños y mexicanos sostienen que las regulaciones ambientales dictadas en sus países para las camaroneras son insuficientes, se violan o simplemente se ignoran.

Los mexicanos, por ejemplo, temen que la destrucción del manglar avance rápidamente en los próximos años debido a insuficiencias legales.

Según denuncian, la norma que originalmente protegía estrictamente a esos ecosistemas fue modificada en 2004 por el gobierno del presidente Vicente Fox, para permitir el corte de manglar a cambio de compensaciones económicas.

El gobierno cambió la norma sin las consultas previas que establecía la propia ley, “con el único afán de beneficiar proyectos como ampliación de puertos, turismo y acuicultura”, dijo a Tierramérica Héctor Magallón, coordinador de la campaña de Bosques del grupo ambientalista internacional Greenpeace.

En México, los manglares ocupan hoy 886.760 hectáreas, o sea 69.389 menos que en 1993, mientras la producción de camarón en piscina pasó de 30.000 ton en 2000 a 60.000 en 2004.

Pero el problema no es privativo de países latinoamericanos. La superficie de manglares en el mundo se redujo en las últimas décadas 35 %, para llegar a unos 17 millones de hectáreas. La destrucción avanza a una tasa anual de 2,1 %, ritmo superior al 0,8 % con el que desaparecen los bosques tropicales, de acuerdo con estudios recogidos por Greenpeace.

Las principales causas de la desaparición de este ecosistema son, en orden descendente, acuicultura y construcción de granjas camaroneras, deforestación, alteraciones y obstrucción del flujo de agua, cambio de uso de suelo y contaminación con herbicidas.

Los manglares, hoy convertidos en uno de los ecosistemas más amenazados en el mundo, brindan numerosos beneficios. Setenta por ciento de los peces que se capturan en el mar nació o se reprodujo en manglares, o dependió de alguna manera de ellos, señalan estudios realizados en México. Por cada hectárea de manglar destruido se calcula una pérdida anual de 757 kg de peces de importancia comercial, indican.

Los manglares suplen de humedad a la atmósfera y al hacerlo se convierten en fuente de enfriamiento natural para las comunidades cercanas. Además, protegen las costas de inundaciones y de los efectos destructivos del oleaje y el viento de huracanes y tormentas.

** El autor es corresponsal de IPS. Con aportes de Juan Carlos Frías (Ecuador) y Thelma Mejía (Honduras). Publicado originalmente por la red latinoamericana de diarios de Tierramérica.*

Fuente: (Tierramérica) MÉXICO, jun (IPS)

Humane treatment for farmed fish

Researchers in Finland and the United Kingdom suggest that the warming Arctic climate could turn existing shrubs into trees in the coming years. The finding, presented in the journal Nature Climate Change, reveals that patches of forest can emerge across the tundra, which in turn could speed up the planet's warming.

Most people are familiar with campaigns to prevent cruelty to domestic animals. Such campaigns target animals that are either used for the advancement of science or killed for the commercial use of furs and other body parts.

However, many organizations are also working hard to ensure animal welfare in the agriculture and aquaculture sectors. Issues here include those related to production, transportation, slaughter and destruction due to disease control.

Fish have been largely ignored until recently as they tend to generate less empathy than furry mammals. In addition, the lack of scientific evidence on a fish's ability to perceive pain has done nothing to provide an impetus for industry to develop more humane aquaculture methods.

Several recent reviews suggest that fish have the necessary chemical and physical make-up to perceive pain. Their physiological and behavioral responses make it very likely that they do have the capacity to suffer.

The EU supports stunning to render fish unconscious and insensitive as a vital part of any slaughter procedure. In this context, European scientists sought to develop humane stunning equipment for four selected farmed fish species (eel, tilapia, sea bass and turbot) important to the EU economy.

With funding of the Stunfishfirst1 project, the consortium elected to use electrical stunning methods that can be applied to groups of fish swimming in water.

Scientists relied heavily on electroencephalogram (EEG) data to determine the condition of fish subjected to stunning. Behavioural data complemented the EEG data but were used with caution, since being able to swim in a coordinated way does not mean a fish is not in pain, nor does being motionless.



© Stacy Barnett, © Stacy Barnett, Shutterstock

EEG data also enabled optimization of conditions for an instantaneous stun without recovery during gutting and filleting. No effects on fish quality were observed with the procedure. In addition,

substantial power savings were achieved by using a pulsed square wave instead of a standard sinusoidal one. Slaughter rates satisfied desired goals of partner SMEs.

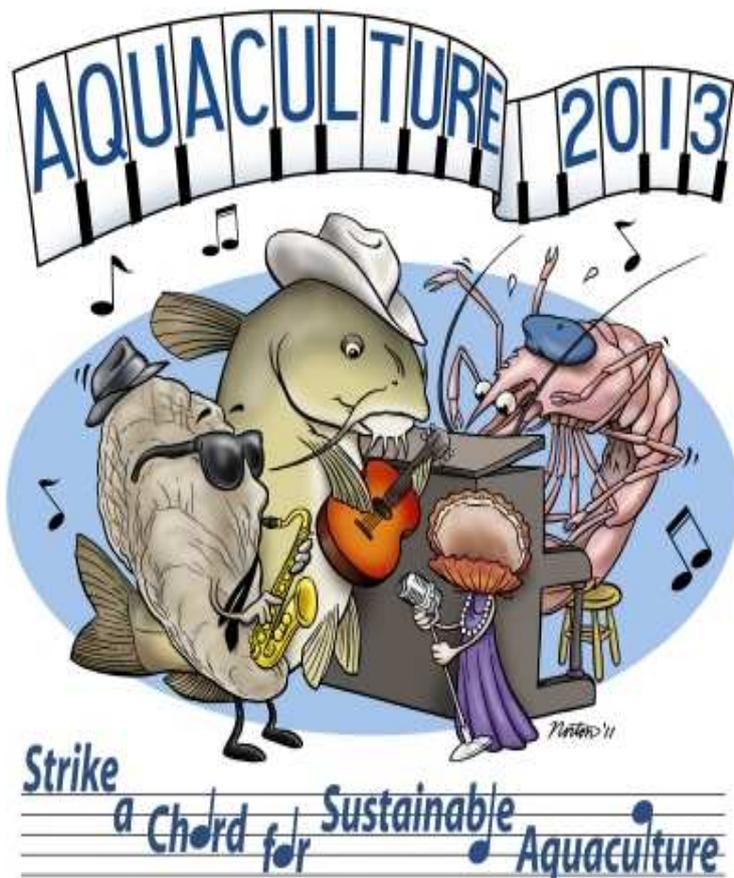
Commercialization should help the EU achieve humane slaughter for aquaculture species while enhancing the competitiveness of numerous European SMEs.

The project was coordinated by the Nederlands Instituut voor Visserijonderzoek (RIVO) BV in the Netherlands.

1 'Development of prototype equipment for humane slaughter of farmed fish in industry.

Funded under the FP6 specific programme 'SME activities

Fuente: <http://cordis.europa.eu/marketplace> > search > offers > 9373



[Conference Brochure](#)
[Registration Form \(pdf\)](#)
[ONLINE Registration](#)
[Novus WAS Internship](#)

[Call For Papers](#)
[ONLINE Abstract Submission](#)

[Invitation to Exhibit](#)
[ONLINE Exhibitor Contract](#)

[Program Update](#)

XIII Congreso Argentino de Microbiología (CAM 2013)

II Congreso de Microbiología Agrícola y Ambiental
(DIMAYA)

23-26 de septiembre de 2013

Lugar: Palais Rouge. J. Salguero 1443. Ciudad Autónoma de Buenos Aires

Asociación Argentina de Microbiología

Fecha límite de presentación de trabajos: 31 de mayo de 2013

Comité organizador XIII CAM 2013

Presidente: Rodolfo Campos

Vicepresidentes: Marta Rivas, Marta Rocchi

Secretaria: María I. G. Fernández

Prosecretaria: Lucía Cavallaro

Secretaría Científica: Fernando Goldbaum, Jorgelina Smayevsky

Secretaría Técnica: Alfredo Martínez

info@aam.org.ar



XIII
CONGRESO ARGENTINO
DE MICROBIOLOGÍA



SCAR BIOLOGY SYMPOSIUM

Life in Antarctica
Boundaries and Gradients in
a Changing Environment

First circular of the XIth SCAR
Biology Symposium

www.icm.csic.es/XIthSCARBiologySymposium

xithsbs@icm.csic.es

Artículo científico

Diversidad taxonómica: un complemento para medir y conservar la biodiversidad I

Norberto Capetillo Piñar, Arturo Tripp Quezada, Marcial Trinidad Villalejo Fuerte y Yazmín Julissa Vázquez Vega

Centro Interdisciplinario de Ciencias Marinas, CICIMAR-IPN. Av. Instituto Politécnico Nacional S/n, Col. Playa Palo de Santa Rita, Ap. 592, La Paz, B.C.S., México.
norbertcap@yahoo.com

Acerca de la Diversidad Biológica, su concepto, utilidad, formas de medirla y conservarla, se ha escrito mucho y se seguirá escribiendo dada la complejidad de este tema. El propósito de este artículo es facilitarle al lector, con un lenguaje ameno y asequible, elementos que lo introducirán al conocimiento de la Diversidad Taxonómica.

Se hará referencia a las bases teóricas sobre los cuales se asienta la Diversidad Taxonómica y su utilidad en los estudios de monitoreo y de impacto ambiental. Se darán a conocer sus ventajas y desventajas, así como la necesidad de incorporar la misma en los estudios de caracterización ecológica y sobre todo, en los de evaluación del grado de deterioro en los ecosistemas y en la conservación de la biodiversidad.

Este artículo está compuesto de dos partes:

1- La primera consiste en una panorámica general del concepto y formas de medir la biodiversidad. Se explica el término de diversidad taxonómica, así como las bases teóricas sobre las cuales fueron creadas las formas de medirla (índices) y el porque es considerada un complemento para medir y conservar la biodiversidad.

2- La segunda parte se refiere a los índices de diversidad taxonómica. Se analizan las expresiones matemáticas de los mismos, así como su base teórica. Se exponen algunos resultados obtenidos en trabajos científicos para ilustrar la utilidad de los mismos.

Sin pretender hacer un tratado de alto rigor científico se aborda el tema de la diversidad taxonómica, ya que bajo este concepto se han desarrollado un conjunto de índices de diversidad en la última década del siglo pasado y han tenido un amplio uso en la primera década del presente siglo, debido a las bondades que los mismos ofrecen.

Este artículo no deja agotado el tema, ya que la variedad de índices que tienen en cuenta las relaciones de parentesco (filogenéticas) entre las especies para medir la biodiversidad son varios, cuyas expresiones matemáticas y algoritmos de cálculos son diferentes entre ellos.

Existe una vasta literatura acerca del tema de la biodiversidad o también llamada Diversidad Biológica. Si hacemos una revisión en la red cibernética, con solo poner diversidad biológica, obtendríamos un resultado de aproximadamente 4 960 000 sitios webs que contienen elementos de este tema, hecho que llevaría un tiempo considerable para lograr revisar, analizar y resumir diferentes aspectos relacionados con las controversias semánticas como de contenido acerca de su concepto y las variadas formas de medirla.

Según el Convenio Internacional sobre la Diversidad Biológica, la biodiversidad o diversidad biológica es el término por el que se hace referencia a la amplia variedad de seres vivos sobre la Tierra y los patrones naturales que la conforman, resultado de miles de millones de años de evolución según

procesos naturales y también de la influencia creciente de las actividades del ser humano. La biodiversidad comprende igualmente la variedad de ecosistemas y las diferencias genéticas dentro de cada especie que permiten la combinación de múltiples formas de vida, y cuyas mutuas interacciones con el resto del entorno fundamentan el sustento de la vida sobre el planeta. (<http://es.wikipedia.org/wiki/Biodiversidad>).

El término de biodiversidad está compuesto por tres niveles:

- a. Diversidad Genética (diversidad intraespecífica): se refiere a la variabilidad y distribución genética que se encuentra en una población dentro de una comunidad, que constituye a su vez la base de las variaciones interindividuales.
- b. Diversidad Biológica (diversidad específica): es la que engloba a todas las especies de una comunidad, pero que también tiene en cuenta la historia evolutiva o las relaciones de parentesco existentes entre las especies.
- c. Diversidad Ecológica o Ecosistémica: es la que se refiere a todas las relaciones que se establecen entre los individuos y su medio en un ecosistema, así como la diversidad de las comunidades biológicas (biocenosis) cuya suma integrada constituye la biosfera.

Al analizar cada uno de los componentes de la biodiversidad, queda claro que para poder tener mediciones completas de la misma, se precisa disponer de métodos o índices que sean capaces de contener información que abarquen a estos tres niveles de diversidad. Los índices clásicos solamente contienen información de diversidad biológica o específica, presentando como único exponente a las especies y sus abundancias.

Este término encierra una alta complejidad de análisis desde el punto de vista teórico, ya que al intentar capturar la variedad de la vida en todos sus aspectos, induce la necesidad de tener que auxiliarse de los conocimientos adquiridos por el resto de las demás ciencias (biológicas, físicas, químicas, matemáticas) para poder lograr ese objetivo, por lo que resulta difícil concentrar toda esa información en un solo valor (Melick, 1993; Purvis&Héctor, 2000).

La diversidad es el tema central en la teoría ecológica y ha sido un campo abierto a fuertes polémicas (Magurran, 1988). Se llegó a pensar por varios conocedores del tema que la diversidad no existe, sugiriendo el abandono del término por los problemas semánticos, conceptuales y técnicos (Hurlbert, 1971; Hill, 1973; Leedwing & Reynolds, 1988). Otros investigadores sugirieron índices de diversidad apropiados a los objetivos de sus estudios sin haberse puesto a prueba si los mismos pudieran tener aplicaciones más generales (Magurran, 1988). Además de lo anterior y para adicionar mayor complejidad a este asunto, fueron creados una serie de modelos tanto analíticos (Modelo Barra partida, Modelo de Serie Geométrica) como empíricos (Modelo de Serie Logarítmica, Modelo Serie Log-Normal) (Moreno, 2001), que debido a los diferentes principios teóricos utilizados en su creación no son comparables entre sí (Krebs, 1989).

Si bien la variedad de índices y modelos existentes para medir la diversidad, ha sido motivo de debates a lo largo de la historia de los estudios ecológicos, la diversidad biológica es real y es una de las características de un ecosistema susceptibles de ser medida, al igual que la productividad, la biomasa, la densidad, etc. (Alcolado, 1998) y según Pecenko (1982), ella refleja la complejidad y la estructura de una comunidad de organismos.

Es conocido que los cambios o degradación de los estuarios y ecosistemas marinos costeros es un fenómeno que ocurre en muchos lugares del mundo, dado a la combinación del aumento progresivo de las actividades humanas en la zona costera y los efectos del cambio climático (Hong *et al.*, 2010). Esta realidad ha inducido la necesidad de desarrollar de forma acelerada métodos para evaluar el “estatus”

ecológico o la “salud” de los ecosistemas, con el objetivo de conocer los posibles factores que afectan, de forma negativa o positiva, el funcionamiento de los mismos.

Usualmente las medidas de biodiversidad como la riqueza de especies, abundancia, diversidad funcional y taxonómica, diversidad a diferentes escalas en el espacio (alfa, beta y gamma), así como la combinación de estas son muy utilizadas para conocer la salud o los cambios que tienen lugar en los ecosistemas (Magurran, 2004).

Según Hong *et al.*, (2010), convencionalmente los índices de diversidad más usados en la literatura ecológica son la riqueza de especies de Margalef [Eq.1] (Margalef, 1951) y diversidad de Shannon-Wiener [Eq.2] (Shannon & Weaver, 1949).

$$D = (S - 1)/\log_e N \quad [\text{Eq. 1}]$$

N= número total de individuos

S= número de especies

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \log p_i \quad [\text{Eq. 2}] \quad p_i = \frac{n_i}{N}$$

p_i = proporción de individuos de la especie i respecto al total de individuos

n_i = número de individuos de la especie i

N = número de individuos de todas las especies

s = número de especies

A lo anterior hay que adicionar que la riqueza de especies (S), vista como el número de especies presente en una comunidad, y el índice de equitatividad de Pielou [Eq.3], la que está referida a la distribución de las abundancias de las especies en una comunidad, han sido ampliamente usados en la descripción de la estructura comunitaria en diferentes grupos de organismos en muchas partes del mundo.

$$J' = \frac{H'}{H'_{\text{máx}}} \quad [\text{Eq. 3}]$$

H' = diversidad de Shannon-Wiener

$H'_{\text{máx}}$ = Log. S

El uso de estos índices (índices clásicos) para determinar los patrones de diversidad en las comunidades viene dada por varias razones: su fácil forma de calcular, lo que no requiere de un alto nivel de cómputo y resume mucha información en un solo valor, lo que facilita la comparación en escalas temporales de los valores de diversidad, riqueza o equitatividad, entre diferentes tipos de hábitats y en un mismo hábitat, pueden incluso realizarse comprobaciones estadísticas. Sin embargo si el esfuerzo de muestreo (tipo de arte para toma de muestras, red de estaciones y número de réplicas por estaciones) es diferente (o se desconoce) entre las distintas zonas donde se desea realizar las comparaciones, ejecutar este análisis perderá todo sentido, ya que estos índices, son afectados de manera general por el esfuerzo de muestreo (Warwick & Clarke, 2001).

Además de lo anterior, estos índices clásicos están afectados por el tipo y la complejidad del hábitat, elementos que hacen difícil separar los efectos causados por disturbios antrópicos o ambientales en un ecosistema. No tienen una respuesta monotónica a los efectos de la degradación del ambiente y no es clara la relación entre la riqueza de especies y la diversidad funcional (Leonard *et al.*, 2006; Simaika & Samways, 2009; Hong *et al.*, 2010).

Por otra parte la riqueza de especie (S), trata al conjunto de especies como unidades iguales entre sí y no tiene en cuenta la afinidad filogenética entre las especies presentes en la comunidad (López-Caballero & Pérez-Suárez, 1999), por lo que no representan estimaciones completas de la biodiversidad, ya que deben incluir aparte del número y la equidad (abundancia) de especies, las relaciones filogenéticas de estas (Vane-Wright *et al.*, 1991; Warwick & Clarke, 1998).

Todas estas desventajas limitan la factibilidad de realizar comparaciones entre las comunidades de organismos en tiempo y espacio, más si se tiene en cuenta que el número de especies puede variar de acuerdo a un sin número de factores como pueden ser: los cambios y la presencia o no de la cubierta vegetal del fondo, las estaciones del año, disturbios antropogénicos (Hong *et al.*, 2010; Arias-Schreiber *et al.*, 2008), entre otros.

No obstante lo anteriormente expuesto, se hace la salvedad que dado al uso histórico que han tenido estos índices clásicos en los estudios de caracterización y evaluación de comunidades de organismos, así como en el conocimiento del estado ecológico de los ecosistemas, la utilidad de los mismos para lograr estos objetivos no está en decadencia, por las siguientes razones:

- 1- Existe una gran cantidad de información aportada por estos índices en muchas regiones del mundo, lo que hace posible la realización de estudios comparativos a escala espacial y temporal.
- 2- Son fáciles de entender y aplicar y han demostrado su uso práctico.
- 3- Siempre y cuando se conozca el tamaño y esfuerzo de muestreo o se mantengan similares en tiempo y espacio, será viable la utilización de estos índices con fines comparativos (Clarke & Warwick, 1998; Warwick & Clarke, 1998).

Si bien es cierto que mediante el uso de determinadas técnicas o métodos se pueden realizar comparaciones de números de especies entre comunidades cuando el tamaño de las muestras son diferentes entre ellas, como lo son las Curvas de rarefacción (Sanders, 1968), estos presentan la desventaja que al hacer una intrapolación se desaprovecha mucha información, ya que toma como medida general para todas las muestras, el tamaño de la muestra más pequeña, abandonando los datos de las muestras con mayor esfuerzo de muestreo (Ludwig & Reynolds, 1988).

Como respuesta a todos los problemas que presentan los índices de diversidad basados en el número de especies y sus abundancias (índices clásicos), para poder lograr una estimación más completa de la biodiversidad en los ecosistemas y establecer de forma más eficiente las comparaciones, en tiempo y espacio, de los patrones de diversidad entre regiones o dentro de ellas, han sido propuestos varios índices que incluyen en sus estimaciones de la diversidad, la afinidad filogenética entre las especies de una comunidad. Estos índices se organizan bajo el término de Diversidad Taxonómica.

La Diversidad Taxonómica es aquella que tiene en cuenta las relaciones de parentesco (filogenéticas) entre las especies. No solo considera a las especies de una región sino la variedad a otras escalas taxonómicas como son: subgénero, género, subfamilia, familia, superfamilia, suborden, orden, clases, etc. También puede definirse como la variedad de categorías taxonómicas representadas en un acervo de especies de una región determinada.

Analizando este término la diversidad taxonómica no es más que la diversidad a niveles supra específicos en una comunidad. Al tomar una muestra de organismos de un área dada, no solo tenemos

representada en ella al número de especies, sino las relaciones filogenéticas entre ellas, que son las que denotan parte de la historia evolutiva que conjuntamente con otros factores, contribuyeron a la coexistencia de las mismas en esa área. Por tanto, al no considerar esta parte de la biodiversidad se obvia un elemento muy importante que influyó en la estructuración de esa comunidad de organismos.

Un elemento importante en este tipo de diversidad o de los índices que se usan para medirla, es que toma en cuenta las especies localizadas en una región, para poder determinar la diversidad de las categorías taxonómicas superiores, por lo que no excluyen en ningún momento a los índices que basan sus mediciones de la diversidad en la riqueza y las abundancias de las especies, siendo este el punto común entre ambos. La capacidad de contar con las especies y al mismo tiempo poder medir la diversidad supra específica en las comunidades de organismos, es la razón por la cual este tipo de diversidad es considerada una medida más completa de la diversidad que la que miden los índices clásicos.

El hecho que los índices de diversidad basados en la riqueza de especies y la distribución de sus abundancias, no sean medidas completas de la biodiversidad en los ecosistemas, puede tener implicaciones prácticas. Resulta obvio reconocer que no todas las especies tienen el mismo valor en una comunidad. De ser así, no sería razonable darles el mismo valor de diversidad a dos comunidades en las cuales existen la misma cantidad de especies, y la distribución de estas a niveles supra específicos sea diferente. Por citar un ejemplo hipotético: dos comunidades (A y B) conformadas por 5 especies, no deben tener el mismo valor de diversidad si en una de ellas (A), las 5 especies están distribuidas: dos en un género y tres en otro género y en la otra (B), cada especie pertenece a un género diferente.

Lo anterior puede incidir en la toma de decisión para crear programas de protección a especies y/o áreas. Analizando el ejemplo anterior los mayores esfuerzos de conservación serían para la comunidad B, dado que hay más diversidad de categorías supra específicas y al ser afectada una de las especies se perdería una de estas categorías y junto con ella una serie de caracteres evolutivos. Por otra parte para la comunidad A, de perderse una de las especies no implicaría pérdida de alguna categoría supra específica, por tanto los caracteres evolutivos permanecen en la comunidad y por consiguiente no se afectaría su estructura y funcionamiento.

El principal objetivo de los índices taxonómicos o filogenéticos es conocer la diversidad de categorías supra específicas existentes en las comunidades, propiedad que no distingue una simple cantidad de especies (Campbell *et al.*, 2008). Esto implica que la base analítica de estos índices es la relación filogenética existente entre las especies, siendo esta su principal limitante ya que son escasos los árboles filogenéticos completos de los diferentes grupos de organismos.

La gran mayoría de los organismos han sido ordenados bajo los criterios de clasificación jerárquica Linneana, la cual es conocida por presentar inconsistencia en la forma de definir unidades taxonómicas a través de diferentes grupos de organismos. Lo más correcto sería usar las filogenias creadas por métodos Cladistas, por su precisión y capacidad de medir las distancias filogenéticas entre las especies. Sin embargo, si los criterios de clasificación Linneana son fuertemente criticados por su naturaleza de clasificar a los organismos basándose en elementos cualitativos, no es menos cierto que hasta la fecha los métodos de clasificación cuantitativa no han dado los resultados esperados. Esto obliga entonces a emplear esta información para poder realizar las mediciones de la diversidad taxonómica en las comunidades.

No obstante la clasificación jerárquica Linneana ha sido probada y constituye una buena aproximación discreta y de uso práctico que combina las relaciones taxonómicas y la riqueza de especies para la evaluación de la diversidad taxonómica (Campbell *et al.*, 2008). A su vez Clarke & Warwick (1999) plantean que una manera de suplir la inconsistencia de este tipo de clasificación, está dada en

centrar los estudios en grupos de organismos que su taxonomía sea bien conocida, o taxonómicamente coherente.

Independientemente de esa limitante, los índices de diversidad taxonómica han logrado remediar las desventajas logísticas y conceptuales que presentan los índices clásicos para propósitos comparativos (expuestas con anterioridad). En este aspecto solo se adiciona que puede darse el caso que ocurran cambios en la composición de la comunidad en los niveles taxonómicos superiores (género, familia) los cuales no se reflejan a nivel de la diversidad de especies, exceptuando en casos severos de disturbios donde la diversidad de especies sí refleje estos cambios a niveles supra específicos (Warwick & Clarke, 1995).

Las diferencias en la historia evolutiva de los miembros de una comunidad resultan en una diversidad de caracteres morfológicos, fisiológicos y conductuales (Williams & Humphries, 1996), donde muchos de estos pueden representar rasgos funcionales en una comunidad (Lavorel *et al.*, 1997; Díaz & Cabido, 2001), por lo que la riqueza característica de una comunidad puede estar estrechamente relacionada con su diversidad funcional (Tilman *et al.*, 1997; Petchey *et al.*, 2004).

Lo expuesto anteriormente demuestra, que los índices que incluyen en sus estimaciones de la diversidad, la afinidad filogenética entre las especies, brindan una nueva dimensión en la interpretación de la diversidad de las comunidades a estudiar. Al poder estos índices relacionarse con la diversidad funcional de los ecosistemas (Sommerfield *et al.*, 2008), supera la desventaja de los índices clásicos, cuya relación con la diversidad funcional no es clara (Warwick & Clarke, 2001; Leonard *et al.*, 2006)

Un aspecto que se debe mencionar es lo referente a la robustez estadística que presentan los índices de diversidad taxonómica, es que los índices clásicos no cuentan con un esqueleto o armazón estadística para poder probar si la riqueza de especies calculada es más alta, más baja o si se ha mantenido similar sobre la base de un valor medio esperado para una localidad o región dada. Esta nueva posibilidad permite en primera instancia poder realizar comparaciones de la diversidad partiendo de un patrón de referencia, aún si no hubiera estudios previos en la localidad o región en la cual se esté analizando el estado de sus comunidades o lo que es lo mismo en áreas donde no se tengan líneas bases ambientales.

Lo anterior sugiere la utilidad práctica de estos índices. El simple hecho de contar con un patrón sobre el cual poder comparar la diversidad en una región, tanto a escala espacial como temporal, sin la necesidad de haber tomado mediciones anteriores en ella, concede ahorro en tiempo y recursos a las investigaciones, cuyo interés está enmarcado en el conocimiento de la salud de los ecosistemas con fines de protección o mejoramiento de los mismos.

Estos índices pueden utilizar en sus cálculos información cuantitativa y cualitativa (datos de presencia/ausencia) o simplemente listados de especies. La posibilidad de poder usar listados o inventarios de especies de una localidad o varias localidades, para determinar la diversidad de estas y permitir a su vez las comparaciones entre ellas, sin tener en cuenta el esfuerzo de muestreo y el tipo de hábitat de los cuales estos listados fueron obtenidos, le confiere un uso especial a estos índices. Esta ventaja también le da un uso práctico muy útil para la realización de una manera rápida, con muy bajo costo, así como consumo de tiempo, en la realización de estudios de impacto ambiental.

Todas estas bondades que ofrecen estos índices han hecho posible que a partir del primer decenio de este siglo se haya visto un aumento en la utilización de los mismos, ya sea con fines de investigación (medir la biodiversidad en los ecosistemas) o aplicados (conocer el estado de salud de los ecosistemas para su conservación o protección).

A pesar de todas las bondades que ofrecen los índices de diversidad basados en las relaciones filogenéticas entre las especies, su aplicación no ha sido todavía acogida con fuerza por la comunidad

científica. A partir de la segunda mitad del último decenio del siglo pasado, gracias a los estudios de Warwick & Clarke (1995) y Clarke & Warwick (1998, 2001), se comenzó a dar un impulso en la creación de nuevos índices de esta naturaleza, con la incorporación de una base estadística robusta para la contrastación de hipótesis, algo novedoso que hasta ese momento no se había concebido en ningún índice de diversidad biológica.

El próximo artículo explicará detalladamente los índices creados por los autores mencionados anteriormente, por ser estos los que más están siendo usados para medir la biodiversidad en el medio marino, así como en la evaluación de la salud de los ecosistemas. No quiere decir que sean los únicos índices que tengan como base fundamental las relaciones de parentesco entre las especies, pero si son los que más están siendo utilizados en la actualidad y es sobre ellos que se realizará el análisis. No obstante se dará una panorámica general de los diferentes tipos de índices que presentan en su estructura las relaciones filogenéticas de las especies para medir la biodiversidad en una comunidad.

Agradecimientos

Los autores agradecen los apoyos de **CONACYT**, **PIFI** y **EDI**, así como a los revisores del manuscrito, sus comentarios y sugerencias.

Referencias

- Alcolado, P. M. 1998. Conceptos e índices relacionados con la diversidad. *Avicennia*, 8: 7-21.
- Arias-Schreiber, M., Wolf, M., Cano, M., Martínez-Daranas B., Marcos, Z., Hidalgo G., Castellanos, S., del Valle, R., Abreu, M., Martínez, J.C., Díaz, J. & Areces, A. 2008. Changes in benthic assemblages of the Gulf of Batabanó (Cuba). results from cruises undertaken during 1981-85 and 2003-04. *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* 3(1): 49-60
- Campbell, W.B, Arces-Pérez, R & Gómez-Anaya, J.A.2008. Taxonomic distinctness and aquatic Coleoptera: comparing a perennial and intermittent stream with differing geomorphologies in Hidalgo, México.
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. 1998. A taxonomic distinctness and its statistical properties. *Journal of Applied Ecology*, 35: 523-531
- Clarke, K. R. & Warwick, R. M. 2001. Change in marine communities: an approach to statistical analysis and interpretation. 2nd edn. *PRIMER-E*, Plymouth.
- Días, S. & Cabido, M. 2001. Vive la difference: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends Ecol. Evol.* 16: 646-655.
- Heino, J., Soininen, J., Lappalainen, J. & Virtanen, R. R. 2005. The relationship between species richness and taxonomic distinctness in freshwater organisms. *Limnol. Oceanogr.* 50: 978-986
- Hill, M. O. 1973. Diversity and evenness: unifying notation and its consequences. *Ecology*. 54: 427-432.
- Hong, Z., Er. H. & Zhinan, Z. 2010. Taxonomic Distinctness of Macrofauna as an Ecological Indicator in Laizhou Bay and Adjacent Waters. *J. Ocean Univ. China. (Oceanic and Coastal Sea Research)*. 9: 350-358.
- Hulbert, S. H. 1971. The nonconcept of species diversity: A critique and alternative parameters. *Ecology*. 52: 577- 586.
- Krebs, C.J. 1989. *Ecological methodology*. Harper Collins Publisher. NY. 654 pp.
- Lavorel, S. McIntyre, S. Landsberg, J. & Forbes, T.D.A. 1997. Plant functional classifications: from general groups to specific groups based on response to disturbance. *Trends Ecol. Evol.* 12: 474-478.
- Leonard, D. R. P., Clarke, K. R., Somerfield, P. J. & Warwick, R. M. 2006. The application of an indicator based on taxonomic distinctness for UK marine biodiversity assessments. *J. Environ. Manag.*, 78: 52-62.
- López-Caballero, E.J & Pérez-Suárez, G. 1999. Métodos de análisis en la reconstrucción filogenética. *Boletín SEA*, 26: 45-56.
- Ludwig, J. A. & J. F. Reynolds. 1988. *Statistical ecology*. John Wiley & Sons, New York, 337 pp.
- Magurran, A. E. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.
- Magurran, A. E. 2004. *Measuring biological diversity*. Blackwell, Oxford.
- Margalef, R. 1951. Diversidad de especies en las comunidades actuales. *Publ. Invest. Biol. Apl. Barcelona*, 9: 5-27.
- Melick, A. 1993. Biodiversidad y riqueza biológica. Paradojas y problemas. *Zapateri*, ISSN: 1131-933x

- Moreno, C.E. 2001. *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T–Manuales y Tesis SEA, vol. 1. Zaragoza, 84 p.
- Mouillot, D., Gaillard, S., Aliaume, C., Verlaque, M., Belsher, T. & Troussellier, M. 2005. Ability of taxonomic diversity indices to discriminate coastal lagoon environments based on macrophyte communities. *Ecolog. Indic.* 5: 1-17.
- Pecenko, Y. A. 1982. Principios y métodos del análisis cuantitativo en las investigaciones afunísticas. Ed. Ciencia (Nauta), 285 pp [ruso]
- Petchey, O.L., Héctor, A. & Gaston, K.J. 2004. How do different measures of functional diversity perform?. *Ecology*. 85: 847-857.
- Pielou, E. C. 1966. The measurement of diversity in different types of biological collections. *J. Theor. Biol.* 13: 131-144.
- Price, A. R., Keeling, M. J., O., Callaghan, C. J. 1999. Ocean scale patterns of biodiversity of Atlantic steroids determined from taxonomic distinctness and others measures. *Biodiversity Journal of Linnean Society*. 66: 187-203.
- Purvis, A. & Hector, A. 2000. Getting the measure of biodiversity. *Nature*, 405: 212-219
- Rogers, S. I., Clarke, K. P., & Reynolds, J. D. 1999. The taxonomic distinctness of coastal bottom-dwelling fish communities of the North-east Atlantic. *Journal of Animal Ecology*. 68: 769-782
- Sanders, H.L. 1968. Marine benthic diversity: A comparative study. *Am. Nat.*, 102 (925): 243-282.
- Salas, F., Patricio, J., Marcos, C., Pardal, M. A., Perez-Ruzafa, A., & Marques, J. C. 2006. Are taxonomic distinctness measures compliant to other ecological indicators in assessing ecological status? *Mar. Pollut. Bull.* 52: 162-174
- Shannon, C. E. & Wiener, W. 1949. The mathematical theory of communication. University of Illinois Press. Illinois, 144 pp
- Simaika, J. P., & Samways M., J. 2009. An easy-to-use index of ecological integrity for prioritizing freshwater sites and for assessing habitat quality. *Biodivers Conserv.* 18: 1171-1185.
- Somerfield, P.J., S.J. Cochrane, S. Dahle & T.H. Pearson. 2006. Free-living nematodes and macrobenthos in a high-latitude glacial fjord. *J. Exp. Mar. Biol. Ecol.*, 330: 284–296.
- Somerfield, P.J., K. R. Clarke, R.M. Warwick & N.K. Dulvy. 2008. Average functional distinctness as a measure of the composition of assemblages. *ICES Journal of Marine Science*, 65: 1462-1468.
- Tilman, D., J. Knops, D. Wedin, P. Reich, M. Ritchie & E. Siemann. 1997. The influence of functional diversity and composition on ecosystems processes. *Science*, 277: 1300–1302.
- Vane -Wright, R. I., C. J. Humphries, Y P. H. Williams. 1991. What to protect? systematics and the agony of a choice. *Biological Conservation*, 55: 235-254.
- Warwick, R. M. & Clarke, K. R. 1995. New biodiversity measures reveal a decrease in taxonomic distinctness with increasing stress. *Marine Ecology Progress Series*, 129: 301-305
- Warwick, R. M. & Clarke, K. R. 2001. Practical measures of marine biodiversity based on relatedness of species. *Oceano and Marine Biol.: an Annual Review*, 39: 207-231.
- Williams, P.H. & Humphries, C. J. 1996. Comparing character diversity among biotas. In: gaston KJ (ed) *Biodiversity: a biology of numbers and differences*, Blackwell Science, Oxford, pp: 54-76.



Global LAND Project

2nd Open Science Meeting
March 19-21, 2014 - Berlin, Germany

Call for sessions:
Deadline for session proposals - January 5th, 2013

Global Land Project: 2014 Open Science Meeting

Artículo científico

Modelación en matemática educativa

Liliana Suárez Téllez y Francisco Cordero Osorio
Cinvestav del IPN, México.

lsuarez@cinvestav.mx, fcordero@cinvestav.mx

Resumen: El interés de la modelación matemática se ha incrementado en los tiempos recientes en todas las áreas de conocimiento y específicamente dentro de la educación desde hace una década por los alcances de las matemáticas en su relación con otras ciencias. En este escrito se reporta una investigación que estudia el reconocimiento de la modelación como una actividad necesaria para la reconstrucción de significados matemáticos. Se presenta un ejemplo de la modelación gráfica para resignificar la parábola y los modelos gráficos que se han identificado en el trabajo con situaciones de movimiento. Se discute la importancia de la identificación de categorías, como la modelación-graficación, para estudiar la introducción del saber matemático en el sistema didáctico.

Palabras clave: modelación, gráficas, tecnología, prácticas sociales, socioepistemología.

Categorías de conocimiento para el sistema didáctico

Toda sociedad necesita que el conocimiento que se adquiere en la escuela sea funcional, es decir, que se integre y se resignifique permanentemente en la vida (fuera de la escuela) para transformarla. El anclaje en el dominio matemático que se observa en las explicaciones y propuestas didácticas, que obliga a explicar la matemática desde la matemática misma, no toma en cuenta los otros dominios científicos ni, sobre todo, las prácticas de referencia que permitieron el surgimiento del conocimiento matemático (Cantoral y Farfán, 2003). Es necesario integrar en las prácticas del estudio de las matemáticas de las escuelas aquellas circunstancias que propiciaron (en términos epistemológicos) su aparición, para que su integración en la vida de los estudiantes sea funcional (Cordero, 2004).

La búsqueda de las prácticas de referencia obliga a romper la centración en los conceptos del discurso matemático escolar y dirige el camino hacia la rehabilitación de categorías del conocimiento matemático que provienen de la actividad humana. La modelación matemática es reconocida como una práctica científica y ha sido incorporada a la enseñanza de las matemáticas por la diversidad de significados que aporta (Blum *et al.*, 1989), sin embargo, es necesario dar cuenta de las implicaciones teóricas que conlleva su incorporación en la escuela y de los cambios que se producen en la naturaleza de las matemáticas que se aprenden. El debate actual sobre el papel de las prácticas en la construcción de conocimiento matemático señala como una hipótesis que la graficación es la categoría que permite articular el uso de la modelación matemática y el uso de la tecnología en actividades matemáticas (Cordero, 2004).

A continuación presentamos un ejemplo de modelación gráfica para la resignificación de la parábola para plantear la problemática asociada a la variedad de usos de la graficación y sus implicaciones en la construcción de conocimiento matemático.

Modelación gráfica: Un ejemplo de resignificación de la parábola. La parábola es uno de los contenidos comunes en el discurso matemático escolar (Campos, 2004). El énfasis con que se estudia depende de la asignatura en la que aparece. Por ejemplo en geometría analítica se destacan las relaciones entre los parámetros de la ecuación en sus forma ordinarias (que no necesariamente en su forma general) y las características de la curva.

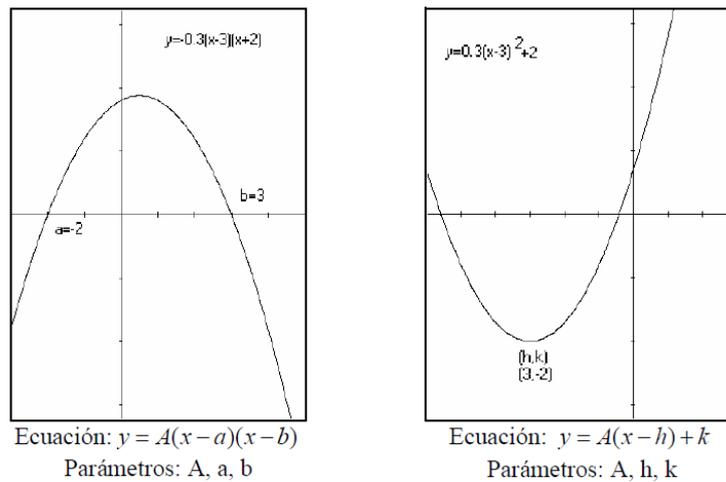


Figura 1. Asociación de las ecuaciones ordinarias y las gráficas de la parábola.

Esta orientación del sistema educativo ancla los significados, los procedimientos y los argumentos a los conceptos matemáticos de tal forma que no le ofrece al estudiante elementos para resignificar la parábola. La resignificación será la que propicie que el conocimiento sobre la parábola se constituya en una herramienta para resolver preguntas en otros momentos de su vida, dentro y fuera de la escuela, y en otros contextos. Trabajando con estudiantes de bachillerato, licenciatura y posgrado, y con profesores de matemáticas, se ha observado que recurren a trazos rectos para una primera representación gráfica de los cambios de posición en una situación de movimiento [Una persona se aleja 500 m y regresa al punto de partida, en un total de nueve minutos]. Analicemos la diferencia entre los siguientes modelos gráficos para describir la situación.

El modelo lineal (véase figura 2a) permite describir la situación de movimiento a partir de la velocidad constante promedio. Se asignan valores contrarios para designar las velocidades de ida y de regreso. Estos elementos permiten asociar la pendiente con la velocidad en cada intervalo [0,4.5], [4.5, 9].

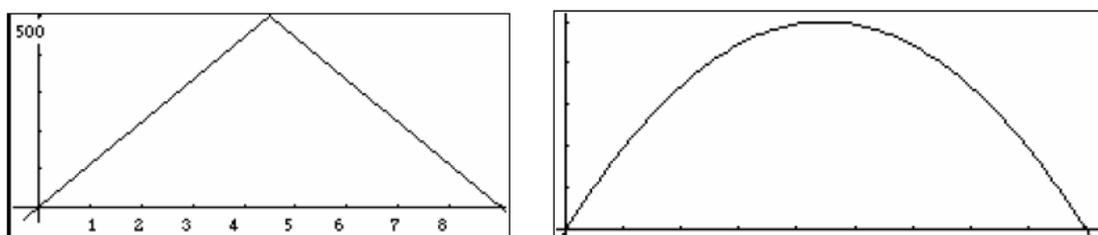


Figura 2. Modelos a) lineal y b) cuadrático para el movimiento de una persona.

Retomando las ideas de la exploración lineal, con el modelo cuadrático (véase figura 2b) se genera un procedimiento de cálculo de la velocidad variable a partir de aproximaciones de velocidades promedio para intervalos más pequeños [0,1], [1,2], ..., [7,8], [8,9]. Estos elementos permiten asociar la inclinación de la curva en un punto dado con la velocidad asociada en ese instante.

Una exploración de la situación con un modelo gráfico con trazos curvos no es espontáneo porque en esta actividad no aparece ninguno de los procedimientos analítico-algebraicos asociados a la parábola o a otras curvas conocidas que pueden proporcionar matices sobre la variación y lograr un esquema general del movimiento (Véase figura 3).

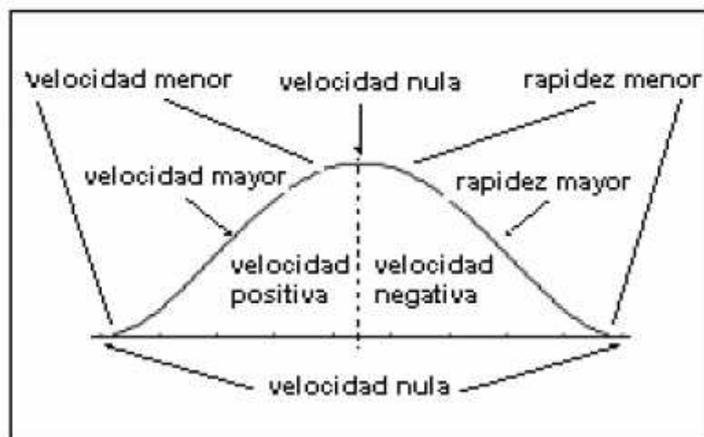


Figura 3. Un esquema general para el movimiento.

La graficación como una categoría que articula la modelación y la tecnología. Este ejemplo indica un uso de las gráficas preponderante en el sistema educativo en el que hay una centración en la representación algebraica. Sin embargo el potencial de la graficación puede ir más allá si se le considera en sí misma una modelación. Las características que debería cumplir son: 1) las gráficas se obtienen a partir de una simulación que lleva a cabo múltiples realizaciones y hace ajustes en el movimiento para producir un resultado deseable en la gráfica, 2) tiene un carácter dinámico que permite crear modelos gráficos que se convierten en argumentos para nuevas descripciones de movimientos, 3) propicia la búsqueda de explicaciones y enfatiza los comportamientos sin variantes en las situaciones. Uno de los propósitos de esta investigación es aportar las evidencias de que la práctica de la graficación soporta el desarrollo del razonamiento y de la argumentación.

Con la finalidad de analizar la naturaleza de la modelación gráfica se han realizado diseños de situación a partir de actividades de modelación. La guía de estos diseños ha sido considerar a la graficación como la categoría que articule la modelación y la tecnología.

Diseño de situación y puesta en escena. Todos los diseños tienen la misma estructura: se presenta una situación en un contexto físico, susceptible de ser reproducido, y se pide hacer una descripción de la situación en términos gráficos. A continuación se describe uno de los modelos gráficos que se han identificado en la situación de movimiento de una persona.

La gráfica de la posición de una persona que se aleja de un punto de partida una cierta distancia y regresa, pero en el trayecto se detiene un lapso de tiempo, tiene distintas formas de representación. En particular en la figura 4 se muestra la gráfica de una de esas posibilidades obtenida un ambiente tecnológico donde los estudiantes pueden ensayar el movimiento mediante múltiples realizaciones, se hacen ajustes al movimiento que realizan frente al sensor que capta la información de la posición con respecto al tiempo.

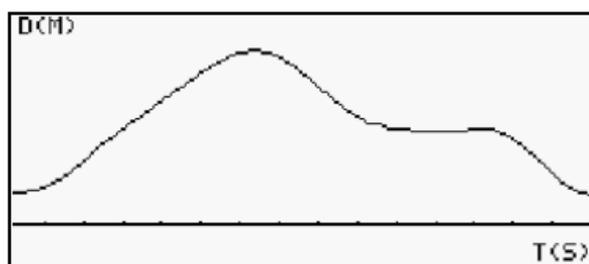


Figura 4. Gráfica obtenida con datos del movimiento de una persona registrados por un sensor y procesados en una calculadora gráfica.

Las múltiples realizaciones del movimiento permiten asociaciones de las características de la gráfica con las características de la posición y de los cambios de posición (velocidad). A continuación describiremos uno de los modelos gráficos que los estudiantes logran construir.

El modelo gráfico de la vuelta

Al centrar la atención al intervalo de la gráfica que representa el punto donde se da la vuelta aparecen significados asociados al aumento y disminución de posición (figura 5a). Al llegar al punto más alejado la distancia comienza a disminuir en el regreso, hecho que se verá reflejado en la existencia de un punto máximo en la curva. Independientemente del grado de curvatura (más parecida a recta o no) en los intervalos de aumento y disminución de posición, el punto más alejado se encontrará en una vecindad con un trazo suave.

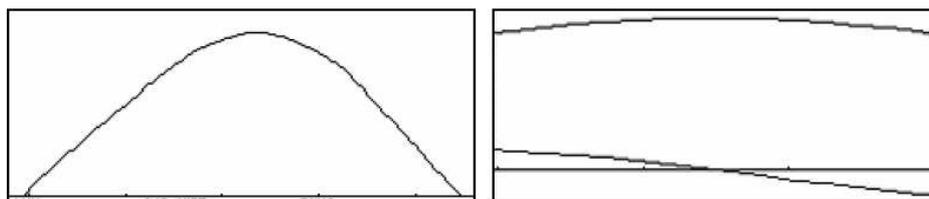


Figura 5. Modelo gráfico de la vuelta. a) Posición b) Posición y velocidad.

Hay otro grupo de significados asociados a la velocidad de este movimiento. En la vecindad del punto más alejado hay una disminución de velocidad que se asocia con la disminución en la inclinación de la curva en puntos cercanos, a la derecha y a la izquierda, del punto de altura máxima de la curva. De esta forma al punto máximo se le asocia una pendiente de valor cero. Analizando la gráfica obtenida de velocidad se completa el modelo asociando los valores de la velocidad (inclinación en la gráfica de la posición) con su gráfica (figura 5b).

Resignificación del modelo gráfico.

El diseño de situación incluye la resignificación de los modelos gráficos iniciales. De qué forma debe ser el movimiento realizado frente al sensor para obtener la representación inicial del movimiento. A partir de esta pregunta los estudiantes resignifican su primera representación del movimiento haciendo realizaciones al ensayar diversos movimientos y obtener el patrón gráfico deseado.

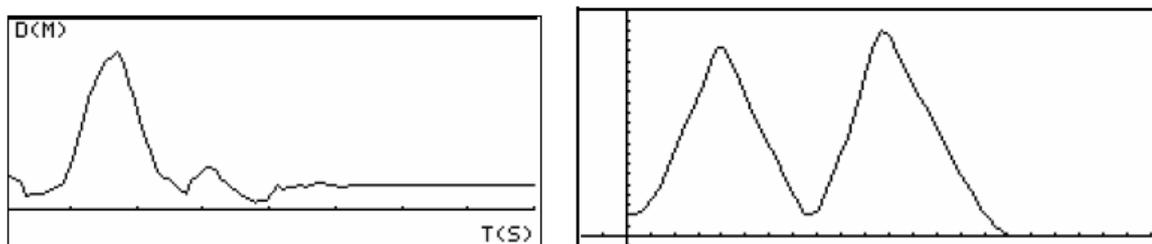


Figura 3. Gráficas con picos.

Conclusiones

Desde la perspectiva de investigación que busca la intervención del sistema didáctico, se buscan categorías de conocimiento. La graficación se estudiará como categoría que sirva de vehículo para implementar el trinomio modelación-graficación-tecnología en la construcción de conocimiento

matemático en el salón de clases. Este proyecto de investigación tiene como objetivo la constitución de la epistemología subyacente en las actividades de modelación gráfica del movimiento y la construcción de diseños de situación apoyados en esta epistemología. La finalidad será explicar el papel de la práctica de la graficación en la resignificación del conocimiento matemático.

Referencias

- Arrieta, J.; Buendía, G.; Ferrari, M.; Martínez, G.; Suárez, L. 2004. Las Prácticas Sociales como Generadoras del Conocimiento Matemático. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa, Vol. 17. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. 418-422.
- Blum, W.; Berry, J.; Biehler, R.; Huntley, I.; Kaiser-Messmer, G. y Profke, L. (Eds.) 1989. Applications and modelling in learning and teaching mathematics. Ellis Horwood Limited Publishers.p. xiv.
- Buendía, G. y Cordero, F. 2004. Prediction and the periodical aspect as generators of knowledge in a social practice framework. A socioepistemological study. Educational Studies in Mathematics (aceptado).
- Campos, C. 2003. La argumentación gráfica en la transformación de funciones cuadráticas. Una aproximación socioepistemológica. Tesis de Maestría no publicada, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Cantoral, R.; Farfán, R. 2003. Matemática Educativa: Una visión de su evolución. Revista Latinoamericana de Matemática Educativa, 6, 1, 27-40.
- Cordero, F. 2004. La modelación y la enseñanza de las matemáticas. Artículo Innovación Educativa 21 IPN (Aceptado para su publicación).
- Cordero, F. 2003. Lo social en el conocimiento matemático: los argumentos y la reconstrucción de significados. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa. Clame Vol. 16, Tomo 1, pp. 73-78.
- Cordero, F. 2001. La distinción entre construcciones del cálculo. Una epistemología a través de la actividad humana. Revista Latinoamericana de Matemática Educativa Vol. 4(2), 103-128.
- Rosado, P. 2004. Una resignificación de la derivada. El caso de la linealidad del polinomio en la aproximación socioepistemológica. Tesis de Maestría no publicada, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Roth, W.M., y Bowen, G.M. 2001. Professionals read graphs: A semiotic analysis. Journal for Research in Mathematics Education, 32(2), 159-194.
- SEP Libros de texto gratuito. SEP, Nivel Básico, Serie Ciclo Escolar 2003-2004. Suárez, L. 2002. Actividades de simulación y modelación en el salón de clases para la construcción de significados del Cálculo. Proyecto de investigación doctoral, Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN.
- Suárez, L. 2001. Las actividades de simulación y modelación en el salón de clases para la construcción de significados del Cálculo. Serie Antologías. Programa Editorial Red Nacional de CIMATES, Núm. 1, 335-345.
- Suárez L, Carrillo C, López J. 2004. Diseño de gráficas a partir de actividades de modelación. Resúmenes de la Decimoctava Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa. México. P. 221.
- Torres, A. 2004. La modelación y las gráficas en situaciones de movimiento con tecnología. Tesis no publicada del Programa de Maestría del CICATA-IPN.

*Disertación presentada en el Seminario de los Jueves del Departamento de Matemática Educativa del CINVESTAV-IPN.

LA NOTICIA DEL LANZAMIENTO EN INTERNET DE LA WDL..., LA BIBLIOTECA DIGITAL MUNDIAL.



¡QUÉ REGALAZO DE LA UNESCO PARA LA HUMANIDAD ENTERA!

Es una noticia **QUE NO SÓLO VALE LA PENA REENVIAR, SINO QUE
¡ES UN DEBER ÉTICO HACERLO!**

Reúne mapas, textos, fotos, grabaciones y películas de todos los tiempos y explica en siete idiomas las joyas y reliquias culturales de todas las bibliotecas del planeta.

Tiene, sobre todo, carácter patrimonial, anticipó ayer a LA NACIÓN Abdelaziz Abid, coordinador del proyecto impulsado por la Unesco y otras 32 instituciones.

Especialmente para **LOS JÓVENES.**

Ya está disponible en Internet, a través del sitio

www.wdl.org



CONVOCATORIA POSGRADOS 2013

PROGRAMAS DE INVESTIGACIÓN:

ACUACULTURA, PESCA Y BIOTECNOLOGÍA, SALUD E IMPACTO AMBIENTAL,
PROCESOS Y MANEJO COSTERO, BIODIVERSIDAD Y FUNCIÓN DE ECOSISTEMAS ACUÁTICOS

El registro del examen EXANI III se realiza vía Internet, en el portal del CENEVAL www.ceneval.edu.mx, seleccionando del menú la opción [Registro en Línea](#). Usted debe realizar el trámite directamente.

Los aspirantes en el extranjero deben de confirmar su interés a fin de que se hagan los trámites necesarios para que se les aplique un examen espacial en alguna universidad de su país con el que se pueda hacer contacto.

INFORMES

Coordinación Académica

Tel. (999) 9 42 94 00 ext. 2502

Fax (999) 9 81-23-34

E-mail: rmcoord@mda.cinvestav.mx

marisa@mda.cinvestav.mx

Página: www.mda.cinvestav.mx

MAESTRÍA: (Recepción de solicitudes en mayo)

- Solicitud de ingreso
- Copia de certificado final de licenciatura con promedio mínimo de 8.0
- Copia del título profesional y acta de examen de grado
- Presentar examen CENEVAL (EXANI III, Investigación) y enviarnos su resultado
- Currículum vitae completo
- Dos cartas originales de recomendación
- Copia del acta de nacimiento
- Tres fotografías tamaño infantil
- Copia de la credencial del IFE
- Copia del CURP
- Comprobante de domicilio
- Fecha límite recepción de documentos: 28 de mayo
- Inicio de cursos: septiembre

DOCTORADO (Recepción de solicitudes en mayo y noviembre)

- Solicitud de ingreso
- Copia de certificado final de licenciatura y maestría
- Copia de título de licenciatura y maestría
- Carta de postulación (por un profesor del departamento)
- Carta de motivos para estudiar el doctorado
- Enviar resultado del examen TOEFL o su equivalente con un valor mínimo de 450 puntos
- Propuesta de investigación (máximo 500 palabras)
- Dos cartas originales de recomendación
- Copia del acta de nacimiento
- Tres fotografías tamaño infantil
- Copia de la credencial del IFE
- Copia del CURP
- Comprobante de domicilio
- Currículum vitae completo
- Entrevista personal ante un comité: junio y octubre de cada año
- Fecha límite de recepción de documentos: mayo y octubre
- Inicio de cursos: septiembre y enero



Organizaciones colaboradoras:

ECURED /

Ciencia y Biología (España) www.cienciaybiologia.com/

CedePesca (Argentina) www.cedepesca.net/

Fundación Patagonia Natural (Argentina) www.patagonianatural.org/

Asociación Cubana de Producción Animal (ACPA) /

Boletín electrónico El Bohío

**Director: Gustavo Arencibia-Carballo.
Editor científico: Norberto Capetillo-Piñar
(Mex).**

**Comité editorial: Hermel Marín Salgado
(Col), Joel Concepción Villanueva (Cub),
Oscar Horacio Padín (Arg), María Caridad
Carrodegua (Cub), J. Nelson Fernández
(Cub), Eréndina Gorrostieta Hurtado (Mex),
Piedad Victoria-Daza (Col), Jorge Eliecer
Prada Ríos (Col), Omar Sierra Roza (Col),
Roberto Diéguez Ruano (Cub), Abel Betanzos
Vega (Cub), Frank Abel Alfonzo (Ven).**

**Corrección y edición: Nalia Arencibia
Alcántara (Cub).**

Diseño: Alexander López Batista (Cub).

Publicado en Cuba. ISSN 2223-8409

Estimados colegas queremos una vez más exhortarlo a contribuir para la realización de esta publicación, con artículos, noticias, convocatorias y todo tipo de material que requiera divulgación para el conocimiento de nuestra comunidad.

Continuamos elaborando El Bohío Suplemento Especial, con una frecuencia trimestral y aceptamos además de monografías como ya es costumbre para el suplemento, tesis de grado, de maestría y de doctorado con temas afines a los objetivos de la publicación.

Pretendemos como ya se va haciendo costumbre realizar una multimedia con todas las publicaciones El Bohío de estos dos años, que entregaremos en formato de DVD o CD a todos aquellos que nos los soliciten.

También aceptaremos de buen gusto sus contribuciones o donaciones para continuar con el desarrollo de El Bohío.

Esperamos por sus comentarios

boletinbohio@gmail.com