

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**ORGANIZADO POR**

**LA ASOCIACIÓN PANAMEÑA PARA EL AVANCE DE LA  
CIENCIA**

**APANAC**

**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**



## **COMITÉ ORGANIZADOR**

**Bruno Zachrisson**  
**Presidente**

**Oris Sanjur**

**Juan Jaén**

**Mahabir Gupta**

**Victor Sánchez**

**Luz Cruz**

**Dario Solís**

**Blas Armién**

**José Calzada**

**Ricardo Correa**

**Humberto Alvarez**

**Juan Mate**

**Carlos Guerra**

**Carmen de Polo**

**Rosaura Jiménez**

**Jorge Lezcano**

**Annette Sarmiento**

**ASOCIACIÓN PANAMEÑA PARA EL AVANCE DE LA CIENCIA  
(APANAC)**

**JUNTA DIRECTIVA**

**Oris Sanjur, Presidenta**

**Victor Sánchez, Vice Presidente**

**Mahabir P. Gupta, Secretario**

**Víctor Barragán, Tesorero**

**Dario Solís, Director de Programas**

**Bruno Zachrisson, Director de Divulgación**

**Luz Graciela Cruz, Directora de Admisión**

**ORGANISMO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**SECRETARÍA NACIONAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E**  
**INNOVACIÓN (SENACYT)**

**JULIO ESCOBAR, SECRETARIO NACIONAL**

## **PRESENTACIÓN**

Por más de 23 años, la Asociación Panameña para el Avance de la Ciencia (APANAC), entidad de la sociedad civil sin fines de lucro, ha realizado esfuerzos significativos para contribuir al intercambio de experiencias entre científicos, tecnólogos, intelectuales y estudiantes, tanto nacionales como extranjeros. Como prueba de esto, la organización de los doce (12) congresos incluyendo el actual, no escapa al objetivo de fomentar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, en nuestro país. No obstante, muchos de los desafíos que enfrenta nuestro país en la actualidad, no escapan a la realidad del planeta, lo que requiere de una solución integral que incorpore elementos sociales, económicos y ambientales, buscando así la “Sostenibilidad”. No lejos de esto y haciendo alusión al lema del XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología “Integrando el conocimiento científico y tecnológico a la sociedad”, renovamos nuestro compromiso por la promoción de la investigación científica y tecnológica, en pro de los ciudadanos de esta gran nación.

La presencia de las figuras notables de la comunidad científica internacional, como lo es el Dr. Miguel Yacamán, profesor del departamento de física de la Universidad de Texas, como conferencista inaugural en el tema de la aplicación de la nanotecnología, en diversas áreas del conocimiento, augura el éxito de este evento. Honrar, Honra... y es por eso que APANAC en cada uno de los congresos realizados, destaca la labor de un científico panameño, que haya realizado aportes relevantes en su especialidad. En esta ocasión y en el marco del XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología, APANAC tiene el honor de otorgarle el Premio Ciencia 2008 a la profesora Mireya Correa, reconocida investigadora y docente en el campo de la botánica, quien a través de su productiva carrera ha motivado a muchos jóvenes a incursionar en esta importante ciencia.

La variedad de mesas redondas, mesas redondas públicas y simposios, que se presentan en el XII Congreso, y que van desde temas como lo es el análisis interdisciplinar del fenómeno social de la “Violencia”, hasta la disyuntiva existente entre la producción de alimentos y la generación de biocombustibles, sin dejar de lado los avances en el campo de la biología molecular, entre otros, dejan entrever la versatilidad de este evento en cuanto a la promoción de conocimientos en las diferentes áreas temáticas. De los 164 trabajos recibidos y evaluados por el comité científico, 52 fueron aceptados en la modalidad de comunicaciones orales y 95 como afiches o carteles. Las cuales abarcan las áreas de la ciencia biomédica y de la salud, biodiversidad, arqueología, recursos naturales, ciencias agropecuarias y de la tierra, ingenierías y química, entre otras.

Agradecemos el apoyo a la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SENACYT), la Fundación Ciudad del Saber, la Universidad de Panamá (UP), la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), el Instituto Conmemorativo Gorgas para Estudios de la Salud

(ICGES), el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA), que por medio de sus valiosos y generosos aportes, reafirman su confianza en la comunidad científica panameña.

Agradezco al comité organizador del XII Congreso, al personal de apoyo y al grupo de estudiantes de COJUCIP, por su desinteresado apoyo y colaboración, durante la organización del mismo. Fue un honor presidir el comité organizador de tan importante evento científico, sus aportes fueron invaluableles.

Hagamos de este evento, una fiesta del conocimiento y disfrutémoslo!!!

¡Bienvenidos al XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología!

Bruno Zachrisson S.  
Presidente del Comité Organizador  
APANAC

## **PROGRAMA**



**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Miércoles, 1 de octubre de 2008, Salón 108-109**

**19:00**

**Acto inaugural**

- **Palabras de bienvenida**  
**Bruno Zachrisson, Presidente, Comité Organizador**  
**Oris Sanjur, Presidenta, APANAC**
- **Palabras de inauguración**  
**Julio Escobar, Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología**  
**e Innovación.**
- **Presentación del Premio Ciencia 2008, APANAC**  
**Por: Alberto Taylor**
- **Entrega del Premio Ciencia 2008, APANAC a:**  
**Mireya D. Correa A.**
- **Conferencia inaugural**  
*La nanotecnología: retos y peligros*  
**Miguel José Yacamán**  
**Universidad de Texas, San Antonio, Texas, E. U. A.**

**21:00**

**Brindis**

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Jueves, 02 de octubre, Salón 108**

- 08:15 –09:00**    **CI-1**    *El accidente ofídico: realidades y perspectivas*  
**Rafael Otero-Patiño**  
**Fac. Medicina, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia**  
**Moderadora: Hildaaura Patiño**
- 09:00 –09:45**    **CI-3**    *Biodiversidad y medicamentos*  
**Mahabir P. Gupta**  
**Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora**  
**Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá,**  
**Panamá, R. de P.**  
**Moderador: Juan Jaén**
- 09:45 – 10:05**                    **RECESO**
- 10:05 – 12:05**    **MR1**    *Biocombustible y sostenibilidad alimentaria*
- MR1-A**
- *El éxito de los biocombustibles*  
**Porfirio Ellis, Petrolera Nacional, Grupo**  
**Corporativo TESA**
- MR1-B**
- *La sostenibilidad ambiental, los combustibles y los alimentos*  
**Juan Corella, Facultad de Ciencias Agropecuarias de**  
**la Universidad de Panamá**
- MR1-C**
- *Los biocombustibles, un análisis de sostenibilidad*  
**Leopoldo Manso, Centro de Producción e**  
**Investigaciones Agroindustriales. Universidad**  
**Tecnológica de Panamá.**  
**Moderador: Humberto Alvarez**
- 12:05 – 13:20**                    **RECESO POR ALMUERZO**

- 13:20 – 15:20 S1 *Captación de Carbono*
- *Captura de carbono: avances en Panamá*  
Eduardo Reyes, ANAM  
Lourdes Lozano, ANAM  
Joseph Ziemann, Universidad de Virginia  
Michiel Van Breugel, STRI  
Moderador: Oris Sanjur
- 15:20 – 15:40 **RECESO**
- 15:40 – 18:40 MRP-1 Mesa redonda pública  
*Enfermedades crónicas: la nueva pandemia*
- MRP-1-A
- *Enfermedades degenerativas crónicas: cáncer en Panamá*  
Juan Pablo Bares, Centro Hemato-Oncológico Paitilla
- MRP-1-B
- *Prevalencia de las principales enfermedades crónicas no transmisibles en población de 18 años y más de edad en Panamá. Encuesta nacional de salud y calidad de vida (enscavi 2007)*  
Aída M. de Rivera, ICGES
- MRP-1-C
- *Enfermedades degenerativas crónicas: enfermedad cerebro vascular*  
Fernando Gracia, Jefe de la Sección de Neurología,  
Hospital Santo Tomas
- MRP-1-D
- *Enfermedades crónicas, la nueva pandemia y sus efectos en Panamá*  
César Quintero Sánchez  
Director Médico del Hospital Hogar de la Esperanza-  
CSS  
Moderador: Diógenes Arjona

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Jueves, 02 de octubre, Salón 110**

- 08:15 –09:00 C1-2** *Reflexiones sobre la bioética y la investigación con seres humanos*  
Eduardo Llanes Llanes  
Facultad de Estomatología. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba  
Moderador: José Calzada
- 09:00 –09:45 C1-4** *La influenza pandémica: nuevas enseñanzas*  
Libia Herrero-Uribe  
Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, Facultad de Microbiología. Universidad de Costa Rica  
Moderador: José Calzada
- 09:45 – 10:05**                   **RECESO**
- 10:05 – 12:05 MR-2** *Impacto de la biología molecular en América Latina y Panamá*
- Carlos Ramos, Universidad de Panamá, Panamá
  - Juan Pascale, ICGES, Panamá
  - Aby Guerra, Corporación Azucarera La Estrella - CALESA, Panamá
  - Oris Sanjur, STRI, Panamá
- Moderador: Tomás Diez
- 12:05 – 13:20**                   **RECESO**
- 13:20 – 15:20 S-2** *Arqueología en isla: antigüedad, adaptaciones e impactos de las Comunidades Prehistóricas en las islas Panameñas*  
S2-1
- *Recursos arqueológicos de las islas de Panamá: tesoro científico en peligro*  
Richard Cooke, STRI

**S2-2**

- *Ocupaciones precerámicas y cerámicas en el Archipiélago de las Perlas*

**Juan Guillermo Martín**, Patronato Panamá Viejo

**Ilean Isaza**, Boston University/STRI

**Ana Celis**, STRI

**S2-3**

- *Aprovechamiento humano de la fauna del Archipiélago de las Perlas en la Época Precolombina*

**Máximo Jiménez**, STRI

**María Fernanda Martínez**, Universidad de Panamá

**Alexandra Lara**, investigadora independiente

**Marco Pittí**, Ministerio de Educación de Panamá

**Richard Cooke**, STRI

**S2-4**

- *Prospecciones arqueológicas de coiba e islas cercanas: resumen e hipótesis preliminares*

**Ilean Isaza**, Boston University/STRI

**Ana Celis**, STRI

**S2-5**

- *Aprovechamiento precolombino de la fauna en Boca del Drago, isla colón, Bocas del Toro*

**Thomas Wake**, Cotsen Institute of Archaeology,  
University of California at Los Angeles

**S2-6**

- *Asentamientos prehispánicos en las islas de Bocas del Toro*

**Thomas A. Wake**, Cotsen Institute of Archaeology,  
University of California at Los Angeles

**Tomás Mendizábal**, investigador independiente

**Carlos Fitzgerald**, Universidad de Panamá

**Moderador: Tomás Mendizabal**

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Jueves, 02 de octubre, Salón 107**

**10:05 – 12:05                      Sesión de Carteles I (P01-P50, P62 y P63)**

- P01      *Vigilancia el Volcan Baru: Primeros Resultados***  
**E. Camacho<sup>1,2</sup>; A. Tapia<sup>1</sup>; A. Rodriguez<sup>3</sup> ; E. Chichaco<sup>1</sup>; D. Novelo<sup>2</sup>; N. Luque<sup>4</sup>**  
**<sup>1</sup>Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá, Panamá, ecamachocableonda.net, <sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM, Circuito de la Inv. Científica, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 México D.F., <sup>3</sup>OSSOP, Volcán, Chiriquí, Panamá, <sup>4</sup> Centro de Geociencias, UNAM, Juriquilla, Querétaro, México**
- P02      *Análisis de los niveles de complejidad en geomorfología: Estadística fractal de algunas características geomorfológicas de la región central de Panamá***  
**Alexis Mojica<sup>1</sup>; Leomar Acosta<sup>2</sup> y Carlos A. Ho<sup>1</sup>**  
**<sup>1</sup>Laboratorio de Ingeniería Aplicada, Centro Experimental de Ingeniería, Universidad Tecnológica de Panamá, <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones, Universidad Latina de Panamá – Santiago**
- P03      *Sensores de gases a partir de óxido de estaño IV***  
**A. Watson; J. Luna; I. Abrego y E. Ching**  
**Laboratorio Pierre Marie Curie, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Tecnológica de Panamá**
- P04      *Crecimiento de fibra de óxido de estaño por la Técnica de "Electrospinning"***  
**Ildemán Abrego, Abel Bermúdez, Eleicer Ching Prado**  
**Laboratorio Pierre y Marie Currie, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Tecnológica de Panamá**

- P05** *Películas de óxido de aluminio como sensores*  
Eleicer Ching, Idelman Abrego, Abel Bemúdez, Gricelda B. de Mitre  
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Tecnológica de Panamá
- P06** *Dinámica poblacional de Plántulas de Lianas en La Parcela de las 50 hectáreas, Isla de Barro Colorado, Panamá y Ecofisiología de Lianas en el área del Canal de Panamá vistazos preliminares e investigaciones futuras*  
Eric Manzane  
Department of Biology, University of Miami
- P07** *Aspectos reproductivos de tres especies de aves en el Campus Central de la Universidad de Panamá, 2000*  
Víctor H. Tejera N., Ricardo J. Pérez A. y Ana María Jiménez M.  
Museo de Vertebrados, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Fac. de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá. Apartado 0819-07355, El Dorado, Panamá, Panamá. [museover@ancon.up.ac.pa](mailto:museover@ancon.up.ac.pa), [rijperez@yahoo.com](mailto:rijperez@yahoo.com), [anaj19wj@yahoo.com](mailto:anaj19wj@yahoo.com)
- P08** *Comparación entre el éxito reproductivo de Hirundinidae y Emberizidae (aves, passeriformes) en un ecosistema citadino, Panamá, 2000*  
Víctor H. Tejera N., Ricardo J. Pérez A. y Ana María Jiménez M.  
Museo de Vertebrados, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Fac. de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá. Apartado 0819-07355, El Dorado, Panamá, Panamá. [museover@ancon.up.ac.pa](mailto:museover@ancon.up.ac.pa), [rijperez@yahoo.com](mailto:rijperez@yahoo.com), [anaj19wj@yahoo.com](mailto:anaj19wj@yahoo.com)
- P09** *Estrategias de conservación de las tortugas marinas en Panamá*  
Annie G. Chavarría L.,  
Universidad de Panamá

- P10** *Caracterización del gradiente polínico en bosques tropicales (M.N. Barro Colorado y P.N. San Lorenzo), Panamá*  
**Jorge Enrique Moreno Patiño**<sup>1</sup>, Nedy Ramírez Lizcano<sup>2</sup>, Vladimir Torres Torres<sup>3</sup>.  
<sup>1</sup>Centro de Paleoecología y Arqueología Tropical (CTPA), Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ([morenoe@si.edu](mailto:morenoe@si.edu)), <sup>2</sup>Grupo de Bioestratigrafía, Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) y Universidad Industrial de Santander (UIS) ([nedymaria@yahoo.com.mx](mailto:nedymaria@yahoo.com.mx)), <sup>3</sup>Grupo de Bioestratigrafía, Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) ([vladimir.torres@ecopetrol.com.co](mailto:vladimir.torres@ecopetrol.com.co))
- P11** *Evaluación de la población canina como reservorios domésticos de la enfermedad de Chagas y su posible relación como factor de riesgo para la infección en humanos*  
 Vanessa Pineda<sup>1</sup>, Irving Monfante<sup>2</sup>, Nicole L. Gottdenker<sup>3</sup>, Azael Saldaña<sup>1,2</sup>, Ana María Santamaría<sup>1</sup>, Salomón Puga<sup>1</sup>, **José E. Calzada**<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), <sup>2</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Nacional de Panamá, <sup>3</sup>Institute of Ecology, University of Georgia, Athens, Georgia
- P12** *Nuevos reportes de cuatro especies de roedores en el sur de Veraguas, Panamá*  
**P. González**<sup>1</sup>, M. Avila<sup>2</sup>, A. Armien<sup>3</sup>, M. Ramos<sup>1</sup>, JM .Pascale<sup>1</sup>, J. Cook<sup>4</sup>, B. Armien<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Ministerio de Salud, <sup>3</sup>University of Minnesota, USA, <sup>4</sup>University of New Mexico, Albuquerque, USA: [publiogd@yahoo.com](mailto:publiogd@yahoo.com)
- P13** *Parasitismo de Cuterebra Sp (Diptera: Oestridae) en roedores de Panamá Central*  
**SE. Bermúdez C**<sup>1</sup>, P. González<sup>1</sup>, B. Armien<sup>1</sup>, R. Miranda<sup>1</sup>, M. Avila<sup>2</sup>, A. Armien<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá. <sup>2</sup>Departamento de Control de Vectores, Ministerio de Salud. <sup>3</sup>Department of Veterinary Medicine, University of Minnesota

- P14** *Caracterización de brote por Leptospirosis en Quebrada Ramos, las Minas, 2008*  
M Ávila<sup>1</sup>; M. Meza<sup>1</sup>; C. Justo<sup>2</sup>; J.M. Peralta<sup>1</sup>, J.A. Peralta<sup>3</sup>; C. de Broce<sup>1</sup>; C. Rodríguez<sup>1</sup>; M. Thomas<sup>1</sup>; C. Muñoz<sup>1</sup>; F. Tulloch<sup>4</sup>; B. Armién<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Ministerio de Salud, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>3</sup>Ministerio de Desarrollo Agropecuario, <sup>4</sup>Hospital Santo Tomas
- P15** *Validación de la técnica para la determinación de la dosis Edematizante mínima del veneno de serpientes de Panamá*  
Leandra Gómez<sup>1</sup>, Juan Morán-Pinzón<sup>1</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildauro Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>.  
eleandg@yahoo.com , hildauro6@gmail.com  
<sup>1</sup>Facultad de Medicina, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia
- P16** *Análisis de costos del manejo del ofidismo en el Hospital de Soná, provincia de Veraguas, Panamá*  
Aida Romero<sup>1</sup>, Hildauro Acosta de Patiño<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Hospital Dr. Ezequiel Abadía, Caja de Seguro Social, Soná, Veraguas. <sup>2</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, aida\_roc@hotmail.com, hildauro6@gmail.com
- P17** *Determinación de la dosis hemorrágica mínima del veneno de Bothrops Asper de Panamá*  
Alina Uribe<sup>1</sup>, Marcos H. Salazar<sup>1,2</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildauro Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>. allisice@hotmail.com ; hildauro6@gmail.com  
<sup>1</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

- P18** *Identificación en el hospedero de Dianas terapéuticas contra la malaria*  
**Alcibiádes Villarreal<sup>1</sup>, Ricardo Cevallos<sup>1</sup>, Maria Carreira<sup>1</sup>, Patricia Llanes<sup>1,2</sup>, Marcelo Bozza<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT-AIP), Ciudad de Panamá, Panamá, <sup>2</sup>Departamento de Inmunología, Instituto de Microbiología, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, Brazil
- P19** *Prevalencia de parásitos intestinales y malnutrición en menores de cinco años de comunidades del corregimiento de Cañazas, provincia de Veraguas, Panamá 2008*  
**Azael Saldaña, Vanessa Pineda, Ana María Santamaría, Coridalia Wald, Carlos Justo, José E. Calzada**  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES). Panamá
- P20** *Inmunodiagnóstico de la enfermedad de Chagas en Panamá: evaluación de una prueba inmunocromatográfica rápida (Chagas Stat-Pak)*  
**Azael Saldaña<sup>1</sup>, Vanessa Pineda<sup>1</sup>, Inri Martinez<sup>2</sup>, Giovanna Santamaría<sup>3</sup>, Carlos Justo<sup>1</sup>, Franklyn Samudio<sup>1</sup>, Ana María Santamaría<sup>1</sup> y José E. Calzada<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Panamá, República de Panamá, <sup>2</sup>Centro de Salud de Santa Fe, MINSA Veraguas / Panamá, <sup>3</sup>Hospital Dr. Luis “Chicho” Fábrega, MINSA Veraguas/Panamá
- P21** *Estudio de cohorte para medir efectividad del uso de mascarillas quirúrgicas en la prevención de gripe nosocomial. Hospital del niño, 2006*  
**Bayard V.<sup>1</sup>, Rodríguez M.<sup>2</sup>, Garisto J.<sup>2</sup>, Delgado C.<sup>2</sup>, Chamorro F.<sup>1</sup>, Contreras R.<sup>1</sup>, Motta J.<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas. <sup>2</sup> Hospital del Niño.
- P22** *Identificación de anticuerpos anti-gal en el suero de personas infectadas con Trypanosoma rangeli*  
**Yaraví Suárez, Octavio E. Sousa y Zuleima Caballero E.**  
Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT) y Universidad de Panamá (UP)

- P23** *Desarrollo de la detección de IGM contra el virus dengue en muestras preservadas en papel filtro*  
J. Carrera<sup>1</sup>, B. Moreno<sup>1</sup>, J. Cisneros<sup>1</sup>, A. Ortiz<sup>1</sup>, Y. Zaldivar<sup>1</sup>,  
A. Valderrama<sup>1</sup>, M. García<sup>1</sup>, J. M. Páscale<sup>1</sup>.  
1 Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
- P24** *Implementación del PCR en tiempo real para el diagnóstico etiológico de enfermedades de transmisión sexual*  
J. Castillo<sup>1</sup>, J.M. Pascale<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
- P25** *Detección de anticuerpos específicos frente a Mycoplasma agalactiae en pequeños rumiantes en la República de Panamá*  
Jaramillo Doniush, Nacari<sup>1</sup>, Jaramillo, Rolando<sup>1</sup>, Manuel Lasso<sup>1</sup>, de Escobar, Cecilia<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Panamá;  
<sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuaria de Panamá IDIAP
- P27** *Prevalencia del virus linfotrópico humano de Celulas T Tipo I/II (HTLV-I/II) en donantes de sangre del Hospital Santo Tomás.. 2004-2007*  
E. García<sup>1</sup>, D de Lee<sup>1</sup>, F Tulloch<sup>1</sup>, E de Lam<sup>1</sup>, G Bosquez<sup>1</sup>, F Gracia<sup>1</sup>, B Armien<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud
- P28** *Rhes, el homólogo de ras, afecta las conductas mediadas por receptores dopaminérgicos d1 y d2 en ratones*  
Gabriel C. Quintero G.<sup>14</sup>, Daniela Spano<sup>2</sup>, Gerald J. LaHoste<sup>1</sup>, and Laura M. Harrison<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Department of Psychology, University of New Orleans, Louisiana, USA; <sup>2</sup>CEINGE Biotechnologie Avanzate, Naples, Italy; <sup>3</sup>LSUHSC, Louisiana, USA; <sup>4</sup>Cognición, Cerebro y Conducta (CCC), INDICASAT-AIP, Panamá.

- P29** *Evaluación cuantitativa de procesos inflamatorios del sistema nervioso central “Alternativa diagnóstica para la esclerosis múltiple”*  
**Griselda Arteaga<sup>1</sup>, Blas Armien<sup>2</sup>, Fernando Gracia<sup>3</sup>, Luis Castillo<sup>1</sup>, Dalis Mojica<sup>2</sup>; Juan Pascale<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Complejo Hospitalario Metropolitano Arnulfo Arias Madrid, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>3</sup>Hospital Santo Tomás
- P30** *Detección de anticuerpos Anti-trypanosoma rangeli en infecciones humanas*  
**Vanessa Pineda<sup>1</sup>, Octavio E. Sousa<sup>2</sup>, Karina Solis<sup>1</sup>, Pamela Zapateiro<sup>1</sup>, José Eduardo Calzada<sup>1</sup> y Azael Saldaña<sup>1 2</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), <sup>2</sup>Centro de Investigación y Diagnóstico de Enfermedades Parasitarias (CIDEP). Facultad de Medicina, Universidad de Panamá
- P31** *Eco-epidemiología de las principales arbovirosis en Panamá*  
**Y. Zaldívar<sup>1</sup>, A. Valderrama<sup>1</sup>, K. Aparicio, J. Rovira, D. López, I. Zaldívar, J. Pascale**
- P32** *Efectos de la administración crónica del Metilfenidato (ritalina) sobre conductas de ansiedad en ratas*  
**José Bethancourt, Zurislav Z. Camarena, Gabrielle B. Britton**  
Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP), Unidad de Cognición, Cerebro y Conducta
- P33** *Análisis situacional del VIH/SIDA en la población de hombre Gay (HG) y otros hombres que tienen sexo con hombres (HSH), en Panamá, junio 2008*  
**Temístocles Batista B.**  
Centro Istmeño de Estudio de Salud y Grupo Génesis Panamá Positivo

- P34** *Manifestaciones clínicas y epidemiología del dengue hemorrágico en pacientes hospitalizados. Hospital Santo Tomás, 2005-2007*  
**R Correa<sup>1</sup>, E García<sup>2</sup>, F Tulloch<sup>2</sup>, L Marchena<sup>1</sup>, B Armien<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud,  
<sup>2</sup>Hospital Santo Tomás
- P35** *El hemo incrementa la respuesta de células de la inmunidad innata a productos microbianos*  
**Ricardo Cevallos<sup>1</sup>, Alcibiades Villarreal<sup>1</sup>, Maria Carreira<sup>1</sup>, Patricia Llanes<sup>1,2</sup>, Marcelo Bozza<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT-AIP), Ciudad de Panamá, Panamá, <sup>2</sup>Departamento de Inmunología, Instituto de Microbiología, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, Brazil
- P36** *Comportamiento de la fijación de carbono en Guazuma ulmifolia (Guacimo)*  
**Kleveer Espino; José Fabrega; Erick Vallester; Reinhardt Panzón**
- P37** *Diseño y construcción de una planta para pruebas y caracterización de micro-hidroeléctricas*  
**Darío Solís, Humberto Rodríguez**  
Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá
- P38** *Diseño y construcción de un prototipo de generador eólico de bajo costo*  
**Darío Solís, Humberto Rodríguez**  
Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá
- P39** *Mejora en la predicción de fallas en bombas centrífugas mediante fusión sensorial*  
**Humberto Rodríguez y Abdiel de León**  
Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá

- P40** *Detección y clasificación de contenedores por medio de técnicas de visión artificial*  
**Filadelfio Caballero** y Victor Sánchez Urrutia  
Universidad Tecnológica de Panamá
- P41** *Filtrado adaptativo para la localización de robots móviles*  
**Rony Caballero**  
Universidad Tecnológica de Panamá
- P42** *Adaptación del modelo hidrológico Swat a una cuenca tropical y volcánica de Panamá con baja disponibilidad de datos*  
**Domínguez, V.M.<sup>1</sup>**; **Rodríguez, X.J.<sup>1</sup>**; **Mojica, V.<sup>1</sup>**; **Franco, N.A.<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá, Apartado 0819-07289, Panamá, Panamá
- P43** *Calibración del modelo hidrológico hidrus 3d, aplicado a la microcurencia experimental del bosque tropical humedo de Cerro Pelado – Gamboa*  
**Cedeño, Mayra**; **Fernández, Alvaro**; **Vallester, Erick**; **Fábrega, José**; **Pinzón, Reinhart**; **Vega, David**
- P44** *Efecto de los eventos de lluvia en la calidad de agua de los Ríos que abastecen las plantas potabilizadoras de Cabra y Pacora*  
**Valdés, Johana**; **García, Gloria**; **Fábrega, José**; **Vallester, Erick**; **Esquivel, Alexander**  
Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la Universidad Tecnológica de Panamá
- P45** *Clima y niñez “Medición de variables meteorológicas simples como experiencia motivadora para el aprendizaje de las ciencias en escuelas primarias”*  
**José Fábrega D.**; **Anelly Román B.**; **Oscar Garibaldi**; **Beatriz Crespo O.**  
Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas, Universidad Tecnológica de Panamá
- P46** *Utilización de escuelas primarias como estaciones de muestreo climático en la ciudad de Panamá*  
**Anelly Román Broce**, **José Fábrega Duque**  
Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas  
Universidad Tecnológica de Panamá

- P47** *Avance del proyecto de la utilización del follaje seco – molido de la moringa oleífera lam en la alimentación de niñas/os con grado de desnutrición en la Comarca Ngóbe Bugle*  
**Guerra Félix<sup>1</sup>; Zárate Raúl<sup>2</sup>; Ana Gálvez<sup>1</sup>; Corella Juan<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias/UP, <sup>2</sup> Hospital José Domingo De Obaldía (MINSA)
- P48** *Registro de generos y especies de parasitoides de la mosca blanca (Bemisia Tabaci Gennadius) para Panamá*  
**Gladys González Dufau<sup>1</sup>, José A. Guerra<sup>1</sup>, Andrew Polaszek<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá,  
<sup>2</sup>Natural History Museum of London
- P49** *Evaluación de la adaptabilidad, estabilidad de 20 sintéticos de maíz, Panamá, 2007*  
**Román Gordón Mendoza (IDIAP) y Jorge Franco Barrera (IDIAP)**  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP),  
CIA Azuero, Los Santos, Panamá, [gordon.roman@gmail.com](mailto:gordon.roman@gmail.com)
- P50** *Optimización de las condiciones de cultivo para mejorar la actividad antiparasitaria en hongos endofitos panameños*  
**Sergio Martínez-Luis**  
Instituto Smithsonian y Laboratorio de Bioorgánica Tropical,  
Universidad de Panamá
- P62** *Epidemiología del homicidio en Panamá*  
**José M. Causadías, Gabrielle B. Britton, Johana Zapata**  
INDICASAT AIP
- P63** *Apego evitativo, déficit en la cognición social y experiencia de abuso como predictores del homicidio de pareja en hombres en Panamá*  
**José M. Causadías, Gabrielle B. Britton, Emelyn Y. Sánchez, Anilena Mejía, Angélica Motta, Johana Zapata & Genevieve Barb.** INDICASAT AIP

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Jueves, 02 de octubre, Salón 101**

- 10:05 – 10:25 CO1** *La espectroscopía de correlación de fluorescencia (ecf) como un poderoso método biofísico para el descubrimiento de medicamentos: estudio de la unión de alexa532- endotelina 1 al receptor de endotelina et<sub>a</sub> en células vivas*  
**Catherina Caballero-George<sup>1,3</sup>, Thomas Sorkalla<sup>2</sup>, Eldredge Bermingham<sup>3</sup>, Hanns Häberlein<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>INDICASAT-AIP, Apartado 0816-02852, Panamá, <sup>2</sup>Institut für Physiologische Chemie, Nussallee 11, Bonn 53115, Alemania, <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Apartado 0843-03092, Panamá
- 10:25 – 10:45 CO2** *Diversidad biológica y diversidad química. Compuestos activos*  
**Cubilla-Rios, Luis**  
**Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá**
- 10:45 – 11:05 CO3** *Acido pluricostático, un nuevo citotóxico friedelano ácido de marila pluricostata*  
**Olmedo, Dionisio<sup>1,2</sup>; López-Pérez, José Luis<sup>2</sup>; Del Olmo, Esther<sup>2</sup>; Vásquez, Yelkaira<sup>1</sup>; San Feliciano, Arturo<sup>2</sup>; Gupta, Mahabir<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, Departamento de Química Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca.
- 11:05 – 11:25 CO4** *Estudio sistemático de Dumortiera Hirsuta (SW.) Nees (Dumortieraceae: Marchantiophyta) en la República de Panamá: resultados preliminares*  
**José A. Gudiño L. & N. Salazar Allen**  
**Departamento de Botánica, Universidad de Panamá & STRI**

- 11:25 – 11:45 CO5 *Aislamiento de los alcaloides presentes en los tallos de Desmotes incomparabilis*  
**Eufemio Moreno, Sergio Martínez-Luis, Luis Cubilla Ríos.**  
Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá
- 11:45 – 12:05 CO6 *Aislamiento de compuestos con actividad antileishmania del hongo endofito Panameño Phoma Herbarum Strain MI6*  
**Sergio Martínez-Luis,<sup>1</sup> Gina Della-Togna,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3</sup> Luis Cubilla-Rios.<sup>4</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, <sup>3</sup>Scripps Institution of Oceanography, <sup>4</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá
- 12:05 – 13:20 RECESO POR ALMUERZO
- 13:20 – 13:40 CO7 *Producción in vitro de embriones bovinos: efecto del cultivo secuencial y con antioxidantes*  
**Koyner, Paúl<sup>1,2,3</sup>, Pino, Jose<sup>1,2,3</sup>, Brathwaite, Olivia<sup>4</sup> y Lasso, Manuel<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Fertica, <sup>3</sup>Centro Fecundar, <sup>4</sup>INDICASAT-AIP
- 13:40 – 14:00 CO8 *Caracterización de genotipos de cepas de Toxoplasma Gondii en muestras de carne porcina en Panamá*  
**Cedeño, Ivonne<sup>2</sup>, Correa, Ricardo<sup>3</sup>, Hernández, Jonathan<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Universidad San Martín de Panamá. <sup>2</sup>Laboratorio de Diagnóstico e Investigación Veterinaria Dr. Gerardino Medina H. del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. <sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas Servicios de Alta Tecnología
- 14:00 – 14:20 CO9 *Genotipificación de Mycobacterium tuberculosis mediante la Técnica MIRU-VNTR en Panamá*  
**Dilcia Sambrano<sup>1</sup>, Amada de Young<sup>1</sup>, Ricardo Correa<sup>2</sup>, Amador Goodridge**  
<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Unidad de Microbiología Molecular del Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología-INDICASAT

- 14:20 – 14:40 CO10 *Detección de mutaciones en el VIH-1 que confieren resistencia al tratamiento en pacientes con VIH/SIDA en Panamá*  
D. Mojica<sup>1</sup>, G. Arteaga<sup>2</sup>, J. Castillo<sup>1</sup> y J.M. Pascale<sup>1,2</sup>.  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas (ICGES), <sup>2</sup>Universidad de Panamá
- 14:40 – 15:00 CO11 *Uso de los códigos de barra para la caracterización molecular de peces marinos del Archipiélago de Bocas del Toro*  
Bernal, Moisés  
Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,  
Laboratorios de Biología Molecular, Isla Naos Panamá
- 15:00 – 15:20 CO12 *Diversidad y estructura genética de poblaciones de tilapia (*Oreochromis nilotica*) en el Lago Bayano*  
Diaz-Ferguson, E<sup>1</sup>., Grajales, G<sup>2</sup>., Olivares, O.<sup>3</sup>, Sanjur, O.<sup>2</sup>, Morales, R<sup>3</sup>.  
<sup>1</sup>Alianza para la Conservación y el Desarrollo <sup>2</sup>Smithsonian Tropical Research Institute <sup>3</sup>Autoridad de los Recursos Pesqueros de Panamá

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Jueves, 02 de octubre, Salón 102**

- 13:20 – 13:40 CO13** *Bioprospección de la diversidad biológica vegetal en Parques Nacionales*  
**Espinosa Alex<sup>1</sup>, Guerra, C.<sup>1,2</sup>, De León, E.1, Madrid, E<sup>1</sup>.  
Olmedo, D.A.<sup>1</sup>, Gupta, M.P<sup>1</sup>.**  
<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña (CIFLORPAN), Facultad de Farmacia,  
<sup>2</sup>Departamento de Botánica Universidad de Panamá
- 13:40 – 14:00 CO14** *Estandarización del método para la determinación de la dosis hemorrágica mínima de venenos de serpientes de Panamá*  
**Marcos H. Salazar<sup>1,2</sup>, Alina Uribe<sup>1</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildaaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>.**  
<sup>1</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia. marcos\_h03@hotmail.com; hildaaura6@gmail.com
- 14:00 – 14:20 CO15** *La investigación: de un contenido curricular a una competencia profesional del estudiante universitario*  
**Lucas A. Rodríguez V.**  
Universidad Especializada de las Américas. UDELAS,  
Departamento de Estudios Básicos y Complementarios
- 14:20 – 14:40 CO16** *Del espacio privado al espacio público. La ciudad de Panamá 1930-1970*  
**Damaris Díaz Szmirnov, Miriam Miranda y Patricia Del Cid**  
Universidad de Panamá

14:40 – 15:00 CO17 *Conferencia: avances en la investigación del femicidio en Panamá*

José M. Causadias  
INDICASAT AIP

15:00 – 15:20 CO18 *Una alternativa al sabor de los aminoácidos en los néctares florales*

Carlos De Gracia<sup>1,2,3</sup>, Juan Martínez<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Grupo Científico Universitario Charles Darwin, <sup>3</sup>Comité Juvenil para el Avance de la Ciencia en Panamá

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Viernes, 03 de octubre, Salón 108**

**08:15 –09:00 C1-5 *Geología de Panamá: nuevas oportunidades.***  
**Camilo Montes**  
**Smithsonian Tropical Research Institute**  
**Moderador: Jorge Lezcano**

**09:00 –09:45 C1-7 *El análisis de suelos calibrado como herramienta de recomendación de fertilizantes y enmiendas***  
**Benjamín Name**  
**IDIAP**  
**Moderador: Román Gordón**

**09:45 – 10:05 RECESO**

**10:05 – 12:05 MR-3 *Violencia y sociedad***

- **Coordinador: José M. Causadias, INDICASAT AIP**
- **Juan Jované, Universidad de Panamá**
- **Gilberto Toro, Ministerio de Desarrollo Social**
- **Raisa Banfield, Centro de Incidencia Ambiental- Panamá**

**Moderador: Gabrielle Britton**

**12:05 – 13:20 RECESO POR ALMUERZO**

**13:20 – 15:20 S-3 *Variedad Biofortificada***

**S3-1**

- ***Biofortificación de cultivos en América Latina y las experiencias en Panamá: 1. Conceptos generales***  
**Ismael Camargo Buitrago, IDIAP**  
**Román Gordón Mendoza, IDIAP**

**S3-2**

- ***Experiencias en el desarrollo de cultivares Biofortificados en Panamá***  
**Román Gordón Mendoza, IDIAP**  
**Ismael Camargo Buitrago, IDIAP**  
**Moderador: Pedro Villaverde**

**15:20 – 15:40            RECESO**

**15:40 – 18:40    MRP-2 Mesa redonda pública**

*Desarrollo costero-marino: dilema entre gobernanza, progreso, ciencia, conservación y uso sostenible*

- **Juan Maté, STRI**
  - **Angel Vega, Centro Regional de la Universidad de Panamá en Veraguas**
  - **Daniel Suman, Universidad de Miami**
  - **Arturo Dominici, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá**
  - **Leslie Marin, Centro de Incidencia Ambiental - Panamá**
  - **Joseph McDonald, Coiba Marina**
- Moderador: Juan Mate**

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Viernes, 03 de octubre, Salón 110**

- 08:15 –09:00 C1-6** *La investigación e innovación agropecuaria y forestal frente a los desafíos de transformación de la agricultura*  
**Julio Santamaría Guerra**  
**IDIAP**  
**Moderador: Ismael Carmargo**
- 09:00 –09:45 C1-8** *El adulto mayor<sup>1</sup> en Panamá: Evolución reciente y perspectivas al 2030-2035*  
**Carmen A. Miró G.**  
**Moderador: Marco Gandasegui**
- 09:45 – 10:05** **RECESO**
- 10:05 – 10:25 CO19** *Evolución y estrategia larval en las Cupuladria, briozoos en los últimos 10 millones de años*  
**Natyarith Montenegro<sup>1,2</sup>, Aaron O’Dea<sup>1</sup>, Félix Rodríguez<sup>1</sup>**  
**<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro de Paleoecología y Arqueología Tropical**  
**<sup>2</sup>Universidad de Panamá**
- 10:25 –10:45 CO20** *Estudio de la brioflora cortícola de los Volcanes Poás y Barva, Costa Rica*  
**Nayda Flores, María Isabel Morales**  
**Programa Regional de Posgrado en Biología, Universidad de Costa Rica**
- 10:45 – 11:05 CO21** *¿Zamia pseudoparasitica epífita especial y modelo biomecánico?*  
**Alberto Sidney Taylor Blake, Jorge Mendieta y Gaspar Silvera.** **Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología y Orquídeas Tropicales S.A.**  
**Departamento de Botánica**

11:05 – 11:25 CO22 *Estado de las poblaciones del caracol Strombus Galeatus (Gastropoda, strombidae) en el Archipiélago de las Perlas y Coiba, Panamá*

Roberto Cipriani<sup>1,2</sup>, Héctor M. Guzmán<sup>1\*</sup>, Ángel J. Vega<sup>3</sup> y Melina López<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-03092, Balboa, Ancón, Panamá; <sup>2</sup>Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, A.P. 89000, Caracas 1080, Venezuela; <sup>3</sup>Departamento de Biología Marina y Limnología, Escuela de Biología, Universidad de Panamá-Sede Veraguas, Apartado 0923-00173, Panamá; <sup>4</sup>Department of Chemistry, Geosciences and Environmental Science, Tarleton State University, Box T-0540, Stephenville, TX 76402

11:25 – 11:45 CO23 *El Tiburón extinto Carcharodon megalodon (Agassiz), en aguas Panameñas*

Félix Abdiel Rodríguez M.

Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,

Centro de Paleocología y Arqueología Tropical

E-mail: [rodriguezf@si.edu](mailto:rodriguezf@si.edu)

11:45 – 12:05 CO24 *Predicción de la Capacidad Autodepurativa de Clorofenoles en Ríos*

Domínguez, V.M.<sup>1</sup>; Franco, N.A.<sup>1</sup>, López, A.<sup>2</sup>; Vidal, G.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá, Apartado 0819-07289, Panamá, Panamá.

<sup>2</sup> Centro de Ciencias Ambientales-EULA Chile

12:05 – 13:20 RECESO POR ALMUERZO

13:20 – 15:20 S-4 *Dengue un reto de salud pública en Panamá*

S4-1

- *Dengue pediátrico en Panamá*

B. Larrú Martínez, Hospital Universitario La Paz.  
Madrid España

E. Quiroz, ICGES

J.M. Bellón, ICGES

R. Esquivel, Hospital del Niño

J. Nieto Guevara, Hospital del Niño

X. Sáez-Llorens. Hospital del Niño

**S4-2**

- *Caracterización clínica e impacto económico durante la epidemia de dengue en Panamá en el año 2005.*

**B. Armién, ICGES**

**JA. Suaya, Brandeis University**

**E. Quiroz, ICGES**

**B. Sah, Brandeis University**

**V. Bayard, ICGES**

**L. Marchena, ICGES**

**C. Campos, MINSA**

**DS. Sheppard, ICGES**

**S4-3**

- *Impacto de la resistencia a los insecticidas en mosquitos vectores de enfermedades de importancia médica en Panamá*

**Juan A. Bisset, Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” La Habana, Cuba**

**María Magdalena Rodríguez, Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” La Habana, Cuba**

**Lorenzo Cáceres, ICGES**

**S4-4**

- *EGI-dengue: una estrategia de gestión integrada para la prevención y el control del dengue en la región de las Américas*

**José Luis San Martín, OPS - OMS**

**Olivia Brathwaite-Dick, OPS - OMS**

**Moderadora: Itza Mosca**

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Viernes, 03 de octubre, Salón 107**

**10:05 – 12:05                      Sesión de Carteles II (P51-P61, P64-P93)**

- P51**    *Vigilancia epidemiologica de las enfermedades emergentes en poblaciones humanas de la frontera Colombo-Panameña: diagnóstico molecular de malaria en la sección de parasitología del ICGES*  
Aracelis Miranda, Ana María Santamaría, Azael Saldaña, José E. Calzada  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudio de la Salud (ICGES)
- P52**    *Evaluación del antígeno recombinante micronema 10 (MIC 10) de Toxoplasma gondii para el serodiagnóstico de toxoplasmosis y su utilidad para distinguir entre infección reciente y crónica en humanos*  
Aracelis Miranda<sup>1</sup>, José Eduardo Calzada<sup>1</sup>, Azael Saldaña Patiño<sup>1</sup>, Juan Castillo<sup>1</sup> Makoto Igarashi<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá, <sup>2</sup>National Research Center for Protozoan Diseases, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japón
- P53**    *Avances en investigaciones sobre la genética del cáncer realizadas por el Instituto Gorgas (ICGES) y el Instituto Oncológico Nacional (ION) en Panamá*  
Y. Mendoza<sup>1</sup>, C. Singh<sup>2</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Instituto Oncológico Nacional
- P54**    *Estudio de la genealogía y distribución racial de la población Panameña. Prueba piloto*  
M. Tribaldos<sup>1</sup>, U. Perego<sup>2</sup>, J. Motta<sup>1</sup>, J.M. Pascale<sup>1</sup>, S. Woodward<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Sorenson Molecular Genealogy Foundation

**P55** *Un estudio piloto sobre la infección con Helicobacter pylori en personas asintomáticas de Ecuador y Panamá: análisis epidemiológico, genotipo y co-infección con parásitos intestinales*

Tadahiro Sasaki<sup>1</sup>, Itaru Hirai<sup>1</sup>, Yoshimasa Yamamoto<sup>1</sup>, Ricardo Izurieta<sup>2,3</sup>, Boo Kwa<sup>2</sup>, Edmundo Estevez<sup>3</sup>, Erika Velasco<sup>3</sup>, Francisco Barrera<sup>4</sup>, Fernando Valles<sup>5</sup>, Inri Martinez<sup>6</sup>, Giovanna Santamaría<sup>7</sup>, Vanessa Pineda<sup>8</sup>, Carlos Justo<sup>8</sup>, Franklyn Samudio<sup>8</sup>, Ana María Santamaría<sup>8</sup>, José E. Calzada<sup>8</sup>, Azael Saldaña<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Molecular Microbiology and Biochemistry, Osaka University Graduate School of Medicine, Japan; <sup>2</sup>Department of Global Health, University of South Florida College of Public Health, US; <sup>3</sup>Centro de Excelencia de Biomedicina, Universidad Central de Ecuador, Ecuador, <sup>4</sup>: Centro de Salud 4, Ministerio de Salud Pública, Ecuador, <sup>5</sup>Department of Epidemiology, College of Public Health, University of South Florida, USA; <sup>6</sup>Centro de Salud de Santa Fe, MINSA Veraguas/Panamá; <sup>7</sup>Hospital Dr. Luis “Chicho” Fábrega, MINSA Veraguas/Panamá; <sup>8</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Panamá

**P56** *Caracterización fenotípica y molecular de aislamientos clínicos y ambientales de Pseudomonas aeruginosa multirresistentes a antibióticos*

Fermín Mejía & Nora de Moreno  
Universidad de Panamá

**P57** *Diversidad genética de Plasmodium Falciparum en aislados de campo provenientes de regiones endémicas de la República de Panamá*

Santamaría A.<sup>1</sup>, Samudio F.<sup>1</sup>, Justo C.<sup>1</sup>, Saldaña A.<sup>1,2</sup>, Calzada J.E.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Panamá

- P58** *Determinación molecular del agente etiológico del brote de meningitis aseptica de chiriquí ocurrido durante el periodo de mayo a julio de 2008*  
**A. Martínez<sup>1</sup>, J. Castillo<sup>1</sup>, Y. Zaldívar<sup>1</sup>, Y. Mendoza<sup>1</sup>, P. Acosta<sup>2</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>.**  
<sup>1</sup>Instituto Commemorativo Gorgas de Estudios en Salud, <sup>2</sup>Departamento de Epidemiología de Chiriquí, Ministerio de Salud de Panamá
- P59** *Desarrollo y estandarización de extracción de ARN de muestras de sangre en papel filtro de la Provincia de Darién*  
**Y. Zaldívar<sup>1</sup>, A. Ortiz<sup>1</sup>, J. Carrera<sup>1</sup>, A. Valderrama<sup>1</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>.** 1 Instituto Commemorativo Gorgas
- P60** *Diagnóstico molecular de enfermedad Rickettsial en un caso fatal ocurrido en octubre de 2007*  
**Y. Zaldívar<sup>1</sup>, S. Bermúdez<sup>1</sup>, F. Samudio<sup>1</sup>, A. Martínez<sup>1</sup>, Y. Mendoza<sup>1</sup>, M. Tribaldos<sup>1</sup>, R. Villalobos<sup>2</sup>, M. Emereeva<sup>3</sup>, J. Pascale<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Commemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Hospital Santo Tomás, <sup>3</sup>Control Disease Center (CDC)
- P61** *Identificación molecular de las especies de *Cryptosporidium* en muestras diarreas de niños menores de cinco años, Panamá 2008*  
**Vanessa Pineda, Ana María Santamaría, José E. Calzada, Azael Saldaña**  
Instituto Commemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)
- P64** *Palinología estratigráfica del Mioceno-plioceno de Panamá*  
**Carlos Jaramillo<sup>1</sup>, Enrique Moreno<sup>1</sup>, Adhara de la Barrera<sup>2</sup>, Atria de la Barrera<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Smithsonian Institution Tropical Research, <sup>2</sup>Universidad de Panamá
- P65** *Estudio microtopográfico del yacimiento arqueológico El Caño Carlos Mayo*
- P66** *Proyecto arqueológico El Caño*  
**Julia Mayo**

- P67 *Estatuaria precolombina de Panamá. El conjunto escultórico de El Caño*  
Julia Mayo y Carlos Mayo
- P68 *Asentamientos prehispánicos en las islas de Bocas del Toro*  
Thomas A. Wake<sup>1</sup>, Tomás Mendizábal<sup>2</sup>, Carlos Fitzgerald<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles, <sup>2</sup>Investigador Independiente, <sup>3</sup>Universidad de Panamá
- P69 *Imposex en Thais Kiosquiformis (Molusca: Gastropoda, Muricidae), en el pacífico Panameño*  
Graciela Quijano<sup>1,2</sup> & Félix A. Rodríguez M.<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro Tropical de Paleoecología y Arqueología, <sup>2</sup> Universidad de Panamá
- P70 *Macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de la calidad del agua y el índice Bmwp: presentación de la propuesta del índice Bmwp/Pan*  
Aydeé Cornejo<sup>1</sup> y Maria Cecilia Arango<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian De Investigaciones Tropicales, Panamá, <sup>2</sup>Universidad Católica De Oriente, Colombia
- P71 *Estudio de la diversidad y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en el Río Capira*  
Ronald Sánchez Arguello<sup>1</sup>, Luz Boyero<sup>2</sup> y Aydeé Cornejo<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>James Cook University, Australia, <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá
- P72 *Las Dudawalamidas, una serie de nuevos peptidos ciclicos con actividad antimalarica*  
Marcelino Gutiérrez,<sup>1,2</sup> Karla L. Malloy,<sup>2</sup> Niclas Engene,<sup>2</sup> Joshua S. Wingerd,<sup>2</sup> Alejandro Almanza,<sup>1</sup> William H. Gerwick<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales Marinos y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, Edificio 219, Ciudad del Saber, Clayton, Apartado 0843-01103, Panamá. <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Marina y Biomedicina, Instituto

Oceanográfico Scripps, Universidad de California San Diego,  
La Jolla California 92093

**P72-B** *Malyngolyde Dimer, un nuevo ciclodepsido aislado de la cianobacteria marina Lyngbya sp. colectada en el Parque Nacional Coiba*

Marcelino Gutiérrez,<sup>1,2</sup> Todd Capson,<sup>3</sup> Alejandro Almanza,<sup>1</sup>  
William H. Gerwick<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales Marinos y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, Edificio 219, Ciudad del Saber, Clayton, Apartado 0843-01103, Panamá.

<sup>2</sup>Centro de Biotecnología Marina y Biomedicina, Instituto Oceanográfico Scripps, Universidad de California San Diego, La Jolla California 92093. <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, Ancón, apartado 0843-03092, Panamá

**P73** *Evaluación de la actividad inhibitoria de butirilcolinesterasa y acetilcolinesterasa y el aislamiento biodirigido de compuestos bioactivos de Psychotria Poeppigiana Müll Arg. y Crinum Zeylanicu. (L.)*

Olmedo, Dionisio; Domínguez, Edgar; Madrid Edith; Marrone, Nadja; Gupta, Mahabir

Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá

**P74** *Alquilresorcinoles y fenilpropanos de las hojas de Homalomena wendlandii*

Luis A. Sánchez, Dionisio Olmedo, Elvira De León y Mahabir P. Gupta

Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá

**P75** *Aislamiento e identificación de compuestos activos contra enfermedades tropicales de cianobacterias marinas de Panamá*

Manuel F. Grosso,<sup>1,2</sup> William H. Gerwick,<sup>3,4</sup> Marcy J. Balunas<sup>1,3,4,\*</sup>

University of California San Diego, La Jolla, California,

<sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá

- P77** *Búsqueda de inhibidores de acetilcolinestara en plantas panameñas*  
**Calderón, A.I., Cubilla, M., Espinosa, A., Simithy, J., Sánchez, R., Gupta, M.P.**  
Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, Republica de Panamá, [mahabirpgupta@gmail.com](mailto:mahabirpgupta@gmail.com)
- P78** *Bocapeptolidea, un compuesto activo contra leishmaniasis aislado de la cianobacteria marina panameña Lyngbya roja*  
**Cecilio A. Atencio,<sup>1,2</sup> Gina Della Togna,<sup>1</sup> William H. Gerwick,<sup>3,4</sup> Marcy J. Balunas<sup>1,3,4,\*</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), Ciudad del Saber, Clayton, Panamá City, Panamá, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), David, Panamá, <sup>3</sup>Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California, <sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá
- P79** *Comparación de compuestos aislados de cianobacterias marinas de diferentes localidades de Panamá*  
**Dioxelis D. Lopez,<sup>1</sup> Roger G. Linington,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3,4</sup> Marcy J. Balunas<sup>1,3,4,\*</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), Ciudad del Saber, Clayton, Panamá City, Panamá, <sup>2</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, University of California Santa Cruz, Santa Cruz, California, <sup>3</sup>Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California, <sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá
- P80** *Aislamiento de los alcaloides presentes en los tallos de Desmotes incomparabilis*  
**Eufemio Moreno, Sergio Martínez-Luis, Luis Cubilla Ríos**  
Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá.

**P81 AISLAMIENTO DE PIGMENTOS BIOACTIVOS A PARTIR DE HONGOS ENDÓFITOS**

**Concepción Molina, Sergio Martinez-Luis y Luis Cubilla Ríos**

Laboratorios de Bioorgánica Tropical, Facultad de Ciencias Naturales Exacta y Tecnología, Universidad de Panamá

**P82 *Estudio químico de hongos endófitos panameños como posible fuente para el tratamiento de Leishmania y cancer***

**Itzel Adames, Carlos H. Ríos Martínez, Sergio Martínez-Luis y Luis Cubilla Ríos**

Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá

**P83 *Aislamiento de compuestos con actividad antileishmania del hongo endofito panameño Phoma herbarum strain m16***

**Sergio Martínez-Luis,<sup>1</sup> Gina Della-Togna,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3</sup> Luis Cubilla-Ríos.<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología,

<sup>3</sup>Scripps Institution of Oceanography, <sup>4</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá

**P84 *El ICBG-Panamá: cultivo y extracción de hongos endofitos para bioensayos***

**Larissa Segundo,<sup>1</sup> Indira Martínez<sup>1</sup>, Liliana Iturrado<sup>1</sup>,  
<sup>2</sup>Phyllis Coley, <sup>2</sup>Thomas Kursar**

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,

<sup>2</sup>Universidad de Utah e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

**P85 EL ICBG - PANAMÁ: DESCUBRIENDO LA DIVERSIDAD DE HONGOS ENDÓFITOS EN PLANTAS TROPICALES**

**Indira Martínez<sup>1</sup>, Liliana Iturrado<sup>1</sup>, Gwen Séller<sup>1</sup>, Phyllis Coley<sup>2</sup>, Thomas Kursar<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,

<sup>2</sup>Universidad de Utah e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

- P86** *Seroprevalencia de Neospora caninum en la República de Panamá*  
Jaén Marcelino y Rodríguez Ginnette  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá
- P87** *Evaluación de dietas naturales sobre la biología de Oebalus insularis (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae), en condiciones controladas*  
<sup>1</sup>Bruno, Zachrisson; <sup>2</sup>Polanco, Pamela, <sup>1</sup>Aranda, Gregorio;  
<sup>1</sup>Martínez, Onesio; <sup>2</sup>Gutierrez, Jorge  
<sup>1</sup>Laboratório de Entomología-CIAOr-IDIAP; <sup>2</sup>Universidad de Panamá
- P88** *Distribución espacial del picudo del ají Anthonomus eugenii (Coleoptera: Curculionidae)*  
Vidal Aguilera<sup>1</sup>; Anovel Barba<sup>1</sup>; Román Gordón<sup>1</sup>; Masachika Hirano<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, <sup>2</sup>Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- P89** *Indicadores de riesgo a la salud por el uso de plaguicidas: cultivo de melón en la provincia de herrera, 2006*  
Anabel G. Tatis R.<sup>1</sup>, Federico Abrego<sup>2</sup> e Hildaaura A. de Patiño<sup>1</sup>  
<sup>1</sup> Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, <sup>2</sup> Departamento de Agroquímicos, Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Desarrollo Agropecuario
- P90** *Calidad del grano de arroces biofortificados con Hierro y zinc*  
Ismael Camargo<sup>2</sup>, José Bernal<sup>2</sup>, Gabriel Montero<sup>2</sup>, Juan Espinosa<sup>3</sup>, Manuel Barrios<sup>3</sup>, Nicolás Fernández<sup>3</sup>, Carlos Rojas<sup>3</sup>, José Ehrman<sup>3</sup>, León Franco<sup>3</sup>, Edwin Guevara<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Investigación Financiada por SENACYT. Programa Ciencia contra Pobreza, <sup>2</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, e-mail: [icamargo@cwpanama.net](mailto:icamargo@cwpanama.net), <sup>3</sup> Patronato del Servicio Nacional de Nutrición

- P91** *Aproximación a la agrostoflora del PN Altos de Campana*  
**Lezcano, J.**  
Universidad de Panamá, Escuela de Biología, Departamento de Botánica. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), e-mail:jorgelezcano26@gmail.com
- P92** *Estudio comparativo de cuatro concentraciones de las semillas de MoringA Oleífera Lam cosechadas en dos épocas como tratamiento para clarificar las aguas en la planta potabilizadora del IDAAN, estación de Algarrobos, Provincia de Chiriquí, Rep. de Panamá*  
**López Linette B. , Guerra Félix A. , Guerra Ladislao, Wong Colombia**  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá
- P93** *Análisis de estabilidad de Lyapunov aplicado a líneas de metro*  
**Aranzazu Berbey<sup>1</sup>, Ramón Galán<sup>2</sup>**  
<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, <sup>2</sup>DISAM. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Viernes 03 de octubre, Salón 101**

- 10:05 – 10:25 CO25** *Distribución espacial de Thrips Palmi (Thysanoptera: Thripidae) en cucurbitaceas cultivadas*  
<sup>1</sup>Anovel Barba A; <sup>1</sup>Vidal Aguilera; <sup>1</sup>Román Gordón;  
<sup>2</sup>Masachika Hirano  
<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá  
<sup>2</sup>Agencia de Cooperación Internacional del Japón
- 10:25 – 10:45 CO26** *Efectos simples y residuales de los macroelementos en el cultivo de papa, en Cerro Punta, Panamá*  
Arnulfo Gutiérrez<sup>1</sup>, Benjamín Name<sup>2</sup>, Florentino Vega<sup>2</sup>,  
Jorge Muñoz<sup>1</sup>. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá,  
<sup>1</sup>Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Estación Experimental de Cerro Punta. <sup>2</sup> Nivel Central.
- 10:45 – 11:05 CO27** *Estructura de la comunidad de collembola (insecta) y su relación con nutrientes, en suelos de vocación bananera, en Panamá*  
Zachrisson, Bruno<sup>1</sup>; Martínez, Onesio<sup>1</sup>; Gutiérrez, Jorge<sup>2</sup>;  
Polanco, Pamela<sup>2</sup>, Aranda, Gregorio<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología-CIAOr-IDIAP; <sup>2</sup>Universidad de Panamá
- 11:05 – 11:25 CO28** *Diagnóstico serológico de bovinos persistentemente infectados (PI) por el virus de la diarrea viral bovina*  
Rodríguez Ginnette IDIAP, Jaén Marcelino IDIAP, Vega Víctor MIDA
- 11:25 – 11:45 CO29** *Uso del análisis BILOT-GGE-SREG para la interpretación de ensayos de agronomía en el cultivo de maíz*  
Román Gordón Mendoza (IDIAP), Jorge Franco Barrera (IDIAP)

- 11:45 – 12:05 CO30 *Valor agronómico de arroces biofortificados con hierro y zinc*  
Ismael Camargo<sup>2</sup>, José Bernal<sup>2</sup>, Gabriel Montero<sup>2</sup>, Juan Espinosa<sup>3</sup>, Manuel Barrios<sup>3</sup>, Nicolás Fernández<sup>3</sup>, Carlos Rojas<sup>3</sup>, José Ehrman<sup>3</sup>, León Franco<sup>3</sup>, Edwin Guevara<sup>3</sup>.  
<sup>1</sup> Investigación Financiada por SENACYT. Programa Ciencia contra Pobreza  
<sup>2</sup> Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos.  
E-mail: [icamargo@cwpanama.net](mailto:icamargo@cwpanama.net)  
<sup>3</sup> Patronato del Servicio Nacional de Nutrición
- 12:05 – 13:20 RECESO POR ALMUERZO
- 13:20 – 13:40 CO35 *Identificación Espectrocópica de la patina protectora del acero patinable estructural del Puente Centenario*  
Juan A. Jaén<sup>2</sup>, Josefina Iglesias<sup>1</sup> y Cecilio Hernández<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Depto. de Química Física, CITEN, Lab. N° 105, Edificio de Laboratorios Científicos-VIP, Universidad de Panamá  
<sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Panamá
- 13:40 – 14:00 CO36 *Evaluación de la corrosión atmosférica del acero patinable en el clima tropical húmedo de Panamá*  
Josefina Iglesias<sup>1</sup>, Jaime Justavino<sup>1</sup>, Cecilio Hernández<sup>1</sup> y Juan A. Jaén<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Panamá.  
<sup>2</sup>Depto. de Química Física, CITEN, Lab. N° 105, Edificio de Laboratorios Científicos-VIP, Universidad de Panamá.
- 14:00 – 14:20 CO37 *La nariz electrónica y su utilización en la clasificación del nivel de maduración de frutos*  
Iveth Moreno<sup>1</sup>, Rony Caballero<sup>1</sup>, Ramón Galán<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid

- 14:20 – 14:40 CO38 *Efectos de la baja altura del potencial de la barrera en uniones túnel magnéticas*  
**E. S. Cruz de Gracia**,<sup>1,2</sup> L. S. Dorneles,<sup>3</sup> L. F. Schelp,<sup>3</sup> S. R. Teixeira<sup>1</sup> y M. N. Baibich<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto de Física–UFRGS, C.P. 15051, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil, <sup>2</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, UTP, Panamá, <sup>3</sup>Departamento de Física- UFSM, 97105-900, Santa María, RS, Brazil
- 14:40 – 15:00 CO39 *Deslizamientos y procesos erosivos en La Reserva Forestal La Tronosa, Provincia de Los Santos*  
Eric A. Chichaco R.  
Instituto de Geociencias y Departamento de Física, Universidad de Panamá, Campus Central Octavio Méndez Pereira. Panamá, República de Panamá
- 15:00 – 15:20 CO40 *Reevaluación de la amenaza sísmica en Panamá*  
**E. Camacho**<sup>1,2</sup>, M. B. Benito<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá, Panamá, [ecamachocableonda.net](mailto:ecamachocableonda.net)  
<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM Circuito de la Inv. Científica s/n Ciudad, Universitaria, C.P. 04510 México D.F., <sup>3</sup> Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España  
E-mail:ma\_ben@topografia.upm.es

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Viernes, 03 de octubre, Salón 102**

- 10:05 – 10:45 CI-9** *Acceso a recursos genéticos y nuevos desafíos tecnológicos*  
**Manuel Ruíz**  
Programa de Asuntos Internacionales y Biodiversidad  
Sociedad Peruana de Derecho Ambiental  
Moderador: Nélida Gómez
- 10:45 – 11:05 CO31** *La ecología bentónica del Golfo de Los Mosquitos, Provincia de Bocas del Toro*  
**Quintero, Marissa J.**<sup>1,2</sup>, O’Dea, Aaron<sup>1</sup>, Rodríguez, Félix<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,  
<sup>2</sup>Universidad de Panamá
- 11:05 – 11:25 CO32** *Estudio de la diversidad y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en el Río Capira*  
**Ronald Sánchez Arguello**<sup>1</sup>, Luz Boyero<sup>2</sup> y Aydeé Cornejo<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Programa Centroamericano de Maestría en Entomología,  
Universidad de Panamá, <sup>2</sup>James Cook University, Australia,  
<sup>3</sup>Instituto Smithsonian De Investigaciones Tropicales,  
Panamá
- 11:25 – 11:45 CO33** *Macroinvertebrados acuáticos como bioindicadores de la calidad del agua y el índice BMWP: presentación de la propuesta del Índice BMWP/PAN*  
**Aydeé Cornejo**<sup>1</sup> y Maria Cecilia Arango<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales,  
Panamá, <sup>2</sup>Universidad Católica de Oriente, Colombia
- 11:45 – 12:05 CO34** *El manglar y los nutrientes antropogénicos en la Cuenca del Río Coco Solo: un análisis Geo-Ambiental*  
**Dionisio Núñez**<sup>1</sup>, Rafael Vásquez J.<sup>1</sup>, Alexander Coles<sup>1</sup>,  
**Antonella Finis**<sup>2</sup>, Fei Li<sup>1</sup>, Anamae Hassan<sup>1</sup>, Niskua  
Igalikinya<sup>1</sup> y Elsa Josephs<sup>1</sup>, Stanley Heckadon<sup>3</sup>  
<sup>1</sup>Florida State University – Campus en la República de  
Panamá, <sup>2</sup>Programa de pasantías Robert Stimming del STRI,  
<sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)

- 12:05 – 13:20            **RECESO POR ALMUERZO**
- 13:20 – 13:40    **CO41** *Alcaloides y flavonoides constituyentes de la planta endémica Desmotes Incomparabilis*  
**Lilia Chérigo**<sup>1</sup>, **Carlos H. Ríos Martínez**<sup>1</sup>, **Gina Della Togna**<sup>2</sup>  
y **Luis Cubilla Ríos**<sup>1</sup>.  
<sup>1</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología
- 13:40 – 14:00    **CO42** *Aislamiento y elucidación estructural de la Apratoxina D: un potente anticancerígeno encontrado en cianobacterias marinas de Papua Nueva Guinea*  
**Marcelino Gutiérrez**,<sup>1,2</sup> **Takashi L. Suyama**,<sup>2</sup> **Niclas Engene**,<sup>2</sup>  
**Joshua S. Wingerd**,<sup>2</sup> **William H. Gerwick**<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales Marinos y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, Edificio 219, Ciudad del Saber, Clayton, Apartado 0843-01103, Panamá. <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Marina y Biomedicina, Instituto Oceanográfico Scripps, Universidad de California San Diego, La Jolla California 92093
- 14:00 – 14:20    **CO43** *La flora exótica de Panamá: estatus, distribución y especies de consideración*  
**López Alfano, O. R.**<sup>1</sup>, **Aizprua, R.** <sup>2</sup>, **Campos, A.** <sup>3</sup>, **Gómez, D.**<sup>4</sup>, **Montilla, Y.**<sup>5</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. <sup>2</sup> Flora Tropical, S.A. <sup>3</sup>Universidad Especializada de las Américas, Extensión Veraguas. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. <sup>5</sup>Universidad de Panamá, CRU-Azuero
- 14:20 – 14:40    **CO44** *Novedades agrostológicas (Panicoideae: Poaceae) para la flora de Panamá*  
**Lezcano, J.**<sup>1</sup> & **Correa, A. Mireya. D.**<sup>2</sup>  
Universidad de Panamá<sup>1 2</sup>, Escuela de Biología<sup>1</sup>, e-mail: **jorgelezcano26@gmail.com**, Departamento de Botánica<sup>2</sup>, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)<sup>1 2</sup>

- 14:40 – 15:00 CO45 *La diversidad de árboles aumenta el almacenamiento de carbono en bosques naturales*  
María del Carmen Ruiz-Jaén y Catherine Potvin.  
Departamento de Biología en la Universidad de McGill.  
Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
- 15:00 – 15:20 CO46 *Evaluación vascular de derivados 4-Fenilcumarínicos*  
Morán-Pinzón Juan<sup>a</sup>, Olmedo Dionisio<sup>b</sup>, Gupta Mahabir<sup>b</sup>,  
López-Pérez José Luis<sup>c</sup>, Guerrero Estela<sup>a</sup>  
<sup>a</sup>Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina,  
Universidad de Panamá; <sup>b</sup>Centro de Investigación  
Farmacognóstica de la Flora Panameña, Facultad de  
Farmacia, Universidad de Panamá; <sup>c</sup>Departamento de  
Química Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad  
de Salamanca

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Sábado, 04 de octubre, Salón 108**

**08:15 –09:00** CI-10 *La estrategia nacional marina de Costa Rica como punto de referencia para el desarrollo de políticas de manejo integrales*  
Manuel Ramírez Umaña  
Director del Programa Centroamérica Sur, Conservación Internacional  
Moderador: Juan Mate

**09:00 –09:45** CI-12 *La teoría de la selección natural: 150 años después*  
César Villarreal  
Departamento de Fisiología, FACINET, Universidad de Panamá  
Moderador: Jean P. Carrera

**09:45 – 10:15** RECESO

**10:15 – 12:15** MR4 *Bioética, ambiente y urbanismo*

- Ricardo Bermúdez, ABIOPAN
- Luis Picard-Ami, ABIOPAN
- Jorge Ricardo Riba, ABIOPAN
- Alvaro González Clare, ABIOPAN

Moderador: Ricardo Bermúdez

**12:05 – 13:20** CI-14 *Código de barra genético (dna barcoding): sus usos y aplicaciones*  
Oris I. Sanjur  
Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales  
Moderador: Ricardo Leonart

**13:20 – 13:40** CLAUSURA

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Sábado, 04 de octubre, Salón 110**

- 08:15 –09:00**    **CI-11**    *Gestión del Conocimiento*  
**Julio Escobar**  
**Secretario Nacional de Ciencia y Tecnología, SENACYT,**  
**Panamá, Panamá**  
**Moderador: Humberto Álvarez**
- 09:00 –09:45**    **CI-13**    *Política Energética*  
**Víctor Urrutia**  
**Administrador General, Autoridad de los Servicios Públicos**  
**– ASEP, Panamá, Panamá**  
**Moderador: Víctor Sánchez**
- 09:45 – 10:15**                    **RECESO**
- 10:15 – 12:15**    **MR5**    *Legislación sobre acceso a Recursos genéticos y propiedad intelectual*
  - **Andrea Brusco, PNUMA**
  - **Harley Mitchell, ANAM**
  - **Luis Cubilla, Universidad de Panamá**
  - **Manuel Ruiz, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental****Moderador: Oris Sanjur**
- 12:05 – 13:20**    **CI-14**    *Código de barra genético (dna barcoding): sus usos y aplicaciones*  
**Oris I. Sanjur**  
**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales**  
**Moderador: Ricardo Leonart**
- 13:20 – 13:40**                    **CLAUSURA**

**XII CONGRESO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**1 al 4 de octubre de 2008, Ciudad del Saber**

**Sábado, 04 de octubre, Salón 101**

- 10:05 – 10:25 CO47** *Epidemiología, ecología y enfermedad del Hantavirus en el Distrito de Tonosí, Panamá, 2006-2008*  
**B. Armién<sup>1</sup>, J. Mariñas<sup>2</sup>, C. Muñoz<sup>3</sup>, A. Armién<sup>4</sup>, JM Pascale<sup>1</sup>, A. Hernandez<sup>2</sup>, D. Sanchez<sup>2</sup>, M. Ávila<sup>3</sup>, P. Gonzalez<sup>1</sup>, M. de la Cruz<sup>1</sup>, C. Broce<sup>3</sup>, R. Correa<sup>1</sup>, L. Marchena<sup>1</sup>, F. Gracia<sup>5</sup>, G. Glass<sup>6</sup>, F. Koster<sup>7</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Hospital Rural de Tonosí, <sup>3</sup>Ministerio de Salud, <sup>4</sup>University of Minnesota, <sup>5</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>6</sup>John Hopkins University, <sup>7</sup>LRRI
- 10:25 – 10:45 CO48** *Leptospirosis en Panamá: situación epidemiológica durante los años 2000-2008*  
**H. Cedeño<sup>1</sup>, C. Justo<sup>2</sup>, M. Ávila<sup>1</sup>, F. Tulloch<sup>3</sup>, B. Armién<sup>2</sup>, EREMC<sup>4</sup>**  
<sup>1</sup>Ministerio de Salud, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>3</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>4</sup>Equipos Regionales de Epidemiología del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social
- 10:45 – 11:05 CO49** *Aspectos epidemiológicos y clínicos de los envenenamientos por serpientes atendidos en el Hospital Dr. Ezequiel Abadia, Soná, Veraguas, Panama. 2005-2006*  
**Hildaaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, Otilda Valderrama<sup>2</sup>, Silia Alegría<sup>3</sup>, César Pérez Batista<sup>4</sup>, Florencio Rujano<sup>5</sup>, Aida Romero<sup>5</sup>, Alberto Perdomo<sup>3</sup>, Víctor Martínez<sup>6</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>7</sup>, Demetrio Serracín<sup>1</sup>, Maickol Moreno<sup>1</sup>, Roberto Ferro<sup>1</sup>, Ariel Veces<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. e-mail: [hildaaura6@gmail.com](mailto:hildaaura6@gmail.com) <sup>2</sup>Hospital Santo Tomás. <sup>3</sup>Complejo Hospitalario Metropolitano, Caja de Seguro Social. <sup>4</sup>Chicago Hospital (USA), <sup>5</sup>Hospital Dr. Ezequiel Abadía, Caja de Seguro Social. <sup>6</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, <sup>7</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas. Universidad de Panamá.

- 11:05 – 11:25 CO50 *Prevalencia de anticuerpos contra rubéola en población adulta. Panamá, 2006*  
Vicente Bayard, Rodolfo Contreras, Evelia Quiroz, Celedonio Castillo  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)
- 11:25 – 11:45 CO51 *Prevalencia y factores de riesgo asociados a la infección con Giardia lamblia en niños menores de cinco años del Distrito de Cañazas, Provincia De Veraguas, Panamá, 2008*  
Coridalia Wald, Vanesa Pineda, Ana María Santamaría, Carlos Justo, José Eduardo Calzada y Azael Saldaña  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Apartado 0816-02593, Panamá, República de Panamá
- 11:45 – 12:05 CO52 *Detección de mutaciones en el VIH-1 que confieren resistencia al tratamiento en pacientes con VIH/SIDA en Panamá*  
D. Mojica<sup>1</sup>, G. Arteaga<sup>2</sup>, J. Castillo<sup>1</sup> y J.M. Pascale<sup>1,2</sup>  
<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas (ICGES), <sup>2</sup>Universidad de Panamá
- 12:05 – 13:20 CI-14 *Código de barra genético (dna barcoding): sus usos y aplicaciones*  
Oris I. Sanjur  
Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales  
Moderador: Ricardo Leonart
- 13:20 – 13:40 CLAUSURA

## **CONFERENCIA INAUGURAL**

## **LA NANOTECNOLOGÍA RETOS Y PELIGROS**

**Miguel José Yacamán**  
**Universidad de Texas at San Antonio, Texas USA**

En la presente plática se discuten los avances recientes en Nanotecnología y en particular su impacto en la sociedad. Al presente existen más de 500 productos en el mercado que usan nanotecnología. Es decir esta ciencia ya no es para el futuro sino para ahora. El problema sin embargo es que se ha clarificado completamente los posibles efectos adversos de la nanotecnología en la salud humana. En la presente plática hacemos una revisión de lo que se sabe de los efectos tóxicos de las nanopartículas y discutimos las posibles soluciones.

En particular se discute un posible “road map” para la investigación en esta área.

**CONFERENCIAS POR INVITACIÓN  
(CI)**

## EL ACCIDENTE OFÍDICO: REALIDADES Y PERSPECTIVAS

**Rafael Otero-Patiño,**  
**Fac. Medicina, Univ. de Antioquia, Medellín, Colombia**

El impacto del accidente ofídico en la población y programas de salud de países en desarrollo del trópico y subtropical es grande, en especial de África, Asia y Latinoamérica. Anualmente suelen ocurrir en el mundo 2.700.000 envenenamientos por mordeduras de serpientes, con 135.000 muertes y un número similar de pacientes con secuelas. El subregistro es alto por la medicina tradicional en lugares rurales distantes y carentes de recursos médicos. Cerca de 1.000.000 de esos envenenamientos ocurren anualmente en África (incidencia de 20-650 casos/100.000 habitantes/año), 1.500.000 en Asia (6-240 casos/100.000); y 40.000 en Latinoamérica (5-62 casos/100.000) con Panamá a la cabeza (54-62 casos/100.000). En África y Asia el 40-50% de las mordeduras son por serpientes de la familia Viperidae; en América el 90-95%. Como varían las especies, no existe un antídoto universal. *Bothrops asper* es la especie más importante en Centroamérica y norte de Suramérica, *B. atrox* y *B. jararaca* en el resto de Suramérica. Sus venenos inducen importantes y rápidos efectos locales (edema, hemorragia, dermonecrosis y mionecrosis) que dejan secuelas, y graves efectos sistémicos (hemorragia múltiple local y visceral, coagulopatía, insuficiencia renal aguda, falla multisistémica) que pueden ocasionar la muerte. Las corales (*Micrurus* spp, Elapidae), con venenos neurotóxicos, ocasionan solo el 1% de las mordeduras. La tasa de fatalidad varía de acuerdo a factores etnoantropológicos, dificultades geográficas y sociopolíticas para el traslado de las víctimas, disponibilidad de recursos terapéuticos y programas específicos de atención primaria, especies causantes de las mordeduras y variaciones intraespecíficas de los venenos. En USA, Costa Rica, Panamá y Brasil, la mortalidad es < 1% ; en Colombia y Perú es 3-5 %; en Asia y África es 4-8%; y la mortalidad global es 5%. La inmunoterapia con antivenenos no ha podido resolver todos los problemas relacionados con el accidente ofídico. Contra los efectos sistémicos (coagulopatía, hemorragia, hipotensión), su eficiencia es incuestionable; sin embargo, contra los efectos locales que son de rápida instalación (primeros 5-15 minutos), la capacidad neutralizante es limitada. La infección (11-30%) incrementa el daño local. Inmensos esfuerzos se han venido haciendo también en el mundo, para mejorar la calidad y seguridad de los antivenenos, con disminución de las reacciones tempranas adversas al 11—25% en Suramérica. La experiencia acumulada en el subcontinente, ha demostrado que esquemas de tratamiento en mordeduras por *B. asper* con dosis menores de suero polivalente que las utilizadas en Panamá (3-5, 6-10 y 9-15 viales en casos leves, moderados y graves, respectivamente), son igualmente eficientes desde que se garantice neutralizar como mínimo 100, 200 o 300 mg de veneno. Así, los ensayos preclínicos, los estudios clínicos controlados, la investigación básica y aplicada con venenos, antivenenos e inhibidores naturales y sintéticos, la educación a todos los niveles y las políticas estatales en promoción, prevención e intervención, atenuarán este problema de salud.

## **REFLEXIONES SOBRE LA BIOÉTICA Y LA INVESTIGACIÓN CON SERES HUMANOS**

**Eduardo Llanes Llanes**

**Facultad de Estomatología. Instituto Superior de Ciencias Médicas de La Habana. Cuba**

La mayoría de las tecnologías en salud actúan directamente sobre el cuerpo y la mente humanas, por lo tanto, siempre existen riesgos biológicos o psicológicos por los que tomar en cuenta la seguridad de los individuos. Otro aspecto importante en la investigación con seres humanos es el riesgo a que son sometidos los individuos cuando no se dispone de personal suficientemente adiestrado, con pocas motivaciones o con una infraestructura sanitaria inadecuada. A pesar de la nobleza y beneficio potencial para las poblaciones que entraña el desarrollo de investigaciones tanto en pacientes como en sujetos sanos, no debemos despreciar los elementos que conducen a riesgos para las personas participantes, tomando en consideración que en ocasiones el beneficio individual es a veces muy pequeño. Por estas razones es responsabilidad tanto de los investigadores participantes como de las autoridades que aprueban y financian estos estudios, garantizar que el riesgo sea minimizado y los beneficios potenciales maximizados. Los cambios en la relación médico-paciente, la mayor especialización y las nuevas posibilidades de tecnologías médicas nos llevan a reflexionar sobre las consecuencias y los efectos a largo alcance desde el punto de vista ético, económico, demográfico, psicológico y jurídico. En ocasiones es difícil para los investigadores, que en su inmensa mayoría son financiados por entidades privadas o gubernamentales, enfrentar los conflictos de intereses que se presentan frente a los resultados negativos en las investigaciones. Lo esencial es mantener la honestidad e imparcialidad en el diseño, conducción e interpretación de los hallazgos provenientes de la investigación científica. Para esto, resulta de gran valor la existencia de un comité de ética para la revisión y aprobación, no sólo de los proyectos de investigación, sino también de los resultados. La principal responsabilidad de los investigadores es tener claramente definidos los objetivos del estudio, utilizar un diseño apropiado que permita responder a las interrogantes científicas que motivaron la realización de la investigación y por último, obtener el consentimiento de los sujetos incluidos. Es absolutamente no ético solicitar a un individuo que participe en una investigación diseñada deficientemente, cuyos resultados no van a aportar nuevos elementos al conocimiento científico y por ende al bien de la sociedad.

**BIODIVERSIDAD Y MEDICAMENTOS****Mahabir P. Gupta****Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, Panamá, R. de P. [mahabirpgupta@gmail.com](mailto:mahabirpgupta@gmail.com)**

La biodiversidad representa un vasto reservorio de sustancias de interés farmacéutico, cosmético, nutracéutico y muchos otros para el biocomercio.

La biodiversidad ha sido una fuente principal de agentes medicinales para el tratamiento de enfermedades por milenios y cerca de 50% de fármacos usados en la medicina moderna tiene su origen en fuentes naturales. Se presentarán una visión global de la importancia de productos naturales en salud, mercado mundial de fitomedicamentos productos naturales en ensayos clínicos, importantes plantas medicinales americanas y resultados de investigaciones multidisciplinarias sobre flora panameña durante los últimos años.

**Agradecimiento:** Organización de los Estados Americanos, SENACYT y el Programa CYTED.

**LA INFLUENZA PANDÉMICA: NUEVAS ENSEÑANZAS****Libia Herrero-Uribe****Centro de Investigación en Enfermedades Tropicales, Facultad de Microbiología.  
Universidad de Costa Rica**

El virus de la Influenza A o de la gripe se considera una enfermedad emergente por tener un genoma segmentado, una variabilidad antigénica de sus glicoproteínas externas muy alta y por tener muchos hospederos. Existen dos tipos de variabilidad antigénica, la menor que se caracteriza por mutaciones puntuales en su ácido nucleico que se traduce en cambios antigénicos en sus glicoproteínas: la hemaglutinina (H) y la neuraminidasa (N). Estos cambios provocan que anticuerpos producidos contra cepas anteriores, tengan menos avidez y especificidad, por esta razón se debe vacunar anualmente contra la Influenza estacional. Los cambios mayores son los responsables de la aparición de las cepas pandémicas ya que virus de diferentes especies pueden infectar una sola especie, como el cerdo, produciendo infecciones mixtas donde ocurre intercambio de segmentos, produciendo cepas nuevas para el ser humano como ocurrió en 1918-19, 1957 y 1968. El virus de la gripe aviar (H5N1) se detecta por primera vez produciendo enfermedad en humanos en Hong Kong, el cual fue eliminado al sacrificar más de 140 millones de aves de corral. En el año 2003, reaparece en los países asiáticos y ha provocado hasta el momento 385 casos con 243 muertes. Las cepas de alta patogenicidad del H5N1 aparecen cuando hay intercambio de virus entre las aves de corral y las aves silvestres en los arrozales o los humedales. En los humanos ocurre cuando éstos están en contacto estrecho con animales infectados. Por la alta letalidad, por ser un virus de transmisión aérea y ser las aves silvestres su hospedero natural, se ha llegado a temer una pandemia sin precedentes. El sistema respiratorio superior del ser humano no tiene los receptores específicos para el virus de la gripe aviar, por lo tanto la transmisión de persona a persona ha sido reportada en muy pocas ocasiones y ésta ha sido ineficiente y limitada. Las últimas investigaciones han determinado que las aves silvestres son afectadas por el H5N1 de alta patogenicidad produciendo enfermedad y una mortalidad importante en muchas especies, por lo tanto se ha descartado la importancia de estas aves en la diseminación del virus. Es la comercialización, el trueque, el transporte y las prácticas culturales peligrosas los factores implicados en la diseminación del virus. La posibilidad de la ocurrencia de la pandemia ha dejado los sistemas de salud más fortalecidos y alerta, se han unido esfuerzos entre países hermanos con la conciencia clara que una pandemia no conoce límites y se han reforzado los mecanismos para responder a futuros desastres. Se ha recurrido a la vigilancia epidemiológica participativa en los países asiáticos, donde las comunidades vigilan y están alerta y se ha incluido la salud de la vida silvestre en el concepto de la salud integral.

**GEOLOGÍA DE PANAMÁ: NUEVAS OPORTUNIDADES.**

**Camilo Montes**  
**Smithsonian Tropical Research Institute**

Esta charla explora de una manera global la geología de Panamá, sintetiza las hipótesis más probables acerca de la formación del istmo, y destaca las nuevas oportunidades de investigación. La historia de Panamá, la formación del istmo, y el intercambio de especies entre Sur y Norte América involucra arcos de islas volcánicas, intraoceánicas y a lo largo de zonas de subducción, plataformas submarinas formadas en puntos calientes, apertura y cierre de cuencas sedimentarias, deformación y rotación de bloques microcontinentales. Todo esta historia se ha desarrollado en los últimos 60 millones de años y ha dejando un registro geológico que tratamos de entender con líneas de evidencia geológica no siempre completas, y frecuentemente fragmentarias. Toda esta historia se puede reconstruir usando herramientas geológicas como fósiles encontrados a lo largo de las excavaciones del Canal de Panamá, cristales de zircón recuperados de rocas graníticas en Azuero, y micro-brújulas en los basaltos cerca a Colón. Todas estas herramientas constituyen la base para re-interpretar la geología del istmo, comprender mejor su evolución histórica y entender y predecir la distribución de sus recursos.

## **LA INVESTIGACION E INNOVACION AGROPECUARIA Y FORESTAL FRENTE A LOS DESAFIOS DE TRANSFORMACION DE LA AGRICULTURA**

**Julio Santamaría Guerra**  
**IDIAP**

La agricultura, tal como la hemos practicado en los últimos 50 años, será social, ambiental y energéticamente inviable en el futuro. El principal desafío que enfrenta la agricultura es el cambio de paradigma de desarrollo agrícola, que propicie formas de agricultura ecológica, sustentable y socialmente justa. Este y otros desafíos de la agricultura harán necesario aplicar los conocimientos científicos y tecnológicos de una manera más innovadora e integrada, junto con nuevas estrategias de gestión del conocimiento, de la innovación y de los recursos rurales. Las instituciones de I+D rural fueron exitosas generando conocimientos e innovaciones tecnológicas cuya adopción y utilización por ciertos productores contribuyó a incrementar la productividad y producción agrícola, y mejorar la competitividad del sistema convencional/productivista orientado al mercado y a la exportación. Sin embargo, la agenda de investigación y transferencia de tecnología no priorizó, ni asignó suficientes recursos para temas vinculados con el medio ambiente, la eficiencia energética, la inclusión social, la reducción del hambre y la pobreza, la equidad, la diversidad y afirmación cultural. Para realizar una mejor y mayor contribución a la transformación de la agricultura, las instituciones de I+D+I tendrán que realizar profundos cambios para transitar hacia un sistema de innovación y desarrollo participativo que incorpore, en particular, a los pequeños productores, productores agroecológicos y productores indígenas con base a una agenda de investigación más holística, compleja y diversa. La nueva agenda de investigación e innovación debería reconocer y atribuir más importancia a la multifuncionalidad de la agricultura y a sus relaciones de intercambio con otros sectores y con el ambiente, teniendo en cuenta la complejidad de los sistemas agropecuarios. La investigación e innovación agropecuaria y forestal deberá por lo tanto generar tecnología comprometida con el contexto social y ecológico donde será aplicada y en el cual se manifestarán sus principales implicaciones.

**EL ANÁLISIS DE SUELOS CALIBRADO COMO HERRAMIENTA DE  
RECOMENDACIÓN DE FERTILIZANTES Y ENMIENDAS****Benjamín Name  
IDIAP**

Con frecuencia se cuestiona la relevancia de las recomendaciones de fertilizantes emitidas por el laboratorio de suelos, a pesar de la gran cantidad de información acumulada y de los trabajos de calibración efectuados con los principales cultivos y suelos de Panamá.

Detrás de una recomendación de fertilizantes y de una interpretación sencilla de un análisis de suelos existe todo un proceso establecido dentro del programa de fertilidad que permite tomar decisiones en base a probabilidades matemáticas de respuesta de un cultivo a un nutriente. Se considera al suelo como una entidad dinámica que sus condiciones de respuesta a un cultivo en especial van a variar de acuerdo a sus condiciones físico-químicas, al clima y al manejo al cual se le somete.

Entre los logros alcanzados por el programa de fertilidad de suelos esta el establecimiento y adopción de metodología de muestreo, de curvas de fijación de nutrientes, de los estudios de invernaderos y de los ensayos de campo. Lo cual a permitido la obtención de una gran cantidad de data relevante al tema.

Esta gran base de datos ha permitido la zonificación de los suelos de Panamá por niveles de nutrientes y representarlos en mapas dinámicos que permiten tomar decisiones a planificadores, técnicos y productores.

**EL ADULTO MAYOR<sup>1</sup> EN PANAMÁ:  
EVOLUCIÓN RECIENTE Y PERSPECTIVAS AL 2030-2035**

**Carmen A. Miró G.**

**La transición demográfica** es la evolución que experimentan distintas poblaciones. Existe consenso en reconocer que las poblaciones evolucionan de niveles elevados y relativamente estables de fecundidad y de mortalidad, a niveles bajos, en equilibrio, y a veces fluctuantes, de esas variables. Según el grado de avance que las variables registren, se reconocen 4 etapas a saber: *incipiente, moderada, plena y avanzada*. Las cifras de la Dirección de Estadística y Censo muestran que en Panamá la población está en *plena transición demográfica*, iniciada algunos años antes. Los descensos de la fecundidad y de la mortalidad, característicos de la **transición demográfica**, adecuadamente reflejados en los datos citados arriba, traen aparejados modificaciones significativas en la estructura por edades de la población. Declina paulatinamente el porcentaje de los menores de 15 años y aumentan los de 60 años y más, llamados Adultos Mayores. La proporción del grupo 15-59 aumenta en las primeras etapas de la transición, tendiendo a estabilizarse y eventualmente a disminuir a medida que ésta avanza. Son estos cambios los que configuran el fenómeno identificado como **envejecimiento demográfico**. Aunque los cambios en la estructura por edades tienen impactos en los menores de 15 años y en la población de 15 a 59, lo que interesa destacar es lo que ocurre en el grupo de los de 60 y más. El descenso en proporción de los menores de 15 años resulta positivo porque disminuyen los costos que ellos acarrearán en educación y salud. En la población de 15 a 59 años, que incluye la fuerza de trabajo, algunos investigadores consideran positivo el aumento de la proporción en este grupo y lo califican como “bono demográfico”. No comparto este juicio, ya que en general los países de América Latina tienen una tasa elevada de desempleo y un incremento de la población de este grupo puede contribuir a aumentar esa tasa. En este grupo también ocurre un fenómeno que puede considerarse negativo: el “envejecimiento” de la población económicamente activa. Lo que más interesa destacar, es lo que ocurre entre los de 60 años y más, grupo que aumenta de manera importante haciendo crecer en forma significativa la proporción y el número absoluto de los **Adultos Mayores**. Mientras que en 1970 representaban el 6% de la población total con porcentajes muy similares para ambos sexos, en 2000 eran el 8% del total y en el 2030 el porcentaje se habría duplicado a 16% con un aumento absoluto que puede calificarse de espectacular de casi 96,000 a más de 715,000. Este envejecimiento afecta más a los Adultos Mayores, lo que preocupa porque se trata de un grupo que ha dejado de ser productivo, convirtiéndose en dependiente de la sociedad o de sus familias. Además comienzan a presentar crecientemente enfermedades crónicas, generalmente incapacitantes cuyo tratamiento resulta, en general, más costoso.

<sup>1</sup>Designación propuesta por Naciones Unidas para los de 60 años y más.

## ACCESO A RECURSOS GENÉTICOS Y NUEVOS DESAFÍOS TECNOLÓGICOS

**Manuel Ruíz**

**Programa de Asuntos Internacionales y Biodiversidad, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental, [www.biopirateria.org.pe](http://www.biopirateria.org.pe)**

En los últimos 15 años se han dado muchos avances en los desarrollos políticos y normativos en materia de acceso a recursos genéticos. El Convenio sobre la Diversidad Biológica ha marcado una pauta importante, al cambiar un paradigma de “libre acceso” a la biodiversidad, por uno de acceso regulado y controlado, donde se reivindica la soberanía estatal.

Leyes, convenios internacionales, políticas, planes, programas, investigaciones, talleres, seminarios, etc. son parte de todo un movimiento que ha despertado el interés de los países.

En la actualidad, estamos ante un nuevo proceso internacional que pretende desarrollar un Régimen Internacional de Acceso a los Recursos Genéticos. Lamentablemente, este proceso – y este es el argumento central de esta conferencia – es que se da prestando muy poca atención a algunas realidades que definen en la práctica cómo y qué se hace con los recursos genéticos y componentes de la biodiversidad.

La bioinformática, proteómica, genómica, biología sintética y otras disciplinas y tecnologías, han cambiado dramáticamente la manera como se hace investigación y desarrollo en biodiversidad y sus componentes. Y es la poca reflexión que se ha prestado a éstas, lo que hace que se genere una tremenda distancia entre el proceso político y normativo (actualmente en curso) y las realidades prácticas.

Más aún, la “información genética” que es el insumo central del cual se sirve la biotecnología y estas disciplinas, constituye una variable y concepto escasamente abordado en muchas políticas y normas y por ende, una limitación importante al momento de aplicarlas a este “objeto” (intangibles).

Como consecuencia de esta situación, es posible que cuando se llegué a aprobar el Régimen Internacional (y esta afirmación es aplicable a otros procesos nacionales también), su aplicabilidad se verá muy afectada por esa “distancia” con lo que realmente pasa en la realidad.

Esta conferencia intentará abordar algunos aspectos de esta situación y plantear algunas sugerencias – incluyendo una mayor participación del sector científico y académico- para informar el proceso político en el ámbito internacional.

**LA ESTRATEGIA NACIONAL MARINA DE COSTA RICA COMO PUNTO DE  
REFERENCIA PARA EL DESARROLLO DE POLÍTICAS DE MANEJO  
INTEGRALES**

**Manuel Ramírez Umaña**

**Director del Programa Centroamérica Sur, Conservación Internacional**

Luego de haber sido creada hace más de cuatro años, la “Comisión Interdisciplinaria Marino Costera de la Zona Económica Exclusiva de Costa Rica” generó la Estrategia Nacional Marina de Costa Rica. Antes de esto, la Comisión lideró la producción de documentos técnicos de base sobre el marco legal nacional y un diagnóstico ambiental general que sirvieron de sustento a la posterior generación de la Estrategia. La presentación incluirá una discusión sobre el modelo de trabajo de la Comisión, el proceso que llevó a la preparación de esta Estrategia y las principales líneas estratégicas de la misma, así como los horizontes de trabajo de la Comisión a la luz de la aprobación oficial de la Estrategia.

**GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO**

**Julio Escobar**  
**Secretario Nacional De Ciencia Y Tecnología, Senacyt, Panamá, Panamá**

**LA TEORÍA DE LA SELECCIÓN NATURAL: 150 AÑOS DESPUÉS****César A. Villarreal****Departamento de Fisiología y Comportamiento Animal, FACINET, Universidad de Panamá**

El propósito explícito de esta ponencia es la dar inicio a la celebración en Panamá de un evento de enorme repercusión mundial, representado por conmemoración de los 150 años de la formulación de la teoría de la selección natural por Charles Robert Darwin y Alfred Russell Wallace, el 1 de julio pasado. La ponencia sirve también de preámbulo al advenimiento, el año próximo, de los doscientos años del nacimiento de Charles Darwin y de los ciento cincuenta años de la publicación del *“Origen de las Especies por Medio de la Selección Natural”*; eventos que serán exaltados internacionalmente. El contenido central del *Origen*, sin embargo, fue claramente reseñado en una comunicación conjunta de los investigadores británicos antes mencionados, ante la Sociedad Linneana el 1 de julio de 1858, presentada por los caballeros Charles Lyell y Joseph Hooker y que lleva por título: *“Acerca de la tendencia de las especies a formar variedades; y de la perpetuación de las variedades y las especies mediante la selección natural”* (J. Linn. Soc. London Zool. 3:45 – 62). El artículo en cuestión aunque de enorme importancia científica, por su sencillez y elegancia teórica, pasó totalmente desapercibido; en forma tal; que el presidente de la sociedad en aquel entonces comentó: *“El año que acaba de transcurrir no ha estado, ciertamente, marcado por ninguno de esos descubrimientos sorprendentes que inmediatamente revolucionan, por así decirlo, el departamento de la ciencia donde anidan”*. A continuación, se describe la influencia que tuvieron los eventos que llevaron a la publicación de la memoria conjunta Darwin-Wallace, en el advenimiento de la primera revolución darwinista y su ulterior declive.

La segunda parte, explica la influencia perdurable del mendelismo en el desarrollo de la segunda revolución darwinista a lo largo del siglo XX y del acenso indiscutible de la selección natural sobre base genética; describiéndose a continuación el ataque continuo al que ha sido sometida la moderna teoría genética de la selección natural, tanto por parte de los creacionistas contemporáneos (teoría del diseño inteligente), como de biólogos profesionales. Se describe como la teoría jerárquica de la selección puede dar cuenta de muchas de los argumentos que fuera y dentro de la biología se esgrimen en contra de la teoría de la selección natural. Se concluye la necesidad de alejarse un tanto de la denotación excesivamente positivista que se asocia al término *darwinismo*, para substituirlo por un concepto más próximo a la aspiración de Darwin de transformar el evolucionismo en una ciencia profesional, la de la Biología Evolutiva.

**POLÍTICA ENERGÉTICA**

**Victor Urrutia**  
**Administrador General, Autoridad de los Servicios Públicos – ASEP, Panamá,**  
**Panamá**

## **CÓDIGO DE BARRA GENÉTICO (DNA BARCODING): SUS USOS Y APLICACIONES**

**Oris I. Sanjur**  
**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales**

El código de barra genético (DNA Barcoding) es una técnica que se utiliza para caracterizar especies de organismos utilizando una secuencia corta de ADN de una región específica del genoma. La región 5' del gen mitocondrial Citocromo Oxidasa I (COI) ha emergido como el gen estándar de código de barra en animales. Es una región de aproximadamente 648 pares de bases que permite realizar la caracterización de un gran número de especies animales, ya que su secuencia es lo suficientemente conservada que permite su amplificación en un amplio rango taxonómico.

La metáfora de 'código de barra' es útil aunque no totalmente correcta, ya que existen casos en los cuales se observa que la secuencia de ADN para la región de COI varía entre individuos de una misma especie, pero en un grado menor. Para que la región elegida como código de barra genético sea efectiva, se espera que las variaciones menores encontradas dentro de una especie sean más pequeñas que las diferencias entre especies.

En la actualidad existe una iniciativa internacional para crear una base de datos con secuencias de COI para una gran cantidad de grupos taxonómicos. El objetivo principal es permitir el acceso a investigadores a nivel mundial a una herramienta que pueda ser utilizada para la rápida identificación y caracterización de organismos.

Nuestro objetivo en esta ponencia es presentar los usos y aplicaciones del código de barra genético (DNA Barcoding), sus ventajas y desventajas, su utilidad en proyectos de investigación, su importancia en estudios de biodiversidad, y su uso como herramienta de identificación.

**MESAS REDONDAS  
(MR)**

**BIOCOMBUSTIBLE Y SOSTENIBILIDAD ALIMENTARIA**

**Panelistas**

**MR1-A**

- *El éxito de los biocombustibles*  
Porfirio Ellis, Petrolera Nacional, Grupo Corporativo TESA.

**MR1-B**

- *La sostenibilidad ambiental, los combustibles y los alimentos*  
Juan Corella, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá

**MR1-C**

- *Los biocombustibles, un análisis de sostenibilidad*  
Leopoldo Manso, Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales. Universidad Tecnológica de Panamá.

**Moderador: Humberto Alvarez**

## EL ÉXITO DE LOS BIOCOMBUSTIBLES

**Porfirio Ellis, Petrolera Nacional, Grupo Corporativo TESA.**

¿Qué es un Biocombustible?

Pueden ser llamados como biocarburante. Se lo obtiene a partir de los hidratos de carbono vegetales (almidón) que representan el gran reservorio natural de la energía solar captada en la fotosíntesis, además de eso son biodegradables. El periodo necesario para su degradación en el medio ambiente es de 28 días, similar al periodo de degradación de una solución acuosa azucarada. Esto minimiza el riesgo generado por los derrames o vertidos accidentales.

Las fuentes son los granos de cereales (maíz, trigo, arroz), caña de azúcar, remolacha azucarera, papas y otros tubérculos.

El etanol posee propiedades físico-químicas similares a las gasolinas por lo que puede sustituirlas total ó parcialmente y por su mayor contenido en oxígeno tiene mejor octanaje y se reducen las emisiones a la atmósfera.

FORMULA M4 combina su alto octanaje con el poder de limpieza de aditivos dispersantes-detergentes, ambos fundamentales para garantizar una larga vida útil a inyectores y válvulas.

Es un producto especial, hecho para quien quiere más que un Combustible. - Con un octanaje superior, provee la mejor “performance” a los vehículos a gasolina más modernos, cuando el motor es más exigido.

¿En qué se diferencia la Formula M4 de otras gasolinas? Es un combustible con octanaje superior. Posee aditivo antidetonante en base a oxigenados que aseguran una combustión más limpia y menos emisiones. Además cuenta con aditivos para control de residuos de carbón en sistemas de admisión, inyectores, válvulas y cámara de combustión.

¿Puedo mezclar la Formula M4 con otra gasolina? Si la otra gasolina cumple los requerimientos establecidos por el fabricante de su automóvil la respuesta es si.

Sin embargo usted tendrá una mejor percepción de los beneficios de la Premium 97 SP, si la usa en forma integral.

¿Puede la Formula M4 perjudicar algún automóvil a gasolina? No. Por le contrario, este tipo de combustible esta diseñado para limpiar las partes del motor que interactúan con el combustible y ha sido certificado con normas internacionales como las ASTM 5798.

¿Como beneficia la utilización de Biocombustibles como la Fórmula M4 en nuestro país? La diversificación de alternativas en materia energética a través del uso de biocombustibles, nos beneficiarían con criterios de: sostenibilidad ambiental, mantenimiento y desarrollo del empleo agrícola, autosuficiencia energética, desarrollo agroindustrial, mejoramiento de la calidad de los combustibles del país, como resultado de la mezcla entre los biocombustibles y el combustible de origen fósil.

En conclusión. El agotamiento de los combustibles fósiles, la preocupación mundial por las emisiones contaminantes, y el hecho de que las dos terceras partes de las reservas petrolíferas del planeta se encuentren en la inestable región del Golfo Pérsico, claman a gritos la necesidad de encontrar alternativas energéticas.

El éxito de la implementación de los biocombustibles dependerá no solo de su precio sino también de la voluntad de los gobiernos en reducir la emisión de gases contaminantes (Protocolo de Kyoto).

## LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL, LOS COMBUSTIBLES Y LOS ALIMENTOS

**Juan Corella, Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad de Panamá**

La pregunta que nos hacemos hoy en éste mundo globalizado es ¿biocombustibles o comida? La respuesta tiene que ver con el precio, posible agotamiento de los combustibles fósiles, el desarrollo de energías alternativas, la oferta alimentaria, el agua y el cambio climático.

Las metas planteadas en el seno de la Comisión Europea para el 2010 es de llegar a un 5.75% de biocombustibles en el cóctel energético que consumen los europeos; Esto supone la necesidad imperiosa de quitarle tierras al Sur para dedicarlas a suplir las necesidades energéticas de la UE. Para sustituir 1.7% del consumo energético europeo (y de emisiones de CO<sub>2</sub>) se debería usar el 18% del suelo agrícola europeo. El resto deberá encontrarse en otros países: Colombia, Brasil, Argentina, Nigeria, etc.

¿Cuánto hemos desaprovechado a lo largo de cada ciclo agrícola con el propósito de aumentar el rendimiento unitario por cultivo, simplificar el manejo y maximizar el retorno financiero inmediato? Si el agua, la energía, los nutrientes, son limitantes, el modelo tradicional, también lo serán para el modelo de los biocombustibles. El modelo económico no es lo que nos permite resolver los problemas ambientales! No es lo mismo la eficiencia económica que la eficiencia biológica-económica. ¿Pérdidas de Eficiencia en el uso de los Recursos Ambientales?: Aumento de la demanda por el cultivo de tierras. Paradójicamente, el mercado actual parece indicar ese camino. Aumento de los precios de los productos actuales, y de otros nuevos productos (Biocombustibles) que no resultaban atractivos hasta el presente induciendo a ocupar el suelo más tiempo, con nuevos cultivos. Nos olvidamos que vivimos en un mundo globalizado y que las empresas no son entidades caritativas, sino lucrativas! Existe una larga lista de productos ricos en carbohidratos, algunos más viables que otros. En Centro América se han realizado innumerables estudios de viabilidad en producción de biodiesel y etanol. También se han adelantado proyectos de plantas procesadoras, sin embargo se ha notado un mayor interés por aquellos proyectos orientados a la producción de biogás utilizando excretas de vacas y de cerdos por tratarse de un sistemas mas económico y menos complejo.

En Panamá contadas instituciones tales el IDIAP, la FCA-UP, la UTP, la SENACYT y algunos independientes investigan en contados materiales tales como: Moringa oleífera, Camote, Higuierilla, Coquillo, Chumico, Cáscara de arroz, Bagazo de caña y en la Paja canalera (todos estos productos con alto contenido de celulosa).

¿Cómo es posible revertir el daño que hemos causado por más de un siglo en este planeta? Quizás es muy tarde para solucionar todo repentamente. Sin embargo, y si realmente nos proponemos, no es tarde para que conscientemente y de forma voluntaria podamos realizar acciones que alivien la carga que hemos puesto al mundo. El bien de unos pocos, puede ser el beneficio de muchos.

## **LOS BIOCOMBUSTIBLES, UN ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD**

**Leopoldo Manso, Centro de Producción e Investigaciones Agroindustriales.  
Universidad Tecnológica de Panamá**

La producción de biocombustibles tiene como base la fotosíntesis un proceso cuya eficiencia real de captación de energía solar es de 1.7 %. Mientras que la utilización de la biomasa residual de las principales agroindustrias de Panamá sería francamente ventajosa, la conveniencia de producir biocombustibles a partir de cultivos esta aun en discusión. Según algunos críticos el costo energético de producir biodiesel es un 27 % mayor que la energía obtenida, mientras que otros lo refutan y plantean una relación 3:1 ventajosa.

Se exponen los criterios de los principales opositores (Pimentel y Tadzek) y los defensores (Hall y Van Gerpen) de los biocombustibles a nivel mundial y se presenta un análisis FODA basado en estos criterios, especialmente en la Tasa de Retorno Energético (TRE), en comparación con el petróleo.

Se exponen sugerencias para hacer sostenibles las diferentes alternativas de producción de biocombustibles.

Por último se presentan las experiencias en la operación de la Planta Piloto de Biodiesel de la Universidad Tecnológica de Panamá.

## **IMPACTO DE LA BIOLOGÍA MOLECULAR EN AMÉRICA LATINA Y PANAMÁ**

### **Panelistas**

- **Carlos Ramos, Universidad de Panamá, Panamá**
- **Juan Pascale, ICGES, Panamá**
- **Aby Guerra, Corporación Azucarera La Estrella - CALESA, Panamá**
- **Oris Sanjur, STRI, Panamá**

### **Moderador: Tomás Diez**

La Biología Molecular ha experimentado en los últimos sesenta años un tremendo desarrollo, impactando de manera positiva diversas áreas del conocimiento incluyendo las ciencias de la salud, el sector agropecuario y las ciencias básicas. El mundo de hoy disfruta de los beneficios del haber descifrado el genoma humano y el de otros organismos, de métodos para el diagnóstico de enfermedades más rápidos y confiables, de la capacidad de generar organismos transgénicos, de poder caracterizar la variabilidad genética y adentrarnos en los mecanismos de evolución y origen de las especies; por mencionar algunos. A pesar de que América Latina muestra en los últimos años un crecimiento sostenido en la producción científica y la generación de conocimientos, el aporte a nivel internacional no es significativo. En la Mesa Redonda “Impacto de la Biología Molecular en América Latina y Panamá se discuten las tendencias de los trabajos realizados en Biología Molecular fundamentalmente en los sectores ciencias básicas, salud y agropecuarias y el impacto de estos trabajos con base en algunos indicadores de ciencia y tecnología. Se propone poner en evidencia las causas a las que se atribuye la discreta contribución de las investigaciones en Biología Molecular por investigadores e instituciones de la región y las políticas ha desarrollar para elevar la calidad de la producción científica y posicionarla en el escenario de los países del primer mundo.

**VIOLENCIA Y SOCIEDAD****Panelistas**

- **Coordinador: José M. Causadias, INDICASAT AIP**
- **Juan Jované, Universidad de Panamá**
- **Gilberto Toro, Ministerio de Desarrollo Social**
- **Raisa Banfield, Centro de Incidencia Ambiental-Panamá**

**Moderador: Gabrielle Britton**

En Panamá, la violencia homicida ha sufrido un ascenso preocupante. La tasa de mortalidad por homicidio se ha duplicado en los últimos 20 años, pasando de 5,3 homicidios por cada 100,000 habitantes en 1985, a 11,6 en 2005 (Contraloría General de la República - CGR, 2007). Los homicidios son el resultado de un proceso complejo en el que se anudan muchos factores, por ello requiere la ayuda de diversas disciplinas sociales para su abordaje.

Para esta mesa se propone analizar el problema de la violencia homicida desde la psicología clínica y social, la economía, el urbanismo y el trabajo de campo. Desde la psicología, se analizarán las características relacionales de los homicidas, así como aspectos cognitivos y demográficos. Se empleará un enfoque económico para comprender el impacto financiero de la violencia en el aparato estatal y el tejido social. Se tratará el tema de la violencia en relación con los adolescentes de barrios marginados. Por último, se discutirá la relación entre el diseño urbano, el desarrollo inmobiliario y la violencia.

**BIOÉTICA, AMBIENTE Y URBANISMO****Panelistas**

- **Ricardo Bermúdez, ABIOPAN**
- **Luis Picard-Ami, ABIOPAN**
- **Jorge Ricardo Riba, ABIOPAN**
- **Alvaro González Clare, ABIOPAN**

**Moderador: Ricardo Bermúdez**

La Bioética bien pudiera definirse como la disciplina científica que estudia los aspectos moralistas de la Medicina y la Biología en general. Sin embargo, pudiera precisarse como una amalgama de prácticas, métodos y contenidos relacionados con el impacto de la tecnología en la vida y la salud humanas. Las urbes - al igual que sus habitantes - son entes vivos. Ellas brotan frente a la necesidad de un grupo de individuos que, para facilitar sus actividades regulares, deciden congregarse permanentemente en un lugar dado. Por otro lado el medio ambiente no es otra cosa que el conjunto de circunstancias o condiciones externas a un ser vivo, y que influyen en su desarrollo y actividades cotidianas. A pesar de que la ciudad de Panamá tiene condiciones medioambientales muy particulares y diferentes a la mayoría de las urbes latinoamericanas, el descuido y preservación simultáneos de tan vitales elementos ecológicos obedecen a razones socioculturales y económicas relativamente fáciles de explicar. En septiembre de 1996 se dieron los debates finales para producir un Plan General de Usos de Suelo en la región interoceánica que contara con el aval de toda la sociedad en general. Dicho documento fue elevado a ley de la república el 2 de julio de 1997 mientras que dos decretos ejecutivos sentaron pautas para evaluar el impacto ambiental y los patrones de crecimiento de las ciudades de Panamá y Colón. No obstante, en nuestro medio sigue prevaleciendo el concepto de que la cultura urbana y suburbana es la emanación de un minúsculo sector que la sustenta y defiende, en vez de ser una expresión desprendida de toda la sociedad en general. A manera de conclusión sobre este comportamiento apático tengo que referirme a ese muladar aséptico, nauseabundo y vergonzoso en que hemos convertido a la Bahía de Panamá. No sólo las autoridades han demostrado una total insensibilidad para con el tema en referencia, sino también nosotros como moradores de una urbe que – con una pequeña dosis de cariño y respeto hacia las bondades que la distinguen – harían de Panamá una de las ciudades mas espectaculares de Latinoamérica entera. El alto grado de contaminación que presentan los sistemas fluviales metropolitanos – sumado al arcaico método para evacuar gran parte de las aguas negras capitalinas -demandan acciones para rectificar el daño causado a la bahía y respeta el importante rol que este elemento juega dentro de la ciudad de Panamá. El comportamiento económico de algunos, un menjurje de valores éticos y morales que aplican con una discrecionalidad fascinante, la displicente actitud gubernamental frente a un escenario dado tienden a distorsionar el contenido de los documentos normativos afectando la calidad de vida de las mayorías dentro de una región, ciudad o barrio en particular.

## LEGISLACIÓN SOBRE ACCESO A RECURSOS GENÉTICOS Y PROPIEDAD INTELECTUAL

### Panelistas

- **Andrea Brusco, PNUMA**
- **Harley Mitchell, ANAM**
- **Luis Cubilla, Universidad de Panamá**
- **Manuel Ruiz, Sociedad Peruana de Derecho Ambiental**

### Moderador: Oris Sanjur

En 1992 se celebró en Río de Janeiro, Brasil, la Conferencia de las Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, también conocida como la "Cumbre de la Tierra". Uno de los acuerdos firmados en esta reunión fue el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), siendo este el primer acuerdo mundial enfocado a la conservación y el uso sostenible de la biodiversidad. El CDB ganó rápidamente una aceptación generalizada y más de 150 gobiernos firmaron el documento en el marco de la Cumbre en Río de Janeiro. Actualmente 191 países lo han ratificado.

Uno de los tres objetivos del Convenio es la “participación justa y equitativa de los beneficios que se deriven del uso de los recursos genéticos, mediante, entre otras cosas, un acceso adecuado a esos recursos y una transferencia apropiada de las tecnologías pertinentes, teniendo en cuenta todos los derechos sobre esos recursos y a esas tecnologías, así como mediante una financiación apropiada”.

El Convenio reconoce la soberanía de las Partes sobre su biodiversidad, incluyendo los recursos genéticos. Esto quiere decir que el uso de la biodiversidad, incluyendo para fines tanto de investigación como de aplicación comercial debe contar con el consentimiento previo e informado del país proveedor del material genético. Asimismo, deberán establecerse términos mutuamente acordados para la distribución de beneficios que se deriven de su uso.

Los países firmantes del CDB tienen como responsabilidad implementar legislaciones nacionales que permitan cumplir con el objetivo propuesto por el CDB. Dentro de este marco, varios países en nuestra región han implementado diversas normas de regulación de acceso a los recursos genéticos, algunos con mayor éxito que otros.

Es nuestro objetivo presentar los avances en este tema a nivel regional y local, y abordar el impacto de las legislaciones en la investigación científica.

**MESAS REDONDAS PÚBLICAS  
(MRP)**

**ENFERMEDADES CRÓNICAS: LA NUEVA PANDEMIA**

**Panelistas**

**MRP-1-A**

- *Enfermedades degenerativas crónicas: cáncer en Panamá*  
Juan Pablo Bares, Centro Hemato-Oncológico Paitilla

**MRP-1-B**

- *Prevalencia de las principales enfermedades crónicas no transmisibles en población de 18 años y más de edad en Panamá. Encuesta nacional de salud y calidad de vida (enscavi 2007)*  
Aída M. de Rivera, ICGES

**MRP-1-C**

- *Enfermedades degenerativas crónicas: enfermedad cerebro vascular*  
Fernando Gracia, Jefe de la Sección de Neurología, Hospital Santo Tomas

**MRP-1-D**

- *Enfermedades crónicas, la nueva pandemia y sus efectos en Panamá*  
César Quintero Sánchez  
Director Médico del Hospital Hogar de la Esperanza-CSS  
Moderador: Diógenes Arjona

## ENFERMEDADES DEGENERATIVAS CRÓNICAS: CÁNCER EN PANAMÁ

**Juan Pablo Bares**  
**Centro Hemato-Oncológico Paitilla**

El Cáncer ocupa en Panamá la I causa de muerte según las estadísticas de los últimos 15 años (salvo 1994 que fue superada por los accidentes suicidios y homicidios). La incidencia de cáncer ha aumentado año tras año (4754 casos nuevos en 2004) y su mortalidad también (2305 muertes por cáncer). El ION es el único hospital con capacidad resolutoria para Cáncer con personal medico capacitado en oncología. Existen excepciones pero con poca capacidad de resolución en Chiriquí y en el área de los tumores malignos hematológicos soluciones parciales en Chiriquí, Azuero, Chorrera, Veraguas, Colón y Panamá. El ION recibe aproximadamente el 50% de la población afectada por Cáncer y gran parte de los pacientes con neoplasias avanzadas que imposibilitan su cura. La expectativa de recibir esta cantidad de pacientes en el ION se ha ido disminuyendo en los últimos años. Se dedica mucho esfuerzo de recursos humanos y económicos para tratamiento y paliación de pacientes que en otras circunstancias de haber sido detectados tempranamente o referidos oportunamente pudieran haberse beneficiado de una mejor atención y posiblemente su cura, reincorporando esta población a la economía del país. Debemos establecer un Programa Nacional del Cáncer, que permita revertir estos hechos. Un Programa nacional del Cáncer que agrupe las actividades que se realizan para el control de esta enfermedad. Es el desarrollo de un plan estratégico que sea factible sustentados en datos de estadísticas reales del cáncer en el país y de análisis de los factores de riesgo, los recursos disponibles para la atención y del sistema de salud que tiene el país. Una vez analizados estos 3 factores: Estadísticas del cáncer, factores de riesgo y los recursos humanos y estructuras disponibles las autoridades decidirán si hay la posibilidad o no de proceder con un programa nacional del cáncer Consideramos que estamos a tiempo para realizar este programa que repercutirá sin duda alguna en las cifras alarmantes de morbilidad y mortalidad en Cáncer. Los recursos económicos que se inviertan serán recompensados grandemente al no tener que consumir ingentes sumas de dinero en tratamientos paliativos no curativos y reingresar en la comunidad a una población económicamente activa.

**MRP-1-B**

**PREVALENCIA DE LAS PRINCIPALES ENFERMEDADES CRÓNICAS NO  
TRANSMISIBLES EN POBLACIÓN DE 18 AÑOS Y MÁS DE EDAD EN  
PANAMÁ. ENCUESTA NACIONAL DE SALUD Y CALIDAD DE VIDA  
(ENSCAVI 2007)**

**Aída M. de Rivera**

**Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud**

Las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) constituyen un serio problema de salud pública en el mundo. Dentro de la ECNT, se encuentran la Diabetes Mellitus (DM), la Hipertensión Arterial (HTA), las dislipidemias, las enfermedades cardiovasculares, entre otras. En Panamá la mortalidad general por enfermedades crónicas y degenerativas aumenta progresiva y sostenidamente.

Se presenta el análisis de los resultados referentes a la prevalencia de las principales enfermedades crónicas, diagnosticadas por médicos, en la Primera Encuesta Nacional de Salud y Calidad de Vida, en población de 18 años y más a nivel urbano, rural e indígena en el país. La muestra con representatividad nacional, provincial y distrital fue de 25,748 personas entrevistadas en su domicilio.

El análisis señala la importancia de la vigilancia epidemiológica de las ECNT y de la promoción de comportamientos saludables en la población, de manera de reducir riesgos y la mortalidad por estas causas.

**ENFERMEDADES DEGENERATIVAS CRÓNICAS: ENFERMEDAD CEREBRO VASCULAR**

**Fernando Gracia**

**Jefe de la Sección de Neurología, Hospital Santo Tomas**

La Enfermedad Cerebro Vascular (ECV) es un trastorno en el cual un área del encéfalo se afecta de forma transitoria o permanente por una isquemia o hemorragia. Cifras estimadas por la Organización Mundial de la Salud (OMS), cada año 15 millones de personas padecerán de ECV, 5.5 millones fallecerán y 5 millones quedarán con una incapacidad permanente. En Panamá es la tercera causa de muerte según la Contraloría General de la República.

En un estudio realizado en el Hospital Santo Tomas, entre el año 2004-2006, aplicando el protocolo de estudio clínico del registro latino Americano de ECV, se observó que afecta por igual a hombres y mujeres, a una edad media de 67 años. El 68%, eran isquémicos y el 32% hemorrágicos. El factor de riesgo más importante era la Hipertensión Arterial en un 72% de los pacientes, 32 nuevos casos son admitidos todos los meses y solo el 2% de ellos llegan antes de las 3 horas de iniciado el cuadro clínico, lo que limita el tratamiento agudo oportuno. Los días cama eran el orden de 13 días, con una mortalidad del 33% y una discapacidad moderada a severa del 53%, consumiendo el 4% del presupuesto anual del Hospital Santo Tomas.

Se estima que en la República de Panamá tenemos 4,800 casos anuales de ECV, de los cuales 1,700 quedarán con una discapacidad permanente. La ECV ejerce una carga socio-económica y familiar importante en nuestro país y se recomienda campañas nacionales de promoción, prevención, tratamiento y rehabilitación en forma cotidiana.

**ENFERMEDADES CRÓNICAS, LA NUEVA PANDEMIA Y SUS EFECTOS EN PANAMÁ**

**César Quintero Sánchez**

**Director Médico del Hospital Hogar de la Esperanza-CSS**

El aumento de la incidencia y prevalencia de las enfermedades crónicas es la consecuencia lógica de dos elementos distintos, por un lado la práctica de una mejor Medicina que ha incrementado la esperanza de vida de las personas y por la otra el efecto sostenido de factores de riesgo negativos, que han influido sobre un individuo con particulares características heredadas en su genoma.

El concepto moderno de estos padecimientos es el de quienes lo padecen, poseen una salud diferenciada que hace necesaria la auto-observación y cuidados y el control sanitario periódico.

Elas debido a sus crecientes prevalencias hacen mas urgente que se actúe sobre sus factores de riesgo prevenibles tales como la obesidad y mala alimentación, el tabaquismo, el alcoholismo, la inactividad física y la hipertensión. Otra de sus consecuencias inmediatas es la necesidad de una mejor planeación y asignación de más recursos a la atención, rehabilitación y reinserción familiar, social y laboral de los enfermos.

Algunas de las características de las enfermedades crónicas es que son incurables, multicausadas, sus factores de riesgo en su mayoría prevenibles, producen efectos múltiples, son no contagiosas, demandan un gran esfuerzo para rehabilitar a los pacientes, producen sentimientos de pérdida y poseen gran trascendencia social.

Existen tres grandes grupos de padecimientos; los que producen sentimientos de pérdida (oncología y renal), los que generan dolor o mutilación (artritis, amputaciones, ostomías ) y los que demandan la modificación de los estilos de vida (cardiovascular, metabólica, respiratoria).

Los objetivos de los diferentes tipos de Prevención; Primordial, Primaria, Secundaria y Terciaria que debemos desarrollar son; retardar el inicio y desarrollo del efecto de los factores de riesgo, retrasar el inicio de la morbilidad y de las discapacidades, aliviar la gravedad de la enfermedad y prolongar la vida de los pacientes.

El impacto económico de las mismas sobre la población de la tercera edad no se ha definido cuantitativamente en nuestro país, sin embargo debemos recordar que del 5 al 40 % de este grupo no tiene ingreso alguno y que del 5 al 80 % solo depende de su jubilación para subsistir.

Esto hace imperativo e declinable el compromiso del Estado a través del MINSA y la CSS y de toda la sociedad en su conjunto, para asegurar la cobertura y atención integral de las personas afectadas, dado el alto grado de inseguridad económica en que se encuentra este grupo etario.

En nuestro país la expectativa de vida a los 60 años es de 20.5 años y al alcanzar los 80 años es de 7.6 años.

**MRP-2**

**DESARROLLO COSTERO-MARINO: DILEMA ENTRE GOBERNANZA,  
PROGRESO, CIENCIA, CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE**

**Panelistas**

- **Juan Maté, STRI**
- **Angel Vega, Centro Regional de la Universidad de Panamá en Veraguas**
- **Daniel Suman, Universidad de Miami**
- **Arturo Dominici, Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá**
- **Leslie Marin, Centro de Incidencia Ambiental - Panamá**
- **Joseph McDonald, Coiba Marina**

**Moderador: Juan Mate**

**DESARROLLO COSTERO-MARINO: DILEMA ENTRE GOBERNANZA,  
PROGRESO, CIENCIA, CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE**

**Juan Maté<sup>1</sup>, Angel Vega<sup>2</sup>, Daniel Suman<sup>3</sup>, Arturo Dominici<sup>4</sup>, Leslie Marin<sup>5</sup>, Joseph McDonald<sup>6</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, <sup>2</sup>Centro Regional de la Universidad de Panamá en Veraguas, <sup>3</sup>Universidad de Miami, <sup>4</sup>Autoridad de los Recursos Acuáticos de Panamá, <sup>5</sup>Centro de Incidencia Ambiental - Panamá, <sup>6</sup>Coiba Marina**

La República de Panamá cuenta con la proporción más grande de línea costera por superficie de país en el continente americano. La zona costero-marina representa un atractivo importante para actividades productivas, turísticas y/o de conservación e investigación. Resaltan por un lado los proyectos que fomentan la compra y desarrollo de islas y zonas costeras para construcción de hoteles, residencias y negocios, los proyectos para la instalación de refinерías, puertos y marinas y el establecimiento de proyectos de maricultura. Por el otro lado, resaltan las actividades productivas como la pesca que tradicionalmente se ha desarrollado en las áreas y la creación de zonas especiales de protección marina, áreas protegidas, reservas privadas y los sitios de monitoreo e investigación científica que buscan el ordenamiento y manejo adecuado de estas áreas y sus recursos. La falta de ordenamiento territorial o en su defecto la implementación del mismo, las decisiones sin participación ciudadana están afectando la gobernanza y creando problemáticas sociales, lo que a su vez pone presión severa sobre los recursos, procesos ecológicos y ecosistemas (recursos pesqueros, sitios de desove y anidación de aves y organismos marinos, manglares, pastos marinos, arrecifes, playas, etc.). Estas son algunas de las causales de que el desarrollo costero marino se encuentre en un dilema entre gobernanza, progreso, ciencia, conservación y uso sostenible. Algunos de los ejemplos incluidos en este análisis incluyen áreas sensitivas donde este impacto social y ecológico es evidente: Bocas del Toro, la costa que bordea el Golfo de Chiriquí en las provincias de Veraguas y Chiriquí, la Bahía de Panamá, la costa oeste de Panamá, en el sector de playas, la costa que bordea el Golfo de Panamá en las provincias de Herrera y Los Santos y el Archipiélago de las Perlas. Otras zonas con planes de desarrollo futuro como lo es la costa norte de Veraguas podrían amarrarse adecuadamente con una participación ciudadana activa y programas de conservación e investigación. El panel de discusión en este tema de gran relevancia para el país incluye a representantes de algunos de los sectores involucrados: sociedad civil, administración y manejo de recursos, conservación e investigación e inversionistas extranjeros.

**SIMPOSIOS**  
**(S)**

## CAPTURA DE CARBONO: AVANCES EN PANAMÁ

- **Eduardo Reyes, ANAM**
- **Lourdes Lozano, ANAM**
- **Joseph Zieman, Universidad de Virginia**
- **Michiel Van Breugel, STRI**

**Moderadora: Oris Sanjur**

El índice de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en la atmósfera ha aumentado sin cesar desde los inicios de la era industrial, y representa en la actualidad una eminente amenaza al sistema climático mundial, por acumulación en la atmósfera de gases efecto invernadero (GEI). Como es uno de los gases con efecto de invernadero más importantes, el carbono atmosférico es el principal factor del calentamiento del clima. El Protocolo de Kyoto y otras iniciativas recientes tratan de desacelerar ese calentamiento, y en especial se han fijado el objetivo de que la industria y los automóviles disminuyan sus emisiones de CO<sub>2</sub>.

En el caso del sector cambio de uso de suelo y actividades forestales, se han presentado dos grandes opciones; reducción de emisiones (manejo forestal) y captación de carbono a través de sumideros naturales (asociados a proyectos de forestación). En adición, los proyectos de generación de energía por biomasa, se presentan como una interesante opción de mitigación.

Existen nuevas tecnologías que permiten “captar” el excedente de carbono de la atmósfera y almacenarlo en depósitos geológicos, e incluso quizás en el fondo del mar. Los científicos todavía no están en condiciones de decir qué repercusiones tendrá la captura del carbono en el medio ambiente. Entre tanto, han surgido debates apasionados sobre este tema.

El objetivo de nuestro simposio es presentar a la audiencia información sobre iniciativas que se realizan a nivel regional y local en el tema de captura de carbono.

**ARQUEOLOGÍA EN ISLA: ANTIGÜEDAD, ADAPTACIONES E IMPACTOS DE LAS COMUNIDADES PREHISTÓRICAS EN LAS ISLAS PANAMEÑAS****S2-1**

- *Recursos arqueológicos de las islas de Panamá: tesoro científico en peligro*  
Richard Cooke, Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

**S2-2**

- *Ocupaciones precerámicas y cerámicas en el Archipiélago de Las Perlas*  
Juan Guillermo Martín, Patronato Panamá Viejo  
Ilean Isaza, Boston University / STRI  
Ana Celis, STRI

**S2-3**

- *Aprovechamiento humano de la fauna del Archipiélago de Las Perlas en la Época Precolombina*  
Máximo Jiménez, STRI  
María Fernanda Martínez, Universidad de Panamá  
Alexandra Lara, investigadora independiente  
Marco Pittí, Ministerio de Educación de Panamá  
Richard Cooke, STRI

**S2-4**

- *Prospecciones arqueológicas de Coiba e Islas cercanas: resumen e hipótesis preliminares*  
Ilean Isaza, Boston University/ STRI  
Ana Celis, STRI

**S2-5**

- *Aprovechamiento precolombino de la fauna en Boca del Drago, Isla Colón, Bocas del Toro*  
Thomas Wake, Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles

**S2-6**

- *Asentamientos prehispánicos en las Islas de Bocas del Toro*  
Thomas A. Wake, Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles  
Tomás Mendizábal, investigador independiente  
Carlos Fitzgerald, Universidad de Panamá  
Moderador: Tomás Mendizabal

## RECURSOS ARQUEOLÓGICOS DE LAS ISLAS DE PANAMÁ: TESORO CIENTÍFICO EN PELIGRO

**Richard Cooke, Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá**

Por ser áreas de excepcional belleza natural, algunas islas panameñas se han convertido en focos del desarrollo turístico. Algunos ven con mucha preocupación la pérdida de hábitat, especies de animales y sitios históricos. Otros subrayan los beneficios positivos que estos proyectos brindarán en teoría a la economía nacional y al bienestar social de los isleños. Es un hecho inobjetable que los ecosistemas isleños son en extremo frágiles, propensos a ser alterados rápidamente por los seres humanos tan pronto se establecen. Los arqueólogos e historiadores han documentado con lujo de detalles la extinción de centenares de especies y la alteración drástica del paisaje en muchas islas alrededor del mundo, en algunos casos colonizadas varios milenios antes de que aparecieran los europeos con tecnologías considerablemente más destructivas que las prehistóricas. Debemos suponer, por consiguiente, que los actuales paisajes, faunas y floras de las islas panameñas son muy diferentes de lo que eran originalmente. Los proyectos de arqueología que se han resumido en este simposio han demostrado que Coiba, el Archipiélago de Las Perlas y las islas de Bocas del Toro (las joyas del turismo actual), no sólo fueron colonizadas durante la época precolombina sino, también, albergaron un buen número de asentamientos agrícolas que mantenían relaciones sociales con otros grupos bastante distantes. Desde luego, la mayor parte de estas islas habría estado conectada a tierra firme cuando los primeros grupos humanos entraron al istmo en postrimerías de la última Era del Hielo, por lo cual es posible que la inmigración inicial hubiese sido por vía terrestre. No obstante, el hallazgo de un ciervo enano en Pedro González, en un sitio arqueológico fechado en 5000 años (esto es, varios milenios después de su aislamiento por el ascenso del nivel del océano), sugiere que tenemos evidencia del primer contacto humano con la fauna de esta isla. El venado enano ya no existe. En Pedro González han desaparecido las zarigüeyas y los conejos muletos, ambos presentes antes de la conquista española. La fauna de peces en este mismo sitio alude a habitats costeros bastante más saludables que los actuales. Estas clases de datos son de gran utilidad para los biólogos que se valen de las faunas isleñas para poner a prueba sus teorías sobre la biodiversidad, dispersión y extinción de las especies. Hay quienes creen que los recursos arqueológicos e históricos en las islas panameñas son un necio obstáculo al progreso. Sin embargo los sitios arqueológicos son un recurso inestimable que, por modestos o poco atractivos que parezcan, son minas de información, no sólo sobre las antiguas culturas del istmo, sino también, sobre la biodiversidad del pasado. Por tanto, se recomienda que inversionistas, entes gubernamentales e investigadores mantengan un diálogo permanente y coordinado con el fin de asegurar que aquellos sitios en las islas panameñas que resguardan la información más diversa y completa, sean protegidos e investigados de una manera seria y responsable.

## OCUPACIONES PRECERÁMICAS Y CERÁMICAS EN EL ARCHIPIÉLAGO DE LAS PERLAS

**Juan Guillermo Martín, Patronato Panamá Viejo**  
**Ilean Isaza, Boston University/Smithsonian Tropical Research Institute**  
**Ana Celis, Smithsonian Tropical Research Institute**

Las primeras evidencias de la colonización precolombina del Archipiélago de Las Perlas fueron identificadas e interpretadas atinadamente por el arqueólogo sueco, Sigvald Linné, quien en 1927 documentó la existencia de 25 sitios. Aunque Linné desconocía la verdadera antigüedad de éstos (encontrados antes del descubrimiento del método del carbono-14), los estilos de alfarería que recolectó sugieren que estuvieron ocupados entre aproximadamente 550 y 1500 d.C. Las recientes prospecciones arqueológicas en el archipiélago (2007-2008) han permitido identificar 86 localidades precolombinas, la mayoría de las cuales presenta cerámica del estilo Cubitá (550-700 d.C.), la cual relacionaría culturalmente a estos grupos humanos con los pueblos costeros de la orilla central y oriental de la Bahía de Panamá, como Cerro Juan Díaz y Playa Venado. De igual forma se ha podido documentar una ocupación posterior, de cerámicas modeladas e incisas, cuya relación estilística apunta a la región cultural conocida como Gran Darién (800-1200 d.C.). Sin embargo los últimos hallazgos en la isla de Pedro González nos amplían el rango temporal de ocupación hasta 5,300 años (3900-3600 a.C., calibrados). Se trata del primer sitio precerámico reportado en el archipiélago que, seguramente, nos permitirá medir el verdadero impacto de los primeros pobladores de las islas y acercarnos a los cambios ambientales locales, en una perspectiva de larga duración. En los sondeos efectuados en este yacimiento temprano, se hallaron abundantes restos de fauna, incluyendo mamíferos marinos, especies de mamíferos terrestres que hoy en día ya no existen en Pedro González y peces que frecuentan arrecifes coralinos y corrientes claras. La industria lítica, caracterizada por el trabajo en ágata traslúcida, se parece a aquella reportada anteriormente en sitios precerámicos y cerámicos tempranos de la Bahía de Parita, como la Cueva de los Ladrones y el Abrigo de Aguadulce. Otro aspecto positivo de nuestras prospecciones en el Archipiélago ha sido la documentación de extensos botaderos comunales. En uno de ellos, ubicado en la isla de Casaya, se excavó el primer entierro pre-colombino documentado para el archipiélago, el cual dio una fecha radiocarbónica de  $950 \pm 40$  años a.P. (1010—1170 cal d.C.). Este individuo adulto, de sexo desconocido, presenta hipoplasias severas que sugieren que experimentó un periodo de estrés nutricional, así como un patrón de salud dental que no es típico de una población que consume muchos carbohidratos. El hallazgo nos ha abierto las puertas para realizar análisis de ADN y establecer, por primera vez, la relación genética entre las comunidades insulares y de tierra firme, de donde ya se han realizado estudios.

## APROVECHAMIENTO HUMANO DE LA FAUNA DEL ARCHIPÉLAGO DE LAS PERLAS EN LA ÉPOCA PRECOLOMBINA

**Máximo Jiménez, Smithsonian Tropical Institute, Panamá**

**María Fernanda Martínez**, Universidad de Panamá

**Alexandra Lara**, investigadora independiente

**Marco Pittí**, Ministerio de Educación de Panamá

**Richard Cooke**, Smithsonian Tropical Research Institute, Panamá

Excavaciones de prueba realizadas en el Archipiélago de Las Perlas proporcionaron muestras de los invertebrados y vertebrados que eran utilizados por los ocupantes precolombinos de seis islas como alimento y para hacer utensilios (Isla del Rey, Pedro González, Bayoneta, Casaya, Cañas y Puerco). La mayor parte de estos sitios estuvieron ocupados a partir del 500 d.C. Un sitio precerámico en Pedro González se remonta al periodo 3900-3600 a.C. de acuerdo con dos fechamientos radiocarbónicos. En este yacimiento se hallaron los restos de un venado muy pequeño (de menor tamaño que un saíno [*Pecari tajacu*]). Se asume que se trata de una población del corzo chocolate (*Mazama gouazoubira*) que, al ser confinada en esta isla después de su aislamiento a principios de la era holocénica, tuvo que ajustar su masa corporal a los exiguos recursos de Pedro González. (Hoy en día el corzo chocolate se encuentra únicamente en Isla San José). También se reportó la zarigüeya común que tampoco está presente en esta isla en la actualidad. Los abundantes restos de mamíferos marinos en el sitio precerámico pertenecen a tres especies de cetáceos delfinidos. Aunque es posible que los ocupantes precerámicos hubiesen aprovechado delfines varados, la muestra precerámica de restos de peces incluye varias especies que frecuentan aguas claras (p.ej., cojinúa [*Caranx caballus*], bojalá [*Seriola rivoliana*], bonito [*Euthynnus lineatus*] y macarela [*Decapterus macarellus*], lo que alude al uso de redes de barrera a cierta distancia de la costa. Otra posibilidad es el “troleo” con anzuelos de nácar (un artefacto de esta clase fue recogido en un abrigo rocoso en San José en los años '40). En cuanto a los sitios cerámicos más recientes, la fauna de vertebrados terrestres es pobre, siendo las especies más abundantes, la iguana verde (*Iguana iguana*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y el mocangué (*Proechimys semispinosus*) - las únicas que los isleños actuales cazan con regularidad. Las muestras cerámicas de restos de peces parecen diferir de las precerámicas con respecto al tamaño de los individuos y a la mayor abundancia de pequeñas especies que nadan en cardúmenes, como roncadores (*Haemulon*) y peces globo (*Diodon*). Esto podría ser el resultado del impacto humano en la ictiofauna local o bien del uso de otro método de pesca, p.ejm., trampas semicirculares de piedras erigidas en áreas intermareales, las cuales se han reportado en todas las islas. El análisis de los moluscos subraya el aprovechamiento de almejas y caracoles de aguas someras para la alimentación humana desde tiempos precerámicos. Llama la atención la escasez de restos de las conchas *Spondylus* y ostiones perlíferos (*Pinctada mazatlanica*) teniendo en cuenta la importancia de ambos géneros para la confección de adornos por el litoral de la Bahía de Panamá. Este dato sugiere, como bien lo señalara Linné en 1927, que estas conchas se consideraban un recurso económico demasiado importante como para justificar su uso como alimento cotidiano.

**PROSPECCIONES ARQUEOLÓGICAS DE COIBA E ISLAS CERCANAS:  
RESUMEN E HIPÓTESIS PRELIMINARES**

**Ilean Isaza, Boston University/Smithsonian Tropical Research Institute  
Ana Celis, Smithsonian Tropical Research Institute**

El Parque Nacional Coiba (PNC) ubicado en la costa suroeste de la República de Panamá es el área ideal para estudiar la naturaleza, antigüedad e impactos de la colonización humana de zonas insulares. Ubicadas en la plataforma continental del istmo, estuvieron conectadas a tierra firme durante las épocas glaciales del Pleistoceno incluyendo, se presume, los primeros milenios de la colonización humana del istmo (ca. 12,000 a.C.). Las crónicas españolas del siglo XVI señalan que Coiba y las islas vecinas se encontraban bien pobladas y su paisaje "muy claro y sin arcabucos" (Espinosa, *en* Jopling 1994: 56). Ya para los siglos XVII y XVIII la población indígena de Coiba era casi inexistente y sus montañas estaban cubiertas de bosques. Para ese tiempo las islas son utilizadas como guaridas para los piratas del Pacífico (Gerhard 1960). Igualmente, durante la historia reciente de Coiba como colonia penal el impacto humano se limitó a un 20% de Isla de Coiba. Esta situación ha conllevado a la protección de una mayor área de bosques húmedos tropicales que en zonas adyacentes de tierra firme.

Durante un reconocimiento arqueológico que realizamos en el 2007 en las islas de Coiba, Ranchería, Jicarón, Jicarita y Brincando, documentamos la existencia de tres tipos de yacimientos prehispánicos: (1) localidades con artefactos aislados, (2) caseríos con extensos botaderos con abundantes restos de moluscos y (3) corrales de piedra ubicados en zonas costeras con playas arenosas. Las colectas superficiales y sondeos de prueba realizados en el transcurso de la prospección suministraron muestras de vertebrados e invertebrados, cerámica policromada y modelada, cuchillos de piedra, hachas de basalto e instrumentos de molienda (metates y/o morteros). Según nuestro análisis preliminar de estos objetos, los contactos sociales de los habitantes pre-colombinos cambiaron a través del tiempo. Entre el 250 y 950 d.C. se infieren estrechas relaciones con asentamientos establecidos en el sur y este de la Península de Azuero y el Golfo de Montijo donde se desarrollaron los estilos cerámicos atribuidos al área cultural de Gran Coclé ("Tonosí," "Cubitá," "Conte", etcétera). A partir del 950 d.C., la cerámica recolectada se vincula estilísticamente con la costa e islas de Chiriquí. Esta situación pudo haber resultado, o de la llegada de grupos procedentes de dos zonas diferentes (esto es, una inmigración temprana procedente de Azuero o Veraguas y otra tardía que llegó desde más al Oeste), o de los reajustes sociales y económicos de la población original de las islas. Durante la presentación expondremos los datos obtenidos durante la prospección inicial de las islas del PNC, expandiremos nuestras ideas sobre los motivos que conllevan a los diferentes vínculos culturales a través del tiempo y expondremos nuestros planes de investigación para las islas de Brincanco, Coiba y Jicarita.

**APROVECHAMIENTO PRECOLOMBINO DE LA FAUNA EN BOCA DEL  
DRAGO, ISLA COLÓN, BOCAS DEL TORO**

**Thomas Wake, Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles**

Excavaciones arqueológicas recientes en el Sitio Drago, Isla Colón, han recuperado un conjunto arqueofaunístico extenso y diverso. Estos restos de comida animal presentan un excelente estado de conservación y revelan en detalle las estrategias locales de adquisición y manejo de recursos animales para el consumo entre los años 800 al 1200 d.C. La discusión se enfoca en los invertebrados marinos y los vertebrados marinos y terrestres, y las distintas estrategias de obtención. También se discute la contribución relativa entre recursos marinos y terrestres y la presencia de especies raras, sacadas de los contextos locales y significativos iconográficamente. Finalmente, se comparan y contrastan los patrones dietéticos bocatoreños versus los de la región del Pacífico central de Panamá.

**ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS EN LAS ISLAS DE BOCAS DEL TORO**

**Thomas A. Wake, Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles**

**Tomás Mendizábal, investigador independiente**

**Carlos Fitzgerald, Universidad de Panamá**

Relativamente poco se conoce todavía sobre la prehistoria del Archipiélago de Bocas del Toro. Sin embargo, prospecciones y excavaciones recientes han revelado una historia ocupacional más amplia y longeva de la que otrora se reconocía. Se representan aquí dos fases ocupacionales principales: una temprana y denominada Fase Aguacate por Olga Linares, caracterizada por cerámica del estilo Aguas Buenas y artefactos de jade; y una fase más tardía, denominada Fase Bocas también por Linares, que se distingue por un conjunto artefactual de cerámica y conchas completamente distinto y más diverso que el anterior. Varios datos indican un amplio asentamiento humano en la región durante la fase Aguacate hacia el año 600 d.C. En el Sitio Drago hacia el año 800 d.C., se evidencian relaciones de intercambio bien desarrolladas con regiones tan lejanas como el Panamá Central, Chiriquí, Diquís y Guanacaste en el noroccidente costarricense. Se presentan aquí los resultados más recientes de las investigaciones en la Isla Colón.

**VARIEDAD BIOFORTIFICADA**

**S3-1**

- *Biofortificación de cultivos en América Latina y las experiencias en Panamá: 1. Conceptos generales*  
**Ismael Camargo Buitrago, IDIAP**  
**Román Gordón Mendoza, IDIAP**

**S3-2**

- *Experiencias en el desarrollo de cultivares Biofortificados en Panamá*  
**Román Gordón Mendoza, IDIAP**  
**Ismael Camargo Buitrago, IDIAP**

**Moderador: Pedro Villaverde**

## **BIOFORTIFICACIÓN DE CULTIVOS EN AMÉRICA LATINA Y LAS EXPERIENCIAS EN PANAMÁ: 1. CONCEPTOS GENERALES**

**Ismael Camargo Buitrago, Román Gordón Mendoza.**  
**Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.**  
**E-mail: [icamargo@cwpanama.net](mailto:icamargo@cwpanama.net); [rgordon@gmail.com](mailto:rgordon@gmail.com)**

El Proyecto AgroSalud y los Centros Internacionales de Investigación Agrícolas (CIMMYT, CIAT y CIP), involucrados en la biofortificación de cultivos en América Latina, desarrollan trabajos de mejoramiento genético en arroz, maíz, frijol y camote, para elevar el contenido de hierro y zinc; En camote, maíz y yuca para incrementar los niveles de Beta caroteno y el caso del maíz, para mejorar la calidad de la proteína con mayor contenido de lisina y triptófano. La biofortificación consiste en la aplicación de técnicas de mejoramiento genético convencionales que aprovechan la variabilidad existente en las diferentes variedades de las especies cultivadas respecto a su contenido de micronutrientes, para aumentar ese contenido en los cultivos. Mediante la “Biofortificación de cultivos”, se utiliza la agricultura como un instrumento para mejorar la nutrición humana. Se trata de una estrategia planteada para disminuir la deficiencia de micronutrientes de la dieta en forma sostenible, con un enfoque especial hacia las poblaciones rurales en condiciones de pobreza y pobreza extrema. Se hacen cruces sólo entre variedades de la misma especie y no entre variedades de diferentes géneros. En comparación con los cultivos convencionales, los cultivos biofortificados tienen: mayor contenido nutricional (más hierro, zinc, betacarotenos, triptófano y lisina) y mejores características agronómicas, como alto rendimiento, resistencia a plagas, tolerancia a estreses bióticos y abióticos. La Biofortificación de cultivos se considera una estrategia sostenible porque no hay dependencia externa en la obtención de semilla. Después de la primera distribución, el agricultor puede guardar su propia semilla para la próxima siembra. No representa un cambio en el comportamiento (hábito) del consumidor, siempre que el cultivo mantenga todas las características deseables para satisfacer la demanda de los productores y consumidores. Los beneficiarios de la biofortificación de cultivos en las primeras etapas serán los pobres en zonas rurales con problemas de malnutrición, que practican una agricultura de autoconsumo. Para evaluar el impacto nutricional de estos cultivos se establece una cadena de evidencia que consiste en la evaluación de la concentración, la biodisponibilidad, la retención de los nutrientes, la aceptabilidad, la eficacia, la efectividad y la relación costo/efectividad.

## EXPERIENCIAS EN EL DESARROLLO DE CULTIVARES BIOFORTIFICADOS EN PANAMÁ

**Román Gordón Mendoza<sup>1</sup>, Ismael Camargo Buitrago<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Proyecto de Maíz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, Los Santos, Panamá, e-mail: gordon.roman@gmail.com.

<sup>2</sup> Investigador, Proyecto de Arroz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Recursos Genéticos, Río Hato, Panamá, e-mail: icamargo@cwpanama.net

Estudios realizados en el país mostraron que en Panamá existen alrededor de unos 600.000 menores con más de 45 % de desnutrición crónica. Además, indican que el déficit alimentario es muy severo en las zonas indígenas, donde 72,3 % de los infantes, incorporados a labores agrícolas, padecen de dicho mal. En tanto que en las áreas rurales no indígenas, poco más de la mitad de los residentes es pobre (54.2%), y una de cada cinco personas (22.3%) se encuentra en situación de pobreza extrema. Con la finalidad de contribuir a disminuir la malnutrición en las áreas de pobreza extrema, y ofrecer una alternativa al agricultor de las zonas rurales del país, el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) viene realizando desde el año 2006, con el financiamiento de la Secretaría Nacional de Ciencia Tecnología e Innovación (SENACYT) y el apoyo logístico del Patronato del Servicio Nacional de Nutrición y el Proyecto Agrosalud, pruebas de adaptación de cultivares maíz de alta calidad proteica (QPM por sus siglas en inglés) provenientes del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y de arroces con alto contenido de hierro y zinc del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT) en distintas áreas del país. Después del análisis de los experimentos de variedades sintéticas de maíces de alta calidad proteica (QPM) realizados en el 2006, se seleccionaron de manera participativa con los productores en donde se realizaron los mismos, un sintético de grano blanco y otro amarillo, para ser evaluados en parcelas de validación en campos de productores colaboradores durante el 2007. Los resultados de las parcelas de validación de estos cultivares indicaron que el Sintético blanco de alta calidad proteica IDIAP-MQ-07 superó a los otros dos cultivares en 0.82 toneladas, obteniendo un rendimiento promedio de 2.51  $\text{tha}^{-1}$ . Cabe señalar que el sintético amarillo IDIAP-MQ-02 tuvo un rendimiento similar al testigo del productor, ambos con un promedio de 1.68  $\text{tha}^{-1}$ . Con estos resultados se logró el registro de ambas variedades ante el Comité Nacional de Semillas, liberados en Agosto de 2008. En el proyecto de evaluación de arroces biofortificados que se inició en el 2007, se evaluaron 12 genotipos con alto contenido de hierro y zinc, en diez ensayos en fincas de agricultores colaboradores a través de todo el país bajo los sistemas de secano y fangueo. Los resultados indicaron que en el sistema en fangueo se obtuvo un mayor rendimiento al obtenido bajo secano (3.40 vs 2.00  $\text{tha}^{-1}$ ). En cuanto a los cultivares, se seleccionó al GAB11 y GAB8 por tener buen rendimiento en ambos sistemas. Estos dos cultivares a su vez presentaron valores superiores a 3.5 y 13.0 ppm de Fe y Zn, respectivamente, después de pilados. En este estudio se encontró que los niveles de hierro en el suelo de las parcelas de fangueo fueron superiores a los suelos de secanos. Al comparar de estos nutrimentos en el grano según sistema de siembra, no se encontró diferencias significativas, lo que sugiere que la extracción de estos elementos por parte de las plantas es un efecto genético y no se ve influenciado por las condiciones ambientales.

## DENGUE: UN RETO DE SALUD PÚBLICA EN PANAMÀ

## S4-1

- *Dengue pediàtrico en Panamá*  
B. Larrú Martínez, Hospital Universitario La Paz.  
Madrid España  
E. Quiroz, ICGES  
J.M. Bellón, ICGES  
R. Esquivel, Hospital del Niño  
J. Nieto Guevara, Hospital del Niño  
X. Sáez-Llorens. Hospital del Niño

## S4-2

- *Caracterizacion clinica e impacto economico durante la epidemia de dengue en Panama en el año 2005.*  
B. Armién, ICGES  
JA. Suaya, Brandeis University  
E. Quiroz, ICGES  
B. Sah, Brandeis University  
V. Bayard, ICGES  
L. Marchena, ICGES  
C. Campos, MINSA  
DS. Sheppard, ICGES

## S4-3

- *Impacto de la resistencia a los insecticidas en mosquitos vectores de enfermedades de importancia médica en Panamá*  
Juan A. Bisset, Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” La Habana, Cuba  
María Magdalena Rodríguez, Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” La Habana, Cuba  
Lorenzo Cáceres, ICGES

## S4-4

- *EGI-dengue: una estrategia de gestión integrada para la prevención y el control del dengue en la región de las Américas*  
José Luis San Martín, OPS - OMS  
Olivia Brathwaite-Dick, OPS - OMS  
Moderadora: Itza Mosca

**DENGUE PEDIÁTRICO EN PANAMÁ**

**B. Larrú Martínez<sup>1</sup>, E. Quiroz<sup>2</sup>, J.M. Bellón<sup>2</sup>, R. Esquivel<sup>4</sup>, J. Nieto Guevara<sup>4</sup>, X. Sáez-Llorens<sup>4</sup>.**

<sup>1</sup>Hospital Universitario La Paz. Madrid España, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

<sup>3</sup>Hospital General Universitario Gregorio Marañón

<sup>4</sup>Hospital del Niño

El dengue es una enfermedad infecciosa emergente, considerada actualmente como un problema de salud pública mundial. Se incluyeron en el estudio todos los casos positivos de dengue confirmados de pacientes menores de 18 años, durante los años 2000-2005. En las muestras recibidas en los primeros 3 días de la enfermedad se aisló el virus mediante cultivo y en las recibidas entre los días 5-30 por serología. Se analizaron las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes. Se incluyeron 457 pacientes (57,6% niñas). La mediana de edad fue de 13 años (rango intercuartílico \_ 6). Se detectó un predominio de la infección en las zonas urbanas y en los meses de mayo-noviembre. Se registraron 2 epidemias en los años 2001 (33,9 %) y primeros 8 meses de 2005(23,1 %). Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron: fiebre (95,2 %); cefalea (74,2 %); escalofríos (65,9 %); exantema (63,5 %); mialgias (51,9 %), y dolor retro orbitario (51,6 %). No se observaron diferencias significativas según el sexo pero sí al dividir a los pacientes en grupos de edad; menores de 5 años, 6-10 años y mayores de 10 años. En el 53,0 % de los pacientes se registró el antecedente de contacto con otro sujeto infectado en los 15 días previos. Se diagnosticaron 7 casos de dengue hemorrágico de los cuales cuatro murieron. En Panamá el dengue continúa siendo un importante problema de salud pública. Para conseguir un control efectivo de la infección es preciso realizar estudios epidemiológicos, que como el nuestro, contribuyan a diseñar estrategias preventivas adecuadas.

## CARACTERIZACION CLINICA E IMPACTO ECONOMICO DURANTE LA EPIDEMIA DE DENGUE EN PANAMÁ EN EL AÑO 2005

**B Armién<sup>1</sup>, JA Suaya<sup>2</sup>, E Quiroz<sup>1</sup>, B Sah<sup>2</sup>, V Bayard<sup>1</sup>, L Marchena<sup>1</sup>, C Campos<sup>3</sup>, DS Sheppard<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), <sup>2</sup>Brandeis University <sup>3</sup>Ministerio de Salud (MINSa)

**Introducción:** La re-infestación con *Aedes aegypti* en la Republica de Panamá ocurrió en 1985 y los primeros casos autóctonos de Fiebre por Dengue (FD) se notificaron en 1993. Para el 2005 el MINSa notificó un total de 5489 casos de los cuales el 99.8% fueron FD y el 0.2% Fiebre de Dengue Hemorrágico (FDH) con una tasa de letalidad del 71%(5/7). **Objetivo:** Realizar una caracterización clínica y determinar el impacto económico de dengue en una serie ambulatoria durante la epidemia del 2005 en la República de Panamá. **Metodología:** La serie incluyó 130 sujetos con FD confirmado por el ICGES. La muestra se seleccionó de sujetos con dengue positivos por cultivo o serología por IgM ELISA de captura. Previo consentimiento escrito se aplicó un cuestionario estandarizado para obtener información sobre aspectos demográficos, clínicos y socio-económicos durante el episodio completo de la enfermedad. Además se obtuvo información de los costos unitarios, atención médica y costos totales de control de vectores, vigilancia epidemiológica y de laboratorio. El análisis de costos relacionados a un episodio de dengue incluyó: costos directos (médicos y no médicos); costos indirectos resultantes de pérdida de días de trabajo, educación u otros por el paciente y/o miembros del hogar. Los costos son reportados en USD del año 2005. **Resultados:** De nuestra serie, 107(82%) fueron > 18 años de edad y 81(62%) mujeres. El cuadro clínico se caracterizó por fiebre (91%), mialgia (87%), rash cutáneo (85%) y dolor retro-orbitario (76%). La duración promedio de la fiebre fue 6.1 (DE=5.3) días y una duración promedio del episodio completo de enfermedad de 21.2 (DE=13.5) días. Los participantes refirieron sentirse “mal” o “muy mal” durante 9.9 (DE=6.5) días. El costo de un episodio de FD fue de US\$332.03 distribuidos en costos médicos (19%), costos no médicos (6%) y costos indirectos (75%). En el año 2005, según el MINSa, por cada caso notificado de FD habría cinco sin notificar, por ende la tasa de notificación fue de 17% (5489) y es decir que el subregistro fue 27445 casos (83%), no obstante, el costo de dengue fue de US\$11.8 millones y la inversión en la vigilancia del dengue, de laboratorio y control de vectores fue de US\$ 5.0 millones. **Discusión:** El estudio estimó que la epidemia de la enfermedad por dengue durante el 2005 tuvo un gran impacto y el costo económico fue de US\$ 16.8 millones –i.e., el costo per cápita fue de US\$ 5.22.

**IMPACTO DE LA RESISTENCIA A LOS INSECTICIDAS EN MOSQUITOS  
VECTORES DE ENFERMEDADES DE IMPORTANCIA MÉDICA EN  
PANAMÁ**

**Juan A. Bisset<sup>1</sup> María Magdalena Rodríguez<sup>1</sup> y Lorenzo Cáceres<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup> Instituto de Medicina Tropical “Pedro Kouri” La Habana, Cuba, <sup>2</sup> Instituto  
Conmemorativo Gorgas Ciudad de Panamá, Panamá**

La Organización Mundial de la Salud (OMS), plantea que más de 100 países han sido afectados por esta enfermedad. Recientemente, se ha estimado que ocurren más de 50 millones de casos por año, 500 mil hospitalizados y 20 mil defunciones, siendo los niños el 95% de los casos reportados. El mosquito *Aedes aegypti*, es el principal vector en la transmisión de la fiebre amarilla y dengue en las Américas. En la actualidad, el dengue y dengue hemorrágico constituyen un problema cada vez más grave para los países de la región de las Américas que se han visto afectados por numerosas epidemias o pandemias. El control de la enfermedad es costoso y las epidemias ocasionan un importante impacto negativo en el desarrollo socioeconómico de los países. En Panamá, desde el re-infestación del mosquito *Ae. aegypti* en 1985 y la circulación autóctona del dengue con el inicio de la epidemia de dengue en 1993, hasta el año 2007 se han registrado un acumulado de 29,512 de casos de dengue clásico, 38 casos de dengue hemorrágico y cinco defunciones, la circulación de los cuatro serotipos de dengue, índices elevados de infestación del mosquito vector y aplicaciones frecuentes de insecticidas. Actualmente, ningún método efectivo de inmunización está disponible para prevenir esta enfermedad, por lo que las estrategias de control han sido encaminadas a la reducción de las poblaciones del mosquito *Ae. aegypti*, pero la resistencia de las poblaciones de mosquitos a los insecticidas ha dificultado su control. En los últimos 25-30 años en América Latina se han utilizado insecticidas en recipientes de agua doméstica y en tratamientos residuales intradomiciliarios o rociado espacial para reducir las densidades de *Ae. aegypti*. Esto hace presumir que ante el uso indiscriminado de los insecticidas, se puede originar la aparición de resistencia cruzada y múltiple a más de un insecticida o grupos químicos, la estabilidad intensificada de la resistencia, la aparición de plagas secundarias y aumento en los costos de los programas antivectoriales. La resistencia de los mosquitos a los insecticidas, es el resultado del incremento de la frecuencia de su aplicación y aumento de la dosis. En Panamá, desde la reinfestación del *Ae. aegypti* en 1985, las poblaciones de mosquitos han estado sometidas de forma intensiva y continua a una presión selectiva a través del uso de diferentes grupos de insecticidas. El primer registro de resistencia a insecticidas en Panamá, fue el *Anopheles albimanus* al DDT en 1972, al fenitrotión en 1997 y a la deltametrina en el 2003. En el *Ae. aegypti*, se llega a registrar por primera vez en Panamá, resistencia a los insecticidas organofosforados temefos y pirimifosmetil en el 2003. Contra el desarrollo de la resistencia la principal defensa, es la vigilancia y monitoreo de la susceptibilidad de las poblaciones de insectos vectores. En Panamá, el Programa de Control de Vectores del Ministerio de Salud ha manifestado la gran necesidad de realizar investigaciones y estudios para conocer el estado actual de la resistencia en las poblaciones de los mosquitos vectores del dengue y la malaria.

## **EGI-DENGUE: UNA ESTRATEGIA DE GESTIÓN INTEGRADA PARA LA PREVENCIÓN Y EL CONTROL DEL DENGUE EN LA REGIÓN DE LAS AMÉRICAS**

**José Luis San Martín<sup>1</sup>, Olivia Brathwaite-Dick<sup>1</sup>**

**Organización Panamericana de la Salud-Organización Mundial de la Salud**

En los últimos 22 años, la incidencia de dengue en las Américas ha tenido una tendencia ascendente, con picos epidémicos cada vez mayores que se repiten cada 3-5 años casi de manera regular. La pérdida de la capacidad de respuesta para prevenir y controlar el dengue por parte de los programas nacionales es uno de los factores determinantes de la expansión de esta enfermedad. En el presente trabajo se ofrece un análisis de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue (EGI-dengue) aprobada por los países en el 44° Consejo Directivo de la Organización Panamericana de la Salud y de sus resultados preliminares. La EGI-dengue es un modelo de gestión que tiene como objetivo fortalecer los programas nacionales con vistas a reducir la morbi-mortalidad y la carga social y económica generada por los brotes y las epidemias de dengue. En las Américas, esta Estrategia ha sido incorporada por 16 países y se elaboraron las EGI-dengue subregionales para Centroamérica y República Dominicana, MERCOSUR y Subregión Andina. Se espera que la implementación de la EGI-dengue en los países de la Región permita dar un salto cualitativo hacia estrategias nacionales de prevención y control del dengue basadas en asociaciones más fuertes entre el Estado, sus diferentes Ministerios y cuerpos de gobierno en todos los niveles, la empresa privada y las diversas asociaciones comunitarias y civiles. Esta estrategia una vez implementada permitirá reducir los factores de riesgo de transmisión del dengue, instrumentar un sistema de vigilancia epidemiológica integral, reducir las poblaciones de *A. aegypti*, dar mejor preparación a los laboratorios para detectar e identificar el virus, fortalecer el diagnóstico y el tratamiento de los casos y, en consecuencia, disminuir la magnitud y la gravedad de los brotes. En octubre del 2007 se aprobó en la 27.a. Conferencia Sanitaria Panamericana al resolución CSP27.R15 de dengue la cual insta a los países a que “trabajen para enfrentar las debilidades y amenazas identificadas por cada país en el proceso de elaboración de la EGI-dengue a fin de alcanzar los resultados esperados con la implementación de las estrategias nacionales” y a que “identifiquen y movilicen recursos financieros para impulsar la ejecución de las Estrategias nacionales”. En el presente congreso se hace una presentación actualizada de la marcha del proceso de implementación de la Estrategia de Gestión Integrada para la prevención y control del dengue en la región de las Américas.

**COMUNICACIONES ORALES  
(CO)**

**LA ESPECTROSCOPIA DE CORRELACION DE FLUORESCENCIA (ECF)  
COMO UN PODEROSO METODO BIOFISICO PARA EL DESCUBRIMIENTO  
DE MEDICAMENTOS: ESTUDIO DE LA UNION DE ALEXA532-  
ENDOTELINA 1 AL RECEPTOR DE ENDOTELINA ET<sub>A</sub> EN CELULAS VIVAS**

**Catherina Caballero-George<sup>1,3</sup>, Thomas Sorkalla<sup>2</sup>, Eldredge Bermingham<sup>3</sup>, Hanns Häberlein<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>INDICASAT-AIP, Apartado 0816-02852, Panamá, <sup>2</sup>Institut für Physiologische Chemie, Nussallee 11, Bonn 53115, Alemania, <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Apartado 0843-03092, Panamá

La ECF es un nuevo y poderoso método para examinar las interacciones moleculares en células vivas, en tiempo real y sin afectar la interacción ligando-receptor (L-R) [1]. La búsqueda de antagonistas selectivos para el receptor de endotelina ET<sub>A</sub> (ET<sub>A</sub>) es prioridad en el descubrimiento de fármacos para el tratamiento de enfermedades cardiovasculares. Con el fin de realizar estudios de unión de ligando al receptor de ET<sub>A</sub> utilizando la ECF, se acopló el fluoróforo Alexa Fluor 532 al péptido vasoactivo endotelina 1 (ET1) para producir el ligando Alexa532-ET1. Alexa532-ET1 fue purificado por cromatografía por exclusión de tamaño e identificado por espectroscopía de masas MALDI-TOF ( $m/z$  3099, [M-H]). Los experimentos de unión de L-R se llevaron a cabo en células musculares lisas vasculares (A10) en solución de Locke a 20°C. El tiempo de difusión ( $\tau$ ) de Alexa532-ET1 libre fue de  $95.6 \pm 9.0$  (n=6)  $\mu$ s ( $D_{\text{free}} = 104.2 \pm 9.0 \mu\text{m}^2/\text{s}$ ). En equilibrio, el 70% de 17 nM Alexa532-ET1 se encontró unido al receptor. Adicionalmente, se encontraron dos movimientos laterales diferentes para el complejo L-R en la membrana celular:  $\tau_{\text{bound1}} = 38.8 \pm 21.0$  ms y  $\tau_{\text{bound2}} = 1.9 \pm 0.3$  (n=6) ms ( $D_{\text{bound1}} = 0.25 \pm 0.09$  y  $D_{\text{bound2}} = 5.2 \pm 0.5 \mu\text{m}^2/\text{s}$ , respectivamente) lo que ha permitido discriminar los diferentes estados para este complejo L-R. De igual forma, la unión de 17 nM Alexa532-ET1 fue inhibida por BQ123 en un 92% confirmando así la naturaleza específica de la unión de Alexa532-ET1 al receptor de ET<sub>A</sub> en las células A10. Adicionalmente, se estudio el efecto del extracto del hongo M2033-5-P30 sobre la unión de Alexa532-ET1 al receptor de ET<sub>A</sub>. Mientras que se encontró un 22% del complejo L-R con  $D_{\text{bound2}}$ , el complejo L-R con  $D_{\text{bound1}}$  fue completamente desplazado. La mayor ventaja de la ECF es su capacidad de caracterizar la dinámica del complejo L-R en la membrana celular a concentraciones muy diluidas. La ECF ofrece una herramienta de vanguardia para el descubrimiento de nuevos fármacos y la evaluación de sus interacciones con dianas de relevancia farmacológica.

**Agradecimientos:** SENACYT (convocatoria COL06-006); ANAM (permiso No.SEX/H-2-08).

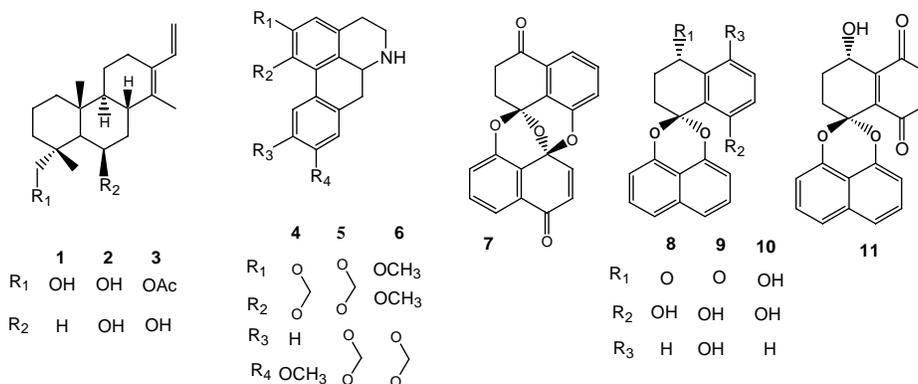
**Referencias:** 1. Vukojević, V. et al. (2005) Cell Mol Life Sci 62: 535-550.

## DIVERSIDAD BIOLÓGICA Y DIVERSIDAD QUÍMICA. COMPUESTOS ACTIVOS

**Cubilla-Rios, Luis**

**Laboratorio de Bioorgánica Tropical. Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología. Universidad de Panamá**

El Laboratorio de Bioorgánica Tropical ha formado parte de Grupo internacional cooperativo de la Biodiversidad (ICBG por sus siglas en ingles) desde el 2000. Desde entonces se ha aislado un número plural de compuestos que han presentado diferentes actividades biológicas frente a parásitos causantes de enfermedades tropicales comunes como la leishmaniasis, el mal de chagas y la malaria. En su mayoría estos compuestos han sido aislados de extractos de plantas colectados en áreas protegidas y más recientemente de hongos endófitos. Los nuevos productos naturales 1-3 mostraron actividades en contra de los parásitos transmisores del mal de chagas; los alcaloides 4-6 son ejemplo de compuestos activos frente a los parásitos transmisores de la leishmaniasis. Las estructuras 7-10 representan moléculas aisladas de hongos endófitos. Los compuestos presentados son ejemplos representativos de la diversidad química que tienen sus orígenes en la diversidad biológica existente en Panamá



### Agradecimiento

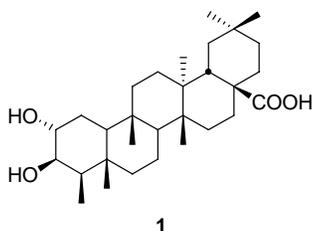
Esta investigación ha sido financiada con fondos provistos por el Instituto Nacional de Salud, la Fundación Nacional para la Ciencia y el Departamento de Agricultura de Estados Unidos a través de los Grupos Internacionales Cooperativos para la Biodiversidad (ICBG por sus siglas en ingles).

**ACIDO PLURICOSTÁTICO, UN NUEVO CITOTÓXICO FRIEDELANO ÁCIDO  
DE *MARILA PLURICOSTATA***

**Olmedo, Dionisio<sup>1,2</sup>; López-Pérez, José Luis<sup>2</sup>; Del Olmo, Esther<sup>2</sup>; Vásquez, Yelkaira<sup>1</sup>; San Feliciano, Arturo<sup>2</sup>; Gupta, Mahabir<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, Departamento de Química Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca.

El fraccionamiento bioguiado del extracto diclorometano de las hojas de *Marila pluricostata* Standl., ha permitido el aislamiento de un nuevo triterpenoide perteneciente al grupo de los friedelano, el ácido 2 $\alpha$ ,3 $\beta$ -dihidroxi-D:A-friedoolean-28-oico (**1**), además, de los 24 sesquiterpenos identificados por CG-EM, 10 triterpenos y tres esteroides conocidos.



La elucidación estructural del compuesto (**1**), fue realizada por análisis espectroscópico (<sup>1</sup>H y <sup>13</sup>C RMN, HMQC, HMBC, COSY y ROESY).

El ácido pluricostático (**1**), demuestra actividad citotóxica contra las líneas celulares cancerosas MCF-7, H-460 y SF-268, con valores de inhibición del crecimiento celular (GI<sub>50</sub>) entre 1.2 a 3.3  $\mu$ g/ml.

Agradecimiento: DAO, agradece al Programa Alfa de la Comunidad Económica Europea (EC-1233) y a la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá por el apoyo financiero. A la Organización de Estados Americanos por el soporte a través del Proyecto PN/AE 036106/3. Al Gobierno Español por el financiamiento mediante el proyecto FIS RIS-G03-173 y a la Junta de Castilla y León (SAO30A06).

**ESTUDIO SISTEMÁTICO DE *DUMORTIERA HIRSUTA* (SW.) NEES  
(DUMORTIERACEAE: MARCHANTIOPHYTA) EN LA REPÚBLICA DE  
PANAMÁ: RESULTADOS PRELIMINARES**

**José A. Gudiño L. & N. Salazar Allen**  
**Departamento de Botánica, Universidad de Panamá & STRI**

El género *Dumortiera* es un taxón de hepáticas talosas mesófitas, característico de taludes de ríos, quebradas y suelos húmedos. Desde que fuera establecido se presentaron diversas dudas sobre el número de especies. Hasta principios del Siglo XX, el género estuvo representado por 9 especies, basadas en caracteres morfológicos. En la actualidad, se considera un género monotípico (con *Dumortiera hirsuta* como única especie) debido a que los caracteres morfológicos son muy variables aún dentro de las mismas poblaciones. Se reconocen dos morfos a nivel subespecífico: *D. hirsuta subsp. hirsuta* (Sw.) Nees y *D. hirsuta subsp. nepalensis* (Tayl.) Nees; el primero se caracteriza por tener un talo con una superficie dorsal total o parcialmente lisa, mientras que el segundo tiene el talo cubierto por células papiliformes. En el Neotrópico, se ha investigado muy poco sobre esta especie y sus relaciones morfológicas y diversidad genética. Este estudio es un aporte al conocimiento de este taxón en la región. Una revisión de las muestras de herbario revela que la especie sólo ha sido colectada hacia el oeste de la República de Panamá (no hay registros de especímenes de las provincias de Colón y Darién y la Comarca Kuna Yala). La distribución altitudinal oscila entre los 420 m hasta los 2080 m s.n.m. Se realizaron observaciones morfológicas de plantas de una población a orillas del Río Guayabo (Monumento Nacional El Gaital, Provincia de Coclé), donde las subespecies coexisten juntas. Se prepararon placas del talo (vista superficial y cortes) de los especímenes en fresco y los fijados (FAA) para su observación en microscopía de luz y, otros, se procesaron para microscopía electrónica de barrido. Se ha observado que no sólo las características de la superficie dorsal del talo pueden ser diagnósticas para la identificación de las subespecies. *Dumortiera hirsuta subsp. nepalensis* se diferencia de *D. hirsuta subsp. hirsuta* por carecer de pelos hirsutos en los márgenes del talo y presencia de una variada morfología de células papiliformes; estas características permanecen constante en la población estudiada. Las poblaciones de ambos morfotipos presentaron arquegonióforos, de febrero a abril de 2008; sin embargo, sólo especímenes de *D. hirsuta subsp. hirsuta* presentaron esporofitos. Es necesario el estudio de más poblaciones y la utilización de la biología molecular para obtener resultados concretos sobre la taxonomía y relaciones filogenéticas de este taxón en Panamá; estos aspectos se estarán utilizando más adelante en la investigación para complementar los resultados preliminares aquí presentados.

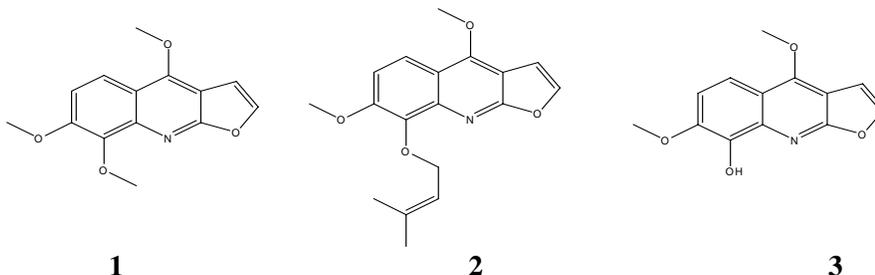
**AISLAMIENTO DE LOS ALCALOIDES PRESENTES EN LOS TALLOS DE  
*DESMOTES INCOMPARABILIS***

**Eufemio Moreno, Sergio Martínez-Luis, Luis Cubilla Ríos.**  
**Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá**

El Parque Nacional Coiba, creado en 1991, constituye por su extensión y por su gran biodiversidad uno de los ecosistemas más ricos de Panamá. Investigaciones realizadas revelan que en él se encuentran aproximadamente 1,000 especies de plantas y hasta ahora se ha encontrado que alberga a 3 especies endémicas *Psychotria fosteri* (Rubiaceae), *Fleischmannia coibensis* (Compositae) y *Desmotes incomparabilis* (Rutaceae).

*Desmotes incomparabilis* fue colectada por primera vez en 1924 por Collenete y descrita, en 1927, como una especie nueva por Riley, dentro del género ya conocido *Erythochiton*, *E. incomparabilis*. En los años 90, J. Kallunki, del Jardín Botánico de Nueva York, al efectuar una revisión de este género, encontró que esta planta tenía caracteres únicos que la hacían merecedora de la categoría de género nuevo. A esta planta se le considera rara en la isla ya que solo se encuentra en la parte oeste de Coiba.

Estudios previos realizados a extractos de hojas maduras de *Desmotes incomparabilis* demostraron que parte de los compuestos presentes en ella son alcaloides del tipo furoquinolinas. Por ello se plantea la identificación de dicho tipo de alcaloides u otros en los tallos de esta especie. Los tallos de *D. incomparabilis* se sometieron a un proceso de extracción ácido-base, clásico para obtener compuestos de tipo alcaloide. Mediante dicho proceso, se prepararon tres extractos, de los cuales utilizando técnicas cromatográficas se logró la separación de tres compuestos puros (**1-3**). Además, mediante la obtención de espectros de masas de los extractos crudos se identificaron tres alcaloides adicionales. La caracterización de los compuestos puros se realizó mediante la comparación de sus constantes espectroscópicas y espectrométricas, con las de los compuestos previamente reportados.



**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto, a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas y al grupo asociado AP2 de ICBG por los ensayos antiparasitarios.

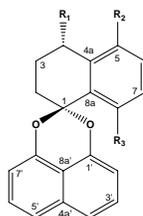
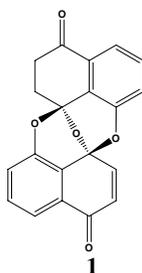
**AISLAMIENTO DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTILEISHMANIA  
 DEL HONGO ENDOFITO PANAMEÑO *PHOMA HERBARUM* STRAIN M16**

**Sergio Martínez-Luis,<sup>1</sup> Gina Della-Togna,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3</sup> Luis Cubilla-Rios.<sup>4</sup>**

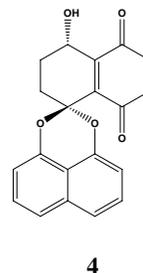
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, <sup>3</sup>Scripps Institution of Oceanography, <sup>4</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá.

El fraccionamiento biodirigido de un extracto obtenido a partir del micelio y medio de cultivo del hongo endófito panameño, *Phoma herbarum* strain m16, permitió el aislamiento de cinco compuestos (**1-5**), incluyendo dos productos naturales novedosos, los cuales mostraron una actividad selectiva y potente contra el parásito *Leishmania donovani*. La estructura de los compuestos **1-5** se estableció mediante la aplicación de métodos espectroscópicos y espectrométricos.

Todos los compuestos causaron una inhibición significativa del crecimiento de *Leishmania donovani*, en la forma de amastigote, con valores de  $CI_{50}$  de 0.12, 3.93, 1.34, 0.62 y 8.40  $\mu$ M, respectivamente. Cabe resaltar que los compuestos **1-5** fueron inactivos cuando se evaluaron contra los parásitos *Plasmodium falciparum* y *Trypanosoma cruzi* a una concentración de 10  $\mu$ g/mL, indicando que estos compuestos tienen una actividad selectiva contra el parásito de la Leishmania. De manera adicional, los compuestos **1-5** mostraron una actividad citotóxica débil al evaluarse en células vero ( $CI_{50}$  de 9, 162, 174, 152 y 150  $\mu$ M, respectivamente), mostrando una ventana terapéutica interesante de 75, 41, 130, 245 y 18 (respectivamente) veces más activos que citotóxicos.



- 2**  $R_1 = O$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = H$   
**3**  $R_1 = O$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = OH$   
**5**  $R_1 = OH$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = H$



**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto y a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas.

## PRODUCCION IN VITRO DE EMBRIONES BOVINOS: EFECTO DEL CULTIVO SECUENCIAL Y CON ANTIOXIDANTES

**Kovner, Paúl<sup>123</sup>, Pino, Jose<sup>123</sup>, Brathwaite, Olivia<sup>4</sup> y Lasso, Manuel<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Fertica, <sup>3</sup>Centro Fecundar, <sup>4</sup>INDICASAT-AIP**

Está generalmente aceptado que los embriones producidos in vitro tienen más baja capacidad de desarrollo que su contraparte los producidos in vivo. Esta diferencia es atribuida significativamente al sistema de cultivo empleado, ya que el periodo más crítico del proceso ocurre durante el estado de desarrollo de cigoto a blastocito. El sistema de cultivo empleado para la producción de embriones, necesita ser capaz de soportar el desarrollo de un elevado número de embriones, preñeces y de individuos normales tras su implantación y desarrollo en hembras bovinas. A pesar de esto los sistemas actuales basados en cultivos continuos de 7 días empleados para la producción in vitro están limitados a una eficiencia del 30 al 40%. De allí que los objetivos de este estudio fueron examinar los efectos del cultivo secuencial y con adición de antioxidantes en la proporción de oocitos que alcanzan el estado de blastocito y calidad del mismo, medido como sobrevida embrionaria en cultivo prolongado hasta día 10 post-inseminación.

Los oocitos fueron recuperados de ovarios de hembras sacrificadas en el matadero de la ciudad de David. Después de su selección morfológica fueron puesto en maduración a 38.5°C en 5% de CO<sub>2</sub> durante 20 horas en medio 199 + 10% de suero fetal. Pasado el tiempo los oocitos fueron incubados con espermatozoides por 10 fueron cultivados en una de las dos condiciones experimentales, **A-** 272 en medio SOF (Fluido oviductal sintético-cultivo tradicional) por 144 horas (7 días) sin antioxidantes y **B-** 300 cigotos en medio *Cleavage* por 96 horas y posteriormente cambio a medio *Blast* por las siguientes 48 horas (cultivo secuencial), en presencia de 0.01 mM de EDTA, 0.1 mM de Taurina (solo presentes en cleavage), 10µM de ácido lipoico y 0.1 mg/ml de ácido hialurónico como antioxidantes y suplementos.

El desarrollo al estado de blastocito (día 7) fue 33% (90/272) y al estado de post-hatching (día 10) 0% para los cigotos cultivados en SOF y 58% (174/300) en día 7 y 15% (45/300) en día 10 para los cigotos cultivados en medio secuencial con antioxidantes. Una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0.05$ ) fue encontrada en el desarrollo al estado de blastocitos y post-hatching entre los 2 sistemas. 10 blastocitos del sistema secuencial fueron transferidos a vacas receptoras por transferencia de embriones no quirúrgica. La preñez de 7 receptoras (70%) fue confirmada por ultrasonografía a los 30 días y a los 45 días, detectando la presencia del feto en cada animal.

Este trabajo muestra que los embriones cultivados en el novedoso método secuencial y con antioxidantes pueden desarrollar a blastocito y sobrevivir hasta 10 días post-inseminación. Además muestran ser mucho más competentes en términos de calidad y desarrollo que los del cultivo tradicional. Finalmente, es importante mencionar que este es el primer reporte en Panamá y Centroamérica de preñez de embriones bovinos producidos enteramente in vitro.

## CARACTERIZACIÓN DE GENOTIPOS DE CEPAS DE *TOXOPLASMA GONDII* EN MUESTRAS DE CARNE PORCINA EN PANAMÁ

Cedeño, Ivonne<sup>2</sup>, Correa, Ricardo<sup>3</sup>, Hernández, Jonathan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad San Martín de Panamá. <sup>2</sup>Laboratorio de Diagnóstico e Investigación Veterinaria Dr. Gerardo Medina H. del Ministerio de Desarrollo Agropecuario. <sup>3</sup> Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas Servicios de Alta Tecnología

En Panamá la carne de cerdo se encuentra dentro de los tres primeros productos cárnicos de preferencia por los consumidores del país, por ende las medidas sanitarias en las actividades porcicultoras deben ser muy cuidadosas puesto que el cerdo es un animal altamente susceptible a una gran variedad de enfermedades zoonóticas que pueden originar brotes de enfermedades que pongan en riesgo la salud pública.

Este estudio se centró en determinar la presencia y el genotipo de *Toxoplasma gondii*, el cual es un parásito protozoario intracelular que produce la enfermedad conocida como Toxoplasmosis.

Se colectaron muestras de carne de cerdo procedentes de diferentes mataderos de la república de Panamá (6 en total). Para determinar la presencia de este parásito en la carne porcina, se aisló el ADN total de la carne. y luego se amplificó el gen B1 del *Toxoplasma gondii* por medio de Reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y anillada (NESTED-PCR) para corroborar la presencia del parásito en diferentes muestras (estudios previos). Luego se seleccionaron las muestras positivas tanto para PCR como para NESTED-PCR del gen B1, se realizaron las confirmaciones de positividad y después se realizó genotipificación mediante la amplificación del gen SAG 2 el cual codifica a la proteína antigénica de membrana p22, este gen tiene un polimorfismo génico entre las cepas existentes de *Toxoplasma gondii*, como: RH (Tipo I), PDS (Tipo II) y CEP (Tipo III).

La caracterización de los genotipos se llevó a cabo utilizando la técnica de PCR y NESTED-PCR de los extremos 5' y 3' del gen SAG2, y luego sometiendo el producto de PCR a corte enzimático con las enzimas SAu 3AI y HhaI para obtener fragmentos de diferentes tamaños en una corrida electroforética en gel de agarosa (técnica conocida como RFLP) y así poder caracterizar las cepas que se encuentran en carnes infectadas en Panamá.

Se observaron ochenta y cuatro muestras positivas para el parásito por medio de la selección por la técnica de PCR del gen B1. De estas muestras, solo 6 muestras provenientes de las provincias de Panamá, Herrera y Coclé resultaron positivas para el análisis del gen SAG2 con enzimas de restricción. Se observó una prevalencia del genotipo I en las 6 muestras.

**GENOTIPIFICACIÓN DE MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS  
MEDIANTE LA TÉCNICA MIRU –VNTR EN PANAMÁ**

**Dilcia Sambrano<sup>1</sup>, Amada de Young<sup>1</sup>, Ricardo Correa<sup>2</sup>, Amador Goodridge**

**<sup>1</sup>Escuela de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Exactas, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Unidad de Microbiología Molecular del Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología-INDICASAT**

La genotipificación de *Mycobacterium tuberculosis* son herramientas poderosas para el estudio de la epidemiología molecular de la tuberculosis (TB). Estas técnicas son pertinentes para determinar el alcance de una reciente transmisión, los factores de riesgo potenciales y la transmisión de cepas multidrogaresistente.

En este trabajo se presenta el estudio de la genotipificación de *Mycobacterium tuberculosis* mediante la técnica de MIRU – VNTR en Panamá; el cual fue realizado en el Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT). Esta investigación tiene como propósito estandarizar la técnica MIRU-VNTR y determinar mediante la genotipificación las diferencias entre cepas de *M. tuberculosis*, procedentes de la región metropolitana de la provincia de Panamá durante el año 2005.

Las cepas de *M. tuberculosis* estudiadas fueron aisladas en medio Löweinstein Jensen y se les extrajo el ADN mediante el método CTAB/NaCl. El ADN extraído fue amplificado por PCR y analizado en gel de agarosa; el control positivo utilizado fue la cepa de referencia H37Rv.

La metodología para la genotipificación se basó en asignarle a cada una de las cepas aisladas de *M. tuberculosis*, de acuerdo al tamaño de los pares de bases, el número de alelos correspondientes, de esta manera, para cada una de las cepas se obtuvo un código de 12 dígitos, en donde cada dígito corresponde a un MIRU específico.

En esta investigación se analizaron un total de 85 muestras de las cuales, 58 cepas amplificaron para los 12 MIRUs, de éstas, 45 cepas eran únicas y 13 estaban agrupadas con un mismo perfil genético. De las 27 cepas restantes, 4 cepas fueron policlonales y 23 cepas presentaban una condición atípica.

La genotipificación de *M. tuberculosis* mediante la técnica MIRU-VNTR se considera una técnica que podría convertirse en una herramienta de primera línea para la identificación de distintas cepas de *M. tuberculosis*; con la ventaja de que requiere poca cantidad de ADN, los costos de las pruebas son bajos y los datos obtenidos son fácilmente reproducibles entre laboratorios.

**DETECCIÓN DE MUTACIONES EN EL VIH-1 QUE CONFIEREN  
RESISTENCIA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON VIH/SIDA EN  
PANAMA**

**D. Mojica<sup>1</sup>, G. Arteaga<sup>2</sup>, J. Castillo<sup>1</sup> y J.M. Pascale<sup>1,2</sup>.**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas (ICGES), <sup>2</sup>Universidad de Panamá**

**Introducción:** Los estudios de genotipificación del VIH-1 permiten detectar mutaciones asociadas a resistencia. No disponíamos de estos ensayos en Panamá lo cual era dificultaba predecir el éxito en el tratamiento. Hoy estamos en capacidad de detectar mutaciones en regiones del genoma viral hacia tipos específicos de antiretrovirales en pacientes que manifiesten falla terapéutica.

**Objetivos:** 1-Detectar mutaciones que confieren resistencia al VIH-1 en pacientes con terapia antirretroviral mediante genotipificación 2-Determinar la prevalencia de resistencia por grupo de antirretroviral 3-Identificar tipo y frecuencia de mutaciones.

**Metodología:** Se analizaron 55 muestras (plasma) de pacientes (MINSA y CSS) referidos en el 2007 al ICGES con historia de falla terapéutica. Se trabajó la extracción del RNA viral (QIAGEN Viral RNA Mini Kit) y la Prueba de Genotipificación (Kit Trugene HIV-1 y el Sistema OpenGene) siguiendo instrucciones del fabricante sobre regiones del gen *pol* del VIH-1: proteasa (P) y parte de la transcriptasa inversa (RT) con procesos tales como RT-PCR, secuenciamiento (CLIP) y electroforesis.

**Resultados:** Un 85% de los pacientes fueron del sexo masculino y el rango de edad fue amplio (4 meses a 63 años). El 61% detectó resistencia, 18% no registró señal (carga viral < 1000 copias/ml), 16% no evidenciaron resistencia y 5% mostraron amplificaciones parciales. La resistencia dentro de los Inhibidores Nucleosidos de la RT (ITRN) fue variable, siendo la mayor hacia 3TC/FTC (58%). En los Inhibidores No Nucleosidos de la RT (ITRNN) se detectaron resistencia de 58%, 61% y 67% (EFV, DVL y NVP, respectivamente). La resistencia a los inhibidores de proteasa (IP) fue baja (< 9%). Mutaciones en la región de la RT asociadas a resistencia en mayor porcentaje fueron la M184V y la K103N (58% y 55%, respectivamente) mientras que mutaciones L63P (76%) y V77I (48%) aparecen en la región de la P.

**Discusión:** La terapia contra el VIH-1 disminuye la incidencia y mortalidad por el SIDA siempre que los esquemas prescritos sean los más indicados. Nuestros hallazgos, aún cuando hay que ampliarlos, constituyen un primer acercamiento que permite definir el perfil de mutaciones del VIH-1 asociadas a resistencia en pacientes panameños que reciben tratamiento antirretroviral. La resistencia hasta ahora detectada (61%) es considerable, sobretodo si el 58% de esa resistencia está dirigida a medicamentos (3TC y/o EFV) de uso en nuestro país. Los ensayos aquí utilizados han sido implementados por el ICGES en nuestro país y se están evaluando otras opciones metodológicas “caseras” de secuenciamiento más económicas que ayuden a la toma de decisiones en la optimización de nuevos esquemas de tratamiento y mejorar la calidad de vida en los pacientes infectados por el VIH.

**USO DE LOS CÓDIGOS DE BARRA PARA LA CARACTERIZACIÓN  
MOLECULAR DE PECES MARINOS DEL ARCHIPIÉLAGO DE BOCAS DEL  
TORO**

**Bernal, Moisés**

**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Laboratorios de Biología  
Molecular, Isla Naos Panamá**

La identificación de especies a través de las técnicas taxonómicas tradicionales constituye un proceso lento y en el que cada vez se encuentran menos especialistas. Las claves taxonómicas igualmente no representan todos los estadios de vida de una especie e inclusive pueden no representar ambos sexos. La identificación a través de métodos moleculares sirve de complemento a las técnicas tradicionales pues presenta la ventaja de identificar en forma rápida un gran número de muestras sin necesidad de tener los especímenes completos. Recientemente se ha propuesto utilizar un marcador molecular de uso universal como herramienta de identificación y complemento a la taxonomía tradicional. El marcador molecular propuesto para el reino animal es el gen mitocondrial Citocromo Oxidasa I (COI) y se le designa como “código de barra”. Para este trabajo se obtuvieron las secuencias de COI para 152 individuos de 63 especies de peces marinos del Archipiélago de Bocas del Toro. Utilizando el árbol del vecino más cercano (Neighbor Joining Tree) se pudieron diferenciar todas las especies colectadas. Las divergencias intraespecíficas obtenidas comparando individuos colectados se mantuvieron por debajo del 0.5%. En cambio las divergencias intraespecíficas obtenidas comparando individuos colectados con aquellos presentes en la base de datos de códigos de barra o BOLD (Barcoding of Life Database) fueron hasta de 2.5%. Se obtuvieron valores de divergencia interespecífica entre 1.7% y 2.8%, los cuales además de impedir que haya una separación entre las divergencias intra- e interespecíficas, son menores al límite de 3% propuesto como separación entre especies. Por tal motivo se pudo identificar efectivamente el 94% de las especies estudiadas, por lo que se considera a los códigos de barra una herramienta efectiva para hacer identificaciones preliminares en forma rápida, pero análisis morfológicos y filogenéticos deben hacerse en caso de no encontrar separación entre especies o de encontrar grandes divergencias entre individuos de una misma especie.

## DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA GENÉTICA DE POBLACIONES DE TILAPIA (*OREOCHROMIS NILOTICA*) EN EL LAGO BAYANO

**Diaz-Ferguson, E<sup>1</sup>, Grajales, G<sup>2</sup>, Olivares, O.<sup>3</sup>, Sanjur, O.<sup>2</sup>, Morales, R<sup>3</sup>.**

**<sup>1</sup>Alianza para la Conservación y el Desarrollo <sup>2</sup>Smithsonian Tropical Research Institute <sup>3</sup>Autoridad de los Recursos Pesqueros de Panamá**

La tilapia, *Oreochromis nilotica*, especie originaria de la cuenca del Nilo en Africa fue introducida en el Lago Bayano a inicios de la década de los noventa. A partir de esa fecha la especie ha colonizado perfectamente el Lago Bayano en donde ha encontrado un ecosistema dulceacuicola físico-químicamente estable y ausente de depredadores naturales que le ha permitido una interacción positiva de sus capacidades ecológicas, biológicas y genéticas. A partir del año 2000 se ha iniciado la exportación y comercialización masiva de las poblaciones del Lago lo que podría haber afectado su estructura genética y capacidad adaptativa. En esta década también se inician los primeros esfuerzos para el manejo de esta especie utilizando métodos basados en la dinámica de sus poblaciones que incluyen la oscilación de radio de sexos, tallas y peso en la escala temporal y espacial.

La presente investigación integra por primera vez datos genéticos generados de marcadores para genes nucleares (microsatélites) y mitocondriales (RFLP's de ADN mitocondrial 16S rRNA y Región de Control); así como parámetros de dinámica pesquera (radio de sexos, tallas y peso) con el objetivo de conocer la estructura genética poblacional y los posibles factores que afectan la diversidad, flujo y composición de genética de las poblaciones de esta especie en el Lago Bayano. Asimismo, se integran valores espaciales y temporales de captura en Kg por población que son relacionados con variables genética y poblacionales.

Los resultados indican valores intermedios de diversidad genética (diversidad haplotípica  $h$  y diversidad esperada  $H_e$ ) similares a otros estudios realizados en poblaciones naturales de la especie *Oreochromis nilotica* indicando a la fecha un buen estado en términos de la salud genética de esta pesquería. No obstante, se ha encontrado una correlación lineal negativa ( $r = -0.9566$ ) entre los kilogramos capturados por subpoblación y los valores de diversidad haplotípica indicando el impacto de la sobrepesca en la diversidad genética de *O. nilotica* en Bayano. Los datos de estructura poblacional sugieren un modelo poblacional panmictico para *O. nilotica* en Bayano con la existencia de tres subpoblaciones con identidad genética propia apoyada por la existencia de haplotipos comunes, alelos en baja frecuencia y dendrogramas "Neighbour joining" obtenidos a través de los dos marcadores genéticos utilizados. En términos de conectividad genética nuestros resultados indican la existencia de un flujo de genes con dirección Este-Oeste apoyados con valores de  $F_{st}$  por pares y número de migrates por generación  $Nm$  sugiriendo la existencia de poblaciones fundadoras en el sector este del Lago (Zona C). Estos resultados serán integrados al plan de manejo recientemente elaborado por la Autoridad de Recursos Pesqueros de la República de Panamá son claves para el éxito de esta pesquería a futuro y serán importantes en futuros programas de repoblamiento y reproducción en el embalse y en otras áreas de la República.

**BIOPROSPECCIÓN DE LA DIVERSIDAD BIOLÓGICA VEGETAL EN  
PARQUES NACIONALES**

**Espinosa Alex<sup>1</sup>, Guerra, C.<sup>1,2</sup>, De León, E.1, Madrid, E<sup>1</sup>. Olmedo, D.A.<sup>1</sup>, Gupta, M.P<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña (CIFLORPAN), Facultad de Farmacia, <sup>2</sup>Departamento de Botánica Universidad de Panamá**

Dentro del marco del Proyecto “*Descubrimiento de Drogas a través de Bioprospección en Panamá*”, se seleccionaron las áreas boscosas de tres Parques Nacionales localizados en las provincias de Panamá, Coclé y Herrera; se establecieron 0.1 hectárea por sitio, en las que se marcaron y cuantificaron la diversidad vegetal. Se han evaluado 2 parcelas en el Parque Nacional de División Omar Torrijos Herrera y el parque Nacional Sarigua. y se han registrado 993 individuos correspondientes a 65 familias y 133 géneros.

Se han preparado 100 extractos de las plantas recolectadas en los tres parques objeto de este estudio. Cincuenta y cuatro extractos han sido evaluados en el ensayo de inhibición de acetilcolinesterasa, resultando 5 activos; 36 extractos fueron ensayados en la actividad antiparasitaria, resultando 2 activos contra *Leishmania*, y un extracto contra Malaria y Chagas.

**Agradecimiento:** A la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología e Innovación (SENACYT) por el financiamiento del Proyecto “*Descubrimiento de Drogas a través de Bioprospección en Panamá.*”

## ESTANDARIZACIÓN DEL MÉTODO PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DOSIS HEMORRÁGICA MÍNIMA DE VENENOS DE SERPIENTES DE PANAMÁ

**Marcos H. Salazar<sup>1,2</sup>, Alina Uribe<sup>1</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildaaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>.**

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.  
marcos\_h03@hotmail.com; hildaaura6@gmail.com

Los venenos de serpiente son secreciones ricas en enzimas y múltiples moléculas tóxicas. Las hemorraginas son enzimas metaloproteinasas dependientes de zinc y son las causantes de la actividad hemorrágica de los mismos. Estas enzimas degradan los componentes de la lámina basal de los capilares y vénulas, originando la ruptura de su integridad y la consecuente extravasación; también degradan varios componentes de la matriz extracelular, como el colágeno tipo 4, fibronectina y laminina. Este efecto es característico de los venenos de serpientes de la familia Viperidae, causante principal de los accidentes ofídicos en Panamá, por ello la importancia de su estudio. En este trabajo se presentarán los procedimientos de estandarización del método para determinar la dosis hemorrágica mínima (DHm): dosis de veneno capaz de producir una lesión hemorrágica con un diámetro de 10 mm, en un tiempo de dos horas. Se desarrollaron las siguientes etapas: control, planificación, verificación y procesamiento estadístico de los datos. Se utilizó el método de Kondo y colaboradores (1960), modificado por Gutiérrez y colaboradores (1985) en el Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica, adoptado en muchos centros entre ellos, en la Universidad de Antioquia (Colombia). Se inyectaron volúmenes de 0,1 mL de veneno disuelto en solución salina amortiguada con fosfatos (PBS) a pH 7.2, por la vía intradérmica (*i.d*) en la zona abdominal (previamente rasurada) de ratones albinos de la cepa CD-1 con pesos entre 18 y 22 g anestesiados con sevofluorano. Se utilizaron cuatro ratones por dosis (n = 4), para un total de cinco (5) dosis en diluciones seriadas dobles de 1 a 16 µg de veneno, más control negativo de hemorragia (PBS pH 7.2). A las dos horas después del tratamiento, se procedió a sacrificar a los ratones con una sobredosis del anestésico inhalatorio. Se descubrieron las zonas internas de la piel en el lugar de la administración del veneno y se midieron las áreas hemorrágicas para determinar el diámetro de cada una. Se estandarizaron los siguientes parámetros: procedimiento de rasurado de ratones, tiempo de exposición de los ratones al anestésico inhalatorio, calibre de agujas hipodérmicas y la medición de las áreas hemorrágicas. Se discutirán las limitaciones de esta técnica y la importancia de su determinación para el conocimiento de la toxicidad de los venenos de las serpientes de la familia Viperidae de Panamá.

**Agradecimiento:** Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá; SENACYT (Proyecto Fomento a la Colaboración Internacional I+D 2006), CYTED (Proyecto 206PI0281), Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica.

## LA INVESTIGACIÓN: DE UN CONTENIDO CURRICULAR A UNA COMPETENCIA PROFESIONAL DEL ESTUDIANTE UNIVERSITARIO

**Lucas A. Rodríguez V.**

**Universidad Especializada de las Américas. UDELAS, Departamento de Estudios Básicos y Complementarios**

En cualquier país del mundo, uno de los indicadores más importantes para valorar su desarrollo, son las actividades de ciencia, tecnología e investigación que se realizan en sus distintos contextos, sean públicos, de interés privado o particular. En el caso de Panamá, los estudios anuales sobre el desarrollo de la ciencia y la investigación, evidencian que en los últimos 5 años, se han registrado algunos progresos en cuanto a la cantidad de personas dedicadas a la investigación, sin embargo no es sostenido ese crecimiento, pues en el 2001, se registró un crecimiento de 26.11%, en el 2005, una baja fuerte de 24.38%; y así sucesivamente se refleja en las estadísticas los años subsiguientes. Esta realidad, así como otras situaciones vinculadas al desarrollo de la investigación en el país, como la escasa producción de publicaciones y patentes, genera preocupación que requiere atención al tema. Desde el contexto universitario, se pueden hacer algunas indagaciones que permitan conocer acerca de las *competencias en investigación* (conceptuales y procedimentales) que tienen los estudiantes universitarios, y por otro lado, identificar de qué manera tales conocimientos se relacionan con sus *intereses y perspectivas* en el *ámbito académico y profesional*. ¿Qué conocimientos básicos en investigación poseen? ¿Qué utilidad académica y profesional perciben de la investigación? ¿Qué diferencias y semejanzas hay en cuanto a conocimiento y percepción con estudiantes de diferentes áreas académicas? Estas son algunas preguntas directrices que definen la ruta metodológica de la investigación, en donde se utilizó un cuestionario estructurado, así como entrevistas para medir las variables establecidas. Se tomó una muestra de 200 estudiantes de UDELAS, proveniente de carreras afines al área humanística y científica. Los resultados muestran que en efecto, hay importantes debilidades, no sólo desde la dimensión conceptual, en donde más del 80% de la muestra no tiene dominio claro sobre los tipos de investigaciones, sus características, entre otros aspectos, sino también en los procedimientos o etapas básicas de un proceso de investigación, en donde es evidente la falta de claridad y conocimiento aplicado. Más del 70%, opinan que la investigación es de mayor utilidad en el campo de las ciencias exactas o científicas que en las humanísticas. Por otro lado, cabe destacar más del 95% de los estudiantes, ésta materia tiene mucha relevancia tanto para su formación académica como para su desempeño laboral, por lo que consideran debe ser más práctica y menos teórica. Con respecto a los procesos de evaluación de los aprendizajes en esta materia, más del 70% estima que debe ser evaluada con el uso de instrumentos y metodologías de estudios de casos y solución de problemas, en vez de pruebas memorísticas. Esto implica redefinir el enfoque de enseñanza de la investigación en la universidad, más atención a los procesos de aprendizajes, es decir ¿cómo les resulta más atractivo aprender? ¿Con qué estrategias de evaluación...aplicación?, en todo caso es una competencia a adquirir y que tendrá un valor ponderable en toda la vida profesional.

**CO16**

**DEL ESPACIO PRIVADO AL ESPACIO PÚBLICO. LA CIUDAD DE PANAMÁ  
1930-1970\***

**Damaris Díaz Szmirnov, Miriam Miranda y Patricia Del Cid**  
**Universidad de Panamá**

En este trabajo abordamos la historia de la ciudad de Panamá desde la perspectiva de la gente que la habita. Esto es conocer la visión de urbanismo del poder oficial en la ciudad y su relación con la población, los comportamientos de la población (la clase popular y la clase media) en los espacios urbanos. Para ello, procedimos a identificar los espacios de sociabilidad existentes en la urbe capitalina y sus características, a determinar la utilización de los espacios urbanos de sociabilidad, la noción de urbanismo; y explicar los mecanismos de control utilizados desde el poder referente a las políticas de urbanismo. ¿Cuáles fueron las medidas que adoptaban en su afán de imponer formas de vida urbana y sobre cuáles ideas fundamentaban su normativa? ¿En qué medida la población transgredía las normas referentes al uso de los espacios públicos?

Nos enfocamos en el estudio de las fuentes no oficiales que nos permitieran mediante una lectura de lo subyacente, conocer la realidad vivida. Recogimos más 1000 documentos primarios de la prensa no oficial, de revistas disidentes y de casos de corregiduría, al igual que leyes, decretos, resoluciones, fotografías y caricaturas. Esto produjo una base de datos con las imágenes de los documentos, y nos permitió esbozar algunas respuestas a estas interrogantes.

La dinámica de funcionamiento de la ciudad durante las primeras décadas del siglo XX, estuvo fuertemente marcada por un afán civilizador –propio de la ideología liberal imperante- como también por la influencia emanada de las singulares relaciones de dependencia con los estadounidenses. Se sintió la influencia en los patrones de conducta especialmente los que se expresaban a través de las leyes, y por otro, la presencia física de estadounidenses se hizo notoria en las zonas de diversiones y entretenimientos, lo cual motivó una normativa singular contra la vagancia, y el uso de los espacios públicos. Por otro lado, la tardía aparición –década de 1940- de la planificación urbana y desde entonces su deficiente aplicación generaron particularidades en la expansión y crecimiento urbano durante el siglo XX. La comprensión de estas particularidades permiten explicar algunos fenómenos urbanos que nos agobian actualmente: tales como los problemas del transporte público, la circulación, planificación urbana, déficit de sitios de recreación, entre otros.

\*Investigación financiada por SENACYT y Universidad de Panamá.

**CONFERENCIA: AVANCES EN LA INVESTIGACIÓN DEL FEMICIDIO EN PANAMÁ**

**José M. Causadias**  
**INDICASAT AIP**

La violencia homicida contra la mujer supone un grave problema de salud. Los femicidios perpetrados por su pareja (FP) son la forma más común de homicidio contra mujeres en países como Estados Unidos (Pastore & Maguire, 2002) y Panamá (Causadias et al., 2008). Las mujeres tienen 9 veces más posibilidades de ser asesinadas por su pareja que por un extraño (Campbell et al., 2007).

Sin embargo, la investigación sobre este fenómeno es limitada, más aún en Panamá. En el presente estudio se determinó la prevalencia de los FP dentro de los femicidios en Panamá. Se evaluaron los expedientes de todos los hombres condenados por FP para determinar sus características demográficas y las variables relacionadas con el delito. Se entrevistaron 31 sujetos condenados por FP y sirviendo condena en Sistema Penitenciario, así como dos grupos de comparación de homicidas no relacionales (HNR; n=31) y condenados por delitos no violentos (DNV; n=31). Se discuten los resultados.

## UNA ALTERNATIVA AL SABOR DE LOS AMINOÁCIDOS EN LOS NÉCTARES FLORALES

**Carlos De Gracia**<sup>1,2,3</sup>, **Juan Martínez**<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Escuela de Biología, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Grupo Científico Universitario Charles Darwin, <sup>3</sup>Comité Juvenil para el Avance de la Ciencia en Panamá

El néctar de las flores que son polinizadas por mariposas contiene una mezcla relativamente grande de diversas selecciones de aminoácidos. Así las plantas ofrecen masa química y energía vía néctar para que luego los insectos dispersen sus gametos entre sus poblaciones. El grupo de los lepidópteros representa un conjunto de insectos con dietas altamente especializadas a base de fluidos (cuando son adultos) por lo cual, muestran complejas interacciones con las plantas que polinizan. La búsqueda de complementos alimenticios en los néctares por mariposas es un tema que no han abordado muchos autores. Debido a la carencia de información no se sabe exactamente si estos solo sirven para reponer las reservas inmediatas de energía o si contribuyen a la asimilación de nitrógeno (a través de los aminoácidos que contienen) para el insecto. Los resultados de estos trabajos han adoptado posiciones divididas en cuanto a estas conclusiones. Por ello evaluamos la capacidad de probar aminoácidos de *Heliconius erato petiverana* preparando néctares artificiales y enriqueciéndolos con complementos nitrogenados. Comprobamos así que probar un aminoácido influye en la selección de los néctares, sin embargo, tener esta capacidad en nuestros resultados no siempre se correlaciona con la selección del néctar.

**EVOLUCIÓN Y ESTRATEGIA LARVAL EN LAS CUPULADRIA, BRIOZOOS  
EN LOS ULTIMOS 10 MILLONES DE AÑOS**

**Natyarith Montenegro<sup>1,2</sup>, Aaron O'Dea<sup>1</sup>, Félix Rodríguez<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro de Paleoecología y  
Arqueología Tropical, <sup>2</sup>Universidad de Panamá**

Una de las mayores preguntas sin respuesta en la biología evolutiva es hasta qué punto los cambios ambientales conducen la evolución. Este proyecto pretende poner a prueba cuál es el impacto del cierre del istmo de Panamá en la estrategia larval de Cupuladria, briozoos.

El cierre geológico del Istmo llevo al colapso de la productividad planctónica en el Caribe, cuando la conexión marina entre el Caribe y el Pacífico tropical oriental finalmente terminó 4-3 millones de años atrás.

Las cupuladrias, briozoos son una excelente herramienta para investigar los efectos del cierre del istmo sobre la evolución de la fauna marina a causa de que este tiene un fantástico registro fósil.

El tamaño de las larvas de cupuladria podrá calcularse midiendo el tamaño de su forma triada ancestrular con muestras del presente y su registro fósil. El tamaño de larvas entre los invertebrados marinos primero está determinado por la longitud de tiempo en la columna de agua y si las larvas se alimentan durante su tiempo de vida, por lo que representan las estrategias de historia de vida. En este estudio se describen los patrones de tamaño de larvas en el Pacífico y el Caribe.

Hoy, a fin de comprender mejor cuáles son los factores que afectan el tamaño de larvas de cupuladria, y luego observar cómo los cambios en el tamaño de larvas a través de los últimos 10 millones de años se correlacionan con los principales cambios ambientales como: el Istmo cerrado.

## ESTUDIO DE LA BRIOFLORA CORTÍCOLA DE LOS VOLCANES POÁS Y BARVA, COSTA RICA

**Nayda Flores, María Isabel Morales**

**Programa Regional de Posgrado en Biología, Universidad de Costa Rica**

Los Volcanes Poás y Barva están ubicados en la Cordillera Central de Costa Rica. El Poás, es un volcán con actividad fumarólica desde 1828 hasta las más recientes ocurridas en el 2004. Esto hace que en Costa Rica una de las zonas más afectadas por la lluvia ácida sea la región cercana al Volcán Poás, debido a la gran cantidad de contaminantes presentes en la columna de gases que emana del cráter. En el Barva, a diferencia del Poás, nunca se ha registrado actividad eruptiva. Se realizó este estudio para comparar la riqueza de especies de briofitos cortícolas en estos dos sitios, con características de altitud, humedad, temperatura y tipo de bosque muy parecidas pero con la diferencia de la actividad volcánica presente en el Poás. Se realizaron recolectas de briofitos cortícolas que crecían sobre una misma especie de árbol hospedero en ambos sitios. En el Poás se recolectaron 10 especies de briofitos cortícolas, mientras que en el Barva se recolectaron 50 especies. De las 10 especies de briofitos cortícolas recolectadas en el Poás, 8 especies son hepáticas y 2 especies son musgos. La familia de hepáticas más diversa es Lepidoziaceae con 2 géneros y 4 especies. Se recolectaron solo 2 especies de musgos cortícolas. De las 50 especies de briofitos cortícolas recolectadas en el Barva, 43 especies son hepáticas y 7 especies son musgos. La familia de hepáticas más diversa es Lejeuneaceae con 11 géneros y 17 especies. De los musgos cortícolas la familia más diversa es Sematophyllaceae. De las 10 especies de briofitos cortícolas recolectados en el Poás, la más frecuente fue *Lepidozia reptans*, ya que mostró un porcentaje de ocurrencia del 100%, lo que indica que fue encontrada en todos los árboles hospederos estudiados. De las 50 especies de briofitos cortícolas recolectadas en el Barva, la especie más frecuente fue *Plagiochila patzschkei*, la cual fue recolectada en todos los árboles muestreados por lo que tuvo un porcentaje de ocurrencia de 100%. En el Poás solo se encontró una especie en estado reproductivo, mientras que en el Barva, 16 especies estaban en estado reproductivo. De este estudio podemos concluir que la baja riqueza de especies cortícolas en el Poás se debe a la lluvia ácida y a los contaminantes, esto perjudica y en algunos casos impide, el establecimiento de algunas especies de briofitos cortícolas; la alta sensibilidad de los briofitos cortícolas se debe a su alta exposición a la neblina y el viento; por su simplicidad estructural y por su diversidad de hábitats, los briofitos son organismos potenciales como bioindicadores de contaminación del aire. En el Barva la brioflora presenta un desarrollo exuberante. La brioflora del Poás y del Barva es muy diferente a pesar de tener condiciones de altitud, origen volcánico, precipitación y flora vascular bastante parecida, pero con la diferencia del efecto de la lluvia ácida producto de la emisión constante de gases que se da en el Poás desde hace más de un siglo.

**¿ZAMIA PSEUDOPARASITICA EPÍFITA ESPECIAL Y MODELO BIOMECÁNICO?**

**Alberto Sidney Taylor Blake, Jorge Mendieta y Gaspar Silvera**  
**Universidad de Panamá, Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología y Orquídeas Tropicales S.A., Departamento de Botánica**

*Zamia pseudoparasitica* es considerada como la única cícada obligatoriamente epífita conocida. Sólo se halla como epífita en todas las poblaciones en que se encuentra en el Istmo de Panamá donde es endémica. Sin embargo, las epífitas son plantas que viven sobre otras y sus raíces, en el caso de epífitas vasculares, se anclan a la planta sostenedora y esto también ocurre en muchos especímenes de *Z.pseudoparasitica* “in natura”. Pero en el noroeste de la Provincia de Colón, colindando con el norte de la Provincia de Coclé, se hallan muchas de las plantas de la especie, sino todas, que crecen sobre árboles, pero con su raíz principal enraizada en el suelo a más de 1m de profundidad con tallo y hojas sólo sostenidas por dicha raíz que puede medir más de 16m de largo, según la altura a la cual se encuentra la planta epífita. Las plantas observadas parecen ser de mucha edad y todavía se está en período de investigación para ver si esta particularidad del crecimiento de la especie está de alguna manera asociada a la edad de la especie o a una variación natural de la misma. En cualquier caso, el crecimiento encaja muy bien dentro de un concepto biomecánico, similar a la de algunas lianas, pero aquí se trata del crecimiento gravitrópico positivo de una raíz primaria y no del crecimiento gravitrópico negativo de un tallo. Se puede agregar que este crecimiento es particular en que la raíz se ramifica constantemente y las raíces resultantes se vuelven a anastomosar, formando una estructura engrosada con tejido conductor compacto y con tensión similar a la de un cable que puede sostener la planta como si se tratara de una polea, en caso de que la planta sostenedora muera o se caiga y la “epífita” quede colgada de otra rama del mismo árbol o de un árbol vecino como se ha observado en la población estudiada. El xilema de esta raíz forma, entonces, una especie de “madera de reacción” con tejido vascular que permite la resistencia a fuerzas de torsión y otras similares y bastante frecuente en algunas gimnospermas y angiospermas.

**ESTADO DE LAS POBLACIONES DEL CARACOL *STROMBUS GALEATUS*  
(GASTROPODA, STROMBIDAE) EN EL ARCHIPIÉLAGO DE LAS PERLAS Y  
COIBA, PANAMÁ**

**Roberto Cipriani<sup>1,2</sup>, Héctor M. Guzmán<sup>1\*</sup>, Ángel J. Vega<sup>3</sup> y Melina López<sup>4</sup>**

<sup>1</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Apartado 0843-03092, Balboa, Ancón, Panamá; <sup>2</sup>Departamento de Estudios Ambientales, Universidad Simón Bolívar, A.P. 89000, Caracas 1080, Venezuela; <sup>3</sup>Departamento de Biología Marina y Limnología, Escuela de Biología, Universidad de Panamá-Sede Veraguas, Apartado 0923-00173, Panamá; <sup>4</sup>Department of Chemistry, Geosciences and Environmental Science, Tarleton State University, Box T-0540, Stephenville, TX 76402

En este estudio, revisamos el estado de la población de *Strombus galeatus* Swainson 1823, en los Archipiélagos de Las Perlas y Coiba. El promedio de las densidades por sitio fue extremadamente bajo:  $0.45 \pm 3.8$  ind.ha<sup>-1</sup> en Las Perlas y  $6.0 \pm 18$  ind.ha<sup>-1</sup> en Coiba, respectivamente. En Las Perlas, se observaron bajas densidades en la costa suroeste de la isla Del Rey, la costa sur de Chaperas, y en Bolaños, mientras que densidades intermedias fueron encontradas en la costa oriental de Saboga. En Coiba, densidades relativamente altas fueron observadas en la costa occidental de la Isla de Coiba y al norte y sur de Bahía Damas. La variabilidad en los ambientes y profundidades muestreadas no explican las diferencias observadas entre densidades por sitio ni las bajas abundancias en los dos archipiélagos. La longitud de la concha de *S. galeatus* en Coiba osciló entre 91.0 y 213.3 mm ( $156 \pm 22.2$  mm). Ajustamos un modelo de crecimiento de von Bertalanffy a los datos de los juveniles usando los siguientes parámetros:  $L_{\infty} = 315$  mm,  $K = 0.029$  meses<sup>-1</sup>, and  $t_0 = 0.5$  meses. El modelo sugiere que el labio en esta especie empieza a formarse luego de 27 - 28 meses de crecimiento en promedio. Dos años luego del pronunciamiento del decreto No. 159, en Septiembre de 2004, que prohíbe la pesca de *Strombus* en Panamá por cinco años, las poblaciones de Las Perlas y Coiba no se han recuperado. La población de Las Perlas parece estar muy afectada por lo que recomendamos que se establezca un programa de vigilancia y seguimiento del recurso a la brevedad, con el fin de proteger esta especie.

**EL TIBURÓN EXTINTO *CARCHARODON MEGALODON* (AGASSIZ), EN  
AGUAS PANAMEÑAS**

**Félix Abdiel Rodríguez M.**

**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro de Paleoecología y  
Arqueología Tropical, e-mail: [rodriguezf@si.edu](mailto:rodriguezf@si.edu)**

Muy poco se conoce sobre el gran tiburón *Carcharodon megalodon* en el istmo de Panamá, un animal que llegó a medir un largo de más de 18 metros y con un peso superior a las 47 toneladas. La evidencia de su existencia esta registrada en sus fósiles, los cuales se han reportado en Europa, África, Norte, Centro y Sur América, Sureste de Asia, Indonesia, Australia, Nueva Caledonia y Nueva Zelanda, se tiene la idea de que especies con una amplia distribución tienen mayor capacidad de persistir a través de periodos de cambios ambientales, que especies con una menor o desigual distribución; pero ¿Qué paso con esta especie? ¿Por qué se extinguió? ¿Qué papel jugo el cierre del istmo para este gigantesco animal? La causa de su extinción aun es desconocida, tal vez pudo deberse a factores ambientales que influyeron en su alimentación y no necesariamente el cierre del istmo, como algunos argumentan tuvo que ver en la extinción de este gigante, ya que al presentar una distribución tan amplia debería aun existir. Sus dientes fósiles se encuentran en muchos puntos de la República de Panamá, y con este trabajo se amplia el rango de distribución; presentamos nuevos hallazgos de dientes fósiles de *C. megalodon* con impresionante registros, en formaciones fosilíferas aun no descritas, además discutimos sobre la Paleoecología del tiburón Megalodon.

## PREDICCIÓN DE LA CAPACIDAD AUTODEPURATIVA DE CLOROFENOLES EN RÍOS

**Domínguez, V.M.<sup>1</sup>; Franco, N.A.<sup>1</sup>, López, A.<sup>2</sup>; Vidal, G.<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá, Apartado 0819-07289, Panamá, Panamá, <sup>2</sup> Centro de Ciencias Ambientales-EULA Chile**

En la cuenca del río Biobío (ubicada en la octava región de Chile) y el área marina adyacente se concentran aproximadamente: un 50 % de las plantaciones forestales del país, un 90 % de la producción chilena de celulosa, 100 % de papel periódico y 90 % de madera. La situación actual y futura, implican una creciente presión sobre el río Biobío, que es usado para el abastecimiento de agua potable, uso doméstico e industrial, riego y como receptor de las descargas de los residuos industriales líquidos. Los casos más comunes en que pueden producirse compuestos organoclorados (ejemplo, pentaclorofenol, 2,4,6-TCP) es por la aplicación directa como plaguicida y en procesos industriales, principalmente en la producción de pulpa kraft blanqueada. El objetivo de esta investigación es predecir la capacidad de autodepuración de PCP y 2,4,6-TCP en el río Biobío, entre Negrete y Laja, considerando, dos subtramos con características hidrodinámicas y físico-químicas distintas y condiciones críticas de descarga. Se investigaron básicamente como mecanismos de transformación la biodegradación y fotólisis, mientras que como mecanismos de transferencia de masa la adsorción/desorción y volatilización. Por otro lado, en el subtramo de Coihue se realizaron pruebas hidráulicas en terreno, con la finalidad de determinar la constante de dispersión transversal, mediante la aplicación de un programa de calidad de aguas elaborado por el Grupo de Modelación Matemática de Calidad del Agua y Resolución Numérica (GMMCARN 2002) de la Universidad de Concepción y el método de análisis de cambio de momentos. Concluyendo, los mecanismos de autodepuración en el subtramo estudiado (Laja), son en orden de importancia: biodegradación, fotólisis, volatilización y adsorción al sedimento. La dispersión transversal en el subtramo de Coihue es 1,11 m<sup>2</sup>/s. Aplicando las constantes cinéticas y de transporte evaluadas en laboratorio, terreno y teóricamente al programa de calidad de agua (GMMCARN, 2002) para descargas críticas de rodamina (20 µg/L de 2,4,6-TCP y 40 µg/L de 2,4,6-TCP ) con un caudal mínimo (7Q10), en los subtramos estudiados se obtuvieron los siguientes resultados: Se cumple con el valor guía para el 2,4,6-TCP de la Organización Mundial de la Salud -OMS (10 µg/L); en el caso del PCP, el valor recomendado es 0,5 µg/L (Comisión Nacional de Medio Ambiente de Chile-CONAMA, 1997) para las clases 1,2 y 3; por lo tanto con la capacidad de dilución del río solamente no se cumpliría con la citada norma; sin embargo, tomando en cuenta el poder autodepurativo del río se cumple con la clase 3 (0,7 µg/L).

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DE *Thrips palmi* (Thysanoptera: Thripidae) EN CUCURBITACEAS CULTIVADAS**

**Anovel Barba A.<sup>1</sup>; Vidal Aguilera<sup>1</sup>; Román Gordón<sup>1</sup>; Masachika Hirano<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, <sup>2</sup>Agencia de Cooperación Internacional del Japón**

El estudio se realizó en 6 localidades, en cultivos de cucurbitáceas (*Citrullus lanatus*, *Cucumis melo* L., *Cucurbita moschata*) con y sin cobertura plástica, en las provincias de Herrera y Los Santos, durante la época seca y lluviosa de 2007. El análisis de separación de medias indicó que la mayor parte de la población de adultos de *T. palmi* se concentra en los brotes terminales de la planta. Estas poblaciones aumentaron significativamente ( $P < 0.0001$ ) a través del ciclo del cultivo. *T. palmi* se presentó durante todo el desarrollo fenológico del cultivo, incrementándose desde la etapa de floración hasta la maduración; en esta última se presentó la mayor incidencia con 34 % de adultos de *T. palmi* en el cultivo. Se logró determinar que la localidad del Ejido de Los Santos presentó la mayor intensidad de infestación con un 50 % ( $P < 0.005$ ); en tanto que la comunidad de El Barrero de Pesé, presentó la menor intensidad con un 7 %. No se observó en el análisis estadístico, diferencia en la interacción porcentaje de infestación y época ( $P = 0.4101$ ). Esto indica que, probablemente, las poblaciones de *Thrips palmi* se encuentran durante todo el año. Resultados preliminares indican que no hay variación en las poblaciones de *T. palmi* entre cucurbitáceas cultivadas y el uso de cobertura refractante no influyó en las poblaciones de *T. palmi* durante el desarrollo del experimento. Estos resultados constituyen una valiosa información para el desarrollo de planes de muestreo y manejo integrado de *T. palmi* en Panamá.

## EFFECTOS SIMPLES Y RESIDUALES DE LOS MACROELEMENTOS EN EL CULTIVO DE PAPA, EN CERRO PUNTA, PANAMÁ

**Arnulfo Gutiérrez<sup>1</sup>, Benjamín Name<sup>2</sup>, Florentino Vega<sup>2</sup>, Jorge Muñoz<sup>1</sup>**  
**Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, <sup>1</sup>Centro de Investigación Agropecuaria Occidental. Estación Experimental de Cerro Punta. <sup>2</sup>Nivel Central**

Los productores de papa en Cerro Punta aplican fuertes cantidades de fertilizantes químicos, alcanzando un promedio de 360-430, 436-466 y 218-438 kg/ha de nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) y potasio ( $K_2O$ ), respectivamente. Estas cantidades encarecen significativamente los costos de producción, y ocasionan desequilibrios ambientales ya que los excedentes son lavados por las lluvias o lixiviados. Se requieren estudios que conduzcan a un uso racional y eficiente de estos insumos. Este trabajo tuvo como objetivo evaluar la respuesta, en rendimiento, del cultivo de papa a la aplicación de diferentes niveles de fertilización con los macro elementos en suelos característicos del área papera de Panamá. La investigación se realizó entre el 2005 y 2007. Durante el primer ciclo del experimento se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones donde la unidad experimental consistió de doce surcos de 6 m de largo, separados a 0.8 m, ( $57.6 \text{ m}^2$ ) y como parcela efectiva se consideraron los diez surcos centrales. En los ciclos subsiguientes, se utilizó un diseño de parcelas divididas, donde las parcelas grandes fueron las parcelas con las dosis originales y las parcelas pequeñas, la mitad de las mismas a una de las cuales no se aplicó el elemento evaluado; la unidad experimental consistió de seis surcos y como parcela efectiva se consideraron los cuatro surcos centrales. Como variable de respuesta se consideró el rendimiento total. Se realizaron análisis de varianza (ANAVA) en todos los ciclos de cultivo y combinados, además de modelos de regresión para estimar óptimos y efectos de residualidad de cada elemento. Para el N, el ANAVA detectó diferencias significativas solamente entre el testigo absoluto (sin aplicación) y todos los demás tratamientos. Sin embargo, los niveles 60, 120, 180 y 240 kg/ha no se diferenciaron estadísticamente entre sí. Estos resultados fueron consistentes durante dos ciclos. No se detecta un efecto residual del nitrógeno aplicado en el ciclo anterior. Para el  $P_2O_5$ , el ANAVA no detectó diferencias significativas entre los tratamientos. En cuanto al  $K_2O$ , las respuestas del rendimiento, se mantienen durante dos ciclos. Aunque la respuesta no muestra un modelo significativo existe una tendencia a incrementar los rendimientos cuando se aplica; aplicaciones superiores 120 kg/ha tienden a disminuir el rendimiento. Estos resultados indican que el cultivo de papa, en los suelos de Cerro Punta, no responde a altas dosis de nitrógeno, fósforo y potasio, lo que puede estar relacionado con altas e intensivas aplicaciones sostenidas, durante los últimos 50-60 años.

**ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE COLLEMBOLA (INSECTA) Y SU  
RELACIÓN CON NUTRIENTES, EN SUELOS DE VOCACIÓN BANANERA,  
EN PANAMÁ**

**Zachrisson, Bruno<sup>1</sup>; Martínez, Onesio<sup>1</sup>; Gutiérrez, Jorge<sup>2</sup>; Polanco, Pamela<sup>2</sup>,  
Aranda, Gregorio<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Laboratorio de Entomología-CIAOr-IDIAP; <sup>2</sup>Universidad de Panamá**

El análisis de la estructura edáfica de la comunidad de Collembola (Insecta), es utilizada en países de Europa como bioindicadores de la salud y calidad de los suelos, destinados a áreas de producción forestal. Actualmente, se han realizado pocos trabajos en zonas de vocación agrícola y forestal, para el continente americano. Razón por la cual, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la estructura edáfica de la comunidad de Collembola y establecer correlaciones con los nutrientes en los suelos, en las áreas productoras de banano. Para tal fin, se seleccionaron doce fincas productoras de banano, ubicadas en los distritos de Barú, Alanje y Progreso, provincia de Chiriquí, Panamá. En cada una de ellas se tomaron diez (10) muestras de suelo, correspondiente a un kilogramo, las cuales se procesaron y analizaron, en el laboratorio de suelos del IDIAP, considerándose para el mismo, el porcentaje (%) de materia orgánica, pH, Fósforo, Potasio, Aluminio y Magnesio. La extracción de ejemplares de Collembola, se realizó por medio de los embudos de "Berlesse", en donde a partir de las muestras de un kilogramo de suelo, estos fueron recogidos en recipientes con 200 ml de alcohol 70%. Posteriormente, fueron separados y cuantificados por familia, utilizando claves taxonómicas específicas. Los análisis de diversidad y de similaridad, para las diferentes localidades y distritos de producción de este rubro, se calcularon por medio de los índices de diversidad de Shannon-Wiener y Margalef; y de Jacard y Sørensen, respectivamente. Además, se calculó la abundancia relativa (%), para los distritos de Barú, Alanje y Progreso, Chiriquí. La definición de las correlaciones entre la población total de Collembola y por familia, con las variables químicas (materia orgánica, pH, Aluminio, Fósforo, Potasio y Magnesio) encontradas en los suelos de esta zona productora, se determinaron por medio de análisis de correlación, considerándose los modelos estadísticos que presentaron mayor coeficiente de determinación ( $R^2$ ). Como resultados relevantes se presentaron: a) Las familias Isotomidae y Entomobryidae, contribuyeron de manera significativa a la estructura de la comunidad edáfica de Collembola, en la principal zona bananera de Panamá. b) Los coeficientes de similaridad propuestos, confirmaron la semejanza en cuanto a la estructura edáfica de la comunidad de Collembola, para las localidades de Alanje y Barú, provincia de Chiriquí, Panamá. c) Se determinaron correlaciones significativas entre la familia Isotomidae y el porcentaje (%) de materia orgánica, pH, y Aluminio. d) Las familias Entomobryidae y Sminthuridae, presentaron correlaciones significativas, con Aluminio y Potasio, respectivamente. En general, los índices de diversidad, la abundancia relativa por familia de Collembola, permiten definir la degradación de los suelos de vocación bananera. El análisis de la correlación entre las familias de Collembola y los nutrientes de los suelos, puede considerarse una herramienta que sugiera deficiencias de macro y micro elementos, en las áreas de producción agrícola.

## **DIAGNÓSTICO SEROLÓGICO DE BOVINOS persistentemente INFECTADOS (PI) POR EL VIRUS DE LA DIARREA VIRAL BOVINA.**

**Rodríguez Ginnette<sup>1</sup>, Jaén Marcelino<sup>1</sup>, Vega Víctor<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>IDIAP, <sup>2</sup>MIDA**

La Diarrea Viral Bovina (DVB), es una enfermedad que afecta a los rumiantes, es producida por un virus ARN, familia Flaviviridae, género pestivirus. Las infecciones por este virus, pueden causar nacimientos prematuros, terneros con bajo peso, desarrollo anormal del feto y abortos. Las altas prevalencia de la DVB están asociadas a la existencia de portadores o persistentemente infectados (PI). Los PI son incapaces de formar anticuerpos contra la cepa infectante y son los principales transmisores del virus; es por ello, que su detección y posterior eliminación es un método eficaz para controlar la enfermedad en un hato. En un estudio serológico preliminar, realizado en 12 fincas lecheras de la región de Bugaba, Chiriquí, se encontró seroprevalencias a DVB, entre 6% al 94%. Con base en estos resultados, se seleccionó el hato que presentó la mayor prevalencia a la DVB, osteriormente, en esta finca, se tomó un número mayor de muestras sanguíneas que incluyó bovinos entre 6 meses hasta 8 años de edad, con una prevalencia de 82% (211/258). Por estos resultados, se sospechó que podría existir portadores PI. En este sentido, el objetivo de este estudio fue detectar la presencia de bovinos PI causados por el virus de la DVB, mediante una técnica inmunoenzomática (ELISA antígeno-captura). El muestreo se realizó en una finca de producción especializada de leche, ubicada en los corregimiento de San Andrés y Volcán, Distrito de Bugaba, Chiriquí, con altitud de 1,060 msnm, temperatura promedio de 22-25°C, y razas Jersey, Holstein, Pardo Suizo y Simmental. Para tal efecto, se tomaron muestras sanguíneas, se extrajo el suero mediante centrifugación, se identificaron y almacenaron en congelación. Para el análisis serológico de anticuerpos (IgG) se utilizó un kit comercial contra VDVB (BVDV-Acs), y para la prueba de antígeno (Ag) un kit comercial (BVDV-Ag/suero plus), ambos del Laboratorio IDEXX.Inc. En el primer muestreo, con edades entre 6 a 20 meses, se detectó un bovino positivo al ELISA de captura (Ag), con una edad de 16 meses, posteriormente, a los treinta días se realizó una segunda prueba a este bovino y se encontró negativo. No obstante, se reportó un nuevo bovino positivo de 4 años de edad en el segundo grupo muestreado. El resultado mostrado en la re prueba podría indicar que el bovino de 16 meses, al momento de la primera toma de muestra sanguínea presentaba una infección aguda transitoria por este virus, debido a que en el segundo muestreo resultó negativo a la prueba de antígeno (Ag) y positivo a anticuerpo (Acs). Al segundo bovino reportado positivo a la prueba Ag, se le realizó una segunda re prueba un mes después y nuevamente fue positivo. Con este último resultado se puede diagnosticar como un bovino PI. Por último, se considera una prevalencia de 0.6 % de PI dentro del hato. Estos resultados indican que el ELISA-antígeno utilizado en este estudio identifica individuos PI, y que puede ser una herramienta diagnóstica útil, para identificarlos y eliminarlos del hato, dentro de una estrategia de control de esta enfermedad.

## USO DEL ANALISIS BILOT-GGE-SREG PARA LA INTERPRETACION DE ENSAYOS DE AGRONOMIA EN EL CULTIVO DE MAÍZ

**Román Gordón Mendoza y Jorge Franco Barrera**

**Proyecto de Maíz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, Los Santos, Panamá. e-mail. [gordon.roman@gmail.com](mailto:gordon.roman@gmail.com),**

El desarrollo de los modelos lineales y bi-lineales tales como AMMI y el análisis de regresión de sitios (SREG), que integran análisis de varianza y de componentes principales, han mostrado su eficiencia para explicar una proporción de la suma de cuadrados de la interacción, superior a la obtenida con el análisis de varianza y regresión conjunta. El desarrollo de las gráficas Biplot GGE-SReg es un avance en la interpretación de la interacción del ambiente con los genotipos, ya que, permiten visualizar similitudes y diferencias entre genotipos, localidades y la respuesta diferencial de los genotipos; la naturaleza y magnitud de la interacción entre cualquier genotipo y cualquier localidad. El objetivo del presente estudio fue el de evaluar esta metodología en el análisis e interpretación de diversos ensayos de agronomía realizados en el Proyecto de Maíz del IDIAP. Para ésto, se tomaron los datos de tres ensayos. El primer ensayo consistió en determinar el rango agronómico de la eficiencia de uso de N en forma de urea bajo distintos métodos de fraccionamiento de este elemento en 20 localidades durante los años 1995 a 1999. El segundo experimento se realizó en 15 localidades durante los años 2000 al 2002 y en el mismo se determinó la dosis óptima de N en el cultivo de maíz a una densidad de 6.25 plantas/m<sup>2</sup>. El tercer ensayo se realizó en 15 localidades durante los años 2004 al 2006 y consistió en la evaluación de distintas alternativas en el manejo de la fertilización suplementaria del cultivo de maíz. Se encontró una clara respuesta a la interpretación de la interacción de los tratamientos con los distintos ambientes en donde se llevaron a cabo los estudios, demostrando que son una herramienta útil y poderosa para explicar como se comportan los distintos tratamientos en los ambientes evaluados.

**Palabras claves:** Maíz, Biplot GGE-SREG, AMMI, Ensayos Agronomía, Interacción ambiental

**VALOR AGRONÓMICO DE ARROCES BIOFORTIFICADOS CON HIERRO Y ZINC<sup>1</sup>.**

**Ismael Camargo<sup>2</sup>, José Bernal<sup>2</sup>, Gabriel Montero<sup>2</sup>, Juan Espinosa<sup>3</sup>, Manuel Barrios<sup>3</sup>, Nicolás Fernández<sup>3</sup>, Carlos Rojas<sup>3</sup>, José Ehrman<sup>3</sup>, León Franco<sup>3</sup>, Edwin Guevara<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> **Investigación Financiada por SENACYT. Programa Ciencia contra Pobreza.**

<sup>2</sup> **Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos. E-mail: [icamargo@cwpanama.net](mailto:icamargo@cwpanama.net)**

<sup>3</sup> **Patronato del Servicio Nacional de Nutrición**

Se estableció un ensayo con 12 genotipos de arroces biofortificados (GAB), con alto contenido de hierro y zinc, replicado en cinco localidades en el sistema a chuzo y cinco en fangueo, en zonas de pobreza extrema y desnutrición de Panamá, con el objetivo de evaluar el valor agronómico de los mismos. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones, la unidad experimental fue de 10 m<sup>2</sup>. El arreglo topológico a chuzo fue 0.4 m x 0.2 m entre hileras y plantas, respectivamente para un total de 156 posturas, donde se colocaron de seis a ocho semillas. En fangueo, el transplante se hizo utilizando una plántula por golpe en un marco de 0.25 m x 0.25 m, para un total de 260 posturas. El manejo agronómico consistió en aplicar 68.0 kg de abono completo y de urea, se hizo control de malezas; los insectos y enfermedades no fueron controlados. Se efectuó análisis de varianza combinado y las medias fueron separadas por medio del DMS ( $p < 0.05$ ). Para estimar la estabilidad y la adaptabilidad se utilizó el modelo Biplot  $GGE_{SREG}$ . Los resultados muestran diferencias estadísticas para la variable rendimiento de grano t/ha ( $p < 0.01$ ) entre los sistemas (chuzo=2.1 y fangueo=3.5 t/ha). En el sistema a chuzo, los resultados preliminares indican que los genotipos de arroces biofortificados superiores fueron GAB7, GAB11 y GAB10 cuyos rendimientos fueron 2.529, 2.5 y 2.4 t/ha respectivamente, los cuales no difieren significativamente. El modelo Biplot  $GGE$  identificó al GAB10 como el más estable y a los genotipos GAB5, GAB10, GAB7 y GAB11 como los de mejor adaptabilidad. Por otro lado, en el sistema por fangueo sobresalieron los genotipos GAB11, GAB4 y GAB6 siendo sus rendimientos respectivos de 3.8, 3.8 y 3.8 t/ha. Los genotipos GAB2, GAB4 y GAB11 fueron identificados como los más estables, mientras que los de mejor adaptabilidad fueron GAB1 y GAB6. Mediante la selección participativa, los productores identificaron los genotipos GAB11, GAB6, GAB8 y GAB2.

**LA ECOLOGÍA BENTÓNICA DEL GOLFO DE LOS MOSQUITOS,  
PROVINCIA DE BOCAS DEL TORO**

**Quintero, Marissa J.**<sup>1,2</sup>, **O’Dea, Aaron**<sup>1</sup>, **Rodríguez, Félix**<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, <sup>2</sup>Universidad de Panamá

El Golfo de los Mosquitos, que se extiende desde el noroeste de la provincia de Bocas del Toro hasta el norte de Veraguas, es un enigma biológico aún sin resolver; sus ambientes son más complejos de lo que nos imaginamos. En este estudio presentamos las primeras descripciones y datos de los moluscos presentes en el Golfo de los Mosquitos y su relación con los sedimentos y otros parámetros ambientales. Datos preeliminares nos muestran que estas costas son muy heterogéneas y que las comunidades de bivalvos están fuertemente separadas por factores como la profundidad, cercanía a los ríos y abundancia de corales. La diversidad de los bivalvos encontrados en este sitio resalta la importancia de la conservación de éstas costas desconocidas, las cuales se mantienen relativamente intactas comparadas con el resto del Caribe de Centro y Suramérica.

## ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL RÍO CAPIRA

**Ronald Sánchez Arguello<sup>1</sup>, Luz Boyero<sup>2</sup> y Aydeé Cornejo<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá,

<sup>2</sup>James Cook University, Australia, <sup>3</sup>Instituto Smithsonian De Investigaciones Tropicales, Panamá

Entre enero y agosto de 2007 se evaluó la diversidad y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en seis sitios de muestreo a lo largo del río Capira, donde se colectaron cuantitativamente mediante una red de tipo D dentro de una cuadrícula ubicada en el centro y en las orillas de cada sitio. Las variaciones físicoquímicas mostraron fluctuaciones altas a lo largo del estudio, cuyos cambios estuvieron relacionados con la llegada de las precipitaciones. La composición taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos fue similar a la reportada para otras áreas de Centroamérica. En total se colectaron 25,889 individuos pertenecientes a 123 taxones, siendo dominantes los órdenes Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera. Los cambios en la estructura y diversidad de las comunidades fueron explicados fundamentalmente por las precipitaciones y la cobertura boscosa, los cuales provocan variaciones en los factores abióticos del río. La abundancia, riqueza taxonómica y heterogeneidad variaron con las épocas y con los sitios de muestreo, pero no entre los microhábitats muestreados. La abundancia aumentó en relación al carbono orgánico total y disminuyó con la profundidad del agua. La riqueza taxonómica estuvo asociada con todas las variables abióticas registradas, relacionándose positivamente con la velocidad de la corriente, cobertura boscosa, pH, anchura del río, alcalinidad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y fosfatos, e inversamente con la profundidad, temperatura del agua, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, carbono orgánico total, conductividad, dureza, nitratos y cloruros. La heterogeneidad de los macroinvertebrados acuáticos mostró una asociación con todas las variables abióticas a excepción de la velocidad de la corriente; por tanto ella se relaciona de manera directa con la profundidad, cobertura boscosa, anchura del río, temperatura del agua, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, carbono orgánico total, conductividad, dureza, nitratos y cloruros, e inversamente con la alcalinidad, pH, sólidos disueltos, sólidos suspendidos y fosfatos. El Análisis de Correspondencia Canónico explicó el 58.8% de la variación total en las abundancias relativas de los taxones de macroinvertebrados; la mayoría de los taxones se relacionaron fuertemente con temperaturas entre 25 y 30 °C y con una demanda bioquímica de oxígeno de entre 1,45 y 2.21 ppm; sin embargo, la asociación con el pH fue débil. Este estudio se desarrolló en el marco del proyecto: "Aspectos Bioecológicos de la Entomofauna Acuática del los ríos que nacen en el Parque Nacional Altos de Campana", financiado por la SENACYT.

**MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS COMO BIOINDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA Y EL INDICE BMWP: PRESENTACION DE LA PROPUESTA DEL INDICE BMWP/PAN**

**Aydeé Cornejo<sup>1</sup> y Maria Cecilia Arango<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá, <sup>2</sup>Universidad Católica de Oriente, Colombia**

Los métodos convencionales de evaluación de contaminación de las aguas se basan comúnmente en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Sin embargo, éstos ofrecen una visión puntual al momento preciso de la toma de muestra, sin reflejar las posibles alteraciones que hayan podido ocurrir tiempo atrás. Como una alternativa a estos procedimientos, desde hace algunos años se han desarrollado técnicas de biomonitorio basadas en indicadores biológicos y la literatura revela que son los macroinvertebrados acuáticos los que a menudo se recomienda usar en evaluaciones de la calidad del agua (Hellowell 1986, Christie et al. 1993, Kelly & Whitton 1995, Roldán 1999). Uno de los índices mas empleado para la evaluación de la calidad del agua en función de la macrofauna es el BMWP (Biological Monitoring Working Party) desarrollado para Gran Bretaña. La ventaja del empleo de esta herramienta es que sólo se requiere de la identificación a nivel de familia, lo que aminora los costos y el tiempo requerido para su aplicación, a demás de que ha mostrado ser una herramienta que brinda resultados confiables. Este índice ha sido adaptado a diferentes países: BMWP-Cu para Cuba, el BMWP/Col para Colombia y el BMWP-CR para Costa Rica. Tanto el BMWP'-CR como el BMWP/Col han sido aplicados a ríos en Panamá, sin embargo, al aplicarlos simultáneamente hemos observado que existen discrepancias en los resultados, lo que sugiere la necesidad de adaptar esta herramienta a nuestras condiciones particulares.

En función a muestreos realizados durante 10 años en mas de 160 puntos en ríos de diferentes provincias del país (Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Herrera, Panamá y Veraguas) y a una base de datos de más de 100,000 individuos de macroinvertebrados colectados, se hace un primer ajuste a las puntuaciones de la familias del BMWP y se presenta una propuesta de índice a la que denominamos BMWP/PAN. El ajuste del puntaje se basó en el análisis comparativo de las características de las familias capturadas y su frecuencia de aparición con las condiciones fisicoquímicas determinadas en cada una de los puntos de muestreo. Se confeccionaron los mapas de calidad de agua, siendo los puntos ubicados en la urbe de las provincias de Panamá y Colón, los que presentaron aguas que van de muy contaminada a fuertemente contaminadas, mientras que la mayoría de los puntos de muestreos en las demás provincias presentaron aguas que van de buena a excelente calidad. Esperamos que esta primera aproximación del BMWP a las condiciones de nuestro país, permita abrir el compás entre los especialistas en el tema, para que podamos continuar sometiéndola a prueba, de manera que en un futuro se convierta en una herramienta útil para los monitoreos de la calidad del agua.

## EL MANGLAR Y LOS NUTRIENTES ANTROPOGÉNICOS EN LA CUENCA DEL RÍO COCO SOLO: UN ANÁLISIS GEO-AMBIENTAL

Dionisio Núñez<sup>1</sup>, Rafael Vásquez J. <sup>1</sup>, Alexander Coles<sup>1</sup>, Antonella Finis<sup>2</sup>, Fei Li<sup>1</sup>, Anamae Hassan<sup>1</sup>, Niskua Igualikinya<sup>1</sup> y Elsa Josephs<sup>1</sup>, Stanley Heckadon<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Florida State University – Campus en la República de Panamá, <sup>2</sup>Programa de pasantías Robert Stimming del STRI, <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI)

En los últimos veinte años las áreas vecinas a la Ciudad de Colón han experimentado un desordenado y quasi-exponencial crecimiento peri-urbano. La expansión de barrios fuera del tradicional centro urbano de Colón ha sido influenciada por las expectativas de empleo y gran actividad económica que promete el desarrollo de mega proyectos industriales y de servicios, como son la expansión del puerto de contenedores y las obras de expansión de las operaciones comerciales de la Zona Libre de Colón. La expansión peri-urbana promueve cambios en el uso del suelo, hoy evidentes en los altos niveles de deforestación observados en las áreas naturales de bosque y humedales (manglares) situados en el área natural existente entre las estructuras urbanas crecientes y una costa cada vez más amenazada.

En relativa cercanía a todo ese desarrollo se encuentra el Área Protegida Isla Galeta, sitio de excepcional valor en biodiversidad costero-marino y ampliamente reconocido, nacional e internacionalmente, como área de alto interés científico. El crecimiento poblacional-urbano desmedido que crece ligada a la degradación del bosque y humedales amenaza de manera significativa a la riqueza en biodiversidad que alberga sus bosques, humedales, arrecifes y el ambiente marino.

Con miras a documentar la existencia o no de mayores impactos sobre el equilibrio de los procesos naturales propios de estos ecosistemas en transición con los más recientes cambios antropogénicos resultantes de la deforestación y la contaminación industrial y urbana en el área aledaña a Isla Galeta, en este estudio presentamos un análisis químico comparativo del estado actual de la calidad del agua en la cuenca del Río Coco Solo y el manglar colindante, con respecto a las condiciones reportadas en los mismos puntos de muestreo, por los trabajos de los investigadores norteamericanos Brenda Lin y Jonathan Dushoff y la tesis de graduación del ingeniero panameño Euclídes Domínguez, los cuales fueron ejecutados antes de la deforestación ocasionada por los proyectos arriba mencionados.

Dado que desde 1970 los resultados de los censos nacionales revelan que es alrededor de gran parte de la cuenca del Río Coco Solo, aledaña a la Isla Galeta, donde se concentran los nuevos núcleos poblacionales del corregimiento de Cativá, es que este estudio se enmarca en un análisis de situación geo-ambiental que permita orientar estrategias de mitigación y de políticas de desarrollo económico sustentable en el área, que a su vez coadyuven a preservar el incalculable valor de todo el ecosistema de estas áreas costeras.

## IDENTIFICACIÓN ESPECTROCÓPICA DE LA PATINA PROTECTORA DEL ACERO PATINABLE ESTRUCTURAL DEL PUENTE CENTENARIO

**Juan A. Jaén<sup>2</sup>, Josefina Iglesias<sup>1</sup> y Cecilio Hernández<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Depto. de Química Física, CITEN, Lab. N° 105, Edificio de Laboratorios Científicos-VIP, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Panamá.

Los aceros patinables, también denominados autoprotectores o intemperizables (“weathering steels”), pertenecen al grupo de aceros de alta resistencia y baja aleación (HSLA), en los que ciertos microaleantes forman una barrera estable, adherente y protectora contra la corrosión. La velocidad de corrosión disminuye tanto, comparativamente con los aceros dulces, que los puentes hechos con aceros patinables se diseñan para una vida útil de más de 120 años solamente con mantenimiento nominal.

Este trabajo reporta sobre los primeros resultados de una evaluación espectroscópica de la naturaleza y composición de fases de la capa protectora del acero patinable ASTM A709, con la designación HPS 70W F1, componente estructural del Puente Centenario; primer y único uso de estos aceros en Panamá.

La espectroscopia de infrarrojo de transformada de Fourier y la espectroscopia Mössbauer de transmisión mostraron que la patina está constituida por goethita ( $\alpha$ -FeOOH), lepidocrocita ( $\gamma$ -FeOOH) y una fase espinela de magnetita no estequiométrica ( $\text{Fe}_{3-x}\text{O}_4$ ) y/o maghemita ( $\gamma$ - $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ). Se estima que una proporción importante de la patina (15% a 30 %) tiene tamaño de partículas menores que 15 nm, y otro tanto, entre 10% y 20%, es de tamaño de partícula intermedio (15-100 nm). Estos nanoóxidos son esencialmente una goethita denominada superparamagnética, por sus propiedades magnéticas. Los nanocomponentes le confieren a la patina las características anticorrosivas.

**Agradecimiento:** Los autores agradecen a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) por el apoyo financiero y la oportunidad de desarrollar este trabajo. De la misma manera entregamos nuestro agradecimiento al Convenio UTP-MOP sobre durabilidad y comportamiento del acero del Puente Centenario por proporcionarnos las muestras usadas en este estudio.

## EVALUACIÓN DE LA CORROSIÓN ATMOSFÉRICA DEL ACERO PATINABLE EN EL CLIMA TROPICAL HÚMEDO DE PANAMÁ

**Josefina Iglesias<sup>1</sup>, Jaime Justavino<sup>1</sup>, Cecilio Hernández<sup>1</sup> y Juan A. Jaén<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Laboratorio de Análisis Industriales y Ciencias Ambientales, Universidad Tecnológica de Panamá, <sup>2</sup>Depto. de Química Física, CITEN, Lab. N° 105, Edificio de Laboratorios Científicos-VIP, Universidad de Panamá**

En este estudio se presentan los resultados de la evaluación de la corrosividad atmosférica sobre un acero de bajo carbono A-36 y de dos aceros patinables A 588 y COR 420. Los aceros fueron expuestos a la acción de la atmósfera por un periodo de un año, en cuatro estaciones diferentes: Tocumen, un sitio urbano en Panamá, ubicado a 5 km de la costa del Océano Pacífico; y los otros tres, en un ambiente tropical marino en Fuerte Sherman, en la Costa Caribe de Panamá: a 600 m de la costa (estación Tierra Adentro), 100 m de la costa (estación Costera) y en el rompeolas (estación Rompeolas).

Los sitios se monitorean mensualmente para determinar la tasa de deposición de contaminantes atmosféricos cloruros y dióxido de azufre, lo mismo que la temperatura y la humedad relativa promedio. Estos parámetros se utilizan para clasificar la agresividad de la atmósfera según las normas ISO 9223 y se comparan con la velocidad de corrosión calculada mediante la pérdida de peso. Se encuentra que la corrosividad es de baja a media para los aceros en las estaciones de Tocumen, Sherman-Tierra Firme y Costera. En la estación Rompeolas se obtiene una corrosividad muy alta, superior a la norma.

Se comprueba que los productos de corrosión no han consolidado la formación de la patina protectora en los aceros patinables, por lo que no se observan diferencias significativas atribuibles a dicha capa en la velocidad de corrosión entre acero de bajo carbono A-36 y la de los dos aceros patinables A 588 y COR 420. Los resultados indican una fuerte dependencia de la corrosividad atmosférica sobre las condiciones de exposición, particularmente el tiempo de humectación, la deposición de cloruros y el efecto de lavado de los contaminantes en la superficie metálica por las lluvias. Las velocidades anuales de corrosión obtenidas se comparan críticamente con las reportadas en Panamá y en varias estaciones costeras en climas tropicales del Caribe.

**Agradecimiento:** Los autores agradecen a la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) por el apoyo financiero y la oportunidad de desarrollar este trabajo.

**LA NARIZ ELECTRONICA Y SU UTILIZACIÓN EN LA  
CLASIFICACIÓN DEL NIVEL DE MADURACIÓN DE FRUTOS**

**Iveth Moreno<sup>1</sup>, Rony Caballero<sup>1</sup>, Ramón Galán<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, <sup>2</sup>Universidad Politécnica de Madrid**

En este trabajo se presenta y analizan los resultados experimentales de un sistema olfativo artificial. Posteriormente, se analizan las similitudes, ventajas y limitaciones de la nariz electrónica propuesta con el sistema del olfato humano. Finalmente, se incluyen los conceptos más relevantes relacionados con la aplicación de esta nariz electrónica la clasificación de del nivel de maduración de frutos.

**EFFECTOS DE LA BAJA ALTURA DEL POTENCIAL DE LA BARRERA EN UNIONES TÚNEL MAGNÉTICAS\***

**E. S. Cruz de Gracia,<sup>1,2</sup> L. S. Dorneles,<sup>3</sup> L. F. Schelp,<sup>3</sup> S. R. Teixeira<sup>1</sup> y M. N. Baibich<sup>1</sup>**  
<sup>1</sup>Instituto de Física–UFRGS, C.P. 15051, 91501-970, Porto Alegre, RS, Brazil,  
<sup>2</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, UTP, Panamá, <sup>3</sup>Departamento de Física-UFSM, 97105-900, Santa María, RS, Brazil

La Electrónica de Spin es actualmente un activo campo de investigación debido a su riqueza en fenómenos físicos y las aplicaciones tecnológicas. Entre los arreglos para electrónica de spin, las uniones túnel magnéticas (MTJs, por sus siglas en inglés) con spin polarizado para tunelamiento son los más simples, y están incorporados en las memorias magnéticas no volátil de acceso aleatorio (MRAM, por sus siglas en inglés), cabezotes lectores y biomedicina.

Más allá de la estructura simple, la variación de la conductividad por tunelamiento cuando aplicado campos externos, la llamada magneto resistencia por tunelamiento (TMR, por sus siglas en inglés) envuelve diferentes mecanismos físicos y, a pesar del tremendo número de trabajos en este campo, la dependencia de la TMR con la tensión aplicada no está todavía completamente entendida.

Esta conferencia versa sobre el estudio de MTJs ( $\text{Ni}_{81}\text{Fe}_{19}/\text{AlOx}/\text{Co}$ ) depositadas por erosión iónica, con la barrera obtenida por la oxidación en plasma del Al. La concentración de la corriente de tunelamiento en pequeñas áreas de la unión y la baja altura del potencial de la barrera fueron identificadas a través del ajuste de las curvas I-V medidas a baja temperatura con el modelo de Simmons [J. Appl. Phys. 34, 1793 (1963); 35, 2655 (1964); 34, 2581 (1963)] y Chow [J. Appl. Phys. 36, 559 (1965)]. Una rápida disminución de la TMR en función de la tensión aplicada es observada, con una inversión de su señal arriba de un valor crítico. Los resultados son discutidos en términos del factor de coherencia cuántica para barreras con baja altura del potencial.

**Palabras claves:** Electrónica de Spin, Unión, Tunelamiento, Transporte Electrónico, Magneto resistencia.

\* Trabajo publicado por la revista: Physical Review B 76, 214426 (2007)

**DESLIZAMIENTOS Y PROCESOS EROSIVOS EN LA RESERVA FORESTAL  
LA TRONOSA, PROVINCIA DE LOS SANTOS**

**Eric A. Chichaco R.**

**Instituto de Geociencias y Departamento de Física, Universidad de Panamá,  
Campus Central Octavio Méndez Pereira. Panamá, República de Panamá**

La Reserva Forestal La Tronosa, ubicada al suroeste de la península de Azuero, provincia de Los Santos, representa un área de 20,000 hectáreas, cuyo estudio es de gran importancia para la conservación de la biodiversidad. Se analizaron los deslizamientos y procesos erosivos, considerando la geología, la tectónica y la geomorfología como principales indicadores, para complementar el componente ambiental y de flora y fauna, para lograr un manejo integral y sustentable de la reserva. La actividad antropogénica en esta región del país, cuyo sustento diario depende de la ganadería, y en menor escala, de la agricultura, juega un papel fundamental en los deslizamientos y erosión de los suelos y rocas. Los trabajos de campo determinaron lo complejo del ambiente geológico y tectónico de la reserva, que se encuentra limitada por dos importantes fallas activas regionales (Falla Torio-Guánico y Falla Tonosí), que comprenden un sistema de fallas (Sistema de Fallas Tonosí), y un valle tectónico (Valle de Tonosí). Se resumió la geología local a través de una columna estratigráfica, la cual muestra desde basaltos del Cretáceo, hasta aluviones, conglomerados, arcillas y travertino, del Cuaternario Reciente. Los indicadores utilizados ayudaron a identificar los procesos erosivos como desestabilizadores de las laderas y taludes, con o sin cobertura boscosa, resultando como principales factores desencadenantes de los deslizamientos las intensas lluvias y la actividad sísmica originada, tanto por el Sistema de Fallas Tonosí y otras fallas secundarias, como por el Cinturón Deformado del Sur de Panamá (límite de la placa de Nazca con la Microplaca Panamá), localizado en el mar a 40 kilómetros al sur de La Tronosa.

**REEVALUACION DE LA AMENAZA SISMICA EN PANAMA****E. Camacho<sup>1,2</sup>, M. B. Benito<sup>3</sup>**<sup>1</sup>Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá, Panamá, [ecamachocableonda.net](mailto:ecamachocableonda.net)<sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM Circuito de la Inv. Científica s/n Ciudad, Universitaria, C.P. 04510 México D.F., <sup>3</sup> Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Topográfica, Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España, [ma\\_ben@topografia.upm.es](mailto:ma_ben@topografia.upm.es)

Utilizando los últimos hallazgos sobre sismotectónica de Panamá y la atenuación de las aceleraciones a nivel de América Central hemos realizado una reevaluación de la amenaza sísmica en el istmo de Panamá.

Se ha elaborado un catálogo sísmico, actualizado hasta 2007 y homogeneizado a Mw, que incorpora sismicidad histórica y eventos relocalizados.

Se ha desarrollado una nueva regionalización sismotectónica, en la que se han definido dos zonificaciones sismogenéticas con zonas corticales, subducción interfase y subducción intraplaca.

Se han utilizado modelos de atenuación idóneos para Centroamérica, separando zonas de fallamiento local, subducción interfase y subducción intraplaca.

Se generaron mapas de amenaza para diferentes frecuencias y periodos de retorno de 500 años, 1000 años y 2500 años.

Por primera vez se han obtenido resultados de amenaza específicos para Ciudad de Panamá para distintos valores de frecuencia estructural.

Para todos los periodos de retorno se observa que los mayores valores de aceleración máxima del terreno (PGA) se predicen para la zona de fractura de Panamá. A partir de la desagregación en Ciudad de Panamá se observa que no existe un claro sismo de control. El resultado del espectro de amenaza uniforme (UHS), para un periodo de retorno de 500 años demuestra que el espectro de diseño del Reglamento Estructural Panameño (REP-2004), que se utiliza en la actualidad, debiese ser modificado ya que es poco conservador, ya que subestima las aceleraciones para frecuencias menores a 0.5 s y predice valores muy cerca del límite para periodos mayores a 1.0 s.

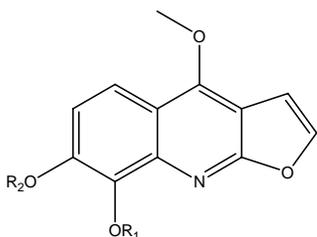
**ALCALOIDES Y FLAVONOIDES CONSTITUYENTES DE LA PLANTA  
ENDEMICA *DESMOTES INCOMPARABILIS***

**Lilia Chérigo<sup>1</sup>, Carlos H. Ríos Martínez<sup>1</sup>, Gina Della Togna<sup>2</sup> y Luis Cubilla Ríos<sup>1</sup>.**

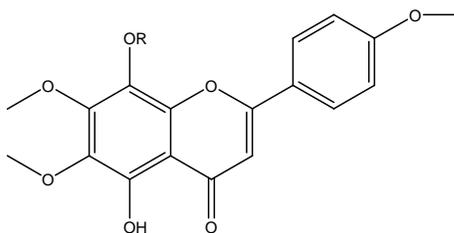
**<sup>1</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología**

El término alcaloide se aplica a un amplio grupo de compuestos orgánicos que tienen como característica común la presencia de uno o varios átomos de nitrógeno formando parte integral de su estructura, generalmente heterocíclica. Los flavonoides por otra parte son compuestos con un esqueleto base C6-C3-C6, que puede sufrir diversas modificaciones y adiciones de grupos funcionales, por lo que los flavonoides son una familia muy amplia de compuestos. A estos metabolitos secundarios se les atribuye diversas actividades fisiológicas y biológicas, entre ellas: anticancerígenas, antitrombóticas, antiinflamatorias, antibacterianas, antifúngicas.

El presente trabajo describe la separación, purificación y caracterización estructural de los constituyentes de las hojas de la planta endémica del Parque Nacional de Coiba, *Desmotes incomparabilis*, dos flavonoides de tipo flavona y tres alcaloides de tipo furoquinolina, estos últimos han presentado una actividad antiparasitaria significativa ( $IC_{50} = 2.1 \mu\text{g/mL}$ ) contra el parásito causante de la Leishmaniasis.



Compuesto	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>
<b>1</b>	CH <sub>3</sub>	CH <sub>3</sub>
<b>2</b>	Isopreno	CH <sub>3</sub>
<b>3</b>	CH <sub>3</sub>	Isopreno



Compuesto	R
<b>4</b>	CH <sub>3</sub>
<b>5</b>	H

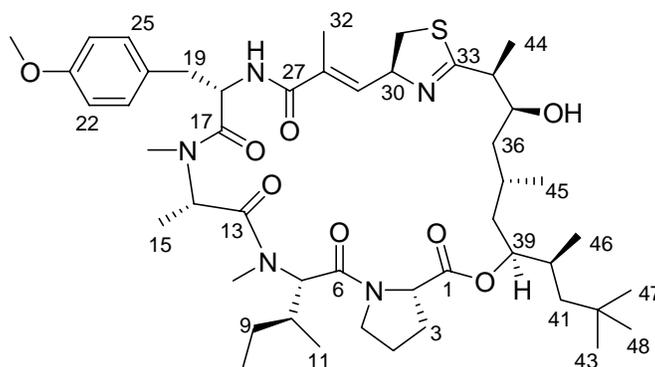
**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto, a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas.

**AISLAMIENTO Y ELUCIDACION ESTRUCTURAL DE LA APRATOXINA D:  
 UN POTENTE ANTICANCERIGENO ENCONTRADO EN CIANOBACTERIAS  
 MARINAS DE PAPUA NUEVA GUINEA**

**Marcelino Gutiérrez,<sup>1,2</sup> Takashi L. Suyama,<sup>2</sup> Niclas Engene,<sup>2</sup> Joshua S. Wingerd,<sup>2</sup> William H. Gerwick<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales Marinos y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, Edificio 219, Ciudad del Saber, Clayton, Apartado 0843-01103, Panamá. <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Marina y Biomedicina, Instituto Oceanográfico Scripps, Universidad de California San Diego, La Jolla California 92093.

El extracto crudo de las cianobacterias marinas *Lyngbya majuscula* y *Lyngbya sordida* colectadas en Papua Nueva Guinea fue sometido a aislamiento biodirigido por ensayos de citotoxicidad. Como resultado se aisló la apratoxina D, un nuevo miembro de la familia de las apratoxinas que mostró un IC<sub>50</sub> de 2.6 nM en ensayos *in vitro* con la línea celular H-460 de cáncer de pulmón. La estructura plana del compuesto se determinó mediante espectrometría de masas de alta resolución (HRESI-TOFMS) en combinación con resonancia magnética nuclear mono y bidimensional (<sup>1</sup>H-NMR, <sup>13</sup>C-NMR, gHSQC, gHMBC, COSY, ROESY). La estructura tridimensional de la apratoxina D fue establecida por medio de comparaciones de rotación óptica, constantes de acoplamiento de protón y cálculos de modelado molecular.



Apratoxina D

## LA FLORA EXÓTICA DE PANAMÁ: ESTATUS, DISTRIBUCIÓN Y ESPECIES DE CONSIDERACIÓN

**López Alfano, O. R.<sup>1</sup>, Aizprua, R.<sup>2</sup>, Campos, A.<sup>3</sup>, Gómez, D.<sup>4</sup>, Montilla, Y.<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. <sup>2</sup> Flora Tropical, S.A.

<sup>3</sup>Universidad Especializada de las Américas, Extensión Veraguas. <sup>4</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí. <sup>5</sup>Universidad de Panamá, CRU-Azuero

Entre los hábitats terrestres, los biomas tropicales continentales aparentan ser relativamente más resistentes a especies exóticas invasoras (EEI). Aunque algunos autores argumentan que la resistencia a EEI en el trópico continental es el resultado de la intrincada dinámica de comunidades de alta diversidad (e.g., competencia, parasitismo; hipótesis de resistencia biológica de Elton), otros sugieren que la ausencia de EEI puede reflejar la falta de oportunidades para invadir, la cual puede variar con el tiempo. Además, alteraciones recientes quizá conlleven a la simplificación de los hábitats tropicales, reduciendo así la resistencia biológica. Sin embargo, es muy poco lo que se conoce sobre el estatus actual de las especies de plantas exóticas y los factores que contribuyen a su diseminación en los trópicos continentales. En un análisis preliminar, usando data recabada por el herbario de la Universidad de Panamá, las especies exóticas comprenden cerca del 4% de la flora del país. A través de las 10 provincias políticas de Panamá la proporción de especies exóticas esta significativamente correlacionada con el numero de especies de plantas nativas ( $r^2=0.82$ ,  $P = 0.0033$ ). Mientras que este patrón parece contradecir la hipótesis de Elton, el mismo es consistente con otros estudios a mega-escla y quizá puedan ser explicados por el efecto de co-linearidad existente entre área y la heterogeneidad de hábitats, ya que el número de especies tanto nativas como aquellas endémicas también está se relaciona positivamente con el área. A pesar de las limitaciones de nuestra data ( $n=10$ ), en Panamá el numero de especies de plantas exóticas es explicado por el tamaño de la población, mientras que su establecimiento podría estar relacionado a procesos de perturbación debido a que encontramos que la proporción de especies de plantas exóticas esta negativamente correlacionada a la fracción de suelo con cobertura boscosa ( $\rho = -0.69$ ,  $P= 0.025$  correlación de Spearman's). Estos resultados dan luz a la posibilidad que; aun contando con una gran diversidad de especies, los bosques tropicales son ecosistemas susceptibles a la colonización, naturalización e invasión por especies de plantas exóticas. Las tendencias actuales de uso de la tierra (p.e., conversión de bosques a pastizales) junto con el incremento de economías abiertas (p.e., globalización) podrían promover el éxito de especies de plantas exóticas representando serias consecuencias para la economía y la biodiversidad de países tropicales como el nuestro. El proyecto Flora Exótica de Panamá busca aumentar nuestro conocimiento sobre las especies exóticas mediante un inventario a nivel nacional y la información recabada de dichas especies en otras latitudes para poder determinar las especies con mayor potencial invasor.

**NOVEDADES AGROSTOLÓGICAS (PANICOIDEAE: POACEAE) PARA LA  
FLORA DE PANAMÁ**

**Lezcano, J.<sup>1</sup> & Correa. A. Mireya. D.<sup>2</sup>**

**Universidad de Panamá<sup>1,2</sup>, Escuela de Biología<sup>1</sup>, e-mail: jorgelezcano26@gmail.com,  
Departamento de Botánica<sup>2</sup>, Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales  
(STRI)<sup>1,2</sup>**

Se realizaron visitas a las montañas de Chiriquí y al Parque Nacional Altos de Campana para coleccionar material florístico que permitirá conocer la diversidad agrostológica de éstos sitios, en el material coleccionado se determinaron tres nuevos registros de la subfamilia Panicoideae (Poaceae): *Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino, *Sacciolepis indica* (L.) Chase y *Setaria grisebachii* E. Fourn. La información sobre éstas especies se consultó en el Catálogo de Gramíneas del Nuevo Mundo (Zuluaga, *et al.*, 2003) y su respectiva distribución se revisó en los mapas de TROPICOS (Missouri Botanical Garden. 29 Junio 2008 <http://www.tropicos.org>). Todas las determinaciones fueron avaladas por el Dr. Gerrit Davidse del Jardín Botánico de Missouri, especialista en éste grupo de plantas. Los especímenes correspondientes fueron depositados en los herbarios PMA (Universidad de Panamá) y SCZ (STRI). Finalmente, se anota para nuestro país un nuevo registro del género *Arthraxon*, el cual está representado por la especie *A. hispidus* (Thunb.) Makino. Se agradece al STRI por el apoyo recibido en ésta pasantía y al equipo de trabajo de los herbarios PMA y SCZ.

**LA DIVERSIDAD DE ARBOLES AUMENTA EL ALMACENAMIENTO DE  
CARBONO EN BOSQUES NATURALES**

**María del Carmen Ruiz-Jaén y Catherine Potvin**

**Departamento de Biología en la Universidad de McGill. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.**

El aumento de emisiones de carbono en la atmósfera ha enfocado a la búsqueda de formas de mitigar este proceso de una manera económicamente rentable. Una de las formas propuestas es el pago con créditos de carbono por cada tonelada de carbono secuestrada como biomasa de árboles en plantaciones tropicales. Estas plantaciones generalmente incluyen de una a 10 especies de árboles de crecimiento rápido. A pesar que esta práctica ha sido muy utilizada en la última década, existe una propuesta para pago de créditos de carbono a través de la deforestación evitada en bosques tropicales. Para que esta propuesta sea viable se necesita estudiar la relación que existe entre la diversidad de especies y el carbono almacenando en la biomasa de los árboles. Por esta razón, realizamos un estudio de diversidad de árboles y el contenido de carbono en el Parque Nacional San Lorenzo. Este estudio demuestra que las áreas en donde el número de especies era mayor también existía un mayor almacenamiento de carbono. Además, este estudio señala que el almacenamiento de carbono no sólo aumenta con la riqueza, sino también cuando los sitios tienen bajos niveles de dominancia por una especie. En conclusión, conservar bosques con alta diversidad de especies beneficia la toma de carbono por los árboles.

## EVALUACIÓN VASCULAR DE DERIVADOS 4-FENILCUMARÍNICOS

**Morán-Pinzón Juan<sup>a</sup>, Olmedo Dionisio<sup>b</sup>, Gupta Mahabir<sup>b</sup>, López-Pérez José Luis<sup>c</sup>, Guerrero Estela<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Departamento de Farmacología, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá;

<sup>b</sup>Centro de Investigación Farmacognóstica de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá; <sup>c</sup>Departamento de Química Farmacéutica, Facultad de Farmacia, Universidad de Salamanca

El estudio fitoquímico del extracto diclorometano de las hojas de la planta *Marila pluricostata* llevo al aislamiento y caracterización de compuestos denominados fenilcumarinas. En base a resultados previos obtenidos, donde observamos actividad vasodilatadora del extracto, procedimos a evaluar la actividad vascular de dos productos de origen natural (FC) y seis derivados sintéticos (FCS).

Los compuestos naturales, aunque mostraron una buena capacidad vasodilatadora, sus acciones no son revertidas. De los compuestos de síntesis los que mostraron una mayor actividad fueron los FCS-15, FCS-18 y FCS-21, por lo que realizamos estudios dirigidos a la dilucidación de posibles mecanismos de acción involucrados en la actividad vasodilatadora.

En anillos con endotelio denudado realizamos curvas dosis respuestas para cada uno de estos compuestos y observamos que el porcentaje de respuesta vasodilatadora del FCS-18 se reduce de manera significativa ( $36.3 \pm 4.5$ ). Al incubar los anillos de aorta con L-NAME, un inhibidor de la producción de óxido nítrico, observamos que las acciones vasodilatadoras de FCS-18 y FCS-21 se reducen significativamente en comparación con el efecto observado en condiciones normales,  $24.9 \pm 3.4$  y  $58.8 \pm 4.2$  respectivamente. Datos similares fueron obtenidos cuando los anillos se incubaron con Azul de Metileno, un agente inhibidor de la Guanilato Ciclasa, enzima involucrada en la actividad vasodilatadora de diversas sustancias. Para conocer si las acciones vasculares de los derivados 4-fenilcumarinas dependían del flujo de potasio, otra serie de experimentos fueron realizados en anillos incubados con Glibenclamida y Tetraetilamonio. En estas condiciones, los efectos máximos obtenidos con los productos no se modifican con respecto a la actividad vascular normal.

**Conclusión:** los derivados fenilcumarinas producen efecto vasodilatador en anillos de aorta, para algunos de estos productos sus acciones son mediadas por la función endotelial (FCS-18 y FCS-21), pero no así para FCS-15.

**Agradecimiento:** SENACYT (Proyecto Fomento I+D, 0404160-13/2004)

Producto	Efecto máximo (% de respuesta vasodilatadora)	DE <sub>50</sub> (M)
FC-3	89.70 ± 4.74	8.16 X 10 <sup>-7</sup>
FC-11	97.71 ± 0.84	4.78 X 10 <sup>-6</sup>
FCS-15	91.76 ± 2.65	1.38 X 10 <sup>-5</sup>
FCS-17	57.34 ± 7.69	6.51 X 10 <sup>-5</sup>
FCS-18	85.31 ± 4.86	6.74 X 10 <sup>-6</sup>
FCS-21	89.92 ± 2.66	6.46 X 10 <sup>-6</sup>
FCS-81	85.51 ± 2.61	4.72 X 10 <sup>-6</sup>
FCS-45	59.40 ± 9.80	8.10 X 10 <sup>-5</sup>

Tabla 1. Efecto vasodilatador de derivados fenilcumarina en anillos de aorta precontraídos con FE 1X10<sup>-6</sup> M.

## EPIDEMIOLOGÍA, ECOLOGÍA Y ENFERMEDAD DEL HANTAVIRUS EN EL DISTRITO DE TONOSÍ, PANAMÁ, 2006-2008

**B. Armién<sup>1</sup>, J. Mariñas<sup>2</sup>, C. Muñoz<sup>3</sup>, A. Armién<sup>4</sup>, JM Pascale<sup>1</sup>, A. Hernandez<sup>2</sup>, D. Sanchez<sup>2</sup>, M. Ávila<sup>3</sup>, P. Gonzalez<sup>1</sup>, M. de la Cruz<sup>1</sup>, C. Broce<sup>3</sup>, R. Correa<sup>1</sup>, L. Marchena<sup>1</sup>, F. Gracia<sup>5</sup>, G. Glass<sup>6</sup>, F. Koster<sup>7</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Hospital Rural de Tonosí, <sup>3</sup>Ministerio de Salud, <sup>4</sup>University of Minnesota, <sup>5</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>6</sup>John Hopkins University, <sup>7</sup>LRRI,

**Introducción:** En la provincia de Los Santos se ha identificado el 65.6%(60/94) de los casos de Síndrome Cardiopulmonar por Hantavirus (HCPS) de Panamá y los distritos más afectados han sido: Las Tablas 53%(32) y Tonosí 25%(15). El objetivo de este trabajo fue caracterizar la enfermedad por Hantavirus en fase prodrómica en el Distrito de Tonosí –i.e., en ausencia de síndrome de distress respiratorio agudo– y además, se realizaron estudios de ecología de roedores para conocer su dinámica en dicha región.

**Metodología:** El distrito de Tonosí es una región en donde existe un sistema de agricultura mixta y se caracteriza por grandes extensiones de cultivo de arroz, maíz y melón. La población se estima en ~10 223 habitantes y dispone de un hospital rural de ocho camas. Entre enero de 2007 y febrero de 2008 se incluyeron a 27 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión los cuales fueron: fiebre de mayor de 38.5 °C, provenientes del área, mayor de cinco años de edad y aceptaron participar. Se excluyeron a pacientes con rinorrea, antecedente de enfermedad crónica y rechazaran participar. Entre marzo de 2006 y febrero de 2008 se colocaron ~55 000 trampas Sherman/noche en 6 hábitat diferentes.

**Resultados:** Se identificaron 11 pacientes con una media de edad de 31.6 (SD±19.2) y la relación hombre: mujer fue de 1.2:1. La sintomatología se caracterizó por fiebre 11(100%), adinamia 9(82%), mialgia 9(82%), náuseas 9(82%) y cefalea 8(73%). Adicionalmente, siete manifestaron tos (64%) y cinco dificultad respiratoria (45%). Sólo tres presentaron infiltrado parahiliar y uno tuvo un infiltrado basal discreto. Todos tuvieron una saturación de O<sub>2</sub> mayor al 95% y anticuerpos IgM contra Hantavirus –i.e., Inmunoblot y ELISA. Se observó un incremento de la población de roedores, particularmente de *Oligoryzomys fulvescens*, entre los meses de agosto de 2007 y febrero de 2008. Durante este periodo, se notificó 55%(6) de los casos.

**Discusión:** Los resultados preliminares revelan que el sistema está detectando los casos sintomáticos a tiempo y se les brindó un manejo adecuado. Además, se detectó un incremento de la población de *Oligoryzomys fulvescens* lo que sugiere que el virus Choclo está circulando y posiblemente afectando a los moradores de Tonosí. Cabe destacar que la comunidad y las autoridades han sido alertadas para que adopten las medidas de control y prevención del HCPS.

## LEPTOSPIROSIS EN PANAMÁ: SITUACION EPIDEMILÓGICA DURANTE LOS AÑOS 2000-2008

H. Cedeño<sup>1</sup>, C. Justo<sup>2</sup>, M. Ávila<sup>1</sup>, F. Tulloch<sup>3</sup>, B. Armién<sup>2</sup>, EREMC<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ministerio de Salud, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud,

<sup>3</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>4</sup>Equipos Regionales de Epidemiología del Ministerio de Salud y de la Caja de Seguro Social

La leptospirosis es una zoonosis cuya distribución es mundial, afectando principalmente los países de la región tropical, debido a factores ambientales, climáticos y sociales que favorecen la transmisión. El agente etiológico corresponde a las especies patógenas del género *Leptospira*. Estas especies pueden infectar a la mayoría de especies de mamíferos, cuando éstos entran en contacto directo o indirecto con agua o suelo contaminado, con orina de hospederos adaptados y reservorios de la infección. La enfermedad se presenta en amplias categorías clínicas: enfermedad leve similar a la influenza; síndrome de Weil caracterizado por ictericia, falla renal, hemorragia y miocarditis con arritmias; meningitis/meningoencefalitis y hemorragia pulmonar con falla respiratoria. Por lo regular, los grupos ocupacionales más expuestos son: los trabajadores de arrozales, cañaverales, minas, alcantarillados, mataderos, cuidadores de animales, médicos veterinarios y militares. El subregistro es importante debido a que el diagnóstico clínico es difícil de realizar por tener una presentación variable e inespecífica. Inclusive se confunde con otras enfermedades tales como dengue, hantavirus y otras fiebres hemorrágicas. Por otra parte, el diagnóstico es difícil de confirmar por laboratorio y muchas veces no es investigado. En Panamá durante el periodo de enero de 2000 hasta agosto de 2008 se han presentado 59 casos de leptospirosis y el 64.4%(38/59) fueron notificados entre el 2006-2008. La relación hombre:mujer fue de 2.5:1, la media de edad es de 35.91 (DE+18.44) y el rango osciló entre 7 y 79 años de edad. La tasa de letalidad acumulada fue de 3.4%(2/59). El 86% de los casos se presentaron entre los meses de abril-diciembre –i.e., en la estación lluviosa. Las provincias más afectadas fueron Panamá (44.1%), Colon (13.6%), Los Santos (11.9%), Coclé (10.2%), Veraguas (6.8%) y Chiriquí (6.8%). La situación de la leptospirosis no esta debidamente caracterizada en Panamá. Hay dificultades en el diagnostico clínico, de laboratorio, en el registro, notificación e investigación epidemiológica. Se requiere mejorar la detección de esta enfermedad, así como mejorar la recolección oportuna de muestras para análisis de laboratorio, fortalecer la capacidad de diagnóstico de laboratorio, mejorar la investigación epidemiológica de campo (Fuentes de infección, factores de riesgo entre otros), con el objetivo de proponer y adoptar las medidas de prevención y control correspondientes.

**ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS Y CLÍNICOS DE LOS  
ENVENENAMIENTOS POR SERPIENTES ATENDIDOS EN EL HOSPITAL DR.  
EZEQUIEL ABADIA, SONÁ, VERAGUAS, PANAMA. 2005-2006**

**Hildaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, Otilda Valderrama<sup>2</sup>, Silia Alegría<sup>3</sup>, César Pérez Batista<sup>4</sup>, Florencio Rujano<sup>5</sup>, Aida Romero<sup>5</sup>, Alberto Perdomo<sup>3</sup>, Víctor Martínez<sup>6</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>7</sup>, Demetrio Serracín<sup>1</sup>, Maickol Moreno<sup>1</sup>, Roberto Ferro<sup>1</sup>, Ariel Veces<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Panamá. e-mail: [hildaura6@gmail.com](mailto:hildaura6@gmail.com) <sup>2</sup>Hospital Santo Tomás. <sup>3</sup>Complejo Hospitalario Metropolitano, Caja de Seguro Social. <sup>4</sup>Chicago Hospital (USA), <sup>5</sup>Hospital Dr. Ezequiel Abadía, Caja de Seguro Social. <sup>6</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, <sup>7</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas. Universidad de Panamá.

Nuestro país posee la más alta incidencia de casos de mordeduras de serpientes en América Latina. Existe un alto subregistro, especialmente en la provincia de Veraguas. El objetivo de este estudio es documentar las características epidemiológicas y clínicas de este importante problema de salud pública. Durante un año (noviembre de 2005 a octubre de 2006), los pacientes que sufrieron una mordedura por serpientes y que fueron atendidos en el Hospital Dr. Ezequiel Abadía se incluyeron en este estudio descriptivo, prospectivo. Se obtuvo el consentimiento informado de los pacientes o de los familiares, según el caso. Se recopilaron datos clínicos y epidemiológicos que fueron procesados en Epi Info 3.34 y Epi Dat 3.0.

Se admitieron 126 pacientes para una incidencia de 171 casos por 100,000 habitantes. El 67% eran hombres. Los adolescentes de 10 a 14 años de edad fueron los más afectados (20%), seguidos los adultos mayores de 65 años de edad con 12% de los casos. En la población de 25 a 49 años de edad se registró el 24% de los casos. El 44% de los accidentes ocurrieron durante actividades laborales, durante los meses de junio a diciembre. El 49% fue mordido en los pies. La serpiente *Bothrops asper* (equis) ocasionó el 43% de los casos; sin embargo, en el 46% se desconoce cual fue la serpiente agresora. El 41% de los pacientes acude al hospital en menos de 2 horas de ocurrido el accidente. El 83% de los pacientes no posee cobertura de la seguridad social. Un 22% de casos habían experimentado mordeduras previas. Al 28% se le aplicó medicina tradicional (principalmente plantas) y al 12% se le practicó torniquete antes de acudir al hospital.

El 83% de los pacientes presentaron manifestaciones locales (edema, dolor, sangrado local, equimosis). Alteraciones de la coagulación y hemorragia fue el signo más frecuente de envenenamiento sistémico. El 28%, fue no envenenamiento; 23%, leve; 41%, moderado y 8%, grave. El 71% de los pacientes recibieron antiveneno, de los cuales el 24% presentó reacciones adversas. Se encontró que la moda de viales empleados fue: en casos leves, 10 viales; en moderados, 20 viales y en graves, 30 viales. Las complicaciones más frecuentes fueron: abscesos, celulitis, necrosis y síndrome compartimental. No hubo muertes y el 2% de los casos quedaron con secuelas.

**Agradecimiento:** Programa FOI, ICGES, Fondos del MINSAL-BID LNP-007-2003, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá; SENACYT, CYTED (Proyecto 206PI0281), Dr. José María Gutiérrez, Costa Rica; Dr. Rafael Otero, Colombia.

**PREVALENCIA DE ANTICUERPOS CONTRA RUBÉOLA EN POBLACIÓN  
ADULTA. PANAMÁ, 2006**

**Vicente Bayard, Rodolfo Contreras, Evelia Quiroz, Celedonio Castillo  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)**

**Introducción:** La rubéola es una enfermedad viral con la capacidad de afectar a la población en general y de producir abortos espontáneos, mal formaciones congénitas y hasta la muerte. Los planes de eliminación de la rubéola en las Américas están imponiendo estrategias de vacunación masiva en la población adulta para eliminar los posibles bolsones de susceptibles. En Panamá, a partir de 1984 cuando se introduce la vacunación contra la rubéola, se han alargado los espacios inter-epidémicos y la incidencia ha disminuido sistemáticamente hasta 1999, cuando se registra el último caso de rubéola congénita y a partir de la semana epidemiológica número 48 del 2002 se dejan de notificar casos de rubéola; pese a la intensa búsqueda activa entre febriles exantemáticos. No obstante, se desconoce la población susceptible especialmente entre la población adulta.

**Material y Métodos:** Con la intención de aportar evidencia científica que permitan la toma de decisión frente a la posición de la vacunación masiva de adultos, se realizó un estudio de seroprevalencia de anticuerpos IgG contra la rubéola entre adultos de ambos sexos de 18 y 49 años, en la República de Panamá. Se analizaron 655 muestras de sueros de pacientes febriles captados en la vigilancia de dengue en Panamá durante los años 2006-2007, seleccionados por muestreo sistemático con participación proporcional al número de pacientes captados en cada región de salud. La detección de anticuerpos se realizó en base al protocolo del fabricante del estuche comercial ("Kit IgG Enzignost IgG Anti-Rubella, Data Behring).

**Resultados:** La prevalencia general observada e intervalos de confianza de 95%, fue de 91.3% (89.0, 93.3). La mínima prevalencia fue entre hombres de 25-34 años: 84% y la máxima entre las mujeres de 25-34 años: 95.7%. Sin embargo no se registraron diferencias significativas en los niveles de prevalencia de acuerdo a los grupos de edad y sexo analizados.

**Discusión:** A pesar de que se usó un método de detección de anticuerpos con menor especificidad, que la detección de anticuerpos neutralizante, como ocurrió en estudios de prevalencia de adultos realizados en Panamá en 1968 (56%) y en 1977 (65%); la prevalencia observada en los adultos de 2006 fue significativamente mayor y el nivel alcanzado de 91.3% permiten ahorrarle al país una campaña masiva de vacunación antirrubéola de la población adulta.

**PREVALENCIA Y FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A LA INFECCION  
CON GIARDIA LAMBLIA EN NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS DEL  
DISTRITO DE CAÑAZAS, PROVINCIA DE VERAGUAS, PANAMÁ, 2008**

**Coridalia Wald, Vanesa Pineda, Ana María Santamaría, Carlos Justo, José Eduardo Calzada y Azael Saldaña**

**Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Apartado 0816-02593, Panamá, República de Panamá**

La diarrea constituye la segunda causa de morbilidad en menores de 5 años y la primera causa de mortalidad en menores de 1 año en la República de Panamá. La etiología de esta enfermedad es multifactorial, destacándose las parasitosis intestinales. El protozoo flagelado *Giardia lamblia* es uno de estos parásitos, produciendo frecuentemente un síndrome de mal absorción que, además de las afecciones propias de la diarrea, crónicamente repercutiría en el crecimiento físico y psicomotor. La parasitosis intestinal y la desnutrición son frecuentes entre la población infantil de nuestro país, sin embargo se conoce poco sobre la prevalencia de la infección con *G. lamblia* y los factores de riesgo asociados. Esta investigación tiene dos objetivos: identificar las áreas de mayor prevalencia en el distrito de Cañazas, provincia de Veraguas, identificar los factores de riesgo asociados a la infección. Los resultados del estudio ofrecen una potencial utilidad para la salud pública, al mejorar las condiciones de la población infantil panameña. Este estudio se realizó en el distrito de Cañazas, provincia de Veraguas. Se entrevistaron a los responsables de 201 niños menores de 5 años, empleando un cuestionario para determinar las condiciones socio-demográficas y prácticas sanitarias del núcleo familiar. Adicionalmente se recolectaron y procesaron muestras de heces de los niños que fueron evaluadas mediante coproparasitoscopia (concentración con acetato de etilo) y una prueba ELISA de captura para copro-antígenos de *G. lamblia* (RIDASCREEN<sup>®</sup> GiardiaC11001). Se utilizó estadística descriptiva para su evaluación. Los resultados del análisis de estas pruebas evidenciaron la infección con *G. lamblia* en 13.9% (28/201) y 26.4% (53/201) de estas muestras (microscopía y ELISA respectivamente). Entre las variables sociodemográficas se consideró la distribución por género y edad, sin encontrar diferencia significativa. También se evaluó la ubicación geográfica, encontrando mayor prevalencia en las comunidades de Calle Lourdes y Polo Sur: 29.1% (16/55) y 29.7% (11/37) respectivamente. Se evaluó el contacto con el suelo dentro y/o fuera de la casa, los hábitos de defecación, lavado de manos, el uso de agua hervida y las características de las viviendas, no encontrándose diferencias significativas. De los 53 niños con giardiasis, el 96.3% (51/53) utiliza el acueducto como fuente de agua y el 77.3% (41/53) tiene perro y/o gato en su hogar. Aparentemente el uso de agua del acueducto no previene la transmisión de la giardiasis en el distrito de Cañazas. Esto podría estar ligado al hecho de que los quistes de *G. lamblia* son resistentes a las concentraciones de cloro presentes en el “agua potable”. Es conocido que *G. lamblia* presenta variantes genéticas asociadas a determinadas condiciones epidemiológicas. De este modo las investigaciones orientadas a la genotificación de este parásito podrían ayudar a discernir el origen de la infección y con ello a mejorar los sistemas de prevención y control de esta parasitosis.

**DETECCIÓN DE MUTACIONES EN EL VIH-1 QUE CONFIEREN  
RESISTENCIA AL TRATAMIENTO EN PACIENTES CON VIH/SIDA  
EN PANAMA**

**D. Mojica<sup>1</sup>, G. Arteaga<sup>2</sup>, J. Castillo<sup>1</sup> y J.M. Pascale<sup>1,2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas (ICGES), <sup>2</sup>Universidad de Panamá**

**Introducción:** Los estudios de genotipificación del VIH-1 permiten detectar mutaciones asociadas a resistencia. No disponíamos de estos ensayos en Panamá lo cual era dificultaba predecir el éxito en el tratamiento. Hoy estamos en capacidad de detectar mutaciones en regiones del genoma viral hacia tipos específicos de antiretrovirales en pacientes que manifiesten falla terapéutica.

**Objetivos:** 1-Detectar mutaciones que confieren resistencia al VIH-1 en pacientes con terapia antirretroviral mediante genotipificación 2-Determinar la prevalencia de resistencia por grupo de antirretroviral 3-Identificar tipo y frecuencia de mutaciones.

**Metodología:** Se analizaron 55 muestras (plasma) de pacientes (MINSA y CSS) referidos en el 2007 al ICGES con historia de falla terapéutica. Se trabajó la extracción del RNA viral (QIAGEN Viral RNA Mini Kit) y la Prueba de Genotipificación (Kit Trugene HIV-1 y el Sistema OpenGene) siguiendo instrucciones del fabricante sobre regiones del gen *pol* del VIH-1: proteasa (P) y parte de la transcriptasa inversa (RT) con procesos tales como RT-PCR, secuenciamiento (CLIP) y electroforesis.

**Resultados:** Un 85% de los pacientes fueron del sexo masculino y el rango de edad fue amplio (4 meses a 63 años). El 61% detectó resistencia, 18% no registró señal (carga viral < 1000 copias/ml), 16% no evidenciaron resistencia y 5% mostraron amplificaciones parciales. La resistencia dentro de los Inhibidores Nucleosidos de la RT (ITRN) fue variable, siendo la mayor hacia 3TC/FTC (58%). En los Inhibidores No Nucleosidos de la RT (ITRNN) se detectaron resistencia de 58%, 61% y 67% (EFV, DVL y NVP, respectivamente). La resistencia a los inhibidores de proteasa (IP) fue baja (< 9%). Mutaciones en la región de la RT asociadas a resistencia en mayor porcentaje fueron la M184V y la K103N (58% y 55%, respectivamente) mientras que mutaciones L63P (76%) y V77I (48%) aparecen en la región de la P.

**Discusión:** La terapia contra el VIH-1 disminuye la incidencia y mortalidad por el SIDA siempre que los esquemas prescritos sean los más indicados. Nuestros hallazgos, aún cuando hay que ampliarlos, constituyen un primer acercamiento que permite definir el perfil de mutaciones del VIH-1 asociadas a resistencia en pacientes panameños que reciben tratamiento antirretroviral. La resistencia hasta ahora detectada (61%) es considerable, sobretodo si el 58% de esa resistencia está dirigida a medicamentos (3TC y/o EFV) de uso en nuestro país. Los ensayos aquí utilizados han sido implementados por el ICGES en nuestro país y se están evaluando otras opciones metodológicas “caseras” de secuenciamiento más económicas que ayuden a la toma de decisiones en la optimización de nuevos esquemas de tratamiento y mejorar la calidad de vida en los pacientes infectados por el VIH.

**POSTERS**  
**(P)**

**VIGILANCIA DEL VOLCAN BARU: PRIMEROS RESULTADOS**

**E. Camacho<sup>1,2</sup>; A. Tapia<sup>1</sup>; A. Rodriguez<sup>3</sup>; E. Chichaco<sup>1</sup>; D. Novelo<sup>2</sup>; N. Luque<sup>4</sup>**  
**<sup>1</sup>Instituto de Geociencias, Universidad de Panamá, Panamá, [ecamachocableonda.net](http://ecamachocableonda.net), <sup>2</sup>Instituto de Geofísica, UNAM, Circuito de la Inv. Científica, Ciudad Universitaria, C.P. 04510 México D.F., <sup>3</sup>OSSOP, Volcán, Chiriquí, Panamá, <sup>4</sup>Centro de Geociencias, UNAM, Juriquilla, Querétaro, México**

El Volcán Barú, en el occidente de Panamá (8.808° N 82.543° W) es un estratovolcán con una altitud de 3,475 m. La última erupción del mismo ocurrió alrededor de 1550 DC y desde entonces no se conoce la ocurrencia de otra erupción. Desde 1930 y aproximadamente cada 30 años se han reportado enjambres sísmicos lo suficientemente fuertes para ser sentidos por la población circundante, los cuales duran alrededor de 6 semanas. El último de estos episodios se inició el 4 de mayo de 2006 y duro hasta mediados de junio. Alrededor del Volcán Barú viven unas 20,000 personas y cualquier erupción futura representa un riesgo potencial muy alto. Como resultado de esto se inicio un proyecto de colaboración entre el USGS, la Universidad de Panamá y SENACYT para mantener una vigilancia en tiempo real del mismo. Como producto de todo esto se ha elaborado un mapa de amenaza volcánica, se han colocado cámaras en lugares estrategicos y se ha instalado una red de 10 estaciones sísmicas digitales alrededor del volcán las cuales están conectadas vía INTERNET a un observatorio en la población de Volcán.

El mapa de amenaza volcánica indica que las poblaciones al oeste del Volcán Barú serian las más afectadas en caso de ocurrir una nueva erupción, si se mantienen las condiciones topográficas y geomorfológica actuales. Se ha desarrollado un modelo de corteza para esta zona y se observa que la sismicidad, que ocurre en esta zona, está entre los 0 y 8 km de profundidad, concentrándose principalmente en el flanco este en dirección a la población de Boquete. La gran mayoría de los mecanismos focales obtenidos son del tipo transcurrente.

Se recomienda modificar la geometría de la red de monitoreo aumentando el número de estaciones sísmicas en el flanco este del volcán y establecer una red de monitoreo geodésico para vigilar posibles deformaciones.

**ANÁLISIS DE LOS NIVELES DE COMPLEJIDAD EN GEOMORFOLOGÍA:  
ESTADÍSTICA FRACTAL DE ALGUNAS CARACTERÍSTICAS  
GEOMORFOLÓGICAS DE LA REGIÓN CENTRAL DE PANAMÁ**

**Alexis Mojica<sup>1</sup>; Leomar Acosta<sup>2</sup> y Carlos A. Ho<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Laboratorio de Ingeniería Aplicada, Centro Experimental de Ingeniería, Universidad Tecnológica de Panamá, <sup>2</sup> Facultad de Ciencias Computacionales y Telecomunicaciones, Universidad Latina de Panamá – Santiago**

Las líneas costeras, las orillas de un lago y las cuencas hidrográficas constituyen características naturales y son el resultado de un conjunto de procesos geomorfológicos que no pueden ser cuantificados a través de la geometría simple que describe un punto de dimensión 0, una línea recta de dimensión 1, un plano de dimensión 2, un cubo o un cono de dimensión 3. La descripción de la complejidad de estas características naturales puede realizarse a través de una nueva geometría cuyos conceptos teóricos escudriñan la esencia misma del concepto de dimensión de un objeto dado. Esta nueva geometría conocida con el nombre de *Geometría Fractal* se ocupa de esta categoría de características naturales cuyas dimensiones corresponden a un valor fraccional conocido con el nombre de *dimensión fractal*. En este trabajo se presentan los resultados del cálculo de la dimensión fractal de algunas riveras del Lago Gatún y sub - cuencas hidrográficas de la región central de Panamá a través de un código computacional basado en el método de cajas (box – counting). Los resultados obtenidos en estos análisis muestran una variación en el valor de la dimensión fractal de algunas de estas características naturales, la cual puede estar relacionada a procesos geomorfológicos que operan a escalas diferentes.

## SENSORES DE GASES A PARTIR DE ÓXIDO DE ESTAÑO IV

**A. Watson; J. Luna; I. Abrego y E. Ching**  
**Laboratorio Pierre Marie Curie, Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Tecnológica de Panamá**

En los últimos años hemos visto con mayor preocupación el daño que estamos causando a nuestro planeta producto de la contaminación ambiental y como muestra de ello se han elaborado una serie de leyes que buscan minimizar estos efectos. Muchos investigadores se están dedicando a conocer los límites de concentración de los diferentes gases que pueden ser nocivos para nuestra salud, mientras que otros estamos en la búsqueda de materiales que puedan detectar y eliminar si es posible, bajas concentraciones de estos gases nocivos suficientes para perjudicar nuestra salud. Se trata no sólo de encontrar materiales adecuados sino también que éstos sean lo más económicos posible para, por ejemplo, poderlos instalar en cualquier hogar.

Bajo este contexto es que nos hemos propuesto el objetivo de buscar nuevos materiales que puedan servir como sensores de gases y hemos encontrado que uno de los materiales más investigados actualmente es el dióxido de estaño ( $\text{SnO}_2$ ), ya que es un material barato que posee una gran capacidad de detección de gases reductores. Actualmente, gran parte de la investigación está dirigida a la búsqueda de la forma más económica de sintetizar el óxido de estaño IV a partir de distintos precursores.

En nuestra investigación las láminas de óxido de estaño IV se sintetizaron por medio de la técnica de química líquida utilizando distintos precursores como son el Sn metálico, el  $\text{SnCl}_4$  anhidro y el  $\text{SnCl}_2 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ . En todos los casos se hizo una mezcla de: solución precursora de estaño, agua, propanol e isopropanol en la siguiente relación molar 1:9:9:6 para así pre hidrolizar el estaño.

Luego las muestras fueron caracterizadas por espectroscopia Raman y además por medidas de propiedades eléctricas. Por último el óxido de estaño IV obtenido fue evaluado para conocer su potencial como material sensor de gases.

## CRECIMIENTO DE FIBRA DE ÓXIDO DE ESTAÑO POR LA TÉCNICA DE "ELECTROSPINNING"

**Ildemán Abrego, Abel Bermúdez, Eleicer Ching Prado**  
**Laboratorio Pierre y Marie Currie, Departamento de Ciencias Naturales,**  
**Universidad Tecnológica de Panamá**

La técnica de "electrospinning" es empleada para la fabricación de óxidos metálicos en forma de fibra tal como óxido de estaño y muchos otros. En la fase inicial se mezclan distintos precursores químicos conteniendo el metal deseado, en este caso estaño. Un Alto voltaje es utilizado para crear un chorro de partículas eléctricamente cargado de la solución que a su vez se solidifica para salir en forma de fibra. Un electrodo se coloca en el lado donde se encuentra la solución y del otro lado se coloca el colector en donde se depositará la muestra. Los parámetros para fabricar las fibras son controlados, como el voltaje, la distancia entre los electrodos, flujo, humedad, la solución viscosa etc. Después de la deposición de la muestra en forma de fibra la misma es sinterizada a una temperatura aproximada de 300 °C en atmósfera de aire por 30 minutos. Espectrometría Raman y medidas eléctricas son utilizadas para la caracterización. Los diámetros de las fibras muestran la existencia de una distribución alrededor de los micrones posibilitando el estiramiento del chorro de líquido en la presencia del campo eléctrico. Los resultados muestran las fibras de óxido de estaño como candidato para sensor vapor de gases.

**PELÍCULAS DE ÓXIDO DE ALUMINIO COMO SENSORES**

**Eleicer Ching, Idelman Abrego, Abel Bemúdez, Gricelda B. de Mitre  
Facultad de Ciencia y Tecnología, Universidad Tecnológica de Panamá**

El anodizado es un proceso electroquímico en el cual el aluminio, sea puro o una aleación, se utiliza como ánodo en una celda electrolítica. Sobre el metal se forma una película del óxido adherida al metal. Estas películas han encontrado diversos usos, como condensador, protección al metal base, ornamento, filtros y sensores de gases.

El objeto del proyecto es producir películas de óxido de aluminio que puedan ser utilizadas como sensor de gases. Hasta el momento hemos logrado obtener películas de óxido de aluminio formadas sobre aleación 6063 y aluminio 99.9% por el método de anodizado en ácido sulfúrico. Los parámetros a ser discutidos serán concentración del ácido, voltaje y tiempo. Para caracterización de las muestras anodizadas se utiliza la microscopía electrónica de barrido y medidas de capacitancia. Se mostrará la respuesta eléctrica de las muestras en presencia de vapor de agua.

**DINÁMICA POBLACIONAL DE PLÁNTULAS DE LIANAS EN LA PARCELA  
DE LAS 50 HECTÁREAS, ISLA DE BARRO COLORADO, PANAMÁ Y  
ECOFISIOLOGIA DE LIANAS EN EL AREA DEL CANAL DE PANAMA  
VISTAZOS PRELIMINARES E INVESTIGACIONES FUTURAS**

**Eric Manzano**  
**Department of Biology, University of Miami**

Lianas, definidas como plantas que necesitan soporte externo para completar su ciclo de vida, a pesar de ser una parte conspicua de la flora de los bosques tropicales, fueron largamente ignoradas a favor de los árboles y arbustos. Solo en los últimos veinte años las lianas han sido reconocidas como una parte esencial de la dinámica de los bosques tropicales. Variados estudios se han enfocado en la historia natural, ecología, fisiología y dinámica poblacional de las lianas adultas, sin embargo hasta el momento solo unos pocos se han enfocado en la primeras etapas de crecimiento de las mismas: plántulas y juveniles.

El presente estudio parte de la necesidad de llenar este espacio en el conocimiento, enfocándose en la etapa de plántulas de las lianas. Dicha etapa es considerada una de las etapas cruciales en la vida de las plantas ya que es en esta etapa cuando las plantas son más sensibles a factores de tipo ambiental (sequias, inundaciones, caída de árboles, etc) o de tipo biológico (enfermedades, herbivoría, etc). Por lo tanto solo las plántulas que pasan esta etapa podrán contribuir a extender la especie.

En este trabajo primero analizamos los datos de cuatro años de censo de plántulas de lianas en la parcela de 50 hectáreas ubicadas en la Isla de Barro Colorado, luego también daremos los primeros datos provenientes de pruebas fisiológicas y biomecánicas hechas a lianas cultivadas en invernaderos del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ubicados en Gamboa.

El análisis preliminar de los datos del censo de plántulas de lianas en Barro Colorado hasta el momento refleja un patrón de mortalidad/reclutamiento típico para cada especie, aun falta por descubrir si dicho patrón tiene relación con factores como aparición de claros en el bosque, topografía o patrones de lluvia anuales.

Los resultados de la primera cosecha, de una serie de 3 a llevarse a cabo cada 3 meses por 9 meses, nos dan una idea de las diferencias en los aspectos fisiológicos de las plántulas de lianas de diferentes especies. Cabe recordar que siendo esta una presentación de resultados preliminares basados en experimentos que aun están llevándose a cabo ninguno de estos resultados se pueden considerar como finales, sin embargo estos pueden ser interpretados como una anticipación de lo que podemos esperar en el futuro.

**ASPECTOS REPRODUCTIVOS DE TRES ESPECIES DE AVES EN EL  
CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE PANAMÁ, 2000**

**Víctor H. Tejera N., Ricardo J. Pérez A. y Ana María Jiménez M.**  
**Museo de Vertebrados, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Fac. de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá. Apartado 0819-07355, El Dorado, Panamá, Panamá. [museover@ancon.up.ac.pa](mailto:museover@ancon.up.ac.pa), [rijperez@yahoo.com](mailto:rijperez@yahoo.com), [anaj19wj@yahoo.com](mailto:anaj19wj@yahoo.com)**

Informamos de nidos, huevos y polluelos de Aves, Passeriformes: Tyrannidae (*Myiozetetes similis*), Vireonidae (*Vireo flavoviridis*) y Mimidae (*Mimus gilvus*) que se reproducen en la Universidad de Panamá en 22.5 ha., a 8°59'02" N y 79°31'59" O, observados diariamente con espejo. Encontramos nueve nidos de enero a septiembre, dos de *M. similis*, eran domos, con tallos de herbáceas, algodón, ramas, hojas, raíces de dicotiledóneas, entrada lateral y construidos en marzo, uno en *Tabebuia rosea* a 7.00m y uno en *Spathodea campanulata* a 15.00m. Cuatro de *V. flavoviridis*, eran copas, con bordes regulares, atadas por sus bordes superiores a los pecíolos de hojas. Construidos con tallos de herbáceas, ramas y raíces de dicotiledóneas, tres encontrados en mayo y uno en septiembre, uno en *Enterolobium cyclocarpum* a 6.50m, uno en *Byrsonima crassifolia* a 6.00m, uno en *Switenia macrophylla* a 4.50m y uno en *Zysygyum malaccense* a 8.50m. Tres de *M. gilvus*, eran copas con bordes irregulares, construidos principalmente con ramas de dicotiledóneas, dos en enero y uno en febrero, uno estaba entre los tubos de hierro de la Antena Parabólica de la Universidad Tecnológica a 18.00m y dos en la carriola del edificio de la Facultad de Derecho a 9.00 y 9.50m, respectivamente. Hubo siete huevos, seis de *V. flavoviridis* con camada de tres en dos nidos y uno de *M. gilvus*. El 50% de los nidos de *V. flavoviridis* presentaron huevos, todos eclosionaron y fueron exitosos. Sólo un nido (33%) de *M. gilvus* tuvo huevo, éste eclosionó y fue exitoso, pudiendo medir al polluelo un día antes de dejar el nido: pesó 51.00g, midió 155.65mm de largo, 11.95mm de pico, 31.90mm de "ala carne", 78.05mm de ala pluma, 34.80mm de cola y 34.70mm de tarso-metatarso, medidas que superaban el 50% del tamaño de un adulto, excepto la cola, que sólo presentaba cerca de un 30% de crecimiento, permitiéndole abandonar el nido exitosamente junto a sus padres. Las tres especies tuvieron nidos sin actividad, *M. similis* tuvo uno que no se le escuchó ni observó actividad; *V. flavoviridis* presentó dos, el del *Z. malaccense* fue abandonado por la incidencia del personal que trabaja en el Campus que buscaban los frutos del árbol y el de *S. macrophylla* por causas desconocidas, probablemente depredadores o inclemencias del tiempo, los de *M. gilvus* ubicados en carriolas, quedaron en construcción. Observamos a *M. similis* llevar alimento al nido de *T. rosea* y se escucharon polluelos, *V. flavoviridis* y *M. gilvus* también presentaron pollos. Es probable que el éxito reproductivo de cada especie estuviera determinado por los sitios escogidos para anidar, los recursos disponibles en el área y otros, resaltando así la importancia del Campus Universitario para la reproducción de estas aves.

**COMPARACIÓN ENTRE EL ÉXITO REPRODUCTIVO DE HIRUNDINIDAE Y EMBERIZIDAE (AVES, PASSERIFORMES) EN UN ECOSISTEMA CITADINO, PANAMÁ, 2000**

**Víctor H. Tejera N., Ricardo J. Pérez A. y Ana María Jiménez M.**  
Museo de Vertebrados, Departamento de Zoología, Escuela de Biología, Fac. de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. Apartado 0819-07355, Panamá.  
[museover@ancon.up.ac.pa](mailto:museover@ancon.up.ac.pa), [rijperez@yahoo.com](mailto:rijperez@yahoo.com) , [anaj19wj@yahoo.com](mailto:anaj19wj@yahoo.com)

Nuestro objetivo es comparar el éxito reproductivo de dos familias de aves que incluyen cinco especies de aves que se reproducen en el Campus Central de la Universidad de Panamá en 22.5 ha. ubicada a 8°59'02" N y 79°31'59" O, observados diariamente con espejo. Encontramos nueve nidos de marzo a septiembre, tres de Hirundinidae comprendida por *Stelgidopteryx ruficollis* con uno y *Progne chalybea* con dos; seis de Emberizidae pertenecían a *Sicalis flaveola* con uno, *Sporophila nigricollis* con dos y *Sporophila americana* con tres. Todos los nidos fueron construidos con material vegetal, tallos de herbáceas, ramas y raíces de dicotiledoneas, sin embargo, los de Hirundinidae, todos fueron construidos en estructuras artificiales, *Stelgidopteryx ruficollis* lo construyó dentro de un tubo de PVC de 3" de diámetro y ubicado en el techo de la Farmacia Universitaria a 2.30metros, eran ramitas parcialmente acomodadas a 0.50 metros de la salida del tubo, *Progne chalybea* ubicó uno dentro de una lámpara de tendido eléctrico a orilla de la ave. Manuel Espinosa Batista y el otro, sobre el borde de la ventana, entre la pared y el acondicionador de aire en la Fac. de Medicina a 12.00m, mientras que sólo uno de Emberizidae, *Sicalis flaveola*, lo hizo igualmente dentro de una lámpara de tendido eléctrico pero en el estacionamiento de la Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, las dos especies restantes *Sporophila nigricollis* y *Sporophila americana* construyeron nidos en forma de copa en árboles y arbustos, *S. nigricollis* anidó en *Ficus benjamina* a 3.00 y *Swietenia macrophylla* a 7.00, mientras que *S. americana* hizo dos en *Spathodea campanulata* a 7.50m y uno en *Eugenia sysygioides* a 3.00m. Emberizidae superó a Hirundinidae en nidos con huevos, ya que *Sicalis flaveola* presentó nidos con huevos y polluelos exitosos, *S. americana* tuvo dos nidos con huevos y polluelos exitosos, *S. ruficollis* presentó sólo nido con huevos, estos fueron abandonados probablemente por manipulación y *P. chalybea* tuvo nidos con huevos y polluelos exitosos. Los huevos *S. americana* eran blancos-rosáceos con manchas chocolatosas de variadas formas y tamaños, distribuidas totalmente en el huevo y ovalados, mientras que los cinco huevos de *S. ruficollis* eran totalmente blancos y con uno de los extremos puntiagudos y en pesaron entre 1.50 y 2.00g, midieron entre 18.80 y 20.05mm de largo y de 12.90 a 13.50mm de ancho, resultando ser más angostos que los reportado por Schontweher (1970) para Panamá. En el 100% de los nidos de Hirundinidae hubo huevos, pero sólo el 67% eclosionaron y fueron exitosos. En Emberizidae el 50% tuvo huevos, el 100% eclosionó y fueron exitosos. Encontramos que Hirundinidae superó a Emberizidae en la cantidad de nidos activos, sin embargo, Emberizidae presentó mayor éxito de eclosión. El éxito reproductivo de Hirundinidae superó al de Emberizidae, demostrando que las estructuras artificiales presentan mayor seguridad para el éxito reproductivo y resaltando así la importancia del Campus Universitario en la actividad reproductiva de estas especies.

## ESTRATEGIAS DE CONSERVACIÓN DE LAS TORTUGAS MARINAS EN PANAMÁ

**Annie G. Chavarría L.**  
**Universidad de Panamá**

A nivel mundial la población de tortugas marinas ha ido en disminución debido a los efectos antropogénicos, y por ello se han elaborado diversos métodos o estrategias para que las mismas no desaparezcan de nuestros océanos.

Panamá no se escapa de esta realidad, debido a su ubicación geográfica y la fortuna de estar bañada por dos océanos como lo son el Caribe (Atlántico) y el Pacífico, en los cuales llegan 7 de 8 especies de tortugas marinas a anidar. Es así como se inicia el desarrollo de diversos tipos de estrategias tanto *in situ* como *ex situ*.

Estrategias *in situ*. En las playas del Caribe como lo son Bocas del Toro (playa Chiriquí, Cayo Zapatilla, Bastimento, Isla Escudo de Veraguas) se trabaja a la tortuga al momento de que la misma está colocando los huevos, dichas observaciones son el conteo de los huevos, largo del caparacho, ancho del caparacho, colocación de placas (para la identificación), ubicación del nido (GPS), toma de muestra de piel (estudio genético), e igual al momento de que los huevos closionen.

Estrategias *ex situ*. Es el caso de algunas playas en el Pacífico (playa la Barqueta, Prov. Chiriquí; Isla Caña, Prov. Herrera) donde los huevos son reubicados y son colocados en viveros, no se toman en cuenta el lugar dónde la tortuga anido, ni el número de huevos. Este tipo de estrategias ha sido criticado por los científicos debido a que no se logra obtener datos para estudios afines.

La conservación de las tortugas posee gran impacto tanto biológico, social, económico y turístico, debido a que las tortugas son importantes dentro del ecosistema marino como el área costera (playas).

**CARACTERIZACION DEL GRADIENTE POLINICO EN BOSQUES  
TROPICALES (M.N. BARRO COLORADO Y P.N. SAN LORENZO), PANAMÁ**

**Jorge Enrique Moreno Patiño<sup>1</sup>, Nedy Ramírez Lizcano<sup>2</sup>, Vladimir Torres Torres<sup>3</sup>.**

**<sup>1</sup>Centro de Paleocología y Arqueología Tropical (CTPA), Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales ([morenoe@si.edu](mailto:morenoe@si.edu)), <sup>2</sup>Grupo de Bioestratigrafía, Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) y Universidad Industrial de Santander (UIS) ([nedymaria@yahoo.com.mx](mailto:nedymaria@yahoo.com.mx)), <sup>3</sup>Grupo de Bioestratigrafía, Instituto Colombiano del Petróleo (ICP) ([vladimir.torres@ecopetrol.com.co](mailto:vladimir.torres@ecopetrol.com.co))**

Estudios de la dispersión del polen y su depositación permiten discernir sobre aspectos biológicos y ecológicos de comunidades vegetales tales como composición de bosques, fenología y dominancia de plantas entre otros. De un muestreo estacional del gradiente de la lluvia de polen que se viene realizando desde hace más de doce años, donde se mantienen trampas de polen cada cinco metros de altura entre ellas, tanto en la torre climática en el Monumento Natural Barro Colorado (Lago Gatún) como en la grúa del Parque Natural San Lorenzo (Atlántico), se seleccionaron seis muestras para cada localidad. Las muestras corresponden a tres niveles diferentes del bosque: suelo, 20 y 40 metros de altura, obtenidas en el período seco (Enero a comienzos de Mayo) y las restantes al período lluvioso (final de Mayo a Diciembre) del año 2000. Los resultados preliminares permitirán establecer el diseño apropiado para el análisis completo desde el año 1995 hasta el presente, para reconocer el efecto ENSO (fenómeno del niño) a largo plazo, sobre la dinámica de la lluvia de polen en bosques tropicales.

Las muestras fueron procesadas en laboratorio usando procedimientos palinológicos estándar y se prepararon montajes permanentes para el reconocimiento del polen bajo el microscopio de luz. Los análisis mostraron buen recobro de palinomorfos, disminuyendo desde el estrato de bosque más bajo hasta el más alto donde las especies arbóreas dominaron sobre los otros hábitos de plantas. Entre las familias y géneros con buena presencia, sobresalen: Arecaceae (*Elaeis*, *Chamaedorea*, *Astrocaryum*, *Attalea*, *Oenocarpus* y *Bactris*), Bombacaceae (*Ceiba*, *Ochroma*, *Pseudobombax* y *Pachira*), Rubiaceae (*Genipa*, *Posoqueria* y *Psychotria*), Meliaceae (*Cedrela*, *Guarea* y *Trichilia*), Boraginaceae (*Cordia*), Burseraceae (*Bursera*), Anacardiaceae (*Anacardium* y *Spondias*), Euphorbiaceae (*Acalypha*, *Alchornea*, *Hura*, *Hyeronima*, *Mabea* y *Sapium*), Moraceae (*Brosimum*). Con menor presencia: *Vochysia* (Vochysiaceae), *Schefflera* (Araliaceae), *Machaerium* y *Desmodium* (Papilionoideae) y *Miconia* (Melastomataceae). Hierbas de las familias Asteraceae y Poaceae estuvieron presentes pero con bajos porcentajes de aparición. *Maripa* (Convolvulaceae) junto con otras lianas como *Arrabidaea* (Bignoniaceae), *Serjania* y *Paullinia* (Sapindaceae) mostraron una buena representación en la suma total. Se obtuvo la frecuencia de aparición para cada taxa reportado así como su concentración (“influx”). Igualmente fueron calculados los índices de diversidad y abundancia y finalmente se obtuvo el diagrama del gradiente de distribución de polen para ambos sitios en los dos periodos separadamente.

**EVALUACIÓN DE LA POBLACIÓN CANINA COMO RESERVORIOS  
DOMÉSTICOS DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS Y SU POSIBLE  
RELACIÓN COMO FACTOR DE RIESGO PARA LA INFECCIÓN  
EN HUMANOS**

Vanessa Pineda <sup>1</sup>, Irving Monfante <sup>2</sup>, Nicole L. Gottdenker<sup>3</sup>, Azael Saldaña <sup>1,2</sup>, Ana María Santamaría <sup>1</sup>, Salomón Puga <sup>1</sup>, José E. Calzada <sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), <sup>2</sup>Facultad de Veterinaria, Universidad Nacional de Panamá Institute of Ecology, <sup>3</sup>University of Georgia, Athens, Georgia

La enfermedad de Chagas es causada por el parásito protozoario *Trypanosoma cruzi* y transmitida por insectos hematófagos de la subfamilia Triatominae. Como otras enfermedades parasitarias, la enfermedad de Chagas está estrechamente asociada con condiciones socioeconómicas pobres y viviendas precarias, afectando principalmente a las poblaciones rurales marginadas. En ambientes selváticos la infección se mantiene en varios reservorios silvestres como roedores, murciélagos, monos y principalmente zarigüeyas. Sin embargo, los perros y los gatos pueden actuar como reservorios intradomiciliares y/o peridomiciliares, tal como ha sido evidenciado en varios países suramericanos. Esta situación epidemiológica representa un alto riesgo de infección para la población de contraer la enfermedad dado el contacto cercano con estos animales. En Panamá, la enfermedad de Chagas en caninos ha sido documentada esporádicamente en animales que mueren súbitamente procedentes del Distrito de la Chorrera. En el país su relación como posible reservorio doméstico y fuente de infección para el ser humano no ha sido formalmente establecida por falta de investigaciones. Sin embargo, en varios países del Cono Sur se ha descrito que cuanto mayor es la cercanía física del animal con las personas, con la vivienda y por ende, con los chinches vectores, mayores son la tasa de transmisión y el riesgo de infectarse de la población. El objetivo de este estudio fue evaluar el papel que juegan los caninos como reservorios potenciales de la infección con *T. cruzi* y su posible relación como factor de riesgo en la infección en humanos. Se aplicaron cuatro pruebas serológicas (ELISA casero, ELISA recombinante, IFI y Western blot) para el diagnóstico de la infección en una población canina procedente de dos comunidades (Las Pavas y Lagartera Grande) del Distrito de la Chorrera, con evidencia de transmisión activa de la infección en humanos. Se evaluaron 94 muestras sanguíneas caninas en estas comunidades y se demostró la presencia de anticuerpos contra *T. cruzi* en nueve de ellas (10%). Se intentó aislar tripanosomas sanguíneos mediante hemocultivos. Se logró aislar tripanosomas en tres muestras. Los cultivos positivos se evaluaron mediante un PCR “multiplex” y se determinó que los parásitos aislados eran *Trypanosoma rangeli*. De aquellos perros positivos, la mayoría convivían con personas positivas a la infección o vivían en hogares con factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas como la presencia de palmas reales o presencia de vectores cerca o dentro de las viviendas. Se demuestra que los caninos en estas comunidades presentan infecciones con *T. cruzi* en una frecuencia similar a la observada en la población humana de estas comunidades. Estos hallazgos son importantes para que se considere la infección en caninos dentro de las medidas para la prevención y control de la enfermedad de Chagas en áreas endémicas del país.

## NUEVOS REPORTES DE CUATRO ESPECIES DE ROEDORES EN EL SUR DE VERAGUAS, PANAMÁ

**P González<sup>1</sup>, M Avila<sup>2</sup>, A Armien<sup>3</sup>, M Ramos<sup>1</sup>, JM Pascale<sup>1</sup>, J Cook<sup>4</sup>, B Armien<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Ministerio de Salud, <sup>3</sup>University of Minnesota, USA, <sup>4</sup>University of New Mexico, Albuquerque, USA: [publiogd@yahoo.com](mailto:publiogd@yahoo.com)**

En la región sur de Veraguas se presentaron 10 casos de síndrome pulmonar por Hantavirus entre el septiembre del 2003 y agosto del 2006. Para esta época, Veraguas era la tercera zona con más casos de SPH de Panamá y particularmente el Distrito de Soná acumuló 9 de los 10 casos. Por esta razón se realizó un estudio para caracterizar los potenciales roedores reservorios de Hantavirus en esta región e identificar las especies de roedores presentes en los distritos de Soná y Montijo. Velayos et al., (1997) identificó 39 mamíferos en la Isla de Coiba, de los cuales 2 eran roedores –i.e, ñeque de Coiba (*Dasyprocta coibae*) y la rata común (*Rattus rattus*).

Se realizaron muestreos en diferentes puntos en el área continental del sur de Veraguas y en las islas de Cebaco y Coiba. En la isla Coiba, se colocaron 6300 trampas/noche en cuatro tipos de hábitat diferentes y 2400 trampas/noche en isla Cebaco en seis tipos de ambientes diferentes. Para el área continental se colocaron 2400 trampas/noches en Borracheros (6 hábitat) y Punta San Lorenzo (2 hábitat) respectivamente. Para las colectas, se utilizaron trampas Sherman desplegadas en un arreglo cuadrangular a una distancia de 10 m entre una y otra cubriendo el área de una hectárea y un tiempo de exposición de 17 horas (1500-0700). Estas fueron colocadas en las inmediaciones de áreas de cultivo, pastizales, área doméstica, vegetación secundaria, rastrojo. A cada trampa se le colocó como atrayente un compuesto de maíz, arroz, sorgo, miel de caña y mantequilla de maní.

Con un total de 12500 trampas/noche, se capturaron 64 individuos de los cuales 19 *Oryzomys palustris* (todos en isla Coiba), 9 *Otodylomys philloty*s (Isla Cebaco, Isla Coiba y Borracheros), 15 *Oryzomys bolivaris* (Punta San Lorenzo) y 21 *Oryzomys* sp1 (Isla Cebaco). Solo se analizaron los roedores capturados en Coiba y todos fueron negativos por IgG contra Hantavirus (Inmunoblot). El *Oryzomys palustris* es el huésped natural del virus Bayou en Norteamérica (Mertz et al., 2000), sin embargo, es necesario analizar todos los roedores capturados en el sur de Veraguas para descartar la circulación de Hantavirus en esta especie. Por otra parte, este es el primer reporte de estas especies en dicha región pero será necesario realizar análisis moleculares para confirmarlo, dada la particularidad de haber sido capturados en área insular vs. área continental demostrando que el sur de Veraguas y áreas insulares circundantes, aún son poco exploradas y muy diversas.

PARASITISMO DE *Cuterebra* sp (Diptera: Oestridae) EN ROEDORES  
DE PANAMÁ CENTRAL

**SE Bermúdez C<sup>1</sup>, P González<sup>1</sup>, B Armién<sup>1</sup>, R Miranda<sup>1</sup>, M Avila<sup>2</sup>, A Armién<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá. <sup>2</sup>Departamento de Control de Vectores, Ministerio de Salud. <sup>3</sup>Department of Veterinary Medicine, University of Minnesota.**

La familia Oestridae s.l. comprende especies que se desarrollan de manera obligada en vertebrados de sangre caliente, especialmente mamíferos. Las hembras poseen complejas adaptaciones al momento de transmitir sus huevos, la cual dependerá de las especies, variando desde la utilización de artrópodos como vectores mecánicos; expulsándolos directamente sobre sus hospederos; hasta la ovipostura sobre las plantas que sirven de alimento a sus hospederos o sobre los substratos por donde éstos transitan. De éstos últimos, el género americano *Cuterebra* s.s. se ha reportado parasitando, casi exclusivamente, roedores y lagomorfos desde el Sur de Estados Unidos hasta el norte de Argentina. Entre 2007 y 2008, se desarrolló una investigación en las poblaciones de roedores silvestres de la localidad de Tonosí (Los Santos), con el fin de establecer la ecología del virus Hanta en los roedores de esta región. Las colectas se realizaban mensualmente, colocando 600 trampas Sherman por cinco días, desplegadas en un arreglo cuadrangular (10 x 10m) cubriendo el área de una hectárea y un tiempo de exposición de 17 horas (1500-0700). Estas eran dispuestas en las inmediaciones de áreas de cultivo, pastizales, vivienda, vegetación secundaria, rastrojo. A cada trampa se le colocaba como atrayente un compuesto de maíz, arroz, sorgo, miel de caña y mantequilla de maní. Se colectaron 2699 roedores, pertenecientes a dos familias (Muridae y Heteromyidae) y nueve especies: 2084 *Zygodontomys brevicauda*, 271 *Sigmodon hispidus*, 233 *Oligorizomys fulvescens*, 93 *Liomys adspersus* y 18 *Oecomys trinitatis*. De éstos, 43 se observaron con parasitosis provocados por larvas de una especie no identificada de *Cuterebra*: 37 *Z. brevicauda*, cuatro *O. fulvescens* y dos *L. adspersus*. Sólo el 5% de los ratones estaban parasitados por más de una larva; lo que parece sugerir que las hembras colocan una baja cantidad de huevos en la vegetación circundante a las madrigueras o que existe una baja capacidad de desarrollo en el hospedero. Las miasis se observaron principalmente en los meses de la época lluviosa y la cantidad de roedores parasitados es proporcional al aumento de sus poblaciones. La especie más abundante en la zona de estudio es el *Z. brevicauda*, razón por la cual tiene el mayor índice de parasitismo. Este es el primer estudio donde se presentan datos de *Cuterebra* parasitando roedores en Panamá, y el primero en presentar a *L. adspersus* como hospedero.

**CARACTERIZACIÓN DE BROTE POR LEPTOSPIROSIS EN QUEBRADA  
RAMOS, LAS MINAS, 2008**

**M. Ávila<sup>1</sup>; M. Meza<sup>1</sup>; C. Justo<sup>2</sup>; J.M. Peralta<sup>1</sup>, J.A. Peralta<sup>3</sup>; C. de Broce<sup>1</sup>; C. Rodríguez<sup>1</sup>; M. Thomas<sup>1</sup>; C. Muñoz<sup>1</sup>; F. Tulloch<sup>4</sup>; B. Armien<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Ministerio de Salud, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>3</sup>Ministerio de Desarrollo Agropecuario, <sup>4</sup>Hospital Santo Tomas**

**Introducción:** Entre 2000 y 2008 se notificaron 59 casos de leptospirosis en Panamá, de los cuales 2 fallecieron por esta causa, una ocurrió en el 2007 y la otra en 2008. Esta última corresponde al primer caso de leptospirosis notificado en la provincia de Herrera. El paciente tenía 24 años de edad con historia de  $\pm$  2 meses de evolución caracterizada por disnea progresiva, edema de miembros inferiores y anuria motivo por lo que acude al Hospital Cecilio Castellero. Al momento de la hospitalización el paciente estaba taquipneico, sudoroso, con infiltrado basal derecho y cardiomegalia. La impresión diagnóstica fue: neumonía basal derecha, falla cardiaca, insuficiencia renal aguda y observación por Hantavirus. El análisis de laboratorio mediante ELISA reveló la presencia de IgM contra *Leptospira interrogans* serovariedad *grypotyphosa*. La primera investigación de campo reveló que la esposa y el padre tenían evidencia de una infección reciente por *Leptospira*. Se decide realizar una investigación epidemiológica con el objetivo de caracterizar el brote de infección por *Leptospira sp* en la Comunidad Quebrada Ramos de Las Minas.

**Metodología:** Estudio de conglomerado: se realizó una entrevista a los moradores de la comunidad y se obtuvo una muestra de sangre previo consentimiento. Se caracterizó el hábitat y se colectaron muestras de agua de fuentes habilitadas para el uso de la comunidad: 5 en Quebrada Ramos y Quebrada Peña respectivamente. Además, se colectaron muestras de sangre de animales domésticos para cultivo y serología. Por otra parte, se capturaron pequeños vertebrados mediante la colocación de trampas Sherman ordenadas en cuadrículas de 10 por 10. De los roedores capturados se colectaron muestras de sangre, orina, ectoparásitos y tejidos.

**Resultados:** La comunidad de Quebrada Ramos es un caserío de 7 viviendas cuyo acceso a la misma se ve limitado en época lluviosa y se encuentra a 21 Km. del centro de salud más cercano. Los moradores se dedican a la agricultura de subsistencia y a la ganadería. Se logró incluir a 17 moradores de 6 viviendas. La relación hombre:mujer fue de 1:1.3, la media de edad es de 37.13 (DE+21.71) y el rango osciló entre 4 y 73 años de edad. El 14%(2/17) fueron positivos mediante ELISA y MAT. Los animales domésticos como cerdos (5), canes (11), equinos (3) fueron negativos; están pendientes las muestras de roedores (19) y bovinos. La muestras de agua fueron positivas por *Leptospira interrogans* cuya serovariedad está por determinarse.

**Discusión:** La leptospirosis es un problema de salud que es más frecuente de lo que supone. En Panamá, se precisa de mayores estudios, mejorar la tecnología diagnóstica y sospechar el diagnóstico de manera que se apliquen las medidas de prevención y control oportunamente.

## VALIDACIÓN DE LA TÉCNICA PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DOSIS EDEMATIZANTE MÍNIMA DEL VENENO DE SERPIENTES DE PANAMÁ

Leandra Gómez<sup>1</sup>, Juan Morán-Pinzón<sup>1</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildaaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>.

eleandg@yahoo.com , hildaaura6@gmail.com

<sup>1</sup>Facultad de Medicina, <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia

Panamá, registra la más alta incidencia de accidentes ofídicos en Latinoamérica. Uno de los eventos más comunes en envenenamientos por mordedura de serpientes de la familia Viperidae es el edema, un fenómeno de origen multifactorial que se define como la hinchazón por acúmulo de líquido seroso, tanto en los tejidos de la zona específica del cuerpo donde ocurre la mordedura como en sitios próximos a dicha zona. Las toxinas presentes en los venenos contienen diversas sustancias que activan la cascada de la inflamación generando efecto proinflamatorio que afecta directamente el endotelio originando la exudación de plasma. Uno de los objetivos del Proyecto de Ofidismo es la caracterización farmacológica y toxicológica de los venenos de las serpientes de mayor importancia médica en Panamá, por lo que la determinación de la dosis edematizante mínima es relevante. Para ello, se realizó la estandarización del Método de Edema Plantar en ratones utilizando el plestimómetro, aparato que registra los cambios de volumen producidos por la inmersión de la pata del animal. Se utilizaron grupos de 5 ratones albinos machos de la cepa CD-1 con pesos comprendidos entre 20 a 22 g, a los que se les inyectó, por vía subcutánea en la aponeurosis plantar de la pata derecha, un volumen de 50µL de concentraciones seriadas dobles del veneno y en la pata izquierda, un volumen de 50µL de solución salina isotónica (0.9%) como control. Para estos experimentos se utilizó el veneno patrón de *Bothrop asper* de Costa Rica. Luego de 3 horas de la administración del veneno se procedió a medir el volumen que desplazan ambas patas de cada animal, previa anestesia con sevoflurano. Los valores fueron expresados como % de inflamación, el que se calcula por la diferencia de los volúmenes de las patas derecha e izquierda entre el volumen desplazado por la pata izquierda y multiplicado por 100. La dosis edematizante mínima (DEM) es aquella que produce un edema del 30%. Durante la estandarización se evaluaron los siguientes parámetros: calibre de la aguja, cantidad y tiempo de la anestesia inhalatoria, la calibración del equipo, la manipulación del animal para la administración del veneno y para la medición del edema. Con esta información nuestro laboratorio de investigación obtiene la estandarización de una técnica que será de gran utilidad para los estudios de los diversos venenos de serpientes de Panamá.

**Agradecimiento:** Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá; SENACYT (Proyecto Fomento a la Colaboración Internacional I+D 2006), CYTED (Proyecto 206PI0281), Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica.

## ANÁLISIS DE COSTOS DEL MANEJO DEL OFIDISMO EN EL HOSPITAL DE SONÁ, PROVINCIA DE VERAGUAS, PANAMÁ

**Aida Romero<sup>1</sup>, Hildaaura Acosta de Patiño<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Hospital Dr. Ezequiel Abadía, Caja de Seguro Social, Soná, Veraguas. <sup>2</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, [aida\\_roc@hotmail.com](mailto:aida_roc@hotmail.com), [hildaaura6@gmail.com](mailto:hildaaura6@gmail.com)**

**Introducción:** La mordedura de ofidios en Panamá representa un problema de salud pública dada la alta incidencia de casos. Los incrementos en los costos de insumos y medicamentos son constantes mientras que los presupuestos institucionales generalmente son limitados y tienden a disminuir. La Organización Mundial de la Salud y otros organismos internacionales han mostrado preocupación por el desabastecimiento en algunas regiones del mundo de antivenenos para contrarrestar los emponzoñamientos por animales. A su vez, se ha interesado en documentar los costos de atención y manejo de esta patología, ya que son escasos o nulos los estudios publicados.

**Objetivos:** Evaluar los costos asociados al manejo de pacientes mordidos por serpientes, atendidos en el Hospital Dr. Ezequiel Abadía (Soná, Veraguas, Panamá), con la finalidad de desarrollar y aplicar a futuro estrategias costo-efectivas en esta afección.

**Materiales y Métodos:** Estudio descriptivo, prospectivo en el que se revisaron todas las historias clínicas de pacientes admitidos con diagnóstico de mordedura de serpientes durante un año (del 1 de noviembre de 2005 al 31 de octubre de 2006). Se recogieron los datos concernientes a costos de la atención hospitalaria (costos directos e indirectos).

**Resultados:** En el período establecido se atendieron un total de 126 pacientes. El costo de atención de los pacientes tratados fue de USD **102,215.3**, de los cuales el 40.7% (USD 41,609.71), correspondió a lo consumido en Suero Antiofídico (SAO). El costo de atención promedio por paciente fue de USD **811.23** (rango de USD 86.44 a USD 9,326.32). En esta serie cada paciente consumió en promedio 18.5 viales de SAO (rango de 0-120 viales).

**Conclusiones:** Los costos generados por la atención de las mordeduras de serpiente mostraron gran disparidad, siendo mayores para los pacientes que tuvieron envenenamiento moderado o grave, por el tiempo de hospitalización, el consumo de antiveneno y otros medicamentos. El uso de antivenenos generó un porcentaje correspondiente al costo del antiveneno mucho mayor que otros renglones de consumo. El programa de costeo disponible y el proceso diseñado permiten determinar los costos asociados con el tratamiento de esta afección, paso previo para posteriores estudios de evaluación económica y que junto con estudios de uso racional de antivenenos nos permitirá optimizar los recursos disponibles.

**Agradecimiento:** Programa FOI, ICGES, Fondos del MINSA-BID LNP-007-2003, Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá; SENACYT, CYTED (Proyecto 206PI0281), Dr. José María Gutiérrez, Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica, Dr. Rafael Otero, Colombia.

## DETERMINACIÓN DE LA DOSIS HEMORRÁGICA MÍNIMA DEL VENENO DE *BOTHROPS ASPER* DE PANAMÁ

Alina Uribe<sup>1</sup>, Marcos H. Salazar<sup>1,2</sup>, Víctor Martínez<sup>2</sup>, David Correa<sup>1</sup>, Abdiel Rodríguez<sup>3</sup>, Hildaaura Acosta de Patiño<sup>1</sup>, José María Gutiérrez<sup>4</sup>, Rafael Otero<sup>5</sup>.

allisice@hotmail.com ; hildaaura6@gmail.com

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos (CIIMET), Facultad de Medicina Universidad de Panamá. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Naturales, Exactas y Tecnología, Universidad de Panamá. <sup>3</sup>Centro Regional Universitario de Veraguas, Universidad de Panamá. <sup>4</sup>Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica. <sup>5</sup>Facultad de Medicina, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

Estudios realizados en otros países han demostrado diferencias en los componentes proteicos y las actividades específicas entre los venenos de *Bothrops asper* procedentes de diferentes áreas geográficas. La hemorragia producida por los venenos de esta especie se debe principalmente a la actividad de las hemorraginas, proteinasas dependientes de zinc las cuales degradan diferentes componentes de la membrana basal, a la vez que hidrolizan proteínas involucradas en la adhesión celular que están localizadas en las células endoteliales. Esto provoca la pérdida de la estabilidad de los capilares y extravasación sanguínea, lo que, dependiendo del grado de envenenamiento, puede ocurrir a nivel local o sistémico. Este efecto hemorrágico aunado a otros efectos sobre la coagulación sanguínea puede conducir a la muerte del paciente.

Uno de los objetivos del Proyecto de Ofidismo es la caracterización farmacológica y toxicológica de los venenos de las serpientes de mayor importancia médica en Panamá, por lo que la evaluación de la dosis hemorrágica mínima producida por el veneno de *Bothrops asper* es muy importante. Para este fin se empleó la técnica en piel descrita por Kondo y colaboradores (1960), modificado por Gutiérrez y colaboradores (1985) en el Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica. Se utilizaron ratones de la cepa CD-1 con pesos entre 18-22 gramos anestesiados con sevoflurano. Se administraron volúmenes de 0.1 mL de diluciones seriadas dobles de 1 a 16 µg de veneno por vía intradérmica en la zona abdominal (previamente rasurada). El control negativo de hemorragia recibió solución salina amortiguada con fosfatos (PBS pH 7.2). El veneno patrón administrado se conformó de venenos extraídos a ejemplares adultos procedentes de las provincias de Panamá, Coclé, Los Santos, Veraguas, Chiriquí y Bocas del Toro (Lote 01-08).

Se utilizaron cuatro ratones por dosis y a las dos horas después del tratamiento, se procedió a sacrificar a los ratones con una sobredosis del anestésico inhalatorio. Se descubrieron las zonas internas de la piel en el lugar de la administración del veneno y se midieron las áreas hemorrágicas para determinar el diámetro de cada una. Se graficaron los resultados y se determinó la cantidad de veneno que induce un área hemorrágica de 10 mm de diámetro al cabo de dos horas, que se corresponde a la Dosis Hemorrágica Mínima (DHM), la cual fue de 2.89 mcg de veneno de *B. asper* de Panamá.

**Agradecimiento:** Vicerrectoría de Investigación y Postgrado, Universidad de Panamá; SENACYT (Proyecto Fomento a la Colaboración Internacional I+D 2006), CYTED (Proyecto 206PI0281), Instituto Clodomiro Picado, Universidad de Costa Rica.

## IDENTIFICACIÓN EN EL HOSPEDERO DE DIANAS TERAPÉUTICAS CONTRA LA MALARIA

**Alcibíades Villarreal<sup>1</sup>, Ricardo Cevallos<sup>1</sup>, Maria Carreira<sup>1</sup>, Patricia Llanes<sup>1,2</sup>,  
Marcelo Bozza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT-AIP), Ciudad de Panamá, Panamá, <sup>2</sup>Departamento de Inmunología, Instituto de Microbiología, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, Brazil

Algunas de las enfermedades infecciosas más peligrosas en humanos tienen como evento central en su patofisiología la hemólisis intra o extra vascular. Entre estas enfermedades se encuentra la malaria, con un gran impacto en la salud y en el desarrollo económico de poblaciones tropicales y subtropicales. La malaria es considerada una de las enfermedades infecciosas más importantes del mundo. En Panamá, a partir del 2002 la malaria se ha convertido en la enfermedad re-emergente más importante del país, al registrar 2244 casos (tasa de incidencia de 75.7 por 100,000 habs). A pesar que desde el 2006 el número de casos en Panamá ha disminuido considerablemente, el estudio de la patofisiología de la malaria y la búsqueda de nuevas drogas y estrategias de tratamiento continúan siendo de gran importancia. La malaria es una enfermedad infecciosa hemolítica en la que son liberados altos niveles de grupos hemo, producto de la digestión de la hemoglobina de los eritrocitos infectados y de la lisis de los eritrocitos. El hemo es transformado por el parásito en un agregado insoluble denominado hemozoina o pigmento malárico. La hemozoina es un cristal formado por dímeros de hemo, unidos entre ellos por puentes de hidrógeno. Las drogas antimaláricas actualmente usadas se unen al hemo y tienen la habilidad de inhibir la formación del cristal de hemozoina. Muchos estudios han mostrado que la hemozoina natural o sintética, al igual que el hemo, induce la liberación de mediadores pro-inflamatorios, aumenta la expresión de moléculas de adhesión y promueve el reclutamiento de leucocitos, especialmente de neutrófilos. Elevadas concentraciones plasmáticas de TNF, IL-1, IL-6 e IFN- $\gamma$  han sido observadas en pacientes infectados con *Plasmodium falciparum*, y estos niveles están correlacionados con la severidad de la infección. Por tanto, la presencia de hemólisis y hemozoina en la malaria sugieren que el hemo y probablemente la HO-1, tengan un rol en la patogénesis de la enfermedad y podrían ser de especial interés para su tratamiento.

Este proyecto se propone el estudio de los mecanismos inmunológicos involucrados en el desarrollo de esta enfermedad con el objetivo de encontrar nuevas estrategias terapéuticas. Nosotros infectamos ratones C57Bl/6 con *Plasmodium berghei* y analizamos la parasitología a lo largo de la infección. Los C57Bl/6 son altamente susceptibles al desarrollo de malaria cerebral y mueren entre 6 y 9 días después de la inyección de  $1 \times 10^6$  eritrocitos parasitados. La parasitemia de estos animales al momento de su muerte es de aproximadamente 16%. Nosotros centraremos nuestro estudio en el rol de la expresión de HO-1 con el objetivo de encontrar moléculas en el hospedero que puedan ser consideradas dianas terapéuticas.

**PREVALENCIA DE PARASITOS INTESTINALES Y MALNUTRICION EN  
MENORES DE CINCO AÑOS DE COMUNIDADES DEL CORREGIMIENTO  
DE CAÑAZAS, PROVINCIA DE VERAGUAS, PANAMA 2008**

**Azael Saldaña, Vanessa Pineda, Ana María Santamaría, Coridalia Wald, Carlos Justo, José E. Calzada**

**Instituto Commemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES). Panamá**

Las infecciones parasitarias intestinales y la desnutrición son frecuentes entre la población infantil rural de Panamá. En años recientes se ha sugerido que la infección, incluso asintomática, con parásitos enteropatógenos puede repercutir negativamente en el estado nutricional y con ello en el desarrollo físico y mental de los niños y niñas. En gran parte del distrito de Cañazas no se conocen los datos actuales sobre la prevalencia de parasitosis intestinal en la población infantil y su asociación con cuadros de malnutrición. El diagnóstico, tratamiento oportuno y control de los enteroparásitos podría contribuir significativamente en la lucha contra la malnutrición infantil y sus secuelas en regiones rurales de Panamá.

**Objetivo** Determinar la prevalencia de las infecciones con parásitos intestinales y el estado nutricional en niños y niñas menores de cinco años del corregimiento de Cañazas, provincia de Veraguas.

**Metodología.** Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal durante el mes de junio de 2008 en el corregimiento de Cañazas, distrito de Cañazas, provincia de Veraguas. Luego de explicar en qué consistía el estudio, y previo consentimiento escrito de los padres o tutores, se evaluó el parasitismo intestinal y estado nutricional de 182 niños y niñas menores de cinco años. Los estudios coproparasitoscópicos se llevaron a cabo mediante una técnica de concentración con formol-acetato de etilo. Los índices antropométricos (peso/edad, peso/talla y talla/peso) fueron calculados para cada caso, luego se determinó la puntuación Z de cada observación de la mediana de la población de referencia (NCHS).

**Resultados.** La distribución por edad y género resultó muy homogénea en el grupo estudiado de 182 niños y niñas. Los estudios parasitológicos revelaron que el 30.2% (55/182) de las muestras presentaba parásitos intestinales. Las prevalencias mayores fueron para la ascariasis y giardiasis con un 12.1% (22/182) y 13.7% (25/182) respectivamente. Dentro de las comunidades evaluadas sobresalen Corozal con una prevalencia de 19.4% (6/31), Calle Lourdes con 42.3% (22/52), San Javier con 46.7% (7/15) y San José con 63.6% (7/11). En cuanto al estado nutricional se encontró que la prevalencia de bajo peso fue de 9.9% (Z<-2) y 32.4% (Z<-1), la prevalencia de emaciación fue de 8.2% (Z<-2) y 36.8% (Z<-1) y la prevalencia de desmedro fue de 13.7% (Z<-2) y 34.0% (Z<-1).

**Conclusión.** Este estudio confirma que la parasitosis intestinal y la malnutrición son importantes padecimientos de la población infantil en el corregimiento de Cañazas, distrito de Veraguas. Resulta urgente que las autoridades de salud del país refuercen los programas tendientes al diagnóstico, manejo y prevención de estos problemas de salud en el distrito de Cañazas y otras regiones rurales del país.

**INMUNODIAGNÓSTICO DE LA ENFERMEDAD DE CHAGAS EN PANAMÁ:  
EVALUACIÓN DE UNA PRUEBA INMUNOCROMATOGRÁFICA RÁPIDA  
(CHAGAS STAT-PAK)**

**Azael Saldaña<sup>1</sup>, Vanessa Pineda<sup>1</sup>, Inri Martínez<sup>2</sup>, Giovanna Santamaría<sup>3</sup>, Carlos Justo<sup>1</sup>, Franklyn Samudio<sup>1</sup>, Ana María Santamaría<sup>1</sup> y José E. Calzada<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Panamá, República de Panamá, <sup>2</sup>Centro de Salud de Santa Fe, MINSA Veraguas / Panamá, <sup>3</sup>Hospital Dr. Luis “Chicho” Fábrega, MINSA Veraguas/Panamá**

El diagnóstico inmunológico de la enfermedad de Chagas en Panamá se basa en el resultado de por lo menos dos pruebas con principios metodológicos diferentes. Estas pruebas generalmente necesitan de varias horas de labor, múltiples pasos, equipo especializado y personal debidamente entrenado. De esta forma es necesario disponer de una metodología de apoyo, con ejecución rápida y sencilla, pero que a la vez presente alta sensibilidad y especificidad.

**Objetivo:** Evaluar la prueba rápida Chagas Stat-Pak para el diagnóstico de la infección Chagásica en Panamá.

**Materiales y Métodos:** Se analizaron un total de 152 muestras: 70 sueros positivos y 27 negativos para anticuerpos chagásicos (todos de áreas endémicas y confirmados antes de evaluarse por pruebas de ELISAr, Immunocomb y Western blot), estos sueros proceden de la seroteca del ICGES y han estado congelados (muchos glicerizados) por 1-2 años; 19 sueros de pacientes a los cuales se les demostró la infección con *Trypanosoma rangeli* mediante hemocultivo; 36 muestras de sangre completa de personas viviendo en áreas endémicas. Cada muestra fue evaluada mediante la prueba Stat-Pak (CHEMBIO Diagnostic Systems, INC, NY) siguiendo las instrucciones del fabricante.

**Resultados:** Del total de sueros positivos, 50 (71.4%) fueron confirmados con la Chagas Stat-Pak y 20 (27.7%) resultaron falsos negativos. Todos los sueros (19) de pacientes con *T. rangeli* fueron negativos. De las muestras de sangre completa evaluadas, 9 (25%) fueron positivas y 27 (75%) negativas. Todas las muestras fueron examinadas conjuntamente con pruebas de ELISAr, Immunocomb y Western blot.

**Conclusiones:** La prueba de Chagas Stat-Pak debido a su simplicidad, sensibilidad y especificidad representa un apoyo valioso para el diagnóstico de la infección chagásica en Panamá. No obstante, se debe tener cuidado con reacciones falsas negativas debidas a sueros degradados por almacenamiento prolongado u otros factores.

**ESTUDIO DE COHORTE PARA MEDIR EFECTIVIDAD DEL USO DE  
MASCARILLAS QUIRÙRGICAS EN LA PREVENCIÓN DE GRIPE  
NOSOCOMIAL. HOSPITAL DEL NIÑO, 2006**

**Bayard V.<sup>1</sup>, Rodríguez M.<sup>2</sup>, Garisto J.<sup>2</sup>, Delgado C.<sup>2</sup>, Chamorro F.<sup>1</sup>, Contreras R.<sup>1</sup>,  
Motta J.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas. <sup>2</sup> Hospital del Niño.**

**Introducción:** No hay estudios que evalúen el impacto de uso de mascarillas sobre influenza, sin embargo en Australia se ha considerado protectora cuando usada por personal de salud y durante la epidemia de SARS, el uso por el público en Beijing y Hong Kong fue encontrado como independientemente asociado con la protección y con efecto de dosis respuesta.

**Métodos:** Se realizó una evaluación controlada para medir la efectividad del uso de mascarillas quirùrgicas por todo el personal de salud del Cuarto de Urgencia del Hospital del niño (cohorte expuesta), en relación al personal de salud de la sala de medicina 2 del mismo hospital (cohorte no expuesta). Ambas cohortes fueron seguidas durante seis semanas del 2006, dos semanas antes del inicio de la gripe estacional y cuatro semanas durante la vigencia de la gripe estacional.

**Resultados:** La tasa de densidad de incidencia en el Cuarto de Urgencias fue 1.143 por 1000 personas-días de seguimiento y en Medicina 2 de 5.176 por 1000 personas-días de seguimiento, para un riesgo relativo asociado al uso de mascarillas, e intervalo de confianza del 95% de 0.221 (0.06, 0.76), un riesgo atribuible al uso de mascarillas e intervalo de confianza del 95% de -4.033 por 1000 personas-días de seguimiento (-8.71, 0.64) y una fracción prevenida en la población estudiada de 61.1% (37.6, 80.3). Dos muestras por inmunofluorescencia de hisopado nasal resultaron positivas para adenovirus y una muestra positiva por influenza A.

**Conclusiones:** Se requieren 247.9 unidades de personas-días de seguimiento para evitar un evento, al año el aporte de 38,584 personas-días de seguimiento del personal del cuarto de urgencia permitiría con el uso de mascarilla evitar 155 casos de síndrome gripal entre el personal de salud. Estos resultados, aunque a pequeña escala, parecen demostrar la efectividad del uso de las mascarillas para el control de la gripe nosocomial y conviene sugerirle al Ministerio de Salud que lo aplique en los Centros de Salud y otros Hospitales del país, especialmente durante los meses de gripe estacional.

## IDENTIFICACIÓN DE ANTICUERPOS ANTI-GAL EN EL SUERO DE PERSONAS INFECTADAS CON *TRYPANOSOMA RANGELI*

**Yaraví Suárez, Octavio E. Sousa y Zuleima Caballero E.**

**Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT) y Universidad de Panamá (UP)**

En numerosas ocasiones la infección por *Trypanosoma cruzi* ocurre simultáneamente con *Trypanosoma rangeli*, el cual parece ser una especie de *Trypanosoma* no patógeno para el hombre, ni para las diferentes especies de animales silvestres y domésticos (hospedero vertebrado). Sin embargo, su gran importancia radica en la estrecha relación que mantiene con *T.cruzi* (agente etiológico de la enfermedad de Chagas) por ser encontrado infectando los mismos vectores *triatomíneos* (hospederos invertebrados) y reservorios (hospederos vertebrados) (Sousa O & Saldaña A 1993). Por otro lado ambas especies de tripanosomatídeos presentan antígenos en común, lo que sugiere la posibilidad de que exposiciones a antígenos de *T.rangeli* puedan provocar una particular respuesta inmune (humoral o celular) que pueda conferir algún grado de protección contra una subsiguiente infección con *T.cruzi*. Una de las observaciones que fortalece esta hipótesis fue demostrada por Avila & Rojas (1990), donde comprobaron que existe una asociación entre infecciones por tripanosomatídeos (*T.cruzi*, *T.rangeli*, *T.brucei* y *Leishmania*) y la producción de elevados niveles de un anticuerpo denominado anti-gal. Estas observaciones despertaron el interés en realizar estudios más profundos sobre la relación antigénica entre estas dos especies de tripanosomas. Por lo tanto la propuesta de este proyecto fue establecer los niveles de respuesta inmunológica anti-gal en sueros de personas infectadas por *T.rangeli* y comparar los niveles de anticuerpo anti-gal entre pacientes Chagásicos y pacientes infectados por *T.rangeli*. Sueros de personas infectadas con *T.rangeli* (n=20) y con *T.cruzi* (n=25) fueron analizados a través de la prueba de ELISA utilizando como antígeno laminina de ratón, la cual es una glicoproteína que contiene el epítipo Gal $\alpha$ 1 $\rightarrow$ 3Gal (Avila et al., 1987) capaz de reaccionar con anticuerpos anti-gal. El porcentaje de reactividad fue del 100% para el grupo de personas infectadas con *T.rangeli* y de 98% para el grupo de personas infectadas con *T.cruzi*. Los resultados obtenidos hasta ahora nos llevan a concluir que *T.rangeli* puede ser un factor importante en la producción de altos niveles de anticuerpos anti-gal, aunado al hecho de que la frecuencia de infección por *T.rangeli* es seis veces más alta que la de *T.cruzi* en regiones endémicas donde coexisten ambos parásitos, por lo tanto es muy probable que los residentes de estas áreas estén siendo estimulados constantemente a producir estos anticuerpos, los cuales pueden tener algún efecto sobre el curso de la enfermedad de Chagas.

## DESARROLLO DE LA DETECCIÓN DE IGM CONTRA EL VIRUS DENGUE EN MUESTRAS PRESERVADAS EN PAPEL FILTRO

**J. Carrera<sup>1</sup>, B. Moreno<sup>1</sup>, J. Cisneros<sup>1</sup>, A. Ortiz<sup>1</sup>, Y. Zaldivar<sup>1</sup>, A. Valderrama<sup>1</sup>, M. García<sup>1</sup>, J. M. Páscale<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud

El dengue es la arbovirosis más importante en salud pública, que causa la fiebre del dengue o el síndrome del shock por dengue. En este contexto, es un problema creciente en las áreas tropicales y subtropicales del mundo. Desde 1991 expertos en dengue, bajo la dirección de la Organización Panamericana de salud (OPS), presentaron nuevas pautas para la prevención y control de dengue en las Américas, donde la vigilancia activa de la enfermedad basada en pruebas de laboratorio ocupa un lugar prioritario. Los programas efectivos para la vigilancia y control de enfermedades infecciosas exigen métodos de diagnóstico sencillo y económicos. Este tipo de investigación es la primera en Panamá que cuya metodología aplicada permite obtener datos concretos sobre la incidencia de la enfermedad por dengue en zonas montañosas o selváticas, regiones donde condiciones geográficas dificultan la toma, el envío, la integridad y el procesamiento de las muestras.

**Objetivo:** Desarrollar un método sencillo, de bajo costo, para sustituir el análisis de muestras séricas por sangre completa impregnada en papel filtro que permita el diagnóstico de la enfermedad por dengue.

**Metodología:** Las muestras fueron obtenidas de punción capilar en pacientes de cinco sitios centinelas en la región del Darién, utilizando como característica predominante en la inclusión, un cuadro clínico febril. En la estandarización de esta metodología se utilizaron sueros de pacientes positivos para IgM por Dengue, los cuales fueron impregnados en papel filtro. Se analizaron un total de 48 muestras obtenidas en un intervalo de tiempo de 4 meses, tomando como óptimas para el estudio las muestras con un inicio de síntomas superiores a tres días.

Para el análisis de laboratorio se tomó una región de 5 mm de diámetro de sangre en papel filtro, el cual es colocado en una solución de PBS con albúmina humana al 2.5%, a temperatura ambiente, durante toda la noche. La solución final de análisis se encuentra en una dilución de 1:20. El sistema de análisis se basa en una ELISA de captura de IgM.

**Resultados:** Las densidades obtenidas de los sueros positivos para IgM impregnados en papel filtro mostraron un comportamiento similar a los valores arrojados por análisis previos de dichos sueros. El valor de corte fue establecido como el doble de la media de los controles negativos, dando hasta ahora un resultado positivo de las 48 muestras problema bajo estudio.

**Discusión:** Conociendo la necesidad de contar con una metodología sencilla para la colecta de muestras de sangre que permita superar inconvenientes en los análisis, se propuso esta investigación.

Los resultados obtenidos revelan la posibilidad de obtener anticuerpos contra el virus dengue en muestras preservadas en papel filtro.

Las futuras aseveraciones de la sensibilidad y especificidad de la técnica dependerán de la culminación de la fase de colecta de las muestras y de sus posteriores análisis.

## IMPLEMENTACIÓN DEL PCR EN TIEMPO REAL PARA EL DIAGNÓSTICO ETIOLÓGICO DE ENFERMEDADES DE TRANSMISIÓN SEXUAL

**J.Castillo<sup>1</sup>, J.M. Pascale<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud**

La reacción en cadena de la polimerasa (PCR), técnica que fue desarrollada por Kary Mullis a mediados de los años 80, se ha colocado hoy en día como una de las técnicas de laboratorio más utilizadas para el diagnóstico de enfermedades infecciosas, a tal grado de considerarse en algunos casos como el “gold standard” para el diagnóstico de ciertas enfermedades.

Diversas variantes se han desarrollado utilizando el principio del PCR, entre estas se encuentra el PCR en tiempo real o PCR cuantitativo (qPCR) desarrollado por Higuchi et al. en 1992, el cual se utiliza para amplificar y cuantificar al mismo tiempo nuevas hebras de ácidos nucleicos de una secuencia blanco en específico. Con la aparición de esta metodología se han diseñado una gran cantidad de protocolos destinados a la identificación y cuantificación de agentes infecciosos de interés clínico; ya que esta metodología provee incuestionables ventajas como lo son el menor riesgo de contaminación de la prueba, mayor rapidez entre el procesamiento y el diagnóstico y facilidad de empleo.

Las diferentes químicas empleadas para realizar el PCR en Tiempo Real permiten la detección del amplificado durante las fases iniciales de la reacción lo cual provee una ventaja sobre el PCR convencional.

El diagnóstico de enfermedades de transmisión sexual continúa siendo una parte primordial del trabajo diario en los laboratorios clínicos de análisis y en estudios de prevalencia en los que se busca establecer patrones en la conducta sexual de las poblaciones en estudio.

La implementación de una técnica molecular para la determinación de estos patógenos vendría a mejorar la sensibilidad y a reducir el tiempo de respuesta.

La identificación de un patógeno mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se basa en la amplificación de regiones específicas del genoma del patógeno y la variante múltiple del PCR ofrece la capacidad de poder realizar la determinación simultánea de diversos agentes infecciosos. Actualmente existen una gama de equipos con la capacidad de realizar PCR en tiempo real y en el caso del Inst. Conmemorativo Gorgas se está realizando la implementación de técnicas para la detección de agentes de transmisión sexual utilizando el equipo Rotor-Gene 6000 de Corbett lifescience, que tiene entre sus beneficios efectuar determinaciones múltiples de hasta seis secuencias a la vez.

La metodología utiliza primers específicos para cada una de las secuencias blanco y sondas marcadas con distintos fluorocromos. También cuenta con un control interno para monitorear la calidad del material extraído y utiliza el principio de la tecnología de las sondas de hidrólisis.

Con el uso de esta tecnología es posible realizar la determinación de diversos agentes infecciosos como: *Chlamydia trachomatic* y los serotipos LGV (Linfogranuloma venéreo) en hisopados vaginales y anales; de *Neisseria gonorrhoeae*, *Mycoplasma genitallyum* y *Trichomonas vaginalis* en orina y la identificación de *Herpes Virus Simplex 1/2*, *Haemophylus Ducreyi* y *Treponema pallidum* en muestras de hisopado vaginal.

**DETECCIÓN DE ANTICUERPOS ESPECÍFICOS FRENTE A  
*Mycoplasma Agalactiae* EN PEQUEÑOS RUMIANTES EN LA  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**Jaramillo Doniush, Nacarí<sup>1</sup>, Jaramillo, Rolando<sup>1</sup>, Manuel Lasso<sup>1</sup>, de Escobar, Cecilia<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Panamá; <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuaria de Panamá IDIAP**

Los microorganismos del Género *Mycoplasma* son patógenos de gran importancia, afectan una gran cantidad de especies animales productivas así como animales de laboratorio. El espectro de especies animales susceptibles a estas bacterias es también muy amplia, afecta desde aves domésticas y silvestres así como diversas especies de mamíferos como bovinos, caprinos, suidos, equinos, entre otros.

En los pequeños rumiantes se consideran agentes importantes en las enfermedades del sistema reproductivo disminuyendo la fertilidad así como la producción de leche. Uno de los que mas afecta a estas especies a nivel mundial es el *Mycoplasma agalactiae*, agente etiológico de la Agalaxia Contagiosa y actualmente su incidencia en Panama se desconoce. Por tales motivos se pretende con el presente estudio establecer la prevalencia del microorganismo con el objetivo de realizar recomendaciones adecuadas para su control y prevención.

Hasta el momento se han realizado muestreos en las provincias de Colon, Coclé, Chiriquí y Panama, se han procesado muestras de leche y suero. A las muestras de suero se les ha practicado la técnica de ELISA buscando anticuerpos específicos frente a *Mycoplasma agalactiae*, detectando animales positivos. A las muestras de leche se les inoculó en medios de cultivos selectivos con el objetivo de realizar aislamiento.



**PREVALENCIA DEL VIRUS LINFOTRÓPICO HUMANO DE  
CELULAS T TIPO I/II (HTLV-I/II) EN DONANTES DE SANGRE  
DEL HOSPITAL SANTO TOMAS. 2004-2007**

**E. García<sup>1</sup>, D de Lee<sup>1</sup>, F Tulloch<sup>1</sup>, E de Lam<sup>1</sup>, G Bosquez<sup>1</sup>, F Gracia<sup>1</sup>, B Armién<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Hospital Santo Tomas, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud**

**Introducción:** En Panamá, la prevalencia de HTLV-I en la población general oscila entre 0.2-2.0%, mientras que en los Amerindígenas Ngöbe-Bugle de Bocas del Toro la prevalencia de HTLV-II es del 10%. Estos virus se asocian a enfermedades neurológicas incapacitantes, leucemias/linfomas y procesos inflamatorios como uveítis, bronquitis y polimiositis. La Mielopatía Asociada al HTLV-I (MAH) es más frecuente que las malignidades hematológicas y los factores de riesgos más relevantes para su transmisión se asocian a las relaciones sexuales (HTLV-I y HTLV-II) y a la lactancia materna (HTLV-II), descartando las transfusiones de sangre o el uso de drogas intravenosas. El tamizaje de HTLV-I/II, mediante la metodología ELISA, se inició en el Banco de Sangre del HST (1995). En promedio se donan ~7700 unidades de sangre anualmente en el Banco de Sangre del HST y el tamizaje de HTLV-I/II realizado en los últimos 13 años reveló que la cobertura del total de las donaciones de sangre osciló entre 1.9 a 100% según el año. La prevalencia resultante, según el año, osciló entre 0.07 y 1.08% de las donaciones que se tamizaron. Entre 1995-2003 el subregistro fue superior al 70% del total de las donaciones. A partir del 2004 el subregistro disminuyó paulatinamente y desde el 2006 se tamiza el 100% de las donaciones de Sangre del HST. Entre el 2004 y 2007 detectaron a 51 donantes positivos por HTLV-I/II en la Red de Bancos de Sangre de Panamá de los cuales el 65%(33) fueron detectados en el HST. La limitación que tiene el Banco de Sangre del HST y por ende la Red de Bancos de Sangre de Panamá, es que no puede confirmar el diagnóstico por Western blot. Por lo tanto, se desconoce la prevalencia real de la infección por estos virus debido al subregistro; probablemente hay duplicación de positivos detectados en el sistema y no está bien definido el estatus, las características clínicas, demográficas y factores de riesgos de los donantes positivos por HTLV-I/II. Probablemente todo ello se deba a la disponibilidad irregular de insumos y reactivos para la prueba de tamizaje por metodología ELISA, ya sea por razones administrativas o presupuestarias. Es importante y necesario implementar la tecnología sanitaria adecuada, en este caso western blot en el HST, debido a que la confirmación de la infección por HTLV-I o HTLV-II es fundamental, considerando que no existe un tratamiento específico. Al conocer la prevalencia real de esta infección entre los donantes de sangre se podrían establecer las medidas de control de la transmisión en los individuos infectados y proteger a la población potencialmente receptora.

**RHES, EL HOMÓLOGO DE RAS, AFECTA LAS CONDUCTAS MEDIADAS  
POR RECEPTORES DOPAMINÉRGICOS D1 Y D2 EN RATONES**

**Gabriel C. Quintero G.<sup>1,4</sup>, Daniela Spano<sup>2</sup>, Gerald J. LaHoste<sup>1</sup>, and Laura M. Harrison<sup>3</sup>**

**<sup>1</sup>Department of Psychology, University of New Orleans, Louisiana, USA; <sup>2</sup>CEINGE Biotechnologie Avanzate, Naples, Italy; <sup>3</sup>LSUHSC, Louisiana, USA; <sup>4</sup>Cognición, Cerebro y Conducta (CCC), INDICASAT-AIP, Panamá.**

La dopamina activa cinco diferentes subtipos de receptores y un complejo grupo de vías de mensajeros intracelulares. Rhes es una proteína de estriado vinculada a proteínas G (GTP) que modula las respuestas dopaminérgicas. En el presente estudio se utilizó un ratón mutante para evaluar si Rhes se involucra en las conductas mediadas por los receptores dopaminérgicos D1 y D2. Rhes no fue necesario para la expresión normal del sinergismo de receptores D1/D2, en base a la prueba de estereotipia inducida por apomorfina. La respuesta de estereotipia a la co-estimulación de D1/D2 y a la estimulación selectiva de D2 fueron significativamente incrementadas en ratones que carecían de Rhes, pero las conductas de limpieza (“grooming”) mediadas por los receptores D1 fueron reducidas en estos ratones. Estos resultados sugieren que Rhes es normalmente inhibidor de conductas inducidas por co-estimulación de receptores D1/D2 y por estimulación selectiva de receptores D2. Sin embargo, Rhes aparentemente facilita las conductas de limpieza (“grooming”) específicas de receptores D1.

**EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE PROCESOS INFLAMATORIOS  
DEL SISTEMA NERVIOSO CENTRAL “ALTERNATIVA DIAGNÓSTICA  
PARA LA ESCLEROSIS MÚLTIPLE”.**

**Griselda Arteaga<sup>1</sup>, Blas Armien<sup>2</sup>, Fernando Gracia<sup>3</sup>, Luís Castillo<sup>1</sup>, Dalis Mojica<sup>2</sup>; Juan Pascale<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Complejo Hospitalario Metropolitano Arnulfo Arias Madrid, <sup>2</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>3</sup>Hospital Santo Tomás**

**Introducción:** Los desórdenes inflamatorios del Sistema Nervioso Central (SNC), se caracterizan por la síntesis intratecal de inmunoglobulinas, la cual puede ser evaluada por la presencia de Bandas Oligoclonales (BO) en el Líquido Cefalorraquídeo (LCR). La técnica de Isoelectroenfoque (IEE) detecta BO con altos porcentajes de sensibilidad y especificidad, sin embargo, es una metodología de difícil disposición en los laboratorios clínicos. Desde principio de los 70 se viene investigando la presencia de las cadenas ligeras kappa libre de los anticuerpos (CLks) en los LCR de pacientes con EM usando técnicas similares al IEE. Actualmente, existen metodologías automatizadas capaces de detectar pequeñas concentraciones de CLks, por lo cual nos hemos planteamos como objetivo: Evaluar la técnica de Nefelometría para la detección de CLk libres en LCR de pacientes sospechosos de EM.

**Metodología:** Se determinó en 61 muestras de LCR la presencia CLks por el método de nefelometría, se evaluó su poder diagnóstico frente al método de BO por IEE. Finalmente, se calcularon los índices de albúmina y de inmunoglobulina G (IgG) con el propósito de evaluar el estado de la barrera hematoencefálica y la síntesis intratecal de inmunoglobulinas. Según el patrón de BO informados previamente, las muestras se dividieron en grupos: Grupo I (ausencia de síntesis intratecal), Grupo IIa (síntesis intratecal, sugerente de EM) y Grupo IIb, (síntesis intra y extratecal, posible EM).

**Resultados:** Al comparar la técnica de nefelometría con el método de IEE, la detección de CLks presentó una sensibilidad del 92% y una especificidad de 79% para el diagnóstico de EM. Se encontró presente en el 88% de los pacientes de Grupo IIa y el 92% del Grupo IIb. Se detectó la presencia de CLks en un paciente del Grupo I con diagnóstico clínico de EM. El índice de IgG presenta valores alterados en el 80% de los pacientes analizados pertenecientes al Grupo IIa.

**Conclusiones:** El uso de los índices de IgG y cociente de albúmina, contribuyen al diagnóstico de las enfermedades inflamatorias del SNC. La determinación de los valores de CLks en LCR nos ofrece un 92% de sensibilidad al compararla con la técnica de BO por IEE y ha sido posible detectarla en un paciente de EM con BO negativas. Por lo tanto, sugerimos el uso de la medición nefelométrica de los índices y CLks en LCR como un nuevo perfil que contribuya a un diagnóstico oportuno de la EM.

## DETECCIÓN DE ANTICUERPOS ANTI-*TRYPANOSOMA RANGELI* EN INFECCIONES HUMANAS

Vanessa Pineda<sup>1</sup>, Octavio E. Sousa<sup>2</sup>, Karina Solis<sup>1</sup>, Pamela Zapateiro<sup>1</sup>, José Eduardo Calzada<sup>1</sup> y Azael Saldaña<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), <sup>2</sup>Centro de Investigación y Diagnóstico de Enfermedades Parasitarias (CIDEP). Facultad de Medicina, Universidad de Panamá

*Trypanosoma rangeli*, es un parásito protozoario digenético causante de infección en insectos del género *Rhodnius*, en animales domésticos, silvestres e inclusive al ser humano. No tiene patogenicidad comprobada para el huésped vertebrado. Su importancia se deriva en que comparte vectores, reservorios y características antigénicas con el agente causal de la enfermedad de Chagas, *Trypanosoma cruzi*. En algunas comunidades rurales panameñas la prevalencia de la infección humana con *T. rangeli* es hasta diez veces más frecuente que la encontrada para el *T. cruzi*. Sin embargo, el desarrollo de pruebas inmunológicas para el diagnóstico de esta infección parasitaria sólo ha resultado parcialmente exitoso hasta el momento. **Objetivo:** Evaluar la técnica de ELISA (IgG e IgM) utilizando lisados antigénicos de *T. rangeli* y *T. cruzi* y formas epimastigotas fijadas de *T. rangeli* para el diagnóstico de la infección humana con éste parásito. **Metodología:** Se analizó un total de 32 sueros a los cuales se le detectó parasitológicamente la infección por *T. rangeli* mediante hemocultivo. También fueron incluidos 25 sueros con serología positiva comprobada para *T. cruzi* y 25 sueros controles negativos provenientes de áreas endémicas. Para evaluar la presencia de anticuerpos anti-*T. rangeli* y anti-*T. cruzi* en los sueros descritos anteriormente se utilizó una prueba de ELISA con epimastigotes sonicados de *T. rangeli* y *T. cruzi* o epimastigotes enteros fijados con formalina al 2%. En todos los sueros se evaluó la presencia de IgG e IgM específicas. **Resultados:** Los resultados de las pruebas de ELISA con antígenos de *T. rangeli* y *T. cruzi* indican que con ambos lisados se logra la detección de 100% de los sueros chagásicos al evaluar la respuesta inmune tipo IgG. Este reconocimiento disminuye a 44% si se evalúa la respuesta IgM con antígeno de *T. cruzi* y a 9.1% con antígeno de *T. rangeli*. Con estas mismas preparaciones antigénicas fueron evaluados los sueros de pacientes con hemocultivos positivos a *T. rangeli*. En la prueba de ELISA-IgG con antígeno sonicado de *T. cruzi* resultaron positivos el 45% de estos sueros. Con el mismo antígeno sólo fue posible detectar reacción positiva en 9.1% de los sueros al utilizar el conjugado anti IgM. Los resultados al utilizar el antígeno sonicado homólogo demostró que 9.1% reaccionan cuando se evalúa la respuesta tipo IgG o IgM. La prueba de ELISA-IgG con formas epimastigotas enteras fijadas con formaldehído de *T. rangeli* logró detectar un 60% de los sueros positivos a *T. cruzi* y un 31.0% de los pacientes positivos a *T. rangeli*. Al evaluarse la respuesta inmune tipo IgM reaccionaron positivos un total de 72.0% de los sueros chagásicos y un 71.9% de los sueros con hemocultivo positivo para *T. rangeli*. **Conclusión:** Se demuestra que la técnica de ELISA-IgM utilizando formas epimastigotas enteras fijadas de *T. rangeli* es la mejor alternativa para el diagnóstico serológico de la infección humana con *T. rangeli*.

## ECO-EPIDEMIOLOGÍA DE LAS PRINCIPALES ARBOVIROSIS EN PANAMÁ

**Y. Zaldívar<sup>1</sup>, A. Valderrama<sup>1</sup>, K. Aparicio, J. Rovira, D. López, I. Zaldívar, J. Pascale.**

Los arbovirus son un conjunto de virus transmitidos por artrópodos; la relación con estos virus se da mediante la picadura de un vector, en su mayoría mosquitos, quienes al alimentarse de un hospedero vertebrado transmiten los virus a los hospederos susceptibles. Las enfermedades producidas por arbovirus afectan a una gran parte de la población mundial, consideradas algunas de ellas emergentes en Panamá y otras que por falta de control o inspección han re-emergido en sitios aislados.

Se tomaron muestras de sangre de aves y colectaron mosquitos adultos con el fin de ordenarlos por clasificación taxonómica y estatus. Se tomo información sobre el sitio ecológico donde estaban siendo tomadas estas muestras ya que los arbovirus en su mayoría tienen una distribución mundial que hace prevalencia en zonas tropicales y subtropicales. La enfermedad depende en gran parte de las condiciones climáticas. Para la determinación de la presencia de arbovirus en estas muestras se testaran por métodos moleculares, además de inocular cultivos de células para provocar la amplificación viral.

En las colectas sanguíneas de aves obtuvimos un total de 175 muestras colectadas de 52 especies de aves; de las cuales 12 especie eran migratorias y 40 residentes. Otros datos ecológicos de las especies de aves capturadas fueron colectados, indicando que el 28% de las muestras provienen de individuos machos; el 17% de individuos hembras y el 55% de individuos a las cuales no fue posible la identificación del sexo. Con respecto a la edad de los individuos obtuvimos el siguiente resultado 78% fueron individuos adultos y 20% representan individuos jóvenes.

En las colectas nocturnas capturamos 72 individuos distribuidos en 13 especies de mosquitos. Además en las trampas llegaron especies del género Culicoides y 3 especies de Phlebotominae (*Lutzomyia panamensis*, *Lutzomyia sanguinaria*, *Lutzomyia gomezi*), transmisores de la Leishmaniasis cutánea en Panamá.

Con la información que logremos obtener de las muestras recolectadas a través de los estudios moleculares y virológicos, brindaremos información de gran valor para los sistemas de vigilancia epidemiológica de Panamá. Actualmente, estamos en el procesamiento de las muestras...en octubre esperamos tener resultados preliminares de las RT-PCR en tiempo real para la detección de arbovirus.

**EFECTOS DE LA ADMINISTRACIÓN CRÓNICA DEL METILFENIDATO  
(RITALINA) SOBRE CONDUCTAS DE ANSIEDAD EN RATAS**

**José Bethancourt, Zurislav Z. Camarena, Gabrielle B. Britton  
Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT  
AIP), Unidad de Cognición, Cerebro y Conducta**

La sustancia mas comúnmente prescrita para el tratamiento de los síntomas asociados al trastorno por deficit de atención con hiperactividad (TDAH) en niños es el metilfenidato (MPH). En este estudio se asignaron a 42 ratas macho Wistar en grupos de 2.0, 3.0 ó 5.0 mg/kg y un grupo control, administrando la droga dos veces al día a través de una técnica de administración oral durante siete semanas (período que abarca desde la pre-adolescencia hasta la adultez). Pasadas dos semanas desde la última administración fueron expuestas a una batería de pruebas conductuales utilizadas para medir comportamientos espontáneos, de exploración y de aprendizaje y memoria: el campo abierto, la prueba de reconocimiento de objetos, transición luz/oscuridad, el laberinto elevado en cruz y el paradigma de condicionamiento al miedo. Encontramos que las ratas expuestas a 3 ó 5 mg/kg incrementaron los comportamientos relacionados a la ansiedad medidos en el campo abierto, transición luz/oscuridad y condicionamiento al miedo. Por otro lado las conductas de locomoción y exploración fueron normales. Estos resultados apuntan a que el metilfenidato afecta de alguna manera las conductas emocionales pero no así los procesos cognitivos y las conductas motoras o de exploración. Adicionalmente, los resultados sugieren que la administración crónica de psicoestimulantes durante el desarrollo temprano modifica comportamientos básicos que no han sido previamente examinados en poblaciones clínicas.

**ANÁLISIS SITUACIONAL DEL VIH/SIDA EN LA POBLACIÓN DE HOMBRE GAY (HG) Y OTROS HOMBRES QUE TIENEN SEXO CON HOMBRES (HSH), EN PANAMÁ, JUNIO 2008.**

**Temístocles Batista B.**

**Centro Istmeño de Estudio de Salud y Grupo Génesis Panamá Positivo**

El VIH-SIDA es un problema de Derechos Humanos y Salud Pública que no se puede separar del comportamiento individual y colectivo, que está influenciado por fuerzas socioculturales y ligadas especialmente a la discriminación de grupos sociales. En Panamá se está trabajando VIH/SIDA en población HG y HSH, independientemente de las faltas de políticas gubernamentales y del apoyo insuficiente de agencia de cooperación bilateral y multilateral.

En materia legal y DDHH se cuenta con una Ley No3 General sobre ITS/VIH/SIDA del 5 de enero del 2000 y del decreto ejecutivo No. 119 del 29 de mayo de 2001. Aunque en el Título I del capítulo V sobre Educación y Capacitación, en su artículo No. 28: “Promover programa de educación y orientación, a través de los medios de información masiva, grupo organizado y otros, especialmente en los sectores más vulnerables de la población”. Esta ley no hace distinción específica de la población HG y HSH, es una base legal y política que permite su aplicación en la PDP en VIH/SIDA con HG y HSH.

**Objetivos:** Generar una propuesta al abordaje del VIH/SIDA en HG y HSH basándose en la información científica de la estadística de vigilancia epidemiológica.

**Materiales y Métodos:** Estadística de Vigilancia Epidemiológica del Ministerio de Salud y Análisis estadístico de VIH-SIDA

**Resultados:** Segunda prevalencia más alta de VIH en Centroamérica. El Programa Nacional de Panamá es el más reciente en América Latina y todavía no ha logrado una respuesta nacional integrada. Se pretende mejorar esta situación. 9,130 casos de SIDA reportados y acumulados a Marzo de 2008. 2,288 casos en mujeres (25.06 %) y 6,842 casos en hombres (74.9 %). 25-44 años en hombres son 4231 (61.8%) de los casos. 3328 (47, 2 %) de los casos por transmisión heterosexual son masculinos (según auto reporte). De los hombres, 1552 (22.7%) transmisión homo y bisexual. De los casos masculinos por transmisión sanguínea es 116 (1.7%). De los casos masculinos, se desconoce tipo de transmisión en 26.2% (1,790), este % es más que los casos de transmisión homo y bisexual.

**Discusión y Conclusiones:** Según los datos de Estimaciones y proyecciones de la epidemia en el periodo 1980 – 2010: la misma se ha instalado en los grupos de altos riesgo, característica de una epidemia de nivel concentrado.

El tema VIH/SIDA en HG y HSH es prioritario y de importancia para las agencias internacionales como ONUSIDA, OPS y PNUD en Panamá y se nota pocas actividades en el PEM VIH/SIDA 2007-2010.

Existe bajo nivel de concienciación de la importancia del riesgo y la vulnerabilidad en VIH/SIDA en HG y HSH.

**MANIFESTACIONES CLÍNICAS Y EPIDEMIOLOGÍA DEL DENGUE  
HEMORRAGICO EN PACIENTES HOSPITALIZADOS. HOSPITAL SANTO  
TOMÁS, 2005-2007**

**R Correa<sup>1</sup>, E Garcia<sup>2</sup>, F Tulloch<sup>2</sup>, L Marchena<sup>1</sup>, B Armien<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Hospital Santo Tomás**

En Panamá, la reinfestación definitiva ocurrió en 1985. Los primeros casos de Fiebre por Dengue (FD) se dieron en 1993. Actualmente, se han acumulado ~35000 de FD/Fiebre de Dengue Hemorrágico (FDH), de los cuales el sistema de vigilancia ha reconocido 46 casos de FDH. Se han identificado al menos cuatro picos epidémicos en los últimos 16 años. La letalidad de esta patología se estima en 26%. Contrasta que otros países de la Sub-Región Centroamericana y Suramérica han notificados un elevado número de casos de FDH con una letalidad inferior al 12%. El presente trabajo tuvo como objetivo describir las manifestaciones clínicas y la epidemiología del dengue hemorrágico en pacientes que se hospitalizaron en el Hospital Santo Tomás, localizado en la Ciudad de Panamá entre el 2005 y el 2007.

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo y transversal. Se consideró a todo paciente hospitalizado con diagnóstico de egreso de dengue (incluyendo dengue hemorrágico, observación por dengue, observación por dengue hemorrágico, dengue clásico con manifestaciones hemorrágicas y dengue clásico) entre el 2005-2007, que hubiese sido notificado al departamento de Epidemiología y que su expediente clínico estuviese accesible en Registros Médicos del hospital. Durante el periodo del estudio se hospitalizaron en total 95 casos cuyo diagnóstico de egreso fue dengue, esta cifra solo representa el 0.71% de los 13339 casos notificados por el Ministerio de Salud para ese periodo. Al final cumplen con los criterios de inclusión del estudio el 82% (83/95) de los pacientes.

El factor de riesgo que más se observó fue la presencia de criaderos de mosquito en los alrededores de la vivienda en un 33%. La fiebre, la cefalea y la mialgia fueron los síntomas que más se presentaron en los pacientes con dengue hemorrágico. Dentro de los laboratorios, la plaquetopenia con leucopenia fue el hallazgo más relevante.

En conclusión, las características clínicas de los casos de dengue hemorrágico hospitalizados fueron similares a las de los casos descritos en otros países. La distribución por edad siguió el patrón observado en Puerto Rico y Cuba, donde todos los grupos de edad son afectados. El número de casos de dengue hemorrágico identificados por medio de este estudio fue cinco veces mayor que el notificado y es posible que el número real haya sido aun mayor. En consecuencia, se hace sumamente importante establecer un buen diagnóstico clínico de la enfermedad y notificar los mismos cuando se presenten.

## EL HEMO INCREMENTA LA RESPUESTA DE CÉLULAS DE LA INMUNIDAD INNATA A PRODUCTOS MICROBIANOS

**Ricardo Cevallos<sup>1</sup>, Alcibiades Villarreal<sup>1</sup>, Maria Carreira<sup>1</sup>, Patricia Llanes<sup>1,2</sup>, Marcelo Bozza<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Instituto de Investigación Científicas y Servicios de Alta Tecnología AIP (INDICASAT-AIP), Ciudad de Panamá, Panamá

<sup>2</sup>Departamento de Imunología, Instituto de Microbiologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) Rio de Janeiro, Brazil

Durante ciertos estadios patogénicos de enfermedades que involucran una hemólisis significativa, como la malaria y las fiebres hemorrágicas, una elevada cantidad de grupos hemo es liberada al medio extracelular producto de la liberación de hemoglobina. El hemo libre es un conocido agente oxidante y estimulador de respuestas inflamatorias agudas, y como tal, cumple un rol importante en la patogénesis de las enfermedades hemolíticas. Estudios previos han demostrado que el hemo induce la activación de macrófagos en parte dependiente del Receptor tipo-Toll 4 (TLR4), receptor esencial en la respuesta celular al Lipopolsacarido (LPS) de la pared celular de bacterias gram-negativas. El hemo induce la producción de TNF por macrófagos a través de una vía que involucra TLR4. La inducción de esta citoquina por hemo depende de la activación de NFκ-B y MAPKs. Por otro lado, el hemo induce la producción de especies reactivas de oxígeno (ROS), la migración de neutrófilos y la expresión de HO-1 de manera independiente de este receptor.

A pesar que han sido demostrados los mecanismos celulares involucrados en el rol pro-inflamatorio del hemo, aún se desconoce como esta molécula influencia la respuesta inmune innata en enfermedades infecciosas que llevan consigo un episodio hemolítico. En este estudio hemos observado que el hemo es capaz de potenciar la producción de citoquinas inducidas por LPS en células estimuladas *in vitro*. Este efecto se correlacionó con una activación precoz de MAPKs y NFκB. Observamos además que la potenciación de la respuesta inflamatoria mediada por el grupo hemo también se efectúa al estimular otros TLRs, como TLR2, TLR3 y TLR9, por medio de ligandos específicos (PamCys, poly-I:C y CpG, respectivamente). Para los ensayos realizados utilizamos distintos modelos celulares como macrófagos peritoneales y macrófagos derivados de médula ósea de ratones C57Bl/6, así como células mononucleares de sangre periférica humana. El efecto potenciador de hemo parece ser dependiente de la producción de ROS, una vez que fue revertido con el uso de antioxidantes en los cultivos celulares. Estos resultados identifican al grupo hemo como una molécula capaz de influenciar las respuestas inflamatorias a infecciones microbianas.

## COMPORTAMIENTO DE LA FIJACIÓN DE CARBONO EN GUAZUMA ULMIFOLIA (GUACIMO)

**Kleever Espino; José Fabrega; Erick Vallester; Reinhardt Panzón**

Las actividades antropogénicas continúan en aumento al igual que las emisiones de CO<sub>2</sub> en la fracción atmosférica los cuales están por el orden de 1750 $\mu$  mol, actualmente.

Este trabajo tiene como finalidad medir la cantidad de CO<sub>2</sub> que puede fijar **Guazuma ulmifolia** una especie pionera de lugares abiertos y muy deforestados.

Para realizar la estimación de captura de carbono del presente estudio se obtuvieron, en primera instancia, los datos generados de la medición con el equipo LICOR 6400. Una vez integrados los datos, se procedió a obtener una curva de fijación de carbono y a comparar la influencia de variables como temperatura, vapor de agua e intensidad lumínica, los datos fueron sometidos a un análisis, para determinar como varía la captura de CO<sub>2</sub> por parte de **Guazuma ulmifolia**.

Una vez terminado el experimento se realizaron los cálculos, para estimar la captura de carbono en biomasa.

**Resultados:** se pudo observar que **Guazuma ulmifolia** fijo un máximo de 2.74  $\mu$ mol de carbono para un PAR<sub>0</sub> de 95; el cual decayó hasta un valor de -1.27 cuando el PAR<sub>0</sub> fue de 0, debido a que la planta comenzó un proceso de foto respiración.

**Conclusión:** **Guazuma ulmifolia** puede fijar rápidamente el CO<sub>2</sub>, atmosférico en presencia de la luz solar, estos resultados serán comparados con otras especies del bosque húmedo tropical para establecer comportamientos bajo diferentes condiciones.

## **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA PARA PRUEBAS Y CARACTERIZACIÓN DE MICRO-HIDROELÉCTRICAS**

**Darío Solís, Humberto Rodríguez**

**Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá**

Las micro-hidroeléctricas representan una alternativa viable para aquellas regiones del país con potencial hídrico aprovechable que no cuentan con el servicio básico de electricidad, por estar alejadas de las principales redes de distribución eléctrica. Al utilizarla en conjunto con otras fuentes renovables de energía, en un sistema integrado, se puede aprovechar al máximo el potencial local y aumentar la capacidad instalada del sistema, proporcionando de esta manera una mejor solución al problema energético que agobia a las comunidades apartadas del país.

Con el objetivo de desarrollar un prototipo de bajo costo y alta aplicación en Panamá, se construyó un sistema de generación micro-hidroeléctrico con condiciones de flujo de entrada y carga controladas. Esto brinda la posibilidad de caracterizar la combinación turbina-generador y principalmente, de probar estrategias de control y de hibridación. Esta planta para pruebas cuenta con los equipos periféricos necesarios para el correcto funcionamiento de una central micro-hidroeléctrica aislada, tales como el sistema de monitoreo y el sistema regulador de carga (SRC). Además, se han contemplado equipos opcionales para la realización de pruebas con sistemas híbridos hídrico-solar no conectados a la red eléctrica.

La central micro-hidroeléctrica construida se basa en una turbina Pelton debidamente acoplada y alineada con un motor de inducción de 7.5 HP convertido en generador, a través de un banco de excitación dimensionado a los requerimientos del motor. Además se cuenta con un sistema de adquisición de datos y control, cuya función principal es la de monitorear las variables de salida del generador y controlar la frecuencia y voltaje de operación. Además, a través de un programa de computadora se pueden realizar cambios en el sistema como la apertura de la válvula de entrada de la turbina y la intensidad de la carga, para lograr la emulación de un Sistema Eléctrico. Cabe mencionar que el sistema de control de generador para cambios en la carga es de desarrollo propio.

El proyecto no sólo busca desarrollar prototipos y sistemas de generación eléctrica sino que impulsa el desarrollo de capacidades técnicas en la base científica y tecnológica del país, lo cual se logra a cabalidad cuando se involucran activamente en este tipo de iniciativas a ingenieros jóvenes y estudiantes con un perfil profesional y académico prometedor.

## **DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN PROTOTIPO DE GENERADOR EÓLICO DE BAJO COSTO**

**Darío Solís, Humberto Rodríguez**

**Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá**

En la actualidad que una persona carezca de energía eléctrica en su casa o en algunos sitios claves de su comunidad crean una situación de desventaja social que limita sus posibilidades de desarrollo en múltiples aspectos de la vida moderna. Las empresas de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica ven poco rentable brindar el servicio a comunidades muy lejanas de la red, pues los costos iniciales y de mantenimiento son mayores que los ingresos recaudados en esos pueblos. Por lo que un sector importante de la población se ve aislado del desarrollo tecnológico. Con el fin de nivelar las oportunidades de todos los panameños a poseer un servicio de suministro eléctrico, se ha propuesto el desarrollo de prototipos de generadores eólicos de bajo costo, escaso mantenimiento y fácil construcción que permitan a las comunidades rurales que posean recurso eólico suficiente, aprovecharlo.

La energía eólica es limpia ya que se extrae de la energía cinética del aire (viento) y la cual es considerada una fuente renovable, por lo que no perjudica el ya grandemente lastimado medio ambiente.

En este proyecto se diseñó un generador de imanes permanentes, que puede suministrar 700 W con vientos de 10 metros por segundo, que además cumple con las características antes descritas y que puede también ser utilizado en conjunto con algún medio de almacenamiento (baterías) o de otro tipo de generación de energía (solar, micro-hidroeléctrica, plantas de gas) para suministrar un flujo eléctrico continuo.

Al ser construido en Panamá a bajo costo, este generador eólico constituye un importante avance tecnológico. Lo siguiente es el modelado y optimización de este generador de configuración atípica con el fin de mejorar su rendimiento.

Luego de perfeccionar el prototipo, se procederá a la fase de replicado. Estos generadores serán instalados en algunos poblados previamente establecidos de manera que se cumpla el objetivo principal de brindar una repuesta energética a la zonas apartas de la red de energía eléctrica del país.

## **MEJORA EN LA PREDICCIÓN DE FALLAS EN BOMBAS CENTRÍFUGAS MEDIANTE FUSIÓN SENSORIAL**

**Humberto Rodríguez y Abdiel de León**

**Dirección de Investigación, Universidad Tecnológica de Panamá**

En este trabajo se presentan los resultados obtenidos de la utilización de la técnica de inferencia Bayesiana en la determinación del nivel de severidad de las fallas más comunes que se dan en bombas centrífugas. Esta técnica de fusión sensorial se aplicó a las mediciones de corriente y aceleración registradas durante la operación controlada de una bomba centrífuga bajo diferentes condiciones de falla, tales como desbalance, desalineamiento y cavitación.

Las técnicas de fusión sensorial se pueden aplicar a tres niveles distintos: fusión a nivel de datos, a nivel de rasgos o características y a nivel de decisión. En vista de que el objetivo es decidir cual es el grado de severidad o nivel de falla en el que se encuentra el sistema, se utiliza en este trabajo fusión a nivel de decisión. Sin embargo, para realizar la clasificación y normalización de las mediciones, por ser de diferente naturaleza, resulta apropiado trabajar con rasgos. En el caso que nos atañe los rasgos elegidos son las magnitudes del espectro de frecuencia de las señales de los sensores de corriente y aceleración, a frecuencias múltiplo de la velocidad de operación (1x, 2x, 3x, etc.). Seguidamente, estas magnitudes del espectro se clasifican dentro de rangos, los cuales se utilizan como una medida del nivel de severidad indicado por un sensor particular, para un tipo de falla específico. Así, con base en las mediciones y con estimaciones de la probabilidad de que el sensor haya clasificado el nivel de severidad acertadamente, para cada sensor se decide si el sistema o componente está en buen funcionamiento o no (y el nivel), para luego fusionar las decisiones hechas por cada uno de los sensores.

Las pruebas experimentales se realizaron en un sistema de bombeo ensamblado para tal propósito, el cual consta de una bomba centrífuga acoplada a un motor de 5 hp y de un regulador de frecuencia para control de la velocidad. Este sistema se instrumentó para monitorear las vibraciones en diferentes puntos de la bomba y la corriente eléctrica de alimentación de la misma. Se utilizaron varios acelerómetros piezoeléctricos de electrónica integrada y transductores de corriente de efecto Hall, cuyas señales se muestrearon mediante dos tarjetas de adquisición digital conectadas a un computador personal.

**DETECCIÓN Y CLASIFICACIÓN DE CONTENEDORES POR MEDIO DE  
TÉCNICAS DE VISIÓN ARTIFICIAL**

**Filadelfio Caballero y Victor Sánchez Urrutia**  
**Universidad Tecnológica de Panamá**

Uno de los requisitos básicos para automatizar el proceso de estiba en un puerto de contenedores consiste en obtener de forma rápida y confiable la posición y tamaño de un contenedor dado, usualmente rodeado de otros contenedores muy similares.

En este trabajo se explora el uso de técnicas de visión artificial para realizar esta tarea. Se tomaron varias fotos de grupos de contenedores a diferentes horas del día para obtener patrones de sombras e iluminación cambiantes. Las imágenes fueron procesadas utilizando varios filtros y algoritmos de procesamiento. Se compara la efectividad de cada uno de ellos y las condiciones en las cuales resultan más útiles.

La información es procesada para determinar los bordes del contenedor, su tamaño y orientación.

Finalmente se integra esta información en un sistema semi-automático de detección y clasificación de contenedores.

## **FILTRADO ADAPTATIVO PARA LA LOCALIZACIÓN DE ROBOTS MÓVILES**

**Rony Caballero**

**Universidad Tecnológica de Panamá**

Un objetivo fundamental de cualquier robot móvil es la localización de sí mismo con respecto a un sistema de referencia. Para lograr este objetivo con una precisión adecuada se deben implementar algoritmos que fusionen apropiadamente la información proveniente de los sensores odométricos y dispositivos de sonar y lasers. Usualmente, la mayoría de los algoritmos de fusión de datos se implementan mediante la utilización del filtro de Extendido de Kalman. Sin embargo, una importante limitación de este enfoque es falta de conocimiento de la estadística del modelo del robot móvil. En la práctica, tanto el primero como el segundo momento del modelo del robot móvil no solo son desconocidos, sino que también pueden ser variantes en el tiempo. En este trabajo se propone la utilización de un filtro de Kalman Adaptativo para la estimación en tiempo real de la estadística de este modelo.

**ADAPTACIÓN DEL MODELO HIDROLÓGICO SWAT A UNA CUENCA  
TROPICAL Y VOLCÁNICA DE PANAMÁ CON BAJA DISPONIBILIDAD DE  
DATOS**

**Domínguez, V.M.<sup>1</sup>; Rodríguez, X.J.<sup>1</sup>; Mojica, V.<sup>1</sup>; Franco, N.A.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup>Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Tecnológica de Panamá, Apartado 0819-07289, Panamá, Panamá**

La escorrentía y la calidad del agua están influenciadas por muchos factores naturales y antropogénicos que ocurren a escala de cuenca hidrográfica. El manejo de la contaminación no puntual depende en gran medida de los modelos de simulación. El modelo de contaminación no puntual está compuesto de varias ecuaciones matemáticas, que representan el proceso de precipitación-escorrentía, erosión y transporte de compuestos adsorbidos y disueltos. El modelo SWAT (Herramienta para Evaluación de Suelo y Agua) se utiliza en esta investigación. El SWAT ha comprobado ser una herramienta efectiva para evaluar el recurso agua y los problemas de contaminación no puntual para un amplio rango de escalas y condiciones ambientales, alrededor del mundo. En Panamá el río David, situado en la provincia de Chiriquí, en el extremo occidental de la República de Panamá, es de singular importancia, entre otras razones porque es la segunda fuente de abastecimiento de agua potable del país, también alimenta el sistema de riego de diferentes cultivos, como lo son el arroz, café, caña de azúcar y cítricos; y es el sitio esparcimiento y recreación para la misma población de los distritos de Dolega y David en sus diferentes comunidades. La situación actual y futura, implican una creciente presión sobre el río David. El objetivo de esta investigación es adaptar el modelo hidrológico del SWAT, para la planificación ambiental en una cuenca de América Central con limitada disponibilidad de datos. El problema de baja disponibilidad de datos es muy común en países en vías de desarrollo, por lo tanto el siguiente análisis de SWAT y los datos hidrológicos utilizados para la calibración y validación del modelo, puede ser aplicado en otras cuencas con limitaciones similares. Los resultados del modelo muestran que bajo las condiciones de bajas disponibilidad de datos el modelo es aplicable utilizando series de tiempo diarias y mensuales; sin embargo, tiene una mejor ejecución simulando series mensuales en la cuenca en estudio. Por otra parte, para la modelación de contaminantes no puntuales como los plaguicidas, es necesario utilizar series diarias, puesto que algunos de ellos tienen vidas medias muy cortas, en donde la modelación mensual resulta inoperante.

**CALIBRACION DEL MODELO HIDROLOGICO HIDRUS 3D, APLICADO  
A LA MICROCURENCA EXPERIMENTAL DEL BOSQUE TROPICAL  
HUMEDO DE CERRO PELADO – GAMBOA**

**Cedeño, Mayra; Fernández, Alvaro; Vallester, Erick; Fábrega, José; Pinzón, Reinhart; Vega, David**

La modelación de Cuencas Húmedas tropicales tiene una importancia tanto a nivel local como también a nivel mundial debido a que el trópico húmedo cubre 22% de la superficie terrestre, y alberga un 33% de la población mundial, además de una gran biodiversidad de flora y fauna. Igualmente los bosques tropicales juegan un papel importante en la regulación global del clima.

El Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH) de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP) realiza el proyecto COL06-013, que consiste en la “Calibración de un modelo hidrológico para la determinación de los volúmenes de agua que fluyen en un Bosque Tropical Húmedo: Canal de Panamá”, este proyecto contempla la utilización de un modelo hidrológico que permitirá determinar los volúmenes de agua que fluyen en los diferentes componentes del ciclo hidrológico en cuencas conformadas por Bosques Tropicales Húmedos.

En este proyecto se utiliza el modelo HYDRUS 2D/3D para analizar el movimiento de agua en zonas saturadas, parcialmente saturadas o no saturadas, enfocando su calibración a los estudios del área de interés en la Colina de Cerro Pelado con una extensión de una (1) Hectárea y cuyo ecosistema es un Bosque Tropical Húmedo. Esta hectárea experimental se localiza en Gamboa, Provincia de Colón. El programa Hydrus resuelve la Ecuación de Richards, utilizada para simular el flujo de agua en medios porosos no saturados en los procesos de intercambio y redistribución de humedad donde está el contenido en agua volumétrico, la cabeza de presión, el tiempo, componentes del tensor de la anisotropía, y la función de conductividad hidráulica de zonas no saturada que es para el flujo de agua variablemente saturado.

La zona no saturada como parte íntegra del ciclo hidrológico ha sido reconocida desde hace mucho tiempo. A la vez, esta zona juega un papel muy importante en muchos aspectos de hidrología, incluyendo la infiltración, almacenamiento de humedad de tierra, la evaporación, la captación de agua por planta, que las raíces recargan, el escurrimiento y la corrosión. Este programa puede ocuparse también de regiones de flujo delineadas por límites irregulares; como también utiliza un catálogo pequeño de las propiedades hidráulicas de la tierra con datos texturales.

En este estudio se presentará la aplicación y calibración del modelo HYDRUS 2D/3D para determinar el nivel y el flujo de agua subterránea. Los datos Hidrológicos, Meteorológicos y Topográficos empleados, fueron adquiridos entre los años 2005 y 2008 en el Laboratorio Experimental de Hidrología Tropical que la Universidad Tecnológica de Panamá tiene en Cerro Pelado, Gamboa y que es mantenido por el Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (CIHH) de la UTP, conjuntamente con investigadores de la Universidad de Wyoming y New Mexico, Estos resultados son un aporte muy significativo para el manejo del recurso hídrico en nuestro País en la estimación de los volúmenes de agua que vierten a la cuenca del río Chagres que forma parte de la cuenca del Canal de Panamá.

**EFFECTO DE LOS EVENTOS DE LLUVIA EN LA CALIDAD DE AGUA  
DE LOS RÍOS QUE ABASTECEN LAS PLANTAS POTABILIZADORAS  
DE CABRA Y PACORA**

**Valdés, Johana; García, Gloria; Fábrega, José; Vallester, Erick; Esquivel, Alexander**

**Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas de la Universidad Tecnológica de Panamá**

El desconocimiento del estado de la calidad del agua para consumo humano puede significar, posibles desmejoras en la salud de la población, así como problemas en el funcionamiento adecuado de las Plantas Potabilizadoras. En Panamá, no escapamos a esta realidad, por lo que el objetivo principal de esta investigación es determinar el efecto que los eventos de lluvia tienen en la calidad de las aguas de los ríos Cabra y Pacora, localizados al este de la ciudad de Panamá.

Esta investigación es ejecutada dentro del Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas (C.I.H.H.) de la Universidad Tecnológica de Panamá (U.T.P.), con el financiamiento de la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT).

Este trabajo conlleva el desarrollo de un sistema telemétrico de toma de muestras por evento. Actualmente se están colocando muestreadores automáticos de agua en puntos cercanos a las tomas de agua de las plantas potabilizadora de los ríos Cabra y Pacora. Estos equipos se programan de forma tal que se toman muestras de agua sólo durante la ocurrencia de un evento de lluvia (empleando un sensor remoto activado con un pluviómetro). Adicionalmente, al agua muestreada se le realizan pruebas de calidad de agua (pH, sólidos totales, turbiedad, oxígeno disuelto, alcalinidad, dureza, nitrato, nitrito, coliformes totales, entre otros.) en el Laboratorio de Sistemas Ambientales (LSA) del C.I.H.H. de la U.T.P.

Se realizaron pruebas en verano en los sitios de muestreos para establecer una línea base y enfocar mejor el tipo de parámetros a evaluar durante la estación lluviosa. Estos resultados preliminares arrojaron valores de 115 mg/l en el río Pacora y 134.8 mg/l en el río Cabra para los sólidos totales, lo cual corresponde con los resultados esperados para los muestreos de verano; sin embargo, es necesario recalcar que el parámetro que más afecta el funcionamiento de las potabilizadoras que se abastecen de estos ríos son los sólidos. Esperamos tomar muestras por espacio de un año.

Al final de este trabajo, esperamos contribuir a mejorar las decisiones tanto técnicas como políticas que se tomen en el tema.

**CLIMA Y NIÑEZ “MEDICIÓN DE VARIABLES METEOROLÓGICAS  
SIMPLES COMO EXPERIENCIA MOTIVADORA PARA EL APRENDIZAJE  
DE LAS CIENCIAS EN ESCUELAS PRIMARIAS”**

**José Fábrega D.; Anelly Román B.; Oscar Garibaldi; Beatriz Crespo O.**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas, Universidad Tecnológica de Panamá**

Un problema que tiene nuestro país en materia de generación de conocimiento es la falta de una cultura de investigación científica. Esta problemática empieza desde muy temprano en el ciclo escolar, al no contarse en muchas escuelas con programas que despierten el interés por las ciencias. Este proyecto busca llenar este vacío, a la vez que capacitar a los maestros de nivel primario con experiencias y metodologías de amplia aplicación.

El objetivo general del Proyecto Clima y Niñez es despertar en los estudiantes el interés por la realización de investigaciones, utilizando conceptos básicos de las ciencias meteorológicas como herramienta. Este proyecto inició formalmente en agosto del 2006, y en el mismo resultaron beneficiadas 19 escuelas primarias de los distritos de Panamá y San Miguelito, escogidas dentro de un grupo de 60 escuelas consideradas.

Entre los beneficios de este proyecto podemos mencionar la capacitación de más de 100 maestros en conceptos básicos de meteorología y en el uso del equipo de medición instalado en las escuelas participantes. Igualmente, se realizaron giras de motivación a la UTP en las cuales participaron cerca de 1000 niños. Las variables medidas en los colegios incluyeron, temperatura, humedad relativa, velocidad, presión barométrica, dirección del viento y precipitación.

Las mediciones de las variables meteorológicas se presentan en mapas, que muestran la variación espacial de las mismas. Igualmente, se comparan los datos tomados en las escuelas con los datos medidos con estaciones meteorológicas más robustas empleadas como referencia.

La respuesta de las escuelas y de los niños participantes ha sido excelente, y ha permitido que esta experiencia se presente en forma de un manual que permitirá ya sea la masificación de la experiencia o la repetición de la misma por aquellas escuelas que así lo deseen.

## **UTILIZACIÓN DE ESCUELAS PRIMARIAS COMO ESTACIONES DE MUESTREO CLIMATOLÓGICO EN LA CIUDAD DE PANAMÁ**

**Anelly Román Broce, José Fábrega Duque**  
**Centro de Investigaciones Hidráulicas e Hidrotécnicas**  
**Universidad Tecnológica de Panamá**

La importancia del desarrollo de esta investigación radica en el hecho de que la información meteorológica existente para la Ciudad de Panamá proviene de estaciones aisladas y con deficiencias en los registros. De allí que exista la necesidad de buscar formas alternas de hacer mediciones meteorológicas, que provean información útil para realizar estimaciones preliminares de las variaciones del clima.

Esta tesis tiene como objetivo principal la utilización de los datos meteorológicos provenientes del Proyecto SENACYT APR06-016: Clima y Niñez “Medición de variables meteorológicas simples como experiencia motivadora para el aprendizaje de las ciencias en escuelas primarias”, con datos obtenidos en tres estaciones meteorológicas de referencia ubicadas en la Ciudad de Panamá. La información presentada fue recogida entre los meses de mayo a noviembre del año 2007, en escuelas localizadas en la Ciudad de Panamá y el Distrito de San Miguelito.

Como resultado de este trabajo se presentan los mapas generados con los datos tomados en las 19 escuelas participantes en el proyecto CLIMA Y NIÑEZ. Estos mapas incluyen variables tales como temperatura, humedad relativa y velocidad máxima del viento. Además, se comparan los rangos de las variables tomadas en las escuelas con los valores de las estaciones de referencia.

**AVANCE DEL PROYECTO DE LA UTILIZACIÓN DEL FOLLAJE SECO –  
MOLIDO DE LA *Moringa oleífera* Lam EN LA ALIMENTACIÓN DE NIÑAS/OS  
CON GRADO DE DESNUTRICIÓN EN LA COMARCA NGÓBE BUGLE**

**Guerra Félix<sup>1</sup>; Zárate Raúl<sup>2</sup>; Ana Gálvez<sup>1</sup>; Corella Juan<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Agropecuarias/UP, <sup>2</sup> Hospital José Domingo De Obaldía (MINSA)**

El objetivo general de este proyecto es el de lograr que diversos Centros de Nutrición de la Comarca Ngobe complementen la dieta convencional con una dieta local de bajo costo y bajen el nivel de desnutrición de manera sostenida, a través de la utilización del follaje seco molido del árbol de *Moringa oleífera Lam*.

El proyecto se dividió en dos fases, la I<sup>era</sup>, que consta de cuatro etapas, y tiene el objetivo de preparar los componentes necesarios para el registro de variables que se medirán en el estudio a realizarse en la II<sup>da</sup> fase, que consistirá en comparar la **dieta** de follaje seco molido de Moringa (24 grs/día) con dos dietas convencionales en niñas/os con diferentes niveles de desnutrición. Esta I<sup>da</sup> fase está sujeta a la aprobación de la Comisión Nacional de Bioética.

Se han ejecutado tres etapas de la I<sup>era</sup> fase, desarrollándose seminarios de sensibilización del mismo proyecto a desarrollar en la II<sup>da</sup> fase y capacitaciones de conocimiento sobre la especie, sobre propagación con un establecimiento de un vivero en el área y sistema de siembra y manejo agronómico de la especie, donde se distribuyeron los arbolitos entre los asistentes, que fueron funcionarios del MINSA Comarcal, de las cuales eran médicos, nutricionistas con nivel de licenciatura y nivel medio que se encuentran distribuidos en Centros, Sub Centros y Puestos de Salud de los distritos de Mirono, Nole Duima, Besiko, Muna y Ñurun y de la sede ubicado en San Félix, Provincia de Chiriquí. Además asistieron miembros de la Iglesia Cristiana Ngobe, miembros de la Asociación de Mujeres Ngobe (ASMUN), funcionarios del MIDA Comarcal, ANAM Comarcal, SENAPAN y del Proyecto Ngobe Buglé.

Queda por ejecutarse la IV<sup>ta</sup> etapa de la fase primera, para iniciar la II<sup>da</sup> fase que consiste en el estudio de comparación de la dieta de Moringa con dos dietas convencionales. Para esta IV<sup>ta</sup> etapa incluye una evaluación de cosecha y procesamiento de hojas de la *Moringa*, con un estudio bromatológico de muestras de las dietas y además dejar confeccionado un video referente a la Moringa.

El impacto que se espera de este proyecto para el país es la de poner a disposición una dieta con alto valor nutritivo accesible para la población marginada, como complemento al problema de desnutrición.

**REGISTRO DE GENEROS Y ESPECIES DE PARASITOIDES DE LA MOSCA  
BLANCA (*Bemisia tabaci* Gennadius) PARA PANAMÁ**

**Gladys González Dufau<sup>1</sup>, José A. Guerra<sup>1</sup>, Andrew Polaszek<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, <sup>2</sup>Natural History Museum of London**

La mosca blanca *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homoptera: Aleyrodidae) es un insecto plaga, perteneciente al orden Homoptera y a la familia Aleyrodidae. Dicho insecto aun cuando ha sido reportado en el país desde hace varios años en diversos cultivos, se mantiene como una plaga de importancia económica en los últimos años, al aumentar su ataque a las siembras de tomate en la provincia de Panamá, y de cucurbitáceas y tomate en Los Santos (IDIAP, 2003; Bolívar, Y 2007; IDIAP, 2007). Con el propósito de superar la deficiencia de información sobre la presencia de parasitoides endémicos de mosca blanca y para contribuir al conocimiento de estos insectos benéficos en el país, se colectaron e identificaron parasitoides de la mosca blanca procedentes de diferentes plantas hospederas y localidades de Panamá. Se realizaron colectas periódicas en parcelas comerciales de ají pimentón y tomate en dos localidades: Tres Quebradas (Los Santos) y Ollas Arriba (Capira)). En ambas localidades se colectaron hojas infestadas de ninfas de mosca blanca, las cuales se instalaron en platos petri para su observación y mantenimiento hasta la emergencia de adultos, tanto de mosca blanca como de sus parasitoides. Adicionalmente se tomaron muestras aisladas en condiciones de invernadero en Boquete. Una muestra de los especímenes colectados se preservó en alcohol (etanol 70%) para incorporarlos como los especímenes Tipos en la colección de referencia. En total se colectaron 1640 parasitoides. La identificación taxonómica dio como resultado cuatro géneros: *Encarsia*, *Eretmocerus*, *Signiphora* y *Amitus*, corroboradas mediante diagnóstico específico por parte del especialista del grupo de afelínidos del Museo de Ciencias Naturales de Londres, Inglaterra. Al evaluar la prevalencia de los géneros encontrados, *Encarsia* fue el más abundante en las parcelas hortícolas muestreadas, con un 87 % de los especímenes colectados, seguido por *Eretmocerus* con un 12 % y los géneros *Signiphora* con 0.4 % y *Amitus* con 0.4 %. Este último género se reporta por primera vez en Panamá. El análisis de la abundancia relativa de especies de *Encarsia* encontradas reveló mayor abundancia de *En. quaintancei*, *En. bimaculata*, *En. hispida*, *En. citrella*, *En. nigricephala* y *En. porteri*.

**EVALUACIÓN DE LA ADAPTABILIDAD, ESTABILIDAD  
DE 20 SINTÉTICOS DE MAÍZ, PANAMÁ, 2007**

**Román Gordón Mendoza (IDIAP) y Jorge Franco Barrera (IDIAP)**  
**Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, Los**  
**Santos, Panamá, [gordon.roman@gmail.com](mailto:gordon.roman@gmail.com)**

Se estableció un ensayo en la segunda época de siembra del año 2007, con el objetivo de estimar la adaptabilidad y estabilidad de veinte variedades sintéticas de maíz de grano amarillo, mediante ensayos uniformes de rendimiento en seis localidades con ambientes contrastantes de la República de Panamá. El material genético consistió de nueve sintéticos de alta calidad proteica y once de grano normal, provenientes del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones, las parcelas experimentales consistieron de dos surcos de 5.0 m de largo, separadas a 0.75 m. El análisis de varianza combinado mostró diferencias estadísticas significativas entre ambos grupos (normal vs QPM) y dentro de cada grupo para el rendimiento y las otras variables de importancia económica y genética. Por otro lado, se encontró que la interacción genotipo por ambiente fue significativa para rendimiento de grano indicando una respuesta diferencial de los genotipos. El análisis combinado de las medias de rendimiento mostró que entre los sintéticos normales se destacaron el S04TLY-2, S00TLY-1 AB y S03TLY-LN/Pp con promedios superiores a las 4.0  $\text{tha}^{-1}$ , mientras que en los QPM sobresalieron los cultivares S05TLYQ-HG-B y S05TLYQ-HG-AB-2 con rendimientos de 3.98 y 3.63  $\text{tha}^{-1}$ . Todos estos sintéticos superaron tanto al testigo de grano normal (Guararé 8128) como al testigo QPM (S03-TLYQ-AB05) que tuvieron rendimientos de 2.93 y 3.36  $\text{tha}^{-1}$ , respectivamente. El modelo Biplot GGE-SREG, identificó los sintéticos S04TLY-2, S05TLYQ-HG-B, S03TLY- LN y S03TLY-2 AB como los de mejor estabilidad; adicional los dos primeros fueron los mejores en rendimiento para cada tipo de grano. Por otro lado, este análisis agrupó los ambientes en tres sectores. El primero constituido por las localidades de El Ejido, Chupá, Llano Jengibre y La Zumbona. Los otros dos ambientes evaluados, Santa Fe y Ollas Arriba, se comportaron diferentes entre sí, además de ser distintos con respecto al primer grupo. Los ambientes del primer grupo tuvieron en promedio un rendimiento de 4.39  $\text{tha}^{-1}$ , mientras que el rendimiento de los otros dos grupos fue significativamente menor con rendimientos de 2.38 y 1.70  $\text{tha}^{-1}$ , respectivamente. El modelo Biplot GGE-SREG, resultó apropiado para estimar con precisión los patrones de respuesta de los sintéticos así como de los efectos ambientales.

**Palabras claves:** Maíz, Variedades sintéticas, QPM, Biplot-GGE-SREG, estabilidad.

## **OPTIMIZACION DE LAS CONDICIONES DE CULTIVO PARA MEJOR LA ACTIVIDAD ANTIPARASITARIA EN HONGOS ENDOFITOS PANAMEÑOS**

**Sergio Martínez-Luis**

**Instituto Smithsonian y Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá**

Entre todos los productores conocidos de compuestos naturales, los microorganismos representan una fuente abundante de metabolitos con actividad biológica los cuales tienen una amplia gama de aplicaciones medicinales y agroquímicas.

Históricamente, de todos los microorganismos estudiados, los hongos y actinomicetos han resultado los productores más prolíficos de metabolitos secundarios. Se ha sugerido que además, los hongos juegan un papel fundamental para la salud y la prosperidad de todos los ecosistemas terrestres y son esenciales para su desarrollo sostenible y biodiversidad.

Dentro de los hongos, es evidente que por el número de artículos científicos que han aparecido en la literatura reciente, los endófitos representan un grupo de gran relevancia ecológica y química, del cual se han obtenido una gran cantidad de metabolitos con diversas estructuras y funciones biológicas.

De hecho, se ha encontrado que de las aproximadamente 300 000 especies de plantas superiores que existen en la tierra, cada una, presenta uno o más de este tipo de microorganismos, además de que las condiciones ambientales en las que se encuentra la planta hospedera son un factor que aumenta la diversidad, la cual puede ser mayor en las áreas tropicales.

El objetivo de nuestro estudio consiste en encontrar un medio de cultivo que permita encontrar una mayor actividad antiparasitaria en los aislamientos fúngicos objeto de estudio, utilizando los siguientes medios de cultivo: Papa dextrosa, Czapek Dox, Extracto de Malta modificado y el medio de 8 vegetales.

Para dicho propósito, las cepas fúngicas se inoculan en los diferentes medios de cultivo líquido e incuban a 30 ° C durante 15 días. Posteriormente se prepararon los extractos orgánicos del micelio y el medio de cultivo, a los cuales se le calcula su actividad antiparasitaria. La actividad antiparasitaria se evalúa utilizando a los parásitos: *Leishmania donovani*, *Plasmodium falciparum* y *Trypanosoma cruzi*.

Agradecimiento: al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto y al grupo asociado AP2 de ICBG por efectuar los ensayos antiparasitarios.

**VIGILANCIA EPIDEMIOLOGICA DE LAS ENFERMEDADES EMERGENTES  
EN POBLACIONES HUMANAS DE LA FRONTERA COLOMBO-PANAMEÑA:  
DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE MALARIA EN LA SECCIÓN DE  
PARASITOLOGÍA DEL ICGES**

**Aracelis Miranda, Ana María Santamaría, Azael Saldaña, José E. Calzada**  
**Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudio de la Salud (ICGES)**

En la frontera colombo-panameña, prevalecen enfermedades febriles conocidas colectivamente como “síndromes febriles indiferenciados”. Debido al incremento del número de casos y a la dificultad en la ejecución de un diagnóstico primordialmente clínico se hace necesario realizar un tamizaje (inmunológico-molecular) diferencial con enfermedades endémicas de la región como lo son dengue, influenza, malaria y otras. Con el propósito de realizar una vigilancia epidemiológica, prevenir y controlar enfermedades endémicas en esta región, en la actualidad el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud está ejecutando el proyecto titulado “Vigilancia epidemiológica de las enfermedades en poblaciones humanas de la frontera colombo-panameña”.

Según datos estadísticos, la malaria representa una de las enfermedades reemergentes más importantes de nuestro país, transmitida a través de la picada de mosquitos de género *Anopheles* y ocasionada por parásitos del género *Plasmodium*. *Plasmodium vivax* y *Plasmodium falciparum* son las especies prevalentes en esta región.

El objetivo principal en la sección de Parasitología fue determinar las muestras positivas por malaria. Muestras sanguíneas de pacientes con síndromes febriles fueron recolectadas en papel filtro y transportadas a temperatura ambiente desde los sitios centinelas (provincia de Darién) de atención sanitaria, hasta el ICGES. Para la extracción de ADN se utilizó un kit comercial (Qiamp DNA Mini Kit de Qiagen) permitiendo una purificación eficiente del ácido nucleico. Para este estudio utilizamos la técnica molecular de reacción en cadena de la polimerasa (PCR) con dos metodologías previamente descritas (un PCR *múltiple* y un PCR *nested*). Mediante la técnica de PCR múltiple los productos esperados eran de 833 bp para *P. vivax* y 1450 pb para *P. falciparum* según la metodología propuesta por Kho y col., 2003. Por la técnica de PCR nested, se obtuvo un producto de 120 bp para *P. vivax* y 205 pb para *P. falciparum* según el método de Snounou, 1993. En total se han analizado 140 muestras, de las cuales 12 (8.6 %) fueron positivas a *P. vivax* y 128 (91.4 %) fueron negativas. El 100% de las muestras resultaron negativas a *P. falciparum*.

Al comparar las dos técnicas implementadas se determinó una correlación de 100%, lo que demuestra la utilidad de ambas metodologías en el diagnóstico de los casos de malaria en nuestro medio.

**EVALUACIÓN DEL ANTÍGENO RECOMBINANTE MICRONEMA 10 (MIC 10)  
DE *Toxoplasma gondii* PARA EL SERODIAGNÓSTICO DE TOXOPLASMOSIS  
Y SU UTILIDAD PARA DISTINGUIR ENTRE INFECCIÓN RECIENTE Y  
CRÓNICA EN HUMANOS**

**Aracelis Miranda<sup>1</sup>, José Eduardo Calzada<sup>1</sup>, Azael Saldaña Patiño<sup>1</sup>, Juan Castillo<sup>1</sup> Makoto Igarashi<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Commemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, Panamá, <sup>2</sup>National Research Center for Protozoan Diseases, Obihiro University of Agriculture and Veterinary Medicine, Obihiro, Hokkaido, Japón**

La toxoplasmosis es un importante problema de salud pública en Latinoamérica. La enfermedad se presenta con múltiples manifestaciones clínicas, siendo éstas más severas en persona inmunodeprimidas y en neonatos. Las pruebas serológicas son empleadas comúnmente para el diagnóstico de la toxoplasmosis en humanos. No obstante, se ha observado que estas pruebas presentan algunas limitaciones en la obtención de un diagnóstico confiable, principalmente para discriminar entre infecciones recientes y crónicas. Por otra parte, muchas de las pruebas serológicas comerciales actualmente disponibles, además de ser relativamente costosas, pueden presentar variabilidad entre lotes debido a los procedimientos que se usan para la obtención/purificación de los antígenos. Muchas de estas desventajas pueden ser subsanadas con el uso de antígenos recombinantes.

Las proteínas del micronema de *Toxoplasma gondii* son circulantes y se expresan tempranamente durante la fase primaria de infección, características que las hacen buenas candidatas como antígenos para el diagnóstico de la toxoplasmosis. En este sentido, el objetivo principal de este estudio fue evaluar el potencial antigénico de una proteína recombinante del micronema de *T. gondii* (Tg MIC10) para el serodiagnóstico de la toxoplasmosis humana. Para ello, se clonó el gen que codifica a la proteína Tg MIC10 en el plásmido de expresión pGEX. Inicialmente, para evaluar la integridad de este vector recombinante (pGEX-MIC10), se digirió el plásmido con las enzimas de restricción *Bam* HI y *Xho* I, que cortan el inserto correspondiente al gen MIC10. El tamaño del plásmido pGEX y del inserto fue comprobado mediante electroforesis en geles de agarosa. El plásmido recombinante se transformó en bacterias competentes (*E. coli* Max Efficiency DH5  $\alpha$  (Invitrogen) mediante la metodología de “choque térmico”, y la proteína recombinante se purificó con glutathione–Sepharose 4B. Con estos protocolos logramos purificar homogéneamente a la proteína recombinante pGEX-MIC10, la cual se encuentra en la fracción soluble y presenta el peso molecular esperado de 49 kilodalton (26 Kd correspondiente a la proteína GST del vector y 23Kda la proteína recombinante TgMIC10. Esta proteína recombinante se empleó para estandarizar las pruebas serológicas de ELISA y Western blot para el diagnóstico de toxoplasmosis. Para ello se seleccionó un panel de 100 sueros positivos a *T. gondii* y 100 sueros negativos. Ambos grupos de sueros procedían de áreas endémicas y su estatus serológico fue comprobado empleando varias pruebas serológicas comerciales de ELISA. Se presentan los valores de sensibilidad y especificidad encontrados con el uso de éste antígeno recombinante de *T. gondii*.

**AVANCES EN INVESTIGACIONES SOBRE LA GENÉTICA DEL CÁNCER  
REALIZADAS POR EL INSTITUTO GORGAS (ICGES) Y EL INSTITUTO  
ONCOLÓGICO NACIONAL (ION) EN PANAMA**

**Y. Mendoza<sup>1</sup>, C. Singh<sup>2</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>.**

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Instituto Oncológico Nacional

**Introducción:** Nuevos medicamentos están siendo desarrollados para inhibir, a nivel molecular, la acción de los oncogenes sobreactivados que desencadenan el desarrollo del cáncer. Estos oncogenes sobreactivados se caracterizan porque presentan mutaciones en el ADN que modifican la estructura de la proteína y por ende su función celular. El conocimiento de la acción de un medicamento a nivel molecular y el posible efecto que una mutación confiere en la respuesta clínica nos permite aplicar terapias medicamentosas personalizadas. Desde finales del 2004, el ICGES y el ION iniciaron investigaciones para evaluar las mutaciones en los oncogenes *c-kit* (receptor del factor de células madres), *pdgfra* (receptor del factor de crecimiento derivado de plaquetas) y *egfr* (receptor del factor de crecimiento epidermal) para determinar la importancia de las mutaciones en el desarrollo, evolución y respuesta terapéutica en tumores con activación oncogénica. Los Tumores del Estroma Gastrointestinal (GIST según siglas en inglés), algunos tipos de Mastocitosis, Leucemias y el cáncer del Pulmón presentan mutaciones en éstos genes.

**Objetivo:** Determinar por métodos moleculares las mutaciones en oncogenes que pudieran estar asociadas al desarrollo de cáncer o a respuesta terapéutica específica. **Metodología:** Se aisló el ADN de 49 tejidos tumorales fijados en formalina con diagnóstico confirmado por patólogos y oncólogos del Instituto Oncológico Nacional de cáncer del estroma gastrointestinal, cáncer de pulmón y carcinoma adenoideo quístico. Los exones con mayor frecuencia de mutaciones reportadas para los genes *c-kit*, *pdgfra*, y *egfr* fueron amplificados y evaluados por secuenciación directa. Experimentos de clonación fueron realizados para caracterizar todos los posibles alelos mutantes presentes en las muestras. Las secuencias de aminoácidos fue inferida y alineada a una secuencia de referencia del Genbank para determinar las secuencias con mutación. **Resultados:** La amplificación de los genes se logró en un 94%, ADN fragmentado y poca concentración se obtuvo de aquellos tejidos con alto grado de necrosis y los provenientes de biopsia de aguja. Un 89% de los tejidos procesados presentaron mutaciones para los genes estudiados. Casos con Cáncer de Pulmón no mostraron mutaciones para los exones del gen *egfr* analizados. Mientras que en los tumores GIST presentaron mayor frecuencia de mutaciones en el exón 11 y 9 del gen *c-kit* y en el exón 18 del *pdgfra*. En el gen *c-kit*, las mutaciones encontradas en el exón 11 fueron heterogéneas; mientras que el exón 9 presentó una duplicación (p.A502\_Y503dup). Las mutaciones en el gen *pdgfra* mostraron sustituciones y deleciones, siendo la más frecuente p.D842V. **Discusión:** Una evaluación a nivel molecular de los casos permite una mejor interpretación del pronóstico y evolución clínica del proceso tumoral al localizar el gen mutado que desencadena una inadecuada señalización intracelular y por ende un descontrol del ciclo celular. Además, ayudan en el diseño y aplicación de terapias específicas que bloqueen procesos moleculares inductores de cáncer.

## ESTUDIO DE LA GENEALOGIA Y DISTRIBUCION RACIAL DE LA POBLACION PANAMEÑA. PRUEBA PILOTO

**M. Tribaldos<sup>1</sup>, U. Perego<sup>2</sup>, J. Motta<sup>1</sup>, J.M. Pascale<sup>1</sup>, S. Woodward<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Sorenson Molecular Genealogy Foundation**

**Introducción:** La población panameña está conformada por una mezcla multirracial única, debido a la condición de tránsito de nuestro país. Antes de su descubrimiento, Panamá estaba habitada por cuatro grupos indígenas: los embera y wounan de la familia choco y los ngobes y kunas de la familia chibchas, los cuales tienen 30 mil años aproximadamente. Posterior a la llegada de los españoles se inicia el mestizaje racial el cual continúa con la llegada de mano de obra extranjera durante la construcción de las ciudades, del ferrocarril y del Canal de Panamá y que aun continúa.

**Justificación:** En pocos lugares del mundo, incluyendo Panamá, se han hecho o se están haciendo estudios de ADN mitocondrial (ADNmt) con tecnología de punta. Los datos obtenidos nos darán información fidedigna sobre los orígenes de nuestra población.

**Objetivo:** Conocer la genealogía de la población panameña y la distribución étnica de la República de Panamá.

**Metodología:** Posterior a la firma del consentimiento informado, se tomaron muestras de células de la mucosa oral de 211 participantes. Estas muestras se enviaron al SMGF, donde se les extrajo y amplificó el ADNmt. Se secuenciaron 3 regiones del ADNmt. Se obtuvieron diferentes haplotipos (mutaciones) los cuales determinaron un haplogrupo para cada participante, es decir un origen mitocondrial ancestral único.

**Resultados:** De los 211 participantes en la prueba piloto, se obtuvieron 185 resultados de ADNmt distribuidos en 3 grandes grupos: 62% de origen amerindio, 25% de origen euroasiático y 13% de origen africano. Dentro del grupo amerindio se observó una distribución de 59% Hg A, 29% Hg B, 11% Hg C y 1% Hg D. Dentro del grupo euroasiático la distribución fue 72% Hg H, 7% Hg K, 7% Hg V y 14% otros. Dentro del grupo de los africanos la distribución fue 20% Hg L1, 28% Hg L2 y 52% Hg L3.

**Discusión:** La prueba piloto de este estudio demostró que el origen materno o mitocondrial de los panameños es, en su mayoría, amerindio, es decir que las madres ancestrales eran nativas del área. La distribución de haplogrupos dentro del grupo amerindio corrobora estudios previos realizados en América, que demuestran que los grupos nativos de Centroamérica pertenecían en su mayoría a los Haplogrupos A y B, proveniente de migraciones desde Asia, hace unos 35 mil años aproximadamente. El origen mitocondrial euroasiático y africano es secundario a migraciones modernas de familias procedentes en su mayoría de la península ibérica y del sur de África, que acudían al Istmo como trabajadores o para radicarse. En el 2009 se publicaran los resultados del estudio nacional.

UN ESTUDIO PILOTO SOBRE LA INFECCIÓN CON *HELICOBACTER PYLORI*  
EN PERSONAS ASINTOMÁTICAS DE ECUADOR Y PANAMÁ: ANÁLISIS  
EPIDEMIOLÓGICO, GENOTIPO Y CO-INFECCIÓN CON PARÁSITOS  
INTESTINALES

Tadahiro Sasaki<sup>1</sup>, Itaru Hirai<sup>1</sup>, Yoshimasa Yamamoto<sup>1</sup>, Ricardo Izurieta<sup>2,3</sup>, Boo Kwa<sup>2</sup>, Edmundo Estevez<sup>3</sup>, Erika Velasco<sup>3</sup>, Francisco Barrera<sup>4</sup>, Fernando Valles<sup>5</sup>, Inri Martínez<sup>6</sup>, Giovanna Santamaría<sup>7</sup>, Vanessa Pineda<sup>8</sup>, Carlos Justo<sup>8</sup>, Franklyn Samudio<sup>8</sup>, Ana María Santamaría<sup>8</sup>, José E. Calzada<sup>8</sup>, Azael Saldaña<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Laboratory of Molecular Microbiology and Biochemistry, Osaka University Graduate School of Medicine, Japan; <sup>2</sup>Department of Global Health, University of South Florida College of Public Health, US; <sup>3</sup>Centro de Excelencia de Biomedicina, Universidad Central de Ecuador, Ecuador, <sup>4</sup>: Centro de Salud 4, Ministerio de Salud Pública, Ecuador, <sup>5</sup>Department of Epidemiology, College of Public Health, University of South Florida, USA; <sup>6</sup>Centro de Salud de Santa Fe, MINSA Veraguas/Panamá; <sup>7</sup>Hospital Dr. Luis “Chicho” Fábrega, MINSA Veraguas/Panamá; <sup>8</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES), Panamá.

La infección con *Helicobacter pylori* está asociada al desarrollo de cáncer y linfoma gástrico. Sin embargo, muchos países muestran una alta infección con *H. pylori* y una baja prevalencia de cáncer gástrico, fenómeno denominado “Enigma Africano y Asiático”.

Diversos factores epidemiológicos como el genotipo de *H. pylori*, los hábitos alimenticios y las características genéticas del huésped pueden estar involucrados en la patogénesis del cáncer gástrico. Además, recientemente se sospecha que la co-infección con ciertos parásitos intestinales podría modular la evolución de esta patología.

**Objetivo:** Realizar un análisis epidemiológico considerando la incidencia de cáncer gástrico, el genotipo de *H. pylori*, la presencia de parásitos intestinales, hábitos alimenticios y otras características generales de personas asintomáticas de Ecuador y Panamá.

**Materiales y Métodos:** Se evaluaron 165 personas asintomáticas de Ecuador y Panamá. Cada participante fue encuestado sobre características generales de salud y hábitos alimenticios. Muestras de heces fueron analizadas por la presencia y genotipo de *H. pylori* (Inmunocromatografía y PCR), y parásitos intestinales (concentración formol-Acetato de Etilo).

**Resultado:** El 72.2% de las muestras de Ecuador y el 54% de las de Panamá resultaron positivas a la infección con *H. pylori*. La infección con parásitos intestinales fue de 42.2% en Ecuador y de 18.7% en Panamá. Resta determinar/analizar el genotipo de *H. pylori* y los datos obtenidos a través de las encuestas.

**Conclusiones:** Este tipo de estudio es un modelo útil para el análisis epidemiológico de la patogenicidad de *H. pylori*, así como para determinar el posible rol de la co-infección con parásitos intestinales en el desarrollo de cáncer gástrico.

**CARACTERIZACIÓN FENOTÍPICA Y MOLECULAR DE AISLAMIENTOS  
CLÍNICOS Y AMBIENTALES DE *Pseudomonas aeruginosa*  
MULTIRRESISTENTES A ANTIBIÓTICOS**

**Fermín Mejía & Nora de Moreno**  
**Universidad de Panamá**

*Pseudomonas aeruginosa* es un bacilo Gram negativo no fermentador, ampliamente relacionado con la infección nosocomial. Este tipo de infecciones se presentan en pacientes severamente comprometidos, hospitalizados especialmente en unidades de cuidado intensivo, donde existe una alta presión de selección de resistencia por parte de los antibióticos. Con el fin de comparar los patrones de susceptibilidad antimicrobiana de *P. aeruginosa* en poblaciones provenientes de muestras clínicas y ambientes, así como el nivel de divergencia genética que existe entre ambos grupos, se procedió a analizar el patrón de susceptibilidad ante ocho diferentes antibióticos a 40 aislamientos de *P. aeruginosa* (15 muestras clínicas y 25 ambientales) por el método de difusión de disco. También fueron tipificadas mediante PCR basado en secuencias de elemento repetitivo (ERIC-PCR) para obtener una huella digital de cada cepa. De esto se obtuvieron 15 antibiotipos diferentes, de los cuales el 5.2% resultó resistente a todos los antibióticos. Los aislamientos clínicos resultaron significativamente más resistentes que los ambientales a los antibióticos, con excepción de la tetraciclina, en donde no hubo diferencias significativas ( $p = 0.530369$ ), y la ticarcilina/ácido clavulínico, en donde las cepas ambientales fueron significativamente más resistentes ( $p = 0.00001$ ). También se observó variabilidad entre las cepas dentro de los grupos para los diferentes antibióticos. Se observó además una alta variabilidad entre los patrones de banda (huella digital genética) de los distintos aislamientos. Si bien hubo diferencias entre el grupo de cepas clínicas con las ambientales, estas parecen deberse a ciertas cepas dentro de cada grupo, que son fenotípicamente muy diferentes de las demás. Por lo tanto, el patrón de sensibilidad no parece estar determinado por el hecho de que la cepa provenga de una fuente ambiental o clínica.

**DIVERSIDAD GENÉTICA DE *PLASMODIUM FALCIPARUM* EN AISLADOS  
DE CAMPO PROVENIENTES DE REGIONES ENDÉMICAS DE LA  
REPÚBLICA DE PANAMÁ**

**Santamaría A.<sup>1</sup>, Samudio F.<sup>1</sup>, Justo C.<sup>1</sup>, Saldaña A.<sup>1,2</sup>, Calzada J.E.<sup>1,2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, <sup>2</sup>Universidad Nacional de Panamá**

El *Plasmodium falciparum*, es considerada la especie más agresiva dentro del género *Plasmodium*. Este parásito afecta sólo al ser humano y en muchas ocasiones es capaz de ocasionar la muerte, principalmente debido a casos de malaria cerebral. Una de las características principales de este parásito es su alta diversidad genética, que le permite con frecuencia evadir la respuesta inmunológica y resistir a los tratamientos antimaláricos. Investigaciones previas han logrado asociar la variabilidad genética con el grado de transmisión de la malaria en zonas endémicas. Así, las diferencias encontradas entre la diversidad genética de las poblaciones de *P. falciparum* en las regiones endémicas puede influir en la eficacia de las medidas de control de la enfermedad como lo es, el uso de los medicamentos antimaláricos. En este sentido, la investigación de la variabilidad genética del *P. falciparum* se ha beneficiado con el estudio de secuencias polimórficas que han servido como marcadores genéticos. Entre estas secuencias se encuentran: los genes de las proteínas de superficie del merozoito 1 y 2 (MSP-1) (MSP-2), el gen de la proteína rica en glutamato (GLURP), el gen de la proteína de superficie Pf332, el gen de la proteína de superficie SPf66, el gen de la proteína del circunsporozoito (CS) y el gen de la proteína anómala relacionada a la trombospondina (TRAP). No obstante, los más estudiados han sido el gen MSP-1 y MSP-2, donde se han descrito dos tipos de polimorfismo, en secuencia y en tamaño. También se destaca el gen GLURP donde sólo se han observado polimorfismos en tamaño. El objetivo principal de este estudio fue evaluar tres marcadores genéticos (GLURP, MSP-1 y MSP-2) para *P. falciparum* en 50 aislados de campos provenientes de áreas endémicas de la república de Panamá, a través de la metodología de PCR- RFLP y PCR nested. Los resultados obtenidos determinaron que para el gen (GLURP), sólo se reportaron dos tipos de alelos; de 700 pb y 1000 bp en todas las muestras analizadas. Si embargo, con el marcador molecular MSP-1 de la proteína de superficie del merozoito del *P. falciparum*, sólo encontramos un genotipo de 500 bp. Para el gen MSP-2 se reportaron dos alelos diferentes y 3 infecciones mixtas con ambos grupos alélicos. De acuerdo a las investigaciones realizadas hasta el momento, existe una baja diversidad genética entre los aislados de *P. falciparum* provenientes de las regiones endémicas estudiadas. Sin embargo, es necesario realizar estudios posteriores con un mayor número de muestras provenientes de diversas zonas endémicas del país. Nuestros resultados podrían servir de base para llevar a cabo estudios epidemiológicos más completos que permitirán conocer la distribución y características genéticas de las cepas de *P. falciparum* circulantes en nuestro país.

**DETERMINACIÓN MOLECULAR DEL AGENTE ETIOLÓGICO DEL BROTE  
DE MENINGITIS ASEPTICA DE CHIRIQUÍ OCURRIDO DURANTE EL  
PERIODO DE MAYO A JULIO DE 2008**

**A. Martínez<sup>1</sup>, J. Castillo<sup>1</sup>, Y. Zaldívar<sup>1</sup>, Y. Mendoza<sup>1</sup>, P. Acosta<sup>2</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>.**

**<sup>1</sup>Instituto Commemorativo Gorgas de Estudios en Salud, <sup>2</sup>Departamento de Epidemiología de Chiriquí, Ministerio de Salud de Panamá**

**Introducción:** El grupo de los enterovirus humanos, comprende virus pertenecientes a la familia picornaviridae, no recubiertos, con una cadena simple de RNA. Incluyen 68 tipos inmunológica y genéticamente distintos clasificados en 5 grupos genéticos: del A al D. Son los agentes etiológicos más comunes asociados con meningitis aséptica alrededor del mundo, y pueden causar casos esporádicos, brotes o epidemias. En Panamá durante el 2008, se reporta un aumento en los casos de meningitis aséptica en distintas áreas del país, con preponderancia en Chiriquí.

**Metodología:** Muestras de líquido cefalorraquídeo fueron tomadas y enviadas al ICGES, se les extrajo el ARN por métodos comerciales y se les realizó una RT-PCR dirigida a una región conservada para todos los enterovirus 5'UTR. Las muestras que presentaron una banda de 197 pb se consideraron positivas para *Enterovirus sp.* Para la identificación del genogrupo, se realizó una Heminested PCR y los productos finales se visualizaron en un gel de agarosa al 1.5%. Aquellos que concordaron con la banda del tamaño esperado, se purificaron y secuenciaron en un analizador genético.

**Resultados:** En total se recibieron 108 muestras que presentaron evidencia de meningitis aséptica. En total se determinó que el 60% de las muestras fueron positivas para *Enterovirus sp.*; de éstas se determinó el genogrupo en un 50%, resultando todas genogrupo B de Enterovirus. Las secuencias parciales obtenidas de estas muestras fueron analizadas en el Genebank/Blastn concordando en un 97% con las secuencias publicadas de Echovirus 30.

**Discusión:** En América del Norte, el Echovirus 30 fue uno de los enterovirus aislados con más frecuencia en múltiples brotes de meningitis reportados en los últimos 15 años. En áreas de Argentina, en el año 2006, se reportaron brotes de meningitis aséptica donde el 27% o más fue debido a un miembro del grupo de los Enterovirus. Durante la década de los 80 se reportó en el Panamá una epidemia, que consistía de fiebres agudas y meningitis aséptica; esta epidemia afectó alrededor de 1023 pacientes en su mayoría menores de 15 años, residentes en la ciudad de Panamá. El agente causal fue un enterovirus identificado por medios serológicos, como Echovirus 4. En Panamá, luego de este período, no se reportaron brotes de meningitis causados por enterovirus. Como observamos en Panamá y en otras latitudes de América, los Enterovirus Humanos son responsables de brotes epidémicos re-emergentes, que involucran a más de un tipo de enterovirus. Los datos recabados hasta ahora, indican como responsable del brote de Chiriquí a un solo tipo de enterovirus: *Echovirus 30*. En Argentina, el último brote reportado de Enterovirus ocurrido en el 2006, fue asociado en un 35% a *Echovirus 30*. Esta experiencia demuestra una vez más que los métodos moleculares, como el utilizado, permiten la identificación sensible, rápida y específica de Enterovirus Humanos.

## DESARROLLO Y ESTANDARIZACIÓN DE EXTRACCIÓN DE ARN DE MUESTRAS DE SANGRE EN PAPEL FILTRO DE LA PROVINCIA DE DARIÉN

Y. Zaldívar<sup>1</sup>, A. Ortiz<sup>1</sup>, J. Carrera<sup>1</sup>, A. Valderrama<sup>1</sup>, J. M. Pascale<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto Conmemorativo Gorgas

**Introducción:-** Panamá es un país tropical que posee una gran flora y fauna. Estas características ecológicas permiten el desarrollo y evolución de gran cantidad de microorganismos. El aumento de la fragmentación de nuestros bosques y la pobreza que rodea a los habitantes que se desplazan hacia estas zonas apartadas y de difícil acceso, promueve la aparición de enfermedades de etiología desconocida por falta de un diagnóstico de laboratorio certero o por no poder llegar una muestra de buena calidad a un laboratorio de referencia.

Hemos propuesto utilizar el papel filtro como medio para la recolección de las muestras de pacientes febriles de cinco sitios centinelas de la Provincia de Darién; la cual cumple con las características ecológicas y los casos de febriles con diagnóstico indeterminado.

**Objetivo:-** Desarrollar y estandarizar un método de extracción de ácidos nucleicos para la determinación de patógenos en muestras de sangre colectadas en papel filtro de pacientes febriles.

**Método:-** Se preparó un kit que contiene todo lo necesario para la recolección de una muestra capilar en papel filtro. Las muestras son clasificadas sindrónicamente para la determinación de los patógenos sospechosos de causar el cuadro clínico. El papel filtro es cortado a un diámetro de 3.5 cm. Luego, el papel filtro es introducido en un tubo de 1.5 ml que contiene 250  $\mu$ l de agua libre de nucleasas, posteriormente el tubo es colocado en mezclador térmico a 37°C por 30 minutos para la separación de la muestra del papel filtro. Terminado el tiempo de incubación, se procede a extraer los ácidos nucleicos por métodos comerciales de columna y trizol. Seguidamente, se prueba los ARN para determinar la presencia de material genético de flavivirus y dengue; utilizando PCR y cebadores consenso y específicos, respectivamente. Finalmente, se secuencian las muestras positivas por flavivirus para determinar el género.

**Resultados:-** Se han procesado 73 muestras de papel filtro, no detectándose hasta el momento resultados positivos. Sin embargo, se ha detectado amplificación en todas las muestras extraídas con los cebadores para el gen humano  $\beta$ -actina, utilizado como control de extracción de ácidos nucleicos.

**Discusión:-** Los patógenos que estamos tratando de detectar en las muestras de papel filtro son arbovirus por el momento. Los arbovirus se caracterizan por presentar fiebres altas pero una vez iniciado el cuadro febril las cargas virales disminuyen día con día; adicional es una muestra pequeña de sangre que puede contener una cantidad mínima de virus. Otra posibilidad es que no estemos obteniendo ARN de buena calidad disminuyendo grandemente la cantidad de copias amplificadas, siendo difícil su visualización en sistemas de detección con agarosa. En el futuro se experimentará con metodología más sensibles con PCR en tiempo real.

## DIAGNÓSTICO MOLECULAR DE ENFERMEDAD RICKETTSIAL EN UN CASO FATAL OCURRIDO EN OCTUBRE DE 2007

**Y. Zaldívar<sup>1</sup>, S. Bermúdez<sup>1</sup>, F. Samudio<sup>1</sup>, A. Martínez<sup>1</sup>, Y. Mendoza<sup>1</sup>, M. Tribaldos<sup>1</sup>, R. Villalobos<sup>2</sup>, M. Emereeva<sup>3</sup>, J. Pascale<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Instituto Conmemorativo Gorgas, <sup>2</sup>Hospital Santo Tomás, <sup>3</sup>Control Disease Center (CDC)

**Introducción:** Las *Rickettsia* son bacterias intracelulares obligadas, Gram negativas y pleomórficas. Son transmitidas por diversos vectores artrópodos específicos, incluyendo ácaros, pulgas, moscas, garrapatas y piojos. La enfermedad rickettsial o rickettsiosis es generalmente caracterizada por un comienzo súbito de síntomas inespecíficos, como fiebre, cefalea, mialgias, tos, artralgia, molestia, dolor retro ocular; escaras y erupciones en la piel. En el 2007, ocurre el segundo caso fatal documentado de fiebre manchada de las Montañas Rocosas y hasta ese momento no se contaba con un diagnóstico molecular para las rickettsiosis en humanos en Panamá. **Objetivo:** Detectar a través de métodos moleculares el agente causal de la rickettsiosis.

**Metodología:** El ADN de las muestras de tejido (bazo e hígado) postmortem de una paciente sospechosa de enfermedad rickettsial fueron extraídos por métodos comerciales. Los extraídos fueron amplificados a través de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) y posterior secuenciación de los productos de amplificación. Para las amplificaciones se usaron los cebadores CS-78 y CS-323, el cual amplifica un fragmento de 401 pares de bases (pb) del gen *gltA* presente en todas las especies de rickettsias; además de los cebadores Rr190.70p y Rr190.602n, los cuales amplifican un fragmento de 530 pb del gen *ompA* rickettsial. Por cada reacción de amplificación se incluyó un control negativo (5.0 µl de agua) y un control positivo (5.0 µl de ADN extraído de *Haemaphysalis juxtakochi* infectado con *Rickettsia rhipicephali*). Todos los productos de PCR con el tamaño esperado fueron purificados y posteriormente secuenciados en un analizador genético. Las secuencias parciales obtenidas fueron analizadas con BLAST para determinar semejanzas con otras especies de *Rickettsia*. **Resultados:** Las muestras de ADN tanto de bazo como de hígado fueron amplificadas exitosamente para los genes *gltA* y *ompA*. Estas dos productos positivos, fueron secuenciados mostrando una semejanza de 98% a la secuencia correspondiente a *Rickettsia rickettsii*. ADN de los tejidos y tejido embebido en parafina fue enviado al CDC (Atlanta, EU) para la realización de pruebas moleculares y análisis por inmunohistoquímica, respectivamente. En ambos, el diagnóstico de enfermedad rickettsial por *Rickettsia rickettsii* fue confirmado.

**Discusión:** La presencia de la *R. rickettsii* en garrapatas fue reportada en 1953 por Rodaniche. Contradictoriamente, no hay más reportes de rickettsiosis hasta el 2004 por Estripeau (comunicación personal), cuando ocurre el primer caso fatal confirmado en un infante. En el 2004, se determinó que la causa del fallecimiento fue por *R. rickettsii*, siendo el diagnóstico realizado en el CDC. Sin embargo, en el 2007, el Instituto Gorgas realizó el diagnóstico de laboratorio a través de métodos moleculares. Para ampliar el panorama de la situación en Panamá se recomienda hacer estudios de seroprevalencia en muestras de pacientes negativos por dengue y otras afecciones que cursen con cuadros similares al de las rickettsiosis. Además en los casos fatales se les debe incluir el estudio por rickettsiosis en aquellos casos sin diagnóstico definido.

**IDENTIFICACION MOLECULAR DE LAS ESPECIES DE *CRYPTOSPORIDIUM*  
EN MUESTRAS DIARREICAS DE NIÑOS MENORES DE CINCO AÑOS,  
PANAMA 2008**

**Vanessa Pineda, Ana María Santamaría, José E. Calzada, Azael Saldaña  
Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES)**

*Cryptosporidium* spp es un protozooario parásito intestinal intracelular que fue descrito como patógeno humano en 1976; actualmente es reconocido como uno de los principales causantes de infección gastrointestinal y diarreas alrededor del mundo.

La infección con *Cryptosporidium* spp se transmite generalmente por la ingesta de ooquistes presentes en aguas, alimentos, superficies mediaambientales o entre animales o personas infectadas. La infección se presenta en individuos de todas las edades, pero con mayor frecuencia en niños menores de 5 años y en individuos inmunocomprometidos. En los países pobres es causa importante de desnutrición y pobre desarrollo infantil

La identificación de las especies de este género, basadas en técnicas como la microscopía/morfometría es poco fiable. Esto hace necesario el uso de técnicas moleculares como el PCR que son más sensibles y específicas, permitiendo identificar especies e incluso genotipos. Esta metodología molecular ha confirmado la presencia de más de veinte especies y un gran número de genotipos. En el ser humano, las más frecuentes son: *C. hominis*, *C. parvum*, *C. meleagridis*, *C. canis*, *C. felis*. Con excepción de *C. hominis*, se trata de parásitos de animales que accidentalmente infectan al hombre.

Son muy pocos los estudios realizados en Panamá sobre la criptosporidiosis humana y hasta donde conocemos no se han realizado trabajos orientados a la identificación de las especies que circulan en nuestro medio. La definición taxonómica de las especies de *Cryptosporidium* así como los estudios sobre su diversidad genética son muy importantes en la elaboración de los programas de prevención, manejo y control de esta infección parasitaria.

El objetivo principal de este estudio fue identificar mediante análisis de PCR anidado (gen SSU rRNA) las especies de *Cryptosporidium* vinculadas con episodios de diarreas en niños menores de cinco años de la provincia de Panamá. Hasta la fecha se han logrado identificar 20 muestras con microscopías positivas (tinción de Kinyon) a la presencia de ooquistes de *Cryptosporidium* spp. En 10 de las muestra se ha podido amplificar la secuencia blanco y actualmente se trabaja en el análisis de Polimorfismos en la Longitud de los Fragmentos de Restricción (RFLP) y secuenciación de las mismas.

## EPIDEMIOLOGÍA DEL HOMICIDIO EN PANAMÁ

**José M. Causadias, Gabrielle B. Britton, Johana Zapata  
INDICASAT AIP**

En Panamá, la violencia homicida ha sufrido un ascenso preocupante. La tasa de mortalidad por homicidio se ha duplicado en los últimos 20 años, pasando de 5,3 homicidios por cada 100,000 habitantes en 1985, a 11,6 en 2005 (Contraloría General de la República - CGR, 2007). En Panamá, las muertes violentas están entre las 4 primeras causas de muerte, lo que supone un grave problema de salud pública (CGR, 2004). En la actualidad en Panamá se generan informes y se mantienen registros (Comité Nacional de Análisis de Estadística Criminal, CONADEC; Sistema Indicadores con Enfoque de Género en Panamá, SIEGPA), sin embargo, existe el desafío desarrollar indicadores robustos de la violencia homicida en Panamá.

Un informe de julio de 2007 de la Organización Mundial de la Salud (WHO, 2007) confirma que en Panamá la investigación y documentación sobre la violencia es insuficiente, ya que el país ni siquiera emite el Reporte anual de Violencia y Salud, ni tiene un documento de Política Nacional contra la Violencia, como los tienen otros países como Costa Rica (OMS, 2007).

En un estudio realizado por INDICASAT, se levantó una base de datos a partir de los expedientes de las personas condenadas por homicidio en Panamá. Se presentan mapas de la violencia homicida y se describen variables relacionadas con los homicidios (i.e., relación con la víctima, motivación, medio, uso de fuerza), y los perpetradores (i.e., edad, escolaridad, estado civil).

**APEGO EVITATIVO, DÉFICIT EN LA COGNICIÓN SOCIAL Y  
EXPERIENCIA DE ABUSO COMO PREDICTORES DEL HOMICIDIO DE  
PAREJA EN HOMBRES EN PANAMÁ**

**José M. Causadias, Gabrielle B. Britton, Emelyn Y. Sánchez, Anilena Mejía,  
Angélica Motta, Johana Zapata & Genevieve Barb  
INDICASAT AIP**

La violencia homicida contra la mujer supone un grave problema de salud. Los femicidios perpetrados por su pareja (FP) son la forma más común de homicidio contra mujeres en países como Estados Unidos (Pastore & Maguire, 2002) y Panamá (Causadias et al., 2008). Las mujeres tienen 9 veces más posibilidades de ser asesinadas por su pareja que por un extraño (Campbell et al., 2007).

En el presente estudio, se evaluó un grupo de hombres condenados por el homicidio de sus parejas (FP; n=31) para determinar su apego, cognición social y experiencia de abuso. Se establecieron dos grupos de comparación, uno de hombres que asesinaron a hombres que no conocían (HNR; n=31), y otro de hombres condenados por delitos no violentos (DNV; n=31). Los perpetradores de homicidios de pareja íntima reportaron tener más evitación de apego, menor apego ansioso, mayor déficit en la cognición social y, sorpresivamente, menor experiencia de abuso.

**PALINOLOGÍA ESTRATIGRÁFICA DEL MIOCENO-PLIOCENO DE  
PANAMÁ**

**Carlos Jaramillo<sup>1</sup>, Enrique Moreno<sup>1</sup>, Adhara de la Barrera<sup>2</sup>, Atria de la Barrera<sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Smithsonian Institution Tropical Research, <sup>2</sup>Universidad de Panamá**

El presente trabajo pretende producir una zonación palino-bioestratigráfica para el Mioceno y Plioceno de Panamá y comparar la vegetación panameña con el norte de Suramérica antes y después del levantamiento del istmo.

Se colectaron y prepararon doscientas muestras para estudio palinológico de varias formaciones geológicas de Bocas del Toro, Panamá Central y Darién.

Se han descrito alrededor de 250 morfotipos diferentes, entre granos de polen y esporas; siendo notoria la presencia de dicotiledóneas, seguida de esporas de helechos, monocotiledóneas (*Mauritiidites franciscoi*) y la muy baja presencia de gimnospermas (Podocarpaceae) lo que podría significar dominio de bosques tropicales, con alta incidencia de humedad, ubicados a bajas alturas y muy cerca del mar. Esta cercanía estaría confirmada por la presencia de *Zonocostites ramonae*, un grano asociado con *Rhizophora* y de *Lanagiospollis crassa* asociado con *Pelliciera* que son plantas de manglar.

En cuanto a la edad reflejada por los fósiles, se encontraron algunos granos representativos del Mioceno de Suramérica: *Multimarginites vanderhammenii*, *Echitricolporites spinosus*, *Crassoretitriletes vanraadshovenii*, *Echitricolporites mcneillyi*.

## ESTUDIO MICROTOPOGRAFICO DEL YACIMIENTO ARQUEOLÓGICO EL CAÑO

**Carlos Mayo**

A lo largo de la temporada seca del año 2008 se llevo a cabo un estudio microtopográfico en el Parque Arqueológico del Caño provincia de Coclé, como parte de los trabajos del Proyecto Arqueológico El Caño. El objetivo es disponer de mapa base detallado que permita contextualizar las excavaciones arqueológicas y las estructuras visibles en superficie (alineamientos y montículos) y a su vez identificar posibles estructuras en relieve de origen antropogénico difíciles de percibir a simple vista. Como precedente contamos con los estudios de agrimensura del proyecto Arqueológico Coclé que fueron realizados en el año 2004 y gracias a los cuales se realizaron mapas detallados de todas las estructuras arqueológicas visibles en superficie (calzada y columnas). Por otra parte contamos también con los trabajos de geofísica realizados en los años 2005 y 2006. En la microtopografía realizada en 2008 se utilizó una estación total Trimble Serie S para el dibujo técnico y la toma de los valores altimétricos. Para la recolección de las coordenadas absolutas del sitio se utilizo un GPS diferencial con antena Zheffil. Para el tratamiento de la información se usaron distintos programas informáticos, como el Trimble Geomatics Office (transportador de datos), Autocad (diseño técnico) y Arc GIS 9.2 (sistema de información topográfica). El producto de estos trabajos son mapas topográficos e hipsométricos en los que se observan una serie de rasgos geométricos en relieve, algunos de ellos idénticos (tamaño y forma) y en el mismo lugar a los que muestran los mapas de geofísica lo que indica que las geometrías supuestamente enterradas observadas en ellos responden en buena parte a efectos de topografía.

## PROYECTO ARQUEOLÓGICO EL CAÑO

**Julia Mayo**

El Parque Arqueológico El Caño se encuentra localizado a orillas de Río Grande en la provincia de Coclé, en un área de nuestro país de especial interés arqueológico. Hacia el 700 d.C algunos líderes o jefes tribales de esta cuenca lograron acumular bienes de prestigio por entonces como lo fueron los adornos de oro y tumbaga o concha, construyeron un extenso conjunto semimonumental (centro ceremonial) y se enterraron en tumbas suntuosas. La existencia en la cuenca de Río Grande del sitio ceremonial de El Caño y tumbas ostentosas como las de sitio Conte demuestran que de todas estas jefaturas, las más poderosas habitaban al sur de la cordillera. Nuestro proyecto arqueológico se desarrolla en el Parque Arqueológico El Caño. En este espacio pueden apreciarse tres tipos de estructuras arqueológicas diferentes 1) alineamientos, 2) calzadas y 3) montículos. Parte de estas estructuras fueron excavadas en varias ocasiones, sin embargo la mayoría del yacimiento permanece todavía enterrado. A lo largo del año 2005 y 2006 hemos hecho prospecciones geofísicas en este lugar con objeto de descubrir la localización de estas estructuras enterradas. El resultado de las prospecciones muestran la existencia de una estructura lineal de 200 metros de longitud y una estructura circular de 80 metros de diámetro. Un mapeo microtopográfico de las 7.3 has de parque muestra que en realidad al menos en parte las estructuras visibles en las planimetrías geofísicas responden a efectos de topografía (campos elevados y canales). En el año 2008 la National Geographic Society, la SENACYT, el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, y las universidades de Santiago de Compostela, Complutense de Madrid y Universidad de Barcelona financiaron y colaboraron activamente en la excavación de una sección de la estructuras circular de 80 metros de diámetro con objeto de descubrir su composición. A lo largo de cuatro meses (de enero a mayo de 2008) se han excavados 71 unidades estratigráficas en las que se han encontrado más de 90.000 fragmentos de artefactos arqueológicos en su mayoría cerámica. Es todavía muy pronto para realizar interpretaciones. En este poster se presenta un avance de las actividades realizadas en la campaña de campo 2008 del Proyecto Arqueológico El Caño.

## ESTATUARIA PRECOLOMBINA DE PANAMÁ. EL CONJUNTO ESCULTÓRICO DE EL CAÑO

**Julia Mayo y Carlos Mayo**

Además de los alineamientos de monolitos, la calzada, los canales y montículos de tierra, el conjunto monumental o semimonumental de El Caño estaba compuesto por esculturas zoomorfas y antropomorfas de incalculable valor patrimonial, histórico y artístico. Estas esculturas fueron en su mayoría negociadas y enviadas a museos en los Estados Unidos en los años 20 del siglo pasado. Siguiendo nuestros objetivos de recuperación de la mayor cantidad de datos sobre el yacimiento de sitio El Caño los autores realizaron en 2006 un viaje a los Estados Unidos, ciudades de Nueva York y Washington, con objeto de realizar un catálogo de todas las piezas escultóricas precolombinas de El Caño que se encuentran fuera del país. Además, con ayuda del MCI (Museum Conservation Institute) del Instituto Smithsonian en Washington, se realizó el escaneado de una porción representativa de estas esculturas con objeto de recuperar virtualmente estas piezas para Panamá y para los investigadores interesados y descubrir detalles no visibles a simple vista. También se trabajó en el análisis y escaneado de las esculturas que todavía permanecen en Panamá en los museos M.A.R.T.A y Museo de El Caño. Gracias al análisis de esta extensa colección de más de 100 piezas de estatuaria precolombina podemos reconocer la existencia de esculturas de diferentes estilos, funciones y significados. Su seguimiento nos ha permitido además conocer qué piezas istmeñas se encuentran fuera del país y cual es su estado de almacenamiento.

**ASENTAMIENTOS PREHISPÁNICOS EN LAS ISLAS DE BOCAS DEL TORO****Thomas A. Wake<sup>1</sup>, Tomás Mendizábal<sup>2</sup>, Carlos Fitzgerald<sup>3</sup>****<sup>1</sup>Cotsen Institute of Archaeology, University of California at Los Angeles,****<sup>2</sup>Investigador Independiente, <sup>3</sup>Universidad de Panamá**

Relativamente poco se conoce todavía sobre la prehistoria del Archipiélago de Bocas del Toro. Sin embargo, prospecciones y excavaciones recientes han revelado una historia ocupacional más amplia y longeva de la que otrora se reconocía. Se representan aquí dos fases ocupacionales principales: una temprana y denominada Fase Aguacate por Olga Linares, caracterizada por cerámica del estilo Aguas Buenas y artefactos de jade; y una fase más tardía, denominada Fase Bocas también por Linares, que se distingue por un conjunto artefactual de cerámica y conchas completamente distinto y más diverso que el anterior. Varios datos indican un amplio asentamiento humano en la región durante la fase Aguacate hacia el año 600 d.C. En el Sitio Drago hacia el año 800 d.C., se evidencian relaciones de intercambio bien desarrolladas con regiones tan lejanas como el Panamá Central, Chiriquí, Diquís y Guanacaste en el noroccidente costarricense. Se presentan aquí los resultados más recientes de las investigaciones en la Isla Colón.

**IMPOSEX EN *THAIS KIOSQUIFORMIS* (MOLUSCA: GASTRÓPODA,  
MURICIDAE), EN EL PACÍFICO PANAMEÑO**

**Graciela Quijano<sup>1,2</sup> & Félix A. Rodríguez M.<sup>1</sup>**

**<sup>1</sup> Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Centro Tropical de Paleocología y Arqueología, <sup>2</sup> Universidad de Panamá.**

El fenómeno de imposex es muy poco conocido en nuestro país, de hecho solo dos estudios han sido realizados en Panamá. El imposex es el nombre que se usa para indicar la masculinización de hembras en gasterópodos, este fenómeno es causado por la presencia de un compuesto químico; conocido como TBT(tributilo de estaño); el cual es utilizado en pinturas de barcos para evitar “antifouling” o incrustación de organismos a los cascos de los barcos. La presencia de este tipo de biocida en sedimentos es retenido por mayor tiempo en la columna de agua y puede causar alteraciones morfológicas que afectan los caracteres sexuales secundarios de gasterópodos marinos con sexos separados (dioicos). En este estudio se utilizó el *Thais kiosquiiformis*, gasterópodo integrante de la familia Muricidae que habitan el litoral rocoso como bioindicador de imposex, se realizaron muestreos en dos playas Puerto Caimito y Punta Chame con el fin de estudiar la existencia de imposex. El porcentaje de imposex observado en *T. kiosquiiformis* fue de 80 a 100% en un puerto con alto tráfico marítimo como Puerto Caimito, mientras que en Punta Chame un área con bajo o escaso tráfico marítimo el porcentaje de imposex fue nulo. Nuestro estudio sugiere la presencia de TBT en áreas próximas a puertos.

**MACROINVERTEBRADOS ACUATICOS COMO BIOINDICADORES DE LA CALIDAD DEL AGUA Y EL INDICE BMWP: PRESENTACION DE LA PROPUESTA DEL INDICE BMWP/PAN**

<sup>1</sup>**Aydeé Cornejo** y <sup>2</sup>**Maria Cecilia Arango**

<sup>1</sup>**Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá**

<sup>2</sup>**Universidad Católica de Oriente, Colombia**

Los métodos convencionales de evaluación de contaminación de las aguas se basan comúnmente en parámetros fisicoquímicos y microbiológicos. Sin embargo, éstos ofrecen una visión puntual al momento preciso de la toma de muestra, sin reflejar las posibles alteraciones que hayan podido ocurrir tiempo atrás. Como una alternativa a estos procedimientos, desde hace algunos años se han desarrollado técnicas de *biomonitoreo* basadas en indicadores biológicos y la literatura revela que son los macroinvertebrados acuáticos los que a menudo se recomienda usar en evaluaciones de la calidad del agua (Hellawell 1986, Christie et al. 1993, Kelly & Whitton 1995, Roldán 1999).

Uno de los índices mas empleado para la evaluación de la calidad del agua en función de la macrofauna es el BMWP (Biological Monitoring Working Party) desarrollado para Gran Bretaña. La ventaja del empleo de esta herramienta es que sólo se requiere de la identificación a nivel de familia, lo que aminora los costos y el tiempo requerido para su aplicación, a demás de que ha mostrado ser una herramienta que brinda resultados confiables.

Este índice a sido adaptado a diferentes países: BMWP-Cu para Cuba, el BMWP/Col para Colombia y el BMWP-CR para Costa Rica. Tanto el BMWP'-CR como el BMWP/Col han sido aplicados a ríos en Panamá, sin embargo, al aplicarlos simultáneamente hemos observado que existen discrepancias en los resultados, lo que sugiere la necesidad de adaptar esta herramienta a nuestras condiciones particulares. En función a muestreos realizados durante 10 años en mas de 160 puntos en ríos de diferentes provincias del país (Bocas del Toro, Chiriquí, Coclé, Colón, Herrera, Panamá y Veraguas) y a una base de datos de más de 100,000 individuos de macroinvertebrados colectados, se hace un primer ajuste a las puntuaciones de la familias del BMWP y se presenta una propuesta de índice a la que denominamos BMWP/PAN. El ajuste del puntaje se basó en el análisis comparativo de las características de las familias capturadas y su frecuencia de aparición con las condiciones fisicoquímicas determinadas en cada una de los puntos de muestreo. Se confeccionaron los mapas de calidad de agua, siendo los puntos ubicados en la urbe de las provincias de Panamá y Colón, los que presentaron aguas que van de muy contaminada a fuertemente contaminadas, mientras que la mayoría de los puntos de muestreos en las demás provincias presentaron aguas que van de buena a excelente calidad. Esperamos que esta primera aproximación del BMWP a las condiciones de nuestro país, permita abrir el compás entre los especialistas en el tema, para que podamos continuar sometiéndola a prueba, de manera que en un futuro se convierta en una herramienta útil para los monitoreos de la calidad del agua.

## ESTUDIO DE LA DIVERSIDAD Y ESTRUCTURA DE LA COMUNIDAD DE MACROINVERTEBRADOS ACUÁTICOS EN EL RÍO CAPIRA

<sup>1</sup>Ronald Sánchez Arguello, <sup>2</sup>Luz Boyero y <sup>3</sup>Aydeé Cornejo

<sup>1</sup>Programa Centroamericano de Maestría en Entomología, Universidad de Panamá

<sup>2</sup>James Cook University, Australia

<sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Panamá

Entre enero y agosto de 2007 se evaluó la diversidad y estructura de la comunidad de macroinvertebrados acuáticos en seis sitios de muestreo a lo largo del río Capira, donde se colectaron cuantitativamente mediante una red de tipo D dentro de una cuadrícula ubicada en el centro y en las orillas de cada sitio. Las variaciones físicoquímicas mostraron fluctuaciones altas a lo largo del estudio, cuyos cambios estuvieron relacionados con la llegada de las precipitaciones. La composición taxonómica de los macroinvertebrados acuáticos fue similar a la reportada para otras áreas de Centroamérica. En total se colectaron 25,889 individuos pertenecientes a 123 taxones, siendo dominantes los órdenes Diptera, Ephemeroptera, Trichoptera y Coleoptera. Los cambios en la estructura y diversidad de las comunidades fueron explicados fundamentalmente por las precipitaciones y la cobertura boscosa, los cuales provocan variaciones en los factores abióticos del río. La abundancia, riqueza taxonómica y heterogeneidad variaron con las épocas y con los sitios de muestreo, pero no entre los microhábitats muestreados. La abundancia aumentó en relación al carbono orgánico total y disminuyó con la profundidad del agua. La riqueza taxonómica estuvo asociada con todas las variables abióticas registradas, relacionándose positivamente con la velocidad de la corriente, cobertura boscosa, pH, anchura del río, alcalinidad, sólidos suspendidos, sólidos disueltos y fosfatos, e inversamente con la profundidad, temperatura del agua, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, carbono orgánico total, conductividad, dureza, nitratos y cloruros. La heterogeneidad de los macroinvertebrados acuáticos mostró una asociación con todas las variables abióticas a excepción de la velocidad de la corriente; por tanto ella se relaciona de manera directa con la profundidad, cobertura boscosa, anchura del río, temperatura del agua, turbidez, demanda bioquímica de oxígeno, carbono orgánico total, conductividad, dureza, nitratos y cloruros, e inversamente con la alcalinidad, pH, sólidos disueltos, sólidos suspendidos y fosfatos. El Análisis de Correspondencia Canónico explicó el 58.8% de la variación total en las abundancias relativas de los taxones de macroinvertebrados; la mayoría de los taxones se relacionaron fuertemente con temperaturas entre 25 y 30 °C y con una demanda bioquímica de oxígeno de entre 1,45 y 2.21 ppm; sin embargo, la asociación con el pH fue débil. Este estudio se desarrolló en el marco del proyecto: “Aspectos Bioecológicos de la Entomofauna Acuática de los ríos que nacen en el Parque Nacional Altos de Campana”, financiado por la SENACYT.



**MALYNGOLYDE DIMER, UN NUEVO CICLODEPSIDO AISLADO DE LA  
CIANOBACTERIA MARINA *Lyngbya sp.* COLECTADA EN EL PARQUE  
NACIONAL COIBA**

**Marcelino Gutiérrez,<sup>1,2</sup> Todd Capson,<sup>3</sup> Alejandro Almanza,<sup>1</sup> William H. Gerwick<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Laboratorio de Productos Naturales Marinos y Biotecnología, Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, Edificio 219, Ciudad del Saber, Clayton, Apartado 0843-01103, Panamá. <sup>2</sup>Centro de Biotecnología Marina y Biomedicina, Instituto Oceanográfico Scripps, Universidad de California San Diego, La Jolla California 92093. <sup>3</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, Balboa, Ancón, apartado 0843-03092, Panamá.**

El “malyngolide dimer” o dímero de la malyngolida es un pépsido cíclico y simétrico aislado de la cianobacteria marina *Lyngbya sp.* colectada en el Parque Nacional Coiba. La estructura plana del compuesto fue determinada mediante espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear de alta resolución. La configuración absoluta de los monómeros que forman el dímero fue establecida mediante degradación química seguida de análisis por cromatografía de gases quiral con detector de masas (GC-MS). Se describe la actividad antiparasitaria del compuesto contra cepas de *Plasmodium falciparum* (W2) resistente a la cloroquina.

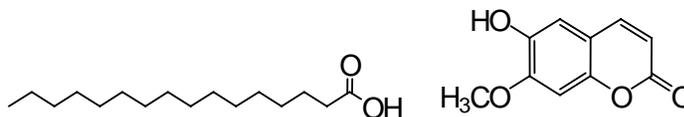
**EVALUACIÓN DE LA ACTIVIDAD INHIBITORIA DE  
BUTIRILCOLINESTERSA Y ACETILCOLINESTERSA Y EL AISLAMIENTO  
BIODIRIGIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS DE *PSYCHOTRIA  
POEPPIGIANA* MÜLL ARG. Y *CRINUN ZEYLANICUM*. (L.)**

**Olmedo, Dionisio; Domínguez, Edgar; Madrid Edith; Marrone, Nadja; Gupta, Mahabir**

**Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá**

La búsqueda de sustancias inhibidoras de la colinesterasas (butiril y acetilcolinesterasas) como fuentes de compuestos importante para tratar la enfermedad del Alzheimer (EA), está basada en el hecho que el sistema colinérgico está involucrado en el desarrollo de EA. La galantamina, una sustancia obtenida de plantas, es hoy día considerada el tratamiento sintomático más efectivo para dicha enfermedad.

El tamizaje de 50 extractos etanólicos de plantas panameñas provenientes de tres Parques Nacionales localizados en las provincias de Panamá, Coclé y Herrera, mediante técnica de cromatografía en capa fina (CCF), nos permitió identificar y localizar rápidamente sustancias con capacidad inhibidora de la colinesterasas. El aislamiento bioguiado resultó en la identificación de dos compuestos bioactivos ácido palmítico e isoescopoletina en *Psychotria poeppigiana*.



**Acido palmítico**

**Isoescopoletina**

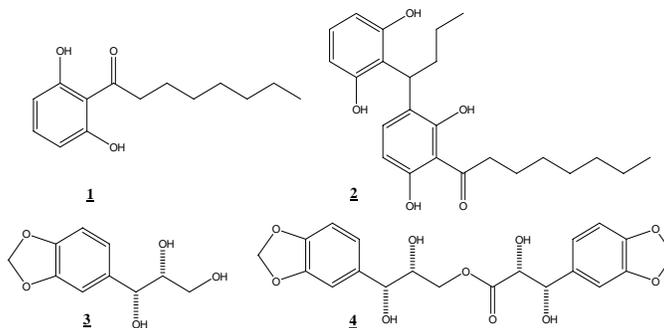
**Agradecimiento:** Al Proyecto “Descubrimiento de drogas a través de Bioprospección en Panamá”. Código de VIP: 01-14-00-02-2006-02 y financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación SENACYT y el proyecto de “Aprovechamiento de la Biodiversidad Panameña a través de I+D y Biocomercio. SEDI/AICD/036/06; apoyado por la Organización de los Estados Americanos (OEA).

**ALQUILRESORCINOLES Y FENILPROPANOS DE LAS HOJAS DE  
*HOMALOMENA WENDLANDII***

**Luis A. Sánchez, Dionisio Olmendo, Elvira De León y Mahabir P. Gupta**  
**Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá**

El fraccionamiento biodirigido del extracto metanólico de las hojas de *Homalomena wendlandii*, que mostró actividad citotóxica, ha permitido el aislamiento de los derivados de alquilresorcinoles **1** y **2** y los derivados de fenilpropano **3** y **4**. Los compuestos **2** y **4** resultaron ser novedosos y se reporta por primera vez la obtención del compuesto **1** de una fuente natural. La asignación de  $^1\text{H}$  y  $^{13}\text{C}$  de todos los compuestos se realizó utilizando una combinación de experimentos de RMN (1D y 2D), los cuales incluían secuencias de COSY, HSQC y HMBC.

El compuesto **2** fue identificado como el responsable de la actividad citotóxica en las células cancerosas de glándulas mamarias (MCF-7,  $\text{GI}_{50}$  = 3.3  $\mu\text{g/mL}$ ), pulmón (H-460,  $\text{GI}_{50}$  = 4.0  $\mu\text{g/mL}$ ) y del sistema nervioso central (SF-268,  $\text{GI}_{50}$  = 5.8  $\mu\text{g/mL}$ ).



1-Rahman, A. A., Moon, S. S. **2007**, *Arch. of Pharm. Res.*, 30 (11), 1374-1379.

2-Russell, A., Gullledge, H.C. **1942**, *J. Am. Chem. Soc.*, 6, 1313-1315.

**Agradecimiento:** L.A.S. agradece a A la Organización de los Estados Americanos (**OEA**) y a la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (**SENACYT**) por el apoyo a financiero en los proyectos de bioprospección. A **APANAC-SENACYT** (Proyecto 00046852) por el apoyo al Programa de Maestría en Ciencias Químicas, a **INDICASAT** y al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (**STRI**) por permitir el uso de sus equipos de RMN.

**AISLAMIENTO E IDENTIFICACIÓN DE COMPUESTOS ACTIVOS CONTRA ENFERMEDADES TROPICALES DE CIANOBACTERIAS MARINAS DE PANAMÁ**

**Manuel F. Grosso**,<sup>1,2</sup> **William H. Gerwick**,<sup>3,4</sup> **Marcy J. Balunas**<sup>1,3,4,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), Ciudad del Saber, Clayton, Panamá City, Panamá, <sup>2</sup>Universidad de Panamá, Ciudad Universitaria Octavio Mendes Pereira, Panamá, <sup>3</sup>Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California, <sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá

El clima de Panamá es propicio para el surgimiento de enfermedades tropicales que afectan a la población más vulnerable. Afortunadamente, el clima Panameño también favorece la existencia de una alta diversidad biológica. Los Grupos Internacionales Cooperativos de la Biodiversidad (ICBG por sus siglas en inglés) aprovechan este echo para explorar la biodiversidad de Panamá, con el fin de desarrollar medicamentos contra de enfermedades tropicales y cáncer, brindar entrenamiento al recurso humano y el desarrollo de infraestructura científica, enfocados a la conservación y el desarrollo sostenible. Una de las líneas de investigación del ICBG se enfoca en el estudio de un área poco explotada, la química de las cianobacterias, pues son organismos que generan una gran variedad de metabolitos de acuerdo al entorno en el que se encuentran. Como parte del trabajo, se colecta las algas y se preparan extractos crudos que son sometidos a fraccionamiento y purificación utilizando diversas técnicas cromatografías como extracción por fase sólida y cromatografía líquida de alta eficiencia (HPLC). El proceso de purificación es guiado evaluando las fracciones crudas y compuestos puros obtenidos en los ensayos de malaria, leishmaniasis, la enfermedad de Chagas' y cáncer. La elucidación de las estructuras se lleva a cabo utilizando técnicas avanzadas de resonancia magnética nuclear (RMN) y espectrometría de masas (MS). Hasta el momento nuestra investigación ha resultado en el aislamiento de interesantes compuestos activos, los cuales serán discutidos.



## BÚSQUEDA DE INHIBIDORES DE ACETILCOLINESTARA EN PLANTAS PANAMEÑAS

**Calderón, A.I., Cubilla, M., Espinosa, A., Simithy, J., Sánchez, R., Gupta, M.P.**  
**Centro de Investigaciones Farmacognósticas de la Flora Panameña, Facultad de Farmacia, Universidad de Panamá, Republica de Panamá, [mahabirpgupta@gmail.com](mailto:mahabirpgupta@gmail.com)**

Los inhibidores de acetilcolinesterasa ocupan un lugar importante en el tratamiento sintomático de la enfermedad de Alzheimer. El potencial de la flora panameña como fuente de estos anticolinérgicos. Se llevó a cabo un cribado de 104 extractos de 58 plantas panameñas pertenecientes a la familia de Amaryllidaceae y otras relacionadas utilizando método bioautográfico por la CCF.<sup>1,2</sup>

Entre las plantas con fuerte actividad inhibidora de ACh (14% ) de *Crinum seylanicum* L. y *Xyris jupicai* Rich. Además presentaron actividad antioxidante. Se aislaron y caracterizaron dos triterpenos: ácido 3 $\beta$ , 6 $\alpha$ , 19 $\alpha$ -trihidroxiursolico-12-enoico y ácido 3 $\beta$ , 6 $\alpha$ ,-dihidroxiursolico-12-enoico. Ambos compuestos demostraron actividad inhibidora de ACh en concentración de 1  $\mu$ g.

### Referencias

1. Marston, A., Kissling, J., Hostettmann, K. *Phytochem. Anal.* **2001**; 13, 51-54.
2. Takao, T., Kitatani, F., Watanabe, N., Yagi, A., Sakata, K. *Bioscience Biotechnology and Biochemistry*, **1994**; 58, 1780-1783.

Agradecimiento: Fundación Internacional para la Ciencia (**IFS**), Suecia, Organización de los Estados Americanos (**OEA**) y la Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología (**SENACYT**), Panamá.

**BOCAPEPTOLIDE A, UN COMPUESTO ACTIVO CONTRA LEISHMANIASIS  
AISLADO DE LA CIANOBACTERIA MARINA PANAMEÑA *LYNGBYA* ROJA**

**Cecilio A. Atencio**<sup>1,2</sup> Gina Della Togna,<sup>1</sup> William H. Gerwick,<sup>3,4</sup> Marcy J. Balunas<sup>1,3,4,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), Ciudad del Saber, Clayton, Panamá City, Panamá, <sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), David, Panamá, <sup>3</sup>Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California, <sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá

La leishmaniasis es una enfermedad causada por el parásito del género *Leishmania*, del cual se conocen tres formas (cutánea, mucocutánea y visceral). La leishmaniasis es causante de muchas muertes a nivel mundial especialmente en el continente africano. En Panamá predomina la forma del parásito denominada *Leishmania panamensis* y la enfermedad se manifiesta como leishmaniasis cutánea. El proyecto de los Grupos Internacionales Cooperativos de la Biodiversidad (ICBG por sus siglas en inglés) lleva diez años de investigación en Panamá y entre sus objetivos principales figuran la bioprospección de productos naturales marinos y terrestres, proporcionando a Panamá métodos de desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad. Una de las áreas de investigación del proyecto ICBG en Panamá es la bioprospección de productos naturales de cianobacterias marinas, de gran interés debido a que poseen una alta capacidad para biosintetizar metabolitos activos contra enfermedades tropicales. En el Parque Nacional Bastimentos, provincia de Bocas del Toro, se encontró una *Lyngbya* roja cuyo extracto crudo mostró actividad biológica de interés. Utilizando técnicas de cromatografía líquida biodirigida se aislaron tres compuestos, los cuales poseen una buena actividad en el ensayo de leishmaniasis. La elucidación de las estructuras usando resonancia magnética nuclear (RMN) y la espectrometría de masas (MS), así como la determinación de la estereoquímica de los compuestos será discutida.

**COMPARACIÓN DE COMPUESTOS AISLADOS DE CIANOBACTERIAS  
MARINAS DE DIFERENTES LOCALIDADES DE PANAMÁ**

**Dioxelis D. Lopez**,<sup>1</sup> Roger G. Linington,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3,4</sup> Marcy J. Balunas<sup>1,3,4,\*</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT), Ciudad del Saber, Clayton, Panamá City, Panamá, <sup>2</sup>Department of Chemistry and Biochemistry, University of California Santa Cruz, Santa Cruz, California, <sup>3</sup>Center for Marine Biotechnology and Biomedicine, Scripps Institution of Oceanography, University of California San Diego, La Jolla, California, <sup>4</sup>Smithsonian Tropical Research Institute, Ancón, Panamá City, Panamá

Las enfermedades tropicales representan un serio problema para los países en vías de desarrollo, ya que afectan la salud de amplios sectores de la población, diezman su productividad y representan importantes erogaciones por parte del sector público. El proyecto de los Grupos Internacionales Cooperativos de la Biodiversidad (ICBG, por sus siglas en inglés) utiliza diversas formas para encontrar principios activos contra enfermedades tropicales transmitidas por parásitos como leishmaniasis producida por los parásitos de género *Leishmania*, Chagas' producida por el parásito *Trypanosoma cruzi*, y malaria producida por el parásito *Plasmodium falciparum*. Se han obtenido tres compuestos aislados de la cianobacteria *Lyngbya* que presentan actividad biológica contra leishmaniasis. Los mismos compuestos fueron aislados de dos muestras colectadas en lugares distintos (Parque Nacional Bastimentos en Bocas del Toro y Parque Nacional Portobelo en Colón), estos lugares a pesar de estar en la misma región (Mar Caribe) están separados por más de 500 kilómetros de costa.

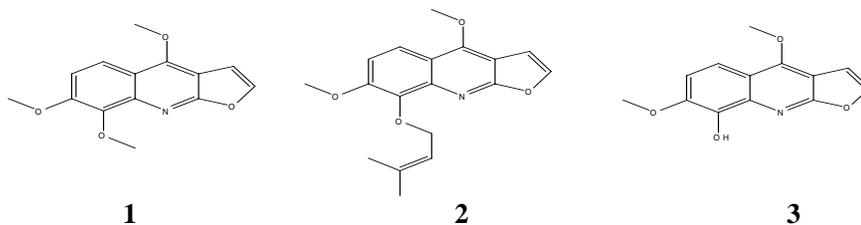
**AISLAMIENTO DE LOS ALCALOIDES PRESENTES EN LOS TALLOS DE  
*DESMOTES INCOMPARABILIS***

**Eufemio Moreno, Sergio Martinez-Luis, Luis Cubilla Ríos**  
**Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá**

El Parque Nacional Coiba, creado en 1991, constituye por su extensión y por su gran biodiversidad uno de los ecosistemas más ricos de Panamá. Investigaciones realizadas revelan que en él se encuentran aproximadamente 1,000 especies de plantas y hasta ahora se ha encontrado que alberga a 3 especies endémicas *Psychotria fosteri* (Rubiaceae), *Fleischmannia coibensis* (Compositae) y *Desmotes incomparabilis* (Rutaceae).

*Desmotes incomparabilis* fue colectada por primera vez en 1924 por Collenete y descrita, en 1927, como una especie nueva por Riley, dentro del género ya conocido *Erythochiton*, *E. incomparabilis*. En los años 90, J. Kallunki, del Jardín Botánico de Nueva York, al efectuar una revisión de este género, encontró que esta planta tenía caracteres únicos que la hacían merecedora de la categoría de género nuevo. A esta planta se le considera rara en la isla ya que solo se encuentra en la parte oeste de Coiba.

Estudios previos realizados a extractos de hojas maduras de *Desmotes incomparabilis* demostraron que parte de los compuestos presentes en ella son alcaloides del tipo furoquinolinas. Por ello se plantea la identificación de dicho tipo de alcaloides u otros en los tallos de esta especie. Los tallos de *D. incomparabilis* se sometieron a un proceso de extracción ácido-base, clásico para obtener compuestos de tipo alcaloide. Mediante dicho proceso, se prepararon tres extractos, de los cuales utilizando técnicas cromatográficas se logró la separación de tres compuestos puros (**1-3**). Además, mediante la obtención de espectros de masas de los extractos crudos se identificaron tres alcaloides adicionales. La caracterización de los compuestos puros se realizó mediante la comparación de sus constantes espectroscópicas y espectrométricas, con las de los compuestos previamente reportados.



**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto, a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas y al grupo asociado AP2 de ICBG por los ensayos antiparasitarios.

## **AISLAMIENTO DE PIGMENTOS BIOACTIVOS A PARTIR DE HONGOS ENDOFITOS**

**Concepción Molina, Sergio Martínez-Luis y Luis Cubilla Ríos**  
**Laboratorios de Bioorgánica Tropical, Facultad de Ciencias Naturales Exacta y**  
**Tecnología, Universidad de Panamá**

En los últimos años los microorganismos han recibido atención como fuentes productoras de pigmentos naturales. Diversos microorganismos tienen la capacidad de biosintetizar pigmentos con rendimientos, principalmente las especies de los géneros *Monascus*, *Paecilomyces*, *Serratia*, *Cordyceps*, *Streptomyces* y *Penicillium*.

Los microorganismos producen pigmentos pertenecientes a los grupos químicos de las melaninas, carotenos y quinonas. Del último grupo, quizás el más importante, los cromóforos más abundantes son del tipo naftoquinonas y antraquinonas, principalmente en hongos. Las antraquinonas tienen aplicación terapéutica como agentes purgantes y también tienen un uso potencial como colorantes naturales de utilidad en la industria de los alimentos y los cosméticos.

El siguiente estudio consiste en la separación de los pigmentos del aislamiento fúngico (F0324) obtenido de las hojas de la planta *Ladenbergia brenesii* (Rubiaceae) colectada en el Parque Nacional Altos de Campana de Panamá. Del extracto activo contra *Leishmania donovani* (4.3 µg/mL), se logró el aislamiento de un compuesto de tipo antraquinona utilizando métodos cromatográficos, el cual se caracterizó mediante la aplicación de técnicas espectroscópicas y espectrométricas.

Agradecimiento: al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto, a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas y al grupo asociado AP2 de ICBG por efectuar los ensayos antiparasitarios.

## **ESTUDIO QUÍMICO DE HONGOS ENDÓFITOS PANAMEÑOS COMO POSIBLE FUENTE PARA EL TRATAMIENTO DE LEISHMANIA Y CANCER**

**Itzel Adames, Carlos H. Ríos Martínez, Sergio Martínez-Luis y Luis Cubilla Ríos  
Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá**

La Leishmaniasis es una enfermedad zoonótica causada por diferentes especies de parásito del género *Leishmania*, anualmente se reportan más de 2 millones de nuevos casos en todo el mundo y los países del trópico como Panamá se ven mayormente afectados. Otra enfermedad que acoge toda la población mundial, siendo una de las causa de muerte de mayor índice es el cáncer, para el 2007 la Organización Mundial de la Salud reporta 7,9 millones de muerte a nivel mundial por algún tipo de cáncer. Para estas enfermedades, la primera que afecta a los países más pobres y subdesarrollados y la segunda a toda la población mundial; el Grupo Internacional Cooperativo de la Biodiversidad (ICBG) en Panamá, realiza esfuerzos por encontrar metabolitos secundarios activos que pudiesen utilizarse como fármacos.

La biodiversidad que posee nuestro país puede ser una fuente invaluable de productos naturales activos, en ella se puede encontrar el remedio a muchas de las enfermedades, entre ellas las antes mencionadas. Por tal motivo, el grupo ICBG-Panamá en los últimos dos años ha enfocado parte de sus estudios a la exploración de los hongos endófitos panameños. En este trabajo se presentará el estudio químico biodirigido preliminar realizado a los hongos endófitos aún no clasificados taxonómicamente: F1642 y F1566, que presentaron actividad en *Leishmania Donovanii* (2.3 %G y 1.7 %G, respectivamente) y cáncer (21.0 %G y -33.6 %G, respectivamente).

**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto, al grupo asociado AP2 de ICBG por los ensayos biológicos y a SENACyT por la beca otorgada a la autora principal.

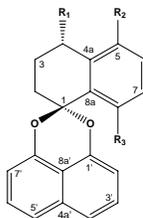
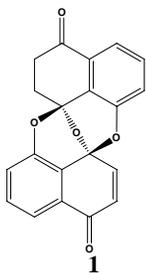
**AISLAMIENTO DE COMPUESTOS CON ACTIVIDAD ANTILEISHMANIA DEL HONGO ENDOFITO PANAMEÑO *PHOMA HERBARUM* STRAIN M16.**

**Sergio Martínez-Luis,<sup>1</sup> Gina Della-Togna,<sup>2</sup> William H. Gerwick,<sup>3</sup> Luis Cubilla-Rios.<sup>4</sup>**

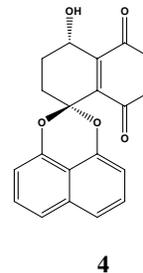
<sup>1</sup>Instituto Smithsonian, <sup>2</sup>Instituto de Investigaciones Científicas Avanzadas y Servicios de Alta Tecnología, <sup>3</sup>Scripps Institution of Oceanography, <sup>4</sup>Laboratorio de Bioorgánica Tropical, Universidad de Panamá.

El fraccionamiento biodirigido de un extracto obtenido a partir del micelio y medio de cultivo del hongo endófito panameño, *Phoma herbarum* strain m16, permitió el aislamiento de cinco compuestos (**1-5**), incluyendo dos productos naturales novedosos, los cuales mostraron una actividad selectiva y potente contra el parásito *Leishmania donovani*. La estructura de los compuestos **1-5** se estableció mediante la aplicación de métodos espectroscópicos y espectrométricos.

Todos los compuestos causaron una inhibición significativa del crecimiento de *Leishmania donovani*, en la forma de amastigote, con valores de  $CI_{50}$  de 0.12, 3.93, 1.34, 0.62 y 8.40  $\mu$ M, respectivamente. Cabe resaltar que los compuestos **1-5** fueron inactivos cuando se evaluaron contra los parásitos *Plasmodium falciparum* y *Trypanosoma cruzi* a una concentración de 10  $\mu$ g/mL, indicando que estos compuestos tienen una actividad selectiva contra el parásito de la Leishmania. De manera adicional, los compuestos **1-5** mostraron una actividad citotóxica débil al evaluarse en células vero ( $CI_{50}$  de 9, 162, 174, 152 y 150  $\mu$ M, respectivamente), mostrando una ventana terapéutica interesante de 75, 41, 130, 245 y 18 (respectivamente) veces más activos que citotóxicos.



- 2**  $R_1 = O$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = H$   
**3**  $R_1 = O$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = OH$   
**5**  $R_1 = OH$ ,  $R_2 = OH$  and  $R_3 = H$



**Agradecimiento:** al grupo ICBG-Panamá por financiar este proyecto y a INDICASAT-AIP por la realización de los espectros de masas.

## EL ICBG-PANAMA: CULTIVO Y EXTRACCION DE HONGOS ENDOFITOS PARA BIOENSAYOS

**Larissa Segundo**\*<sup>1</sup>, Indira Martínez<sup>1</sup>, Liliana Iturrado<sup>1</sup>, <sup>2</sup>Phyllis Coley, <sup>2</sup>Thomas Kursar

<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, <sup>2</sup>Universidad de Utah e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales

Uno de los objetivos principales de ICBG-Panamá es descubrir nuevas sustancias naturales que se puede desarrollar a medicamentos para mejorar la salud del ser humano. Además del descubrimiento de nuevas medicinas, objetivos adicionales incluyen promover así la actividad científica y conservación biológica. Entre los tres programas asociados (AP) del ICBG-Panamá, el API esta responsable por la colecta de hongos endófitos, su cultivo y extracción. Los extractos crudos enviamos a INDICASAT para probarlos en bioensayos en cáncer y enfermedades tropicales (malaria, chagas y leishmaniasis). Así obtener resultados activos, estos compuestos son purificados (en la Universidad de Panamá y INDICASAT) y probados en bioensayos para encontrar los compuestos activos actuales.

Para lograr obtener una masa de hongos adecuada que da suficiente masa de compuestos que sirve para bioensayos y que no toma tanto tiempo en cultivo, hicimos unos experimentos comparando el método viejo de cultivo (100ml de medio malta, estática, por 4 semanas) con tres métodos nuevos: 1) agitación para aumentar el nivel de oxígeno que llega al hongo en el medio, 2) elicitores que provocan la producción de metabolitos, y 3) otros medios de cultivo.

En cada de los experimentos logramos aumentar el peso de la masa de hongo y mantener activos los compuestos. Encontramos que 1) con agitación podemos usar menos medio (37ml) y cultivar por menos tiempo (2 semanas), 2) algunos elicitores causaron la aumentación de peso sin bajar la actividad de los metabolitos, y 3) al cultivar los hongos en otros medios diferentes al de extracto de malta podemos obtener mas masa y en un periodo mas corto al de 4 semanas.

## EL ICBG-PANAMÁ: DESCUBRIENDO LA DIVERSIDAD DE HONGOS ENDÓFITOS EN PLANTAS TROPICALES

**Indira Martínez<sup>1</sup>, Liliana Iturrado<sup>1</sup>, Gwen Séller<sup>1</sup>, Phyllis Coley<sup>2</sup>, Thomas Kursar<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales**

**<sup>2</sup>Universidad de Utah e Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales**

El ICBG (Grupos Internacionales Cooperativos de la Biodiversidad) es un proyecto enfocado en el descubrimiento de productos naturales con potencial farmacéutico y agrícola, encaminado a vencer enfermedades y mejorar la salud humana. El ICBG tiene como propósito integrar el descubrimiento de productos naturales con el desarrollo económico, capacitación académica y la conservación de la biodiversidad. Desde 1998, el ICBG-Panamá, esta involucrado en la exploración y descubrimiento del mundo diverso de los hongos endófitos. Estos hongos son microorganismos que invaden tallos, hojas y otros órganos de las plantas y forman asociaciones simbióticas y asintomáticas con ellas. Nos interesan los hongos endófitos porque su diversidad es hiper-diversa y producen una variedad de compuestos que pueden ser útiles en productos farmacéuticos y agrícolas.

Por este medio presentamos un resumen del trabajo de microbiología del ICBG-Panamá por los últimos 10 años. Para determinar la diversidad y abundancia de hongos endófitos asociados a plantas tropicales, colectamos hojas de una diversidad de plantas en distintas áreas protegidas: Monumento Isla Barro Colorado, Parque Nacional Altos de Cerro Campana, Parque Nacional Chagres, Parque Nacional Coiba y Cerro Jefe (Parque Nacional Chagres). El trabajo consiste en el aislamiento, cultivo, caracterización e identificación de hongos endófitos miceliales a partir de hojas maduras y sanas. Extractos crudos de los hongos están siendo probados en bioensayos contra enfermedades tropicales y cáncer.

Aparte de las plantas huéspedes, el medio de cultivo para el aislamiento puede influir en la diversidad de hongos aislados. Con el objetivo de aislar nuevas familias de hongos, realizamos un experimento probando un medio de cultivo selectivo, Rosa Bengala Cloranfenicol Agar (DCRB), y un medio no selectivo, Agar Extracto de Malta (MEA).

De 177 especies y 112 familias de plantas logramos aislar 1956 hongos, que pertenecen a 33 familias, 89 géneros y 155 especies, más 1009 hongos no clasificados. Las familias más frecuentemente encontradas fueron: Xylariaceae, Valsaceae y Phyllachoraceae, pero su frecuencia varió con el lugar de colecta.

En bioensayos de cáncer, Chagas, malaria y leishmania encontramos que los compuestos producidos por hongos endófitos muestran más actividad contra leishmaniasis y menos contra malaria.

Las plantas tropicales poseen una rica biodiversidad microbiológica, por lo que su conservación y aprovechamiento aumenta la posibilidad de encontrar productos naturales factibles para el tratamiento de enfermedades endémicas. Aquí presentamos unos resultados del trabajo del ICBG-Panamá con hongos endófitos por los últimos 10 años en Panamá.

## SEROPREVALENCIA DE *Neospora caninum* EN BOVINOS EN LA REPÚBLICA DE PANAMÁ

**Jaén Marcelino y Rodríguez Ginnette**  
**Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá**

En la República de Panamá, no existen reportes serológicos (IgG) y no se ha confirmado mediante otras técnicas la presencia de *Neospora caninum* en bovinos. En este sentido, con el objetivo de determinar la respuesta serológica (IgG) en sistema cría y leche localizados en diferentes provincias y zonas se desarrolló un primer estudio entre septiembre del año 2002 y junio del 2004 en fincas de zonas bajas (50 a 100 msnm). Se escogieron a conveniencia 10 fincas del sistema cría y 12 fincas de leche especializada. Se recolectaron 150 y 286 sueros sanguíneos de bovinos de cría y leche respectivamente. Posteriormente, entre octubre del 2006 y enero del 2007 se ejecutó, un segundo estudio que incluyó 8 fincas del sistema leche especializada de zonas altas (500 a 1000) msnm) y 5 de doble propósito de zonas medias (100 a 500 msnm) donde se recolectaron 137 y 45 sueros sanguíneos respectivamente. En ambos estudios se realizó un muestreo aleatorio simple a bovinos hembras mayores de 20 meses en diferentes estados fisiológicos y de producción. La razas predominantes fueron la *Bos taurus* (Holstein puro y Pardo Suizo); en el sistema doble propósito fueron *Bos taurus* con *Bos indicus* en diferentes grados de cruzamiento. Se utilizó la prueba inmunoenzimática (ELISA indirecta), (HerdChek Anti-Neospora IDEXX Laboratories Inc). La lectura se realizó con un Espectrofotometro Stat-fax-2200 (Awareness Technology Inc). Se utilizó una densidad óptica de 620 nanómetros. La dilución utilizada fue de 1/100. La tasa de prevalencia punto, se calculó por bovinos y finca, mediante la fórmula:  $P = a/(a+b)$  donde P = Tasa de prevalencia punto. a = Número de bovinos seropositivos en un tiempo dado. b = Número de bovinos seropositivos y seronegativos en ese mismo periodo de tiempo. Los resultados del primer estudio indican respuesta serológica (IgG) contra *Neospora caninum* (NC) en las fincas y bovinos. La seroprevalencia en ambos sistemas de producción fue de 9,40% (41/436) y por fincas de 68,18% (15/22). El 70% (7/10) de las fincas de cría y 66,66% (8/12) de leche fueron positivas a NC. Se reporta en bovinos de cría un 8,66% (13/150) con rango de 6,7% a 27,3% y en leche un 9,79% (28/286) y rango de 8,0% a 29,41%. El segundo estudio determinó respuesta serológica (IgG) en ambos sistemas con un rango 18,1% a 55,5%. En el sistema leche especializada la seroprevalencia fue de 36,5% (50/137) y en sistema doble propósito fue de 35,5% (16/45) Estos resultados indican que *Neospora caninum* esta circulando en ambos sistemas de producción y zonas. En el país, no se ha aislado la *Neospora caninum*; que permitiría confirmar la presencia de la enfermedad. No obstante, estos estudios permiten inferir que este protozoario puede estar circulando en los hatos y probablemente aunados a otros factores, causen baja eficiencia reproductiva. Se considera la Neosporosis bovina una enfermedad emergente y son los primeros reportes serológicos en Panamá.

**EVALUACIÓN DE DIETAS NATURALES SOBRE LA BIOLOGÍA DE *Oebalus insularis* (Stal) (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE), EN CONDICIONES CONTROLADAS**

<sup>1</sup>**Bruno, Zachrisson;** <sup>2</sup>**Polanco, Pamela,** <sup>1</sup>**Aranda, Gregorio;** <sup>1</sup>**Martinez, Onesio;**

<sup>2</sup>**Gutierrez, Jorge**

<sup>1</sup>**Laboratório de Entomología-CIAOr-IDIAP;** <sup>2</sup>**Universidad de Panamá**

La cría y multiplicación, de un insecto-plaga con la finalidad de establecer un programa de control biológico, crea la necesidad de conocer las preferencias alimenticias de este, en cuanto a contenido nutricional y aceptación del huésped. Por lo cual, el presente estudio tiene como objetivo, evaluar la eficiencia de dos dietas naturales (*Oryza sativa*, *Echinocloa colona*), sobre la biología de *Oebalus insularis*, en condiciones controladas. Por lo que, se colectaron insectos en campos de arroz, libre de la aplicación de insecticidas, las cuales fueron separadas de acuerdo al sexo y transferidas a los sistemas de cría. La temperatura, humedad relativa y fotoperíodo, encontradas en el laboratorio fueron respectivamente, 28°C, 80±10% y 14 Fotofase: 10 Escotofase. La obtención de posturas de huevos provenientes de individuos colectados en parcelas de arroz, específicamente en grano lechoso, se dio a partir de la cópula de 20 machos y 20 hembras, las cuales fueron confinadas en jaulas cilíndricas de acetato de 20 cm de altura por 9 cm de diámetro, con aperturas rectangulares de 2 cm de largo por 3 cm de ancho, recubiertas con tela de "tul". Las masas de huevos de *O. insularis*, fueron ovipositadas en cintas de papel "Bond", de 7 cm de largo por 1 cm de ancho, las cuales estaban adheridas a la parte superior de la jaula de cría. La alimentación de las ninfas variaron en función de las dietas naturales ofrecidas, en este caso se proporcionaron espigas de *O. sativa* y de *E. colona*, las cuales fueron colocadas diariamente, en el interior del sistema de cría. Posteriormente, se evaluó la duración del ciclo de total de adultos, huevos viables por masa y número de masas de huevos por hembra. El número de individuos por tratamiento fue de 50. El diseño experimental utilizado fue, el de bloques completos al azar. Los datos de duración de ciclo, el número de masas por huevo y número de masas, fueron transformados por medio de raíz de  $x + 0.5$ . La tasa de eclosión de las ninfas y la supervivencia de los adultos, se transformaron por medio de arc sen raíz de  $x$ . El análisis estadístico utilizado fue la prueba de "t" o "Student", al nivel del 5 % de probabilidad. Resultados preliminares indicaron que no existe diferencia significativa para la tasa de eclosión de las ninfas, variando entre 89.5 y 85.3%, para *O. sativa* y *E. colona*, respectivamente. En cuanto al número de huevos por masa, no se observó diferencia estadística significativa, en relación a ambas dietas. De manera semejante, el número de posturas por hembra fue de 5.4, promedio que no varió en relación al alimento proporcionado. Sin embargo, la duración del ciclo desde la fase de huevo hasta la emergencia de los adultos para *O. sativa* y *E. colona*, fue de 24.3 y 17.8 días, respectivamente. Aspecto que demuestra un mejor desempeño nutricional, cuando *O. insularis* fue alimentado por *E. colona*.

**DISTRIBUCIÓN ESPACIAL DEL PICUDO DEL AJÍ *Anthonomus eugenii*  
(Coleoptera: Curculionidae)**

**Vidal Aguilera<sup>1</sup>; Anovel Barba<sup>1</sup>; Román Gordón<sup>1</sup>; Masachika Hirano<sup>2</sup>**

**<sup>1</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, <sup>2</sup>Agencia de Cooperación Internacional del Japón**

El objetivo de la investigación fue determinar la distribución espacial de *Anthonomus eugenii* en el cultivo de ají (*Capsicum anum*) en la región de Azuero. El estudio se desarrolló en 4 localidades, en las provincias de Herrera y Los Santos, entre los meses de enero a diciembre de 2007. Para la determinación de la dinámica poblacional de adultos de *A. eugenii* en el cultivo de ají, se realizaron muestreos directos sistemáticos con una frecuencia de 7 días, dirigidos a 20 plantas al azar. En cada planta se observaron los brotes terminales, hojas y flores para determinar la distribución de los adultos en la planta. Adicionalmente se colectaron al azar 1 fruto por planta y frutos que se encontraron en el suelo alrededor de la planta estableciendo como área efectiva 1 m<sup>2</sup>. Resultados de los muestreos directos indican que la localidad de Chumajal presentó el porcentaje más alto de infestación de la plaga, con respecto a las otras localidades. La etapa fenológica del cultivo en la que se detectó la mayor presencia del picudo fue en la maduración. De las partes muestreadas de la planta la de mayor preferencia fueron los brotes terminales. La colecta de frutos tanto de la planta y como del suelo no mostraron diferencias entre si por lo que se considera ambos parámetros como buenos indicadores de muestreo. La no presencia de *A. eugenii* durante la estación seca, indica que probablemente se deba a estacionalidad o esté condicionada a la presencia de hospederos susceptibles. Estos resultados constituyen una valiosa información para el desarrollo de planes de muestreo y manejo integrado de *A. eugenii* en Panamá.

## INDICADORES DE RIESGO A LA SALUD POR EL USO DE PLAGUICIDAS: CULTIVO DE MELÓN EN LA PROVINCIA DE HERRERA, 2006

**Anabel G. Tatis R.<sup>1</sup>, Federico Abrego<sup>2</sup> e Hildaaura A. de Patiño<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigación e Información de Medicamentos y Tóxicos, Facultad de Medicina, Universidad de Panamá, <sup>2</sup>Departamento de Agroquímicos, Dirección de Sanidad Vegetal, Ministerio de Desarrollo Agropecuario

Las consecuencias a la salud y al ambiente por el uso de los plaguicidas en el sector agrícola son un severo problema de salud pública en los países en desarrollo. La vigilancia de los riesgos a la salud es costosa y difícil de sostener a los diferentes niveles. Durante la última década, la agroexportación de productos no-tradicionales tales como sandía, melón y piña se ha convertido en un elemento sustancial de progreso en las regiones rurales de Panamá. El melón representa el 28% de estas exportaciones. El objetivo del estudio fue establecer las bases para la vigilancia de los potenciales riesgos a la salud por el uso de plaguicidas en el cultivo de melón, empleando indicadores de toxicidad.

Se entrevistaron aleatoriamente 20 productores de melón de la Provincia de Herrera, con una representatividad del 43.5% de los productores registrados en el período 2005-2006. Se recolectó información sobre la aplicación de plaguicidas el cultivo: forma de aplicación y dilución, superficie y cantidad aplicada, número y duración de aplicaciones, personas aplicando, etc. Las cantidades de plaguicidas usados fueron agrupados por ingrediente activo, acción biocida y los diferentes tipos de toxicidad. Los plaguicidas fueron clasificados según la toxicidad en: (a) aguda (DL<sub>50</sub> oral, dérmica y respiratoria de EPA y OMS), (b) tóxica (potencial de irritación a la piel y los ojos, potencial alergénico) y (c) crónica (neurotoxicidad, carcinogenicidad, teratogenicidad, efectos reproductivos y disrupción endocrina).

Se identificaron 34 ingredientes activos de plaguicidas: 16 insecticidas, 11 fungicidas, 5 herbicidas y 2 bactericidas. La mayor cantidad de ingrediente activo usado (Kg/ha/año) según acción biocida se encontró para el fungicida mancozeb (10.45), el insecticida metomil (3.45) y el herbicida glifosato (2.30). Veintidós plaguicidas (65%), principalmente los insecticidas metomil y carbofurán, producen toxicidad aguda de moderada a grave. Doce plaguicidas (35%), principalmente metomil y carbofurán, producen toxicidad tóxica de moderada a severa. Veinticinco plaguicidas (73%), principalmente el fungicida mancozeb, el insecticida metomil y el herbicida glifosato, están asociados con toxicidad crónica. El análisis reveló que los plaguicidas prioritarios para vigilancia en el cultivo de melón en Panamá son: los insecticidas metomil, carbofurán y diazinon; los herbicidas paraquat y glifosato y los fungicidas mancozeb y clorotalonil. Se evidenció que las cantidades de plaguicidas agrupados por toxicidad pueden ser empleados como indicadores de riesgos a la salud de los trabajadores y la población expuesta. Tales indicadores, monitoreados en el tiempo y por cultivo, pueden contribuir a la promoción de políticas más específicas y sostenibles en los sectores sanitario y agrícola del país.

**Agradecimientos:** Programa Salud y Trabajo en América Central (SALTRA), Vicerrectoría de Investigación y Postgrado de la Universidad de Panamá, Agencia Sueca de Cooperación para el Desarrollo Internacional (ASDI).

## CALIDAD DEL GRANO DE ARROCES BIOFORTIFICADOS CON HIERRO Y ZINC<sup>1</sup>

Ismael Camargo<sup>2</sup>, José Bernal<sup>2</sup>, Gabriel Montero<sup>2</sup>, Juan Espinosa<sup>3</sup>, Manuel Barrios<sup>3</sup>, Nicolás Fernández<sup>3</sup>, Carlos Rojas<sup>3</sup>, José Ehrman<sup>3</sup>, León Franco<sup>3</sup>, Edwin Guevara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Investigación Financiada por SENACYT. Programa Ciencia contra Pobreza,  
<sup>2</sup>Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Centro de investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, e-mail: [icamargo@cwpanama.net](mailto:icamargo@cwpanama.net), <sup>3</sup>Patronato del Servicio Nacional de Nutrición

Este estudio se hizo con el objetivo de evaluar la calidad molinera, culinaria y nutricional, de 12 genotipos de arroces biofortificados (GAB) con alto contenido de hierro (Fe) y zinc (Zn), evaluados en cinco localidades en el sistema a chuzo y cinco en fanguero, en zonas de pobreza extrema y desnutrición de Panamá. Después de la cosecha en cada experimento se tomaron muestras representativas para efectuar los análisis de calidad industrial del grano. La calidad culinaria se estimó mediante la temperatura de gelatinización (digestión alcalina) y la calidad nutricional (Fe y Zn) mediante la absorción atómica. Se hicieron análisis de suelos para conocer las características físico químicas del suelo. Los resultados indican que, en promedio, el rendimiento total, fue significativamente mejor ( $p < 0.05$ ) en fanguero con 71.2% que a chuzo con 66.7%. En este último sistema se observaron diferencias significativas entre los genotipos, como consecuencia de la variación ambiental. La respuesta en calidad culinaria a través de la digestión alcalina fue similar en los dos sistemas, con valores entre 5 y 7, indicando que esta característica es estable y se fija en generaciones tempranas. El contenido promedio de Fe y Zn en el grano fue similar en ambos sistemas con 3.9 y 3.7 mg/kg de hierro y de 15.1 y 14.3 mg/kg de zinc, en los sistemas de fanguero y a chuzo respectivamente; no obstante, dentro de cada sistema se obtuvieron diferencias estadísticas ( $p < 0.05$ ) entre los genotipos en cuanto a su contenido de hierro y zinc; El contenido de hierro de los cultivares biofortificados (4.0 mg/kg) fue muy superior al de los arroces normales (2.1 mg/kg). El estudio permitió verificar que no existe una relación entre el contenido de hierro y zinc en el grano y el contenido de estos micronutrientes en el suelo. Los resultados nos permiten concluir que la calidad molinera y culinaria de los cultivares evaluados cumplen con los requisitos que exigen los consumidores panameños y el contenido de hierro y zinc es superior al de los arroces que actualmente se encuentran en el mercado local y de autoconsumo.

**APROXIMACIÓN A LA AGROSTOFLOTA DEL PN  
ALTOS DE CAMPANA**

**Lezcano, J.**

**Universidad de Panamá, Escuela de Biología, Departamento de Botánica. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), e-mail: jorgelezcano26@gmail.com**

Durante los meses de mayo y julio de 2008 se recorrieron cinco sitios del PN Altos de Campana para obtener información florística que permitiera conocer su diversidad agrostológica. También, se consideró información disponible sobre colectas procedentes del PN Altos de Campana que se encuentran depositadas en los herbarios PMA (Universidad de Panamá), SCZ (Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales), US (United State National Herbarium), y MO (Missouri Botanical Garden). Ochenta y cinco (85) especies han sido registradas, lo que corresponde al 20.5 % de las gramíneas registradas en el Catálogo de Plantas Vasculares de Panamá. Además, se ha diseñado una clave de identificación taxonómica que repasa los caracteres diagnósticos de los individuos estudiados, pertenecientes a cinco subfamilias (Pharoideae, Bambusoideae, Chloridoideae, Aristoideae y Panicoideae). Este estudio añade 56 especies a las 29 que originalmente se habían mencionado en la Guía de Campo del PN Altos de Campana.

**ESTUDIO COMPARATIVO DE CUATRO CONCENTRACIONES DE LAS SEMILLAS DE *MORINGA OLEÍFERA* LAM COSECHADAS EN DOS ÉPOCAS COMO TRATAMIENTO PARA CLARIFICAR LAS AGUAS EN LA PLANTA POTABILIZADORA DEL IDAAN, ESTACIÓN DE ALGARROBOS, PROVINCIA DE CHIRIQUÍ, REP. DE PANAMÁ**

**López Linette B., Guerra Félix A., Guerra Ladislao, Wong Colombia  
Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Panamá**

Esta investigación se realizó en el Laboratorio del IDAAN del Corregimiento de Algarrobos, Distrito de Dolega, Provincia de Chiriquí. El objetivo general fue el de evaluar la eficacia de cinco concentraciones (0, 50, 100, 150 y 200 ppm) de polvo de la semilla de *Moringa oleifera*, cosechadas en dos épocas de cosecha (seco y lluvioso) como floculante – coagulante biológico en el agua cruda del Río David.

Para el análisis de los datos se utilizó un diseño experimental factorial de dos factores (dos épocas de cosecha) con diez tratamientos (concentraciones de polvo de la semilla), en tres repeticiones, con cuatro muestreos o bloques (Padrón, 1996), donde se midieron nueve variables: Turbiedad, color, pH, sólidos disueltos, conductividad, dureza, cloruros y coliformes totales.

De acuerdo a los resultados en el análisis de varianza con relación a la turbiedad los bloques fueron altamente significativos ( $P > 0.01$ ) y entre las medias de los tratamientos (concentraciones) se obtuvo una diferencia significativa ( $P > 0.05$ ), observándose que la concentración de 150 ppm cosechada en época lluviosa fue la más baja con un valor de 4.88 de turbiedad en unidades nefelométricas (NTU) en comparación al 0 concentración con un valor de 23.25 NTU, no habiendo significancia en épocas de cosecha, ni en la interacción de épocas de cosecha por concentración.

La variable de sólidos disueltos no hubo significancia en ninguna fuente de variación, con excepción a los bloques, sin embargo se observó que tanto en semilla cosechada en época seca como lluviosa las concentraciones de 0, 50 y 150 ppm obtuvieron menores valores.

Para la variable de pH, se determinó que el agua tratada con semillas de *Moringa oleifera*, se mantiene en el rango de pH que va de 7.0 a 8.0, considerado dentro de los límites permisibles por el Ministerio de Salud (1997).

Unos de los resultados importante fue el de los coliformes totales donde todas las concentraciones de semillas de moringa (50, 100, 150 y 200 ppm), tanto en las cosechadas en época seca y lluviosa las mediciones fueron a cero (0) colonias coliformes en 100 ml de muestra.

## ANÁLISIS DE ESTABILIDAD DE LYAPUNOV APLICADO A LÍNEAS DE METRO

Aranzazu Berbey<sup>1</sup>, Ramón. Galan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Tecnológica de Panamá, Panamá, República de Panamá, <sup>2</sup>DISAM. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid

En este trabajo se propone una metodología para analizar la estabilidad de las líneas de metro en tiempo real. Con este fin, primero se modela los efectos de saturación inherente a las líneas ferroviarias utilizando una representación del espacio de estado discreto en tiempo real, para entonces aplicar un análisis de estabilidad basado en el método directo de Lyapunov. Como un resultado de lo anterior, se ha sido capaz de definir un nuevo conjunto de índices que miden la estabilidad asintótica del sistema. Los resultados obtenidos mediante simulación demuestran que los nuevos índices de la estabilidad pueden evaluar cualitativamente y cuantitativamente los efectos de la saturación en líneas del metro, así como de predecir la necesidad del cambiar el horario.

## **INDICE DE AUTORES**

**-A-**

**Abrego, F. P89**  
**Abrego, I. P03, P04, P05**  
**Acosta, Leomar P02**  
**Acosta de Patiño, Hildaaura P15, P16, P17, CO14, P89, CO49**  
**Acosta, P. P58**  
**Adames, I. P82**  
**Aguilera, V. P88, CO25**  
**Aizprua, R. CO43**  
**Alegría, Silia CO49**  
**Almanza, A. P72, P72-B**  
**Aparicio, K. P31**  
**Aranda, Gregorio, P87, CO25**  
**Arango, M.C. P70, CO33**  
**Armién, A. P12, P13, CO47**  
**Armién, B. P12, P13, P14, P27, P29, P34, S4-2, CO47, CO48**  
**Arteaga, G. P29, CO10, CO52**  
**Atencio, C. P78**  
**Avila, M. P12, P13, P14, CO47, CO48**

**-B-**

**Baibich, M.N. CO38**  
**Balunas, M. P75, P78, P79**  
**Banfield, Raisa MR-3**  
**Barb, G. P63**  
**Barba, A. P88, CO25**  
**Bares, Juan Pablo MRP-1-A**  
**Barrera, J. F. P49**  
**Barrera, F. P55**  
**Barrios, M. P90, CO30**  
**Batista T. P33**  
**Bayard, V. P21, S4-2, CO50**  
**Bellón, J. M. S4-1**  
**Benito, M.B. CO40**  
**Bermingham, Eldredge CO1**  
**Bermúdez, Abel P04, P05**  
**Bermúdez, Ricardo MR4**

Bermúdez, SE. P13  
Bermúdez, S. P60  
Bernal, J. P90, CO30  
Bernal, Moisés CO11  
Bethancourt, J. P32  
Bisset, J.A. S4-3  
Bosquez, G. P27  
Boyero, Luz P71,CO32  
Bozza, Marcelo P18, P35  
Brathwaite O., CO7, S4-4  
Britton, G. P32, P62, P63  
Broce, C. de P14, CO47  
Brusco, A. MR5

-C-

Caballero-George, C. CO1  
Caballero, F. P40  
Caballero, R. P41, CO37  
Caballero, Z. P22  
Cáceres, L. S4-3  
Calderón, A. I. P77  
Calzada, J. E. P11, P19, P20, P30, P51, P52, P55, P57, P61, CO51  
Camacho, E. P01, CO40  
Camarena, Z. P32  
Camargo B., Ismael S3-1, S3-2, P90, CO30  
Campos, A. CO43  
Campos, C. S4-2  
Capson, Todd P72-B  
Carrera, J. P23, P59  
Carreira, M. P18, P35  
Castillo, Celedonio CO50  
Castillo, J. P24, CO10, P58, CO52  
Castillo, Juan P52  
Castillo, L. P29  
Causadias, José M. CO17, MR-3, P62, P63  
Cedeño, H. CO48  
Cedeño, Ivonne CO8  
Cedeño, M. P43

Celis, Ana S2-2, S2-4  
Cevallos, Ricardo P18, P35  
Chamorro, F. P21  
Chavarría L., Annie G. P09  
Chérigo, Lilia CO41  
Chichaco, Eric P01, CO39  
Ching, E. P03 P04, P05  
Cipriani, Roberto CO22  
Cisneros, J. P23  
Coles, A. CO34  
Coley, P. P84, P85  
Contreras, R., P21, CO50  
Cook, J. , P12  
Cooke, Richard S2-1, S2-3  
Corella, Juan MR1-B, P47  
Cornejo, Aydeé P70, P71, CO32, CO33  
Correa, David P15, P17, CO14  
Correa, Mireya CO44  
Correa, R. P34, CO8, CO9, CO47  
Crespo, B. P45  
Cruz de Gracia, E. S. CO38  
Cubilla, M. P77  
Cubilla-Ríos, L. CO2, CO5, CO6, P80, P81, P82, P83, CO41, MR5

**-D-**

De Gracia, Carlos CO18  
De la Barrera, Adhara P64  
De la Barrera, Atria P64  
De la Cruz, M. CO47  
De León, A. P39  
De León, E. CO13, P74  
Del Olmo, Esther CO3  
Delgado, C. P21  
Della-Togna, G. CO6, P78, P83, CO41  
Diaz-Ferguson, E. CO12  
Diaz Szmirnov, Damaris CO16  
Domínguez, E. P73  
Domínguez, V.M. P42, CO24

Dominici, Arturo MRP-2  
Dorneles, L.S. CO38

-E-

Ehrman, J. P90, CO30  
Ellis, Porfirio MR1-A  
Emereeva, M. P60  
Engene, N. P72, CO42  
Escobar, C. P25  
Escobar, Julio CI-11  
Espinosa, Alex CO13, P77  
Espinosa, J. P90, CO30  
Esquivel, Alexander P44  
Esquivel, R. S4-1  
Estevez, Edmundo P55

-F-

Fábrega, J. P36, P43, P44, P45, P46  
Fernandez, Álvaro P43  
Fernández, Nicolás P90, CO30  
Ferro, Roberto CO49  
Finis, Antonella CO34  
Fitzgerald, Carlos S2-6, P68  
Flores, Nayda CO20  
Franco, J. CO29  
Franco, L. P90, CO30  
Franco, N.A. P42, CO24

-G-

Galán, Ramón CO37  
García, E. P27, P34  
García, Gloria P44  
García, M. P23  
Garibaldi, O. P45  
Garisto, J. P21  
Gerwick, William H. CO6, P72, P72-B, P75, P78, P79, P83, CO42

Glass, G. CO47  
Gómez, D. CO43  
Gómez, L. P15  
González C., A. MR4  
González D., Gladys P48  
González, P. P12, P13, CO47  
Gottdenker, Nicole L. P11  
Goodridge, Amador CO9  
Gordón, Román P49, S3-1, S3-2, P88, CO25, CO29  
Gracia, F. MRP-1-C, P27, P29, CO47  
Grajales, G. CO12  
Grosso, M. P75  
Guerra, Aby MR-2  
Guerra, C. CO13  
Guerra, F. P47, P92  
Guerra, J. A. P48  
Guerra, L. P92  
Guerrero, E. CO46  
Gudiño L., José A. CO4  
Gupta, M. P. CI-3, CO3, CO13, P73, P74, P77, CO46  
Guevara, E. P90, CO30  
Gutiérrez, A. CO26  
Gutiérrez, J. P87, CO27  
Gutiérrez, J.M. P15, 17, CO14, P72, P72-B, CO42  
Guzmán, Héctor CO22

-H-

Häberlein, Hanns CO1  
Harrison, L. P28  
Hassan, Anamae CO34  
Heckadon, Stanley  
Hernández, A. CO47  
Hernández, C. CO35, CO36  
Hernández, Jonathan CO8  
Herrero-Uribe Libia C1-4  
Hirai, I. P55  
Hirano, M. P88, CO25  
Ho, Carlos A. P02

**-I-**

**Iglesia, J. CO35, CO36**  
**Isaza, Ilean S2-2, S2-4**  
**Iturrado, L. P84, P85**  
**Izurieta, Ricardo P55**

**-J-**

**Jaén, J. CO35, CO36**  
**Jaén, M. P86, CO28**  
**Jaramillo, C. P64**  
**Jaramillo, R. P25**  
**Jiménez, Máximo S2-3**  
**Jiménez M., Ana María P07, P08**  
**Josephs, E. CO34**  
**Jované, Juan MR-3**  
**Justavino, J. CO36**  
**Justo, C. P14, P19, P20, P55, P57, CO48, CO51**

**-K-**

**Koster, F. CO47**  
**Koyner, Paul CO7**  
**Kursar, Thomas P84, P85**  
**Kwa, Boo P55**

**-L-**

**LaHoste, G. P28**  
**Lam, E. P27**  
**Lara, Alexandra S2-3**  
**Larrú M., B. S4-1**  
**Lasso, M. P25, CO7**  
**Lee, D. P27**  
**Lezcano, J. P91, CO44**  
**Li, Fei**

Linington, R. 79  
López, A. CO24  
López Alfano, O.R. CO43  
López, D. P31, P79  
López, L. P92  
López, Melina CO22  
López-Pérez, J. CO3, CO46  
Lozano, Lourdes S1  
Luna, J. P03  
Luque, N. P01

-M-

Madrid, E. CO13, P73  
Makoto, I. P52  
Malloy, K. P72  
Manso, Leopoldo MR1-C  
Manzane, Eric P06  
Marchena, L. P34, S4-2, CO47  
Marin, Leslie MRP-2  
Mariñas, J. CO47  
Marrone, N. P73  
Martín, Juan Guillermo S2-2  
Martínez, A. P58, P60  
Martínez, I. P20, P55, P84, P85  
Martínez, Juan CO18  
Martínez-Luis, Sergio P50, CO5, CO6, P80, P81, P82, P83  
Martínez, María Fernanda S2-3  
Martínez, O. P87, CO27  
Martínez, V. P15, P17, CO14, CO49  
Mate, Juan MRP-2  
Mayo, Carlos P65, P67  
Mayo, J. P66, P67  
McDonald, Joseph MRP-2  
Mejía, A. P63  
Mejía, Fermín P56  
Mendieta, Jorge CO21  
Mendizábal, Tomás S2-6, P68  
Mendoza, Y. P53, P58, P60,

**Meza, M. P14**  
**Miranda, Aracelis P51, P52**  
**Miranda, R. P13**  
**Miró, Carmen CI-8**  
**Mitchell, Harley MR5**  
**Mitre, Gricelda B. de P05**  
**Mojica, A. P02**  
**Mojica, D. P29, CO10, CO52**  
**Mojica, V. P42**  
**Molina, C. P81**  
**Monfante, Irving P11**  
**Montenegro, Natyarith CO19**  
**Montero, G. P90, CO30**  
**Montes, Camilo CI-5**  
**Montilla, Y. CO43**  
**Morales, Maria I. CO20**  
**Morales, R. CO12**  
**Morán-Pinzón, J. A. CO46, P15**  
**Moreno, B. P23**  
**Moreno, Eufemio CO5, P64, P80**  
**Moreno, I. CO37**  
**Moreno, Maickol CO49**  
**Moreno, Nora de P56**  
**Motta, A. P63**  
**Motta, J. P21, P54**  
**Muñoz, C. P14, CO47**  
**Muñoz, J. CO26**

**-N-**

**Nacari, D. J. P25**  
**Name, Benjamín CI-7, CO26**  
**Nieto G., J. S4-1**  
**Novelo, D. P01**  
**Núñez, Dionisio CO34**

**-O-**

O'Dea, Aaron CO19, CO31  
Olivares, O. CO12  
Olmedo, D. A. CO13  
Olmedo, Dionisio CO3, P73, P74, CO46  
Ortíz, A. P23, P59  
Otero, Rafael CI-1, P15, P17, CO14

**-P-**

Pascale, J.M. MR-2, P12, P23, P24, P29, P31, CO10, P53, P54, P58, P59, P60, CO47, CO52  
Patiño M., Jorge Enrique P10  
Peralta, J.A. P14  
Peralta, J.M. P14  
Perdomo, Alberto CO49  
Perego, U. P54  
Pérez A., Ricardo J. P07, P08  
Pérez B., César CO49  
Picard-Amí, Luis MR4  
Pineda, V. P11, P19, P20, P30, P55, P61, CO51  
Pino, José CO7  
Pinzón, R. P36, P43  
Pittí, Marco S2-3  
Polanco, P. P87, CO27  
Polaszek, Andrew P48  
Potvin, C. CO45  
Puga, Salomón P11

**-Q-**

Quijano, Graciela P69  
Quintero, G. P28  
Quintero Sánchez, César MRP-1-D  
Quintero, Marissa CO31  
Quiróz, E. S4-1, S4-2, CO50

**-R-**

Ramírez Lizcano, Nedy P10  
Ramírez Umaña, M. CI-10  
Ramos, C. MR-2  
Ramos, M. P12  
Reyes, Eduardo S1  
Riba, Jorge R. MR4  
Ríos, C. P82  
Rios M., Carlos H. CO41,  
Rivera, Aida M. de MRP-1-B  
Rodríguez, A. P01 P15, P17, CO14, CO49  
Rodríguez, C. P14  
Rodríguez, Félix CO19, CO23, P69, CO31  
Rodríguez, G. P86 CO28  
Rodríguez, Humberto P37, P38, P39  
Rodríguez, Lucas CO15  
Rodríguez, M. P21, S4-3  
Rodríguez, X. J. P42  
Rojas, C. P90, CO30  
Román, A. P45, P46  
Romero, A. P16, CO49  
Rovira, J. P31  
Ruiz, M. CI-9, MR5  
Ruíz-Jaén, María del C. CO45  
Rujano, Florencio CO49

**-S-**

Sáez-Llorens, X. S4-1  
Sah B., B. S4-2  
Salazar, A. N. CO4  
Salazar, Marcos H. P17, CO14  
Saldaña, A. P11, P19, P20, P30, P51, P52, P55, P57, P61, CO51, CO52  
Sambrano, D. CO9  
Samudio, F. P20, P55, P57, P60  
San Feliciano, A. CO3  
San Martín, José Luis S4-4  
Sánchez, D. CO47

Sánchez, E. P63  
Sánchez, L. P74  
Sánchez, R. P71  
Sánchez A., R. CO32  
Sánchez U., V. P40  
Sanjur, Oris MR-2, CO12, CI-14  
Santamaria, A. M. P11, P19, P20, P51, P55, P57, P61, CO51  
Santamaria, G. P20, CI-6, P55  
Sasaki, Tadahiro P55  
Schelp, L.F. CO38  
Segundo, L. P84  
Séller, G. P85  
Serracín, Demetrio CO49  
Sheppard, D.S. S4-2  
Singh, Carlos P53  
Silvera, G. CO21  
Solís, D. P37, P38  
Solís, K. P30  
Sorkalla, Thomas CO1  
Sousa, O. P22, P30  
Spano, D. P28  
Suárez, Y. P22  
Suaya B., JÁ. S4-2  
Suman, Daniel MRP-2  
Suyama, Takashi L. CO42

-T-

Tapia, A. P01  
Tatis, A. P89  
Taylor Blake, Alberto S. CO21  
Teixeira, S.R. CO38  
Tejera N., Víctor H. P07, P08  
Thomas, M. P14  
Toro, Gilberto MR-3  
Torres Torres, Vladimir P10  
Tribaldos. M. P54, P60  
Tulloch, F. P14, P27, P34, CO48

**-U-**

**Uribe, Alina P17, CO14**  
**Urrutia, Víctor CI-13**

**-V-**

**Valderrama, A. P23, P31, P59**  
**Valderrama, O. CO49**  
**Valdés, J. P44**  
**Valles, F. P55**  
**Vallester, E. P36, P43, P44**  
**Van Breugel, Michiel S1**  
**Vásquez, R. CO34**  
**Vásquez, Y. CO3**  
**Veces, Ariel CO49**  
**Vega, Angel MRP-2, CO22**  
**Vega, David P43**  
**Vega, Florentino CO26**  
**Velasco, Erika P55**  
**Vidal, G. CO24**  
**Villalobos, R. P60**  
**Villarreal, A. P18, P35**  
**Villarreal, César CI-12**

**-W-**

**Wake, Thomas S2-5, S2-6, P68**  
**Wald, Coridalia P19, CO51**  
**Watson, A. P03**  
**Wingerd, J. P72, CO42**  
**Wong, C. P92**  
**Woodward, S. P54**

**-Y-**

**Yamamoto, Y. P55**  
**Young, Amada de CO9**

**-Z-**

**Zachrisson, Bruno P87, CO27**  
**Zaldívar, I. P31**  
**Zaldívar, Y. P23, P31, P58, P59, P60**  
**Zapata, J. P62, P63**  
**Zapateiro, P. P30**  
**Zárate, Raúl P47**  
**Zieman, Joseph S1**