

INDICASAT Times

Amador Goodridge, Ph.D.

MAKING SCIENCE IN PANAMA

TABLA DE CONTENIDO

THE INDICASAT TIMES | VOL. 4 (1) 2014 | ISSN 2222-7873



EDITOR

Rita Marissa Giovani-Lee
Creativo de INDICASAT AIP
rgiovani@indicasat.org.pa
marissgiovani@gmail.com

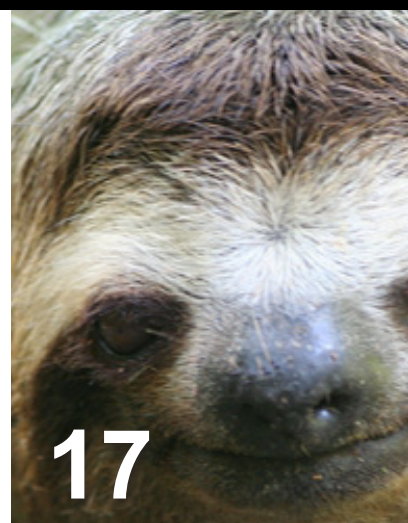
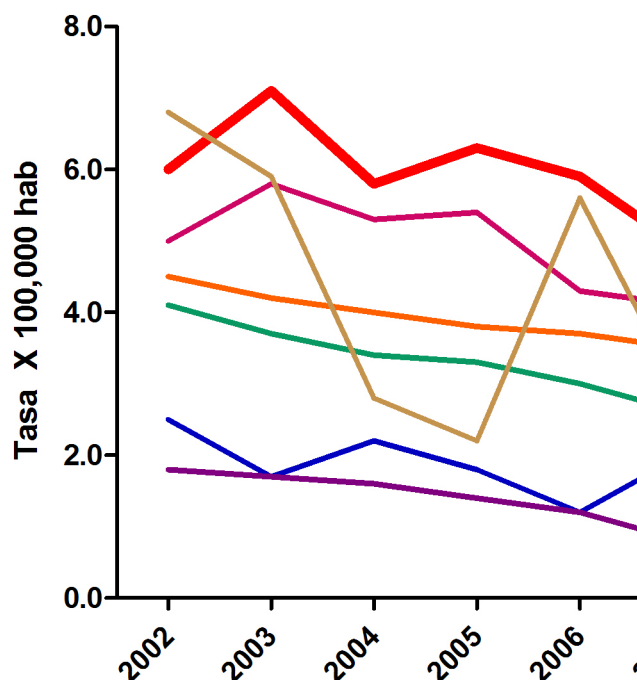
EDITOR HONORARIO

Dr. Jagannatha Rao
Director de INDICASAT AIP
jr Rao@indicasat.org.pa
kjr5n2009@gmail.com

PORTADA



Tasa de mortalidad de tuberculo durante el per



04

33

EL RETO DE LA TUBERCULOSIS PARA PANAMÁ. ... {04 - 15}

Por: Por: Dr. Amador Goodridge

DR. CARMENZA SPADAFORA'S COLLABORATIVE WORK
IS HIGHLIGHTED ... {17 - 18}

GENÉTICA, CAMARONES Y ECOSISTEMAS COSTEROS ... {19 - 20}

Dirección: Edificio 219, Ciudad del Saber | Clayton, Panamá, Rep. de Panamá

Dirección Postal: POBox 0843-01103 | Panamá 5 | Tel: +507 5170700 | Fax: +507 5070020

Fax: +507 5170701 | indicasat@indicasat.org.pa | www.indicasat.org.pa



19

21



36

39

41

PUBLICACIONES DE INDICASAT ... {21 - 28}

FELICIDADES ... {33 - 35}

DR. JOSE LOAIZA WINS TWAS-APANAC YOUNG SCIENTIST AWARD-2013 ... {36 - 38}

VISTAZO ... {39 - 40}

VISITAS RECIENTES ... {41}

EN LA PORTADA / *Dr. Amador Goodridge, investigador en INDICASAT AIP.* / FOTOGRAFÍA Y EDICIÓN POR RITA MARISSA GIOVANI.

El reto de la tuberculosis para Panamá

Biomarcador del desarrollo socioeconómico

Por: Dr. Amador Goodridge

Desde que regrese a mi país, no he dejado de asombrarme del evidente crecimiento económico. Mi asombro es constante pues cada día Panamá rompe un record económico propio.

Así, con admiración, observo los mega proyectos de construcción dentro y fuera de la ciudad capital. Los mismos, en su mayoría, avanzan a un paso acelerado dejándome a veces perplejo de cuanta velocidad para edificar y construir. El crecimiento económico no solo se observa en la infraestructura, sino que también en los negocios.

Por ejemplo, la Zona libre de Colón ha incrementado sus importaciones y reexportaciones

a un total de B/. 30.7 billones en 2012. Por su parte, sistema financiero sufre una remodelación constante producto de la confianza de agencias bancarias internacionales. Sin embargo, mi asombro se desilusiona cuando veo áreas donde el crecimiento económico no se convierte en desarrollo de la sociedad panameña. Si bien es cierto, hemos incrementado la expectativa de vida y disminuido la mortalidad al nacer, todavía padecemos de enfermedades características de sociedades menos desarrolladas del planeta. La tuberculosis es una de ellas. Este contraste es dramático, especialmente por la disparidad entre el crecimiento económico y desarrollo social. Tradicionalmente, las áreas menos desarrolla-

das del mundo padecen de enfermedades desgastantes. En estas regiones se mantiene un círculo vicioso. La falta de recursos, induce falta de educación, que a su vez induce falta de salud, que se traduce en menor desarrollo social. De esta forma, los miembros de una sociedad no podrán mejorar la calidad de vida de su entorno ya que no sabrán cómo hacerlo, estarán débiles y enfermos, y por lo tanto no trabajarán ni tendrán el dinero para curarse o solucionar su entorno. De esta forma, enfermedades como la tuberculosis (TB) se han arraigado en entornos carentes de salud, dinero y educación. La relación entre tuberculosis y el desarrollo humano es tal que es posible trazar una relación inversa entre ambos. Así, a mayor desarrollo humano, menor la incidencia de tuberculosis. Aunque es tentadora la idea de utilizar tuberculosis como biomar-

cador del desarrollo humano, esta premisa no será universal en todas las regiones del mundo. No obstante, nos puede dar un punto de partida para monitorear el avance del desarrollo de una comunidad específica a partir de una intervención, al menos en Panamá.

Los retos de la tuberculosis en Panamá

En nuestro país, la TB presenta un incremento en el número de casos en los últimos años. En el 2012 hubo un registro de aproximadamente 1,465 casos nuevos, lo que da una tasa de incidencia promedio de $38.6 \times 100,000$ habitantes. Esto ubica a Panamá en el grupo de países con mediana incidencia en América Latina junto a Argentina, Belice, Chile, México, Uruguay y Venezuela (WHO 2010). Durante el año 2012, Panamá reportó al menos 188 muertes por TB

Tasa de mortalidad de tuberculosis en Centro América y Panamá durante el período 2002-2012

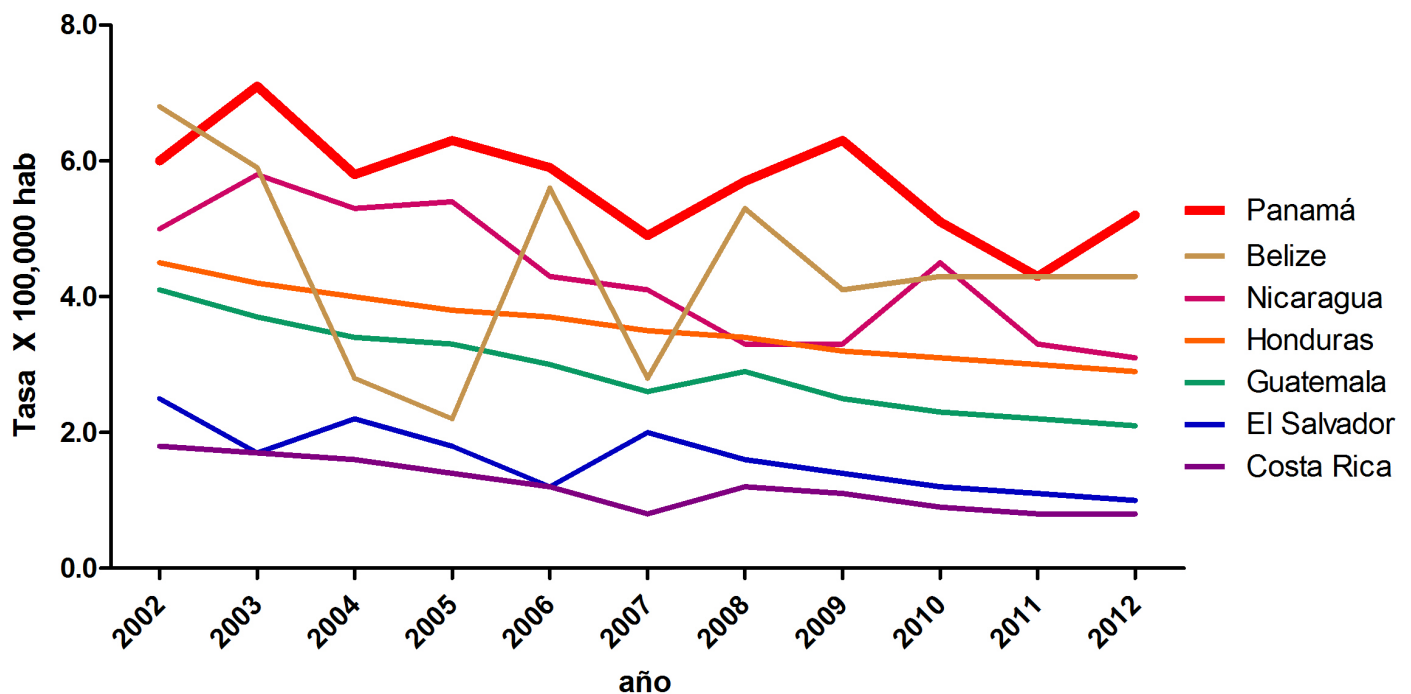
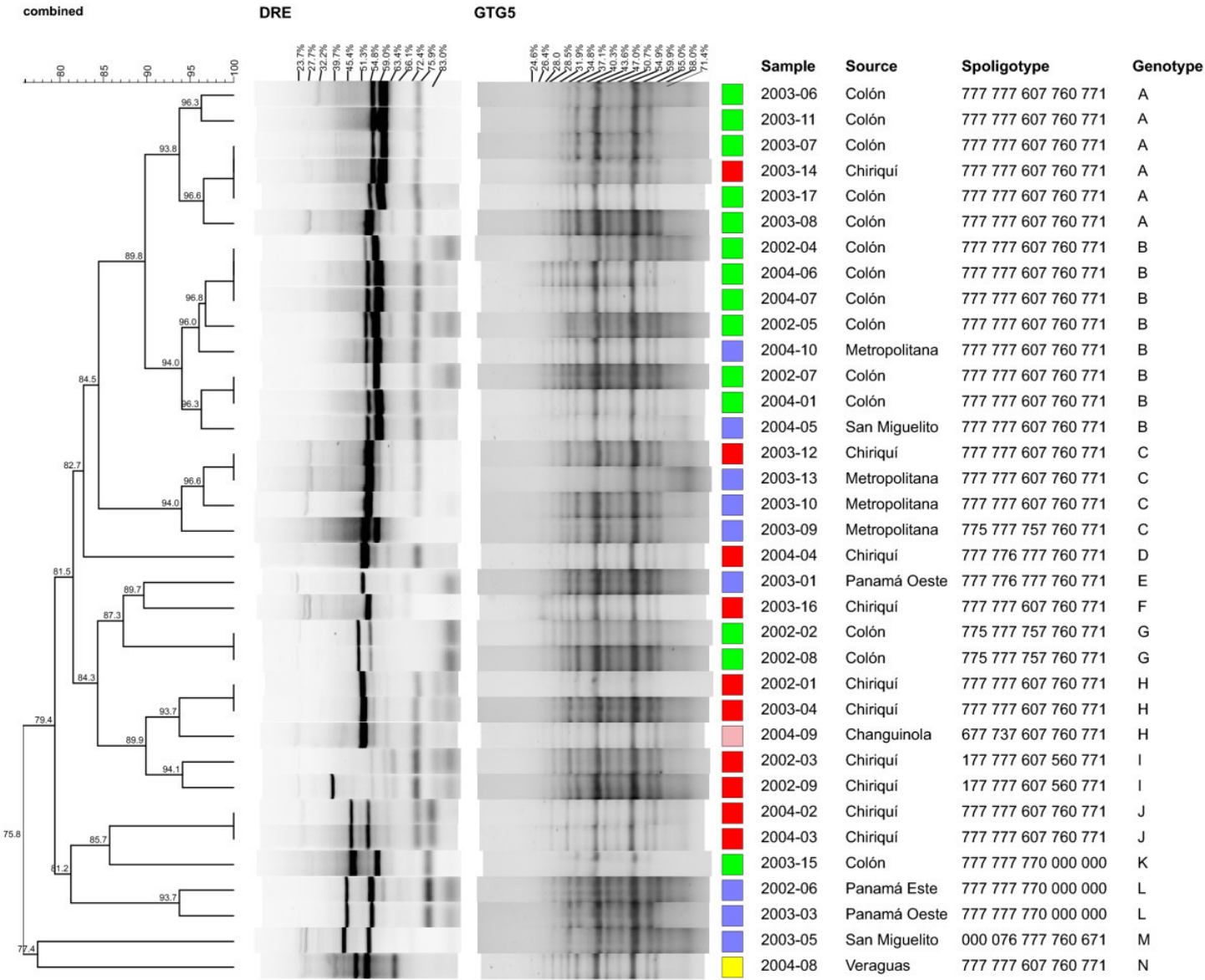


Figura 1
Musharaf *et al*, International Journal of Tuberculosis and Lung Diseases, 2014

Figura 2 Rosas S *et al*, BMC Infectious Diseases, 2013



para una tasa de mortalidad de 5.2 x 100,000 habitantes. Sin embargo, esta incidencia no refleja la realidad completa debido a reportes sub-óptimos de regiones con incidencias más altas que se estiman mayores de 100 x 100,000 habitantes, tales como en las comarcas indígenas y Colón. En nuestro país, la mortalidad ha disminuido levemente a pesar de que contamos con los recursos apropiados para brindar el tratamiento oportunamente. Por su parte, la co-infección de VIH en pacientes con TB también se ha incrementado del 8%

en 1998 a 15.7% en 2012 a nivel nacional. La provincia de Colón reportó más del 22.8% de casos de TB en co-infección con el VIH en el 2012. (Figura 1).

Varias investigaciones han contribuido a entender los retos de la TB en nuestro país. Estudios realizados en el Complejo Hospitalario Dr. Arnulfo Arias Madrid-CSS por Gutiérrez et al en el 2005 han identificado la TB como la infección oportunista más comúnmente asociada a pacientes que a su vez están co-

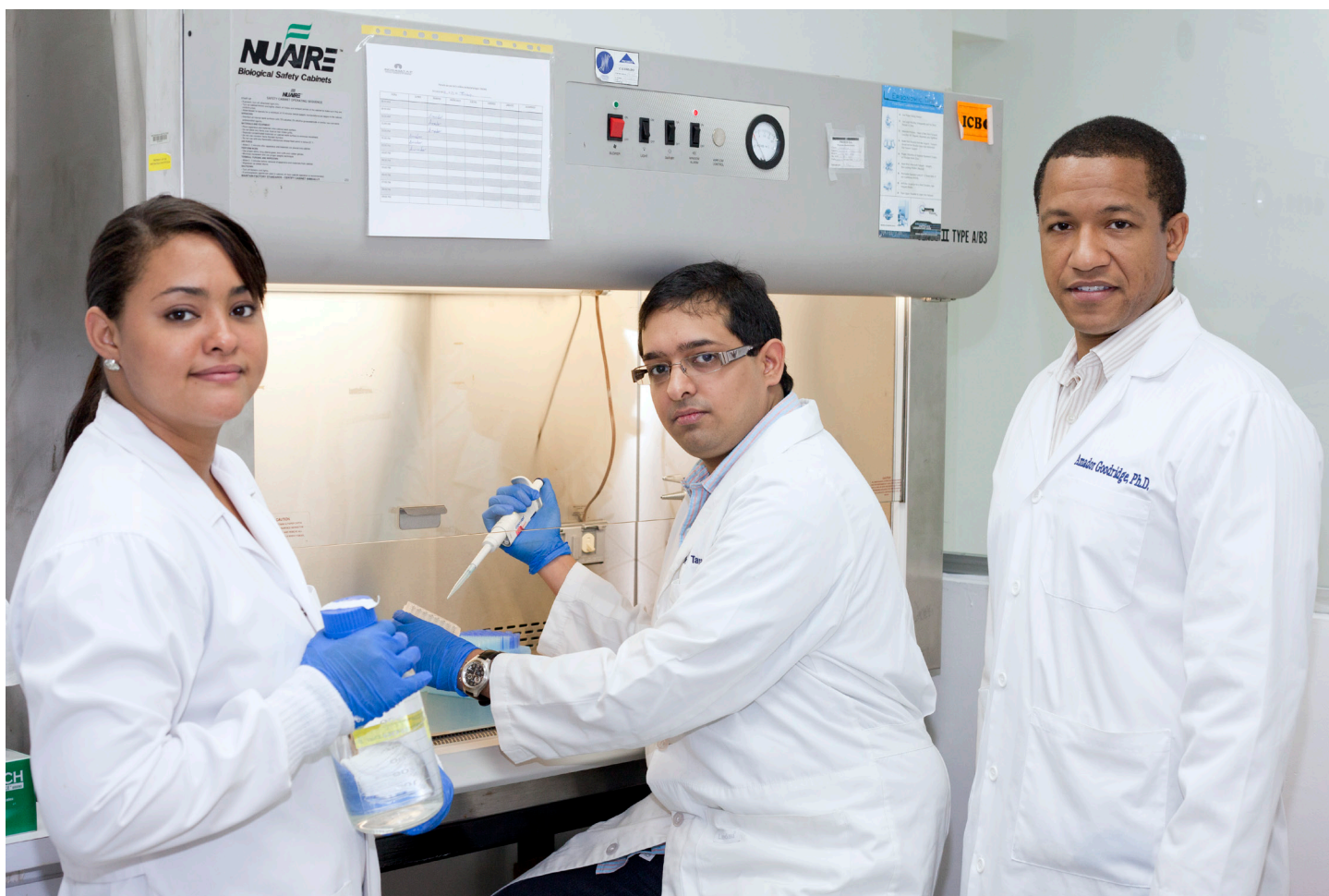
afectados con el VIH. Los autores indican que es común el diagnóstico erróneo entre co-infección TB-VIH e histoplasmosis-VIH lo que provoca un diagnóstico tardío y tratamiento inadecuado en estos pacientes. Por otro lado, en nuestro país la información detallada sobre la situación de la TB-MDR resulta escasa. Hasta el momento, solo ha sido posible confirmar un número limitado de casos a través de pruebas de susceptibilidad realizadas en el Laboratorio Central de Referencia de Salud Pública (LCRSP-ICGES). Un estudio reciente publicado en BMC Infectious Diseases por INDICASAT-AIP reveló un alto agrupamiento de los aislados de *Mycobacterium tuberculosis* MDR en las ciudades terminales de Panamá y Colón (Figura 2). De hecho, datos del Programa Nacional contra TB indican que Colón es la provincia con el más alto número de casos de TB-MDR durante los últimos diez años. Los hallazgos de este estudio realizado por Rosas et al evidencian una alta transmisión de la TB-MDR en el entorno urbano de nuestro país. Esta situación ha levantado la alerta en el Programa Nacional de TB y ahora se planea iniciar la vigilancia profunda de la droga resistencia total para determinar la prevalencia real del problema a lo largo de nuestro país. Este es un ejemplo de cómo las investigaciones científicas que realizamos deben contribuir a entender las enfermedades en nuestro país.

El reto para el mejorar el diagnóstico, manejo y control de la TB humana posee varios componentes. En general, es posible realizar el diagnóstico por sospecha clínica, los datos epidemiológicos del paciente y la identificación frotis BAAR positivo (Bacilo Alcohol Ácido Resistente) en esputo u otros fluidos



Licda. Dilcia Sambrano, Dr. Amador Goodridge y Lic. Fermín Acosta.

corporales. Estos elementos justifican el inicio del tratamiento anti-tuberculoso. Para la mayoría de los casos de TB susceptibles a medicamentos, se recomienda un régimen de tratamiento de seis meses, que incluye INH, RIF, pirazinamida (PZA) y etambutol (EMB) durante los primeros dos meses, seguido de INH y RIF durante los cuatro meses siguientes. En la actualidad, este régimen se administra siguiendo las directrices del tratamiento acortado estrictamente supervisado (TAES). La aplicación de esta estrategia ha demostrado ser altamente eficaz y fiable en el tratamiento



Estudiante de Ph.D. Ciara Ordoñez, estudiante de Ph.D. Musharaf Tarajia Asvat y el Dr. Amador Goodridge.

de pacientes, incluyendo a los pacientes co-infectados con VIH. El monitoreo de la respuesta al tratamiento se basa en la evaluación mensual de síntomas, de la baciloscopía BAAR (o al menos después de uno, dos, cinco y seis meses) y cultivo. Es recomendable conservar una radiografía al final de tratamiento para que sirva como referencia para el paciente, en caso de recaída o reinfección. Sin embargo, el diagnóstico, control y manejo de la TB con las herramientas diagnósticas arriba mencionadas resulta muy complicado en regiones de escasos recursos dentro de nuestro país. Es necesario la introducción de nuevas metodologías diagnósticas. La falta de recursos ha hecho difícil el

diagnóstico de TB en la provincia de Colón, por ejemplo. Durante varios años, hubo un retraso abismal en el reporte de los resultados de frotis BAAR y de cultivo de los pacientes con TB. Este retraso llegó a ser hasta más de seis meses para reportar la prueba de frotis BAAR en el 2011, cuando en realidad sólo requiere de 15 minutos para hacer esta prueba. Esta demora fue altamente perjudicial para la salud pública de la provincia de Colón. Específicamente, aquellos pacientes afectados con TB, cuyo resultado no llegaron oportunamente a las manos del médico continuaban siendo un foco de infección en la comunidad. De esta forma, estos pacientes siguieron siendo un riesgo de propagación de TB a personas

Tiempo de reporte del frotis BAAR en la Complejo Hospitalario Amador Guerrero - CSS Colón durante el primer cuatrimestre del 2009-2012

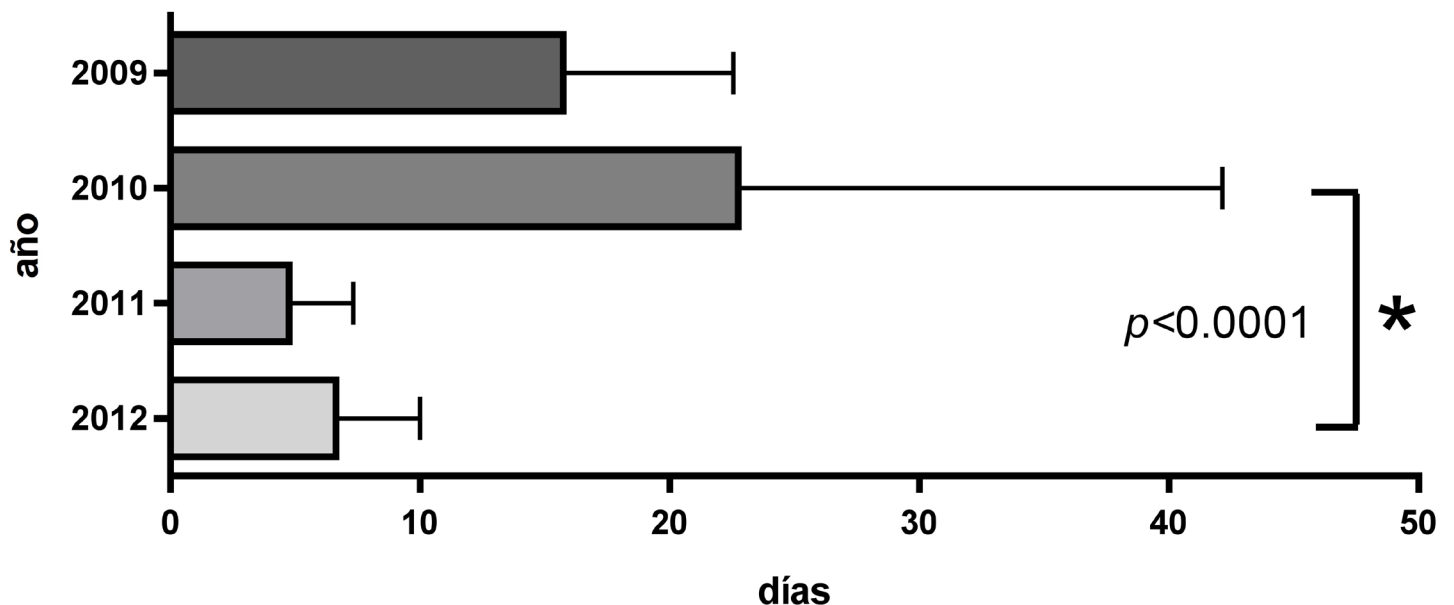


Figura 4. Reduccion del tiempo de entrega de resultados de BAAR, a partir del inicio del proyecto de Biomarcadores en Colón.

saludables en sus casas, centros educativos, lugares de trabajo y de recreación, facilitándose de este modo la continua transmisión de TB en Colón. Así, Colón ha perpetuando los índices más altos de esta enfermedad. Esta situación puede explicar la alta agrupación de aislados de *Mycobacterium tuberculosis* MDR en nuestro estudio más reciente.

Hay varios factores de infraestructura que también contribuyen al retraso del diagnóstico de pacientes afectados con TB en Colón. Primero, las condiciones sub-óptimas de bioseguridad del personal de laboratorio regional de mycobacteriología del Complejo Hospitalario Manuel Amador Guerrero-Caja de Seguro Social y Ministerio de Salud (LRR-Colón) son de alto riesgo para la salud del

laboratorista. Brevemente, el espacio físico del laboratorio es sumamente reducido. Esto último limita el desempeño y afecta directamente el rendimiento y la bioseguridad de los laboratoristas. Recientemente, la coordinación del programa de TB ha hecho un gran esfuerzo por mejorar las condiciones. (figura 4) Se logró que el aire acondicionado funcione, que las luces enciendan y exista una buena iluminación de techo. Sin embargo, el aire acondicionado está ubicado en una posición que puede generar turbulencia en la cortina de aire que protege al operador que trabaja en la CSB. Por otro lado, se ha implementado un sistema de desinfección frecuente en esta área, las paredes están debidamente pintadas, se cambiaron todas las baldosas del piso al igual que los filtros HEPA de la cabina de bioseguri-

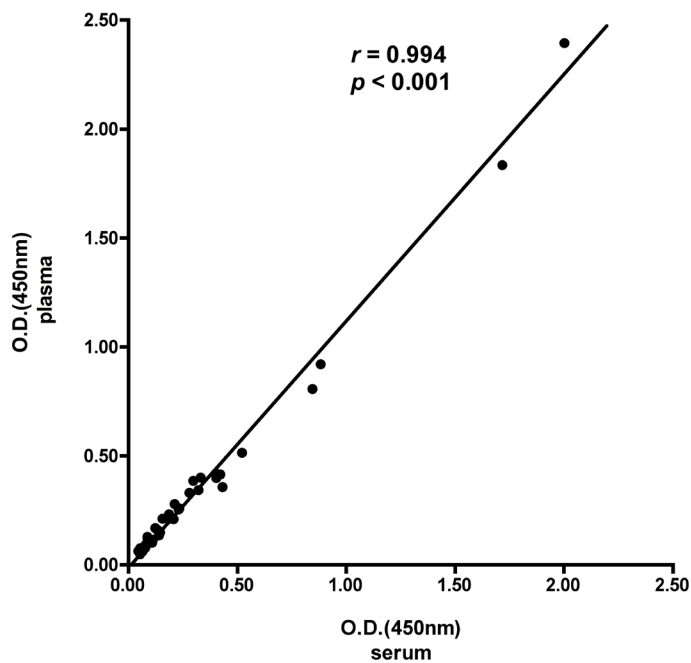


Figura 3 Goodridge A & Correa R *et al* , Journal Preventive Veterinary Medicine, 2013

dad en dos ocasiones durante los últimos tres años. Con todo, no se cuenta con un plan de mantenimiento y certificación anual de esta cabina. Todos estos elementos contribuyen a que el diagnóstico de la TB en Colón sea un reto para Panamá.

Por su parte, la TB bovina también representa un reto para la seguridad alimentaria de nuestro país. El último reporte oficial de la enfermedad a la Organización Mundial de Salud Mundial (OIE) fue realizado en el 2007. Desde entonces Panamá ha estado libre de la enfermedad en bovinos. Sin embargo, el crecimiento de la actividad lechera en nuestro país requiere de un monitoreo y vigilancia de las importaciones de animales a nuestro país. Esta vigilancia es necesaria ya que otros países de la región muestran constantemente reportes de TB bovina y es muy probable que la introducción de la enfermedad ocurra fre-

cuentemente en nuestro país. Esta vigilancia inicia en las fronteras y cuarentenas ganaderas para detectar oportunamente la enfermedad. Recientemente, el Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA) ha identificado un brote de TB bovina en la provincia de Coclé. Aunque solo ha sido un solo brote reportado a la OIE, el mayor reto es determinar si otras regiones de nuestro país también han sido afectadas por la introducción de la enfermedad. Similar que la TB humana, las herramientas actuales de diagnóstico de TB bovina poseen limitaciones y es necesario la investigación científica y desarrollo de nuevas metodologías basadas en biomarcadores. Por ejemplo, un estudio reciente entre INDICASAT-AIP y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP), y con el apoyo de la empresa INDECO documentó la factibilidad de usar muestras de plasma para la determinación de anticuerpos contra *Mycobacterium avium sub especie paratuberculosis* (Figura 3).

Este hallazgo reportado por el IDIAP e INDICASAT-AIP permitirá al MIDA optimizar el uso de las muestras que se obtengan durante la vigilancia epidemiológica de TB bovina y diagnosticar simultáneamente Paratuberculosis. De esta forma se podrá realizar dos o más diagnósticos a partir de la misma. Así, las investigaciones que realizamos pretenden ofrecer conocimiento de primera línea para ayudar al MIDA en su titánica labor de vigilancia fito-zoosanitaria.

Modelo de Ciencia y Tecnología para combatir la tuberculosis

El INDICASAT-AIP desde Ciudad del Saber participa activamente en un consorcio cientí-



Dr. Amador Goodridge, Licda. Yeni Morales, Dr. Jagannatha Rao y Don Fabio Montano.

fico para combatir la tuberculosis humana y bovina en Panamá. Este consorcio está integrado por una red de instituciones que colaboran entre sí para generar información fidedigna que permita la toma de decisiones correctas y oportunas. Estas instituciones incluyen el Programa Nacional de Tuberculosis del Ministerio de Salud (PNTB), el Laboratorio Central de Referencia de Salud Pública del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (LCRSP-ICGES), la Caja de Seguro Social (CSS), el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá (IDIAP). Otros aliados son la Universidad de

California en Berkeley y el instituto de Biomedicina, Caracas Venezuela. Recientemente, la Dirección de Sanidad Animal del Ministerio de Desarrollo Agropecuario (DINASA) también ha solicitado formalmente vincularse a nuestro consorcio. Además de esta red operativa, contamos con el apoyo de aliados estratégicos para proyectos específicos como University Research Co. y la Organización Panamericana de la Salud. Finalmente, pero muy importante, la empresa Inversiones para el Desarrollo de Coclé, S.A (INDECO) y la SENACYT actúan como nuestros aliados patrocinadores. Para superar este reto, en



El estudiante de Ph.D. Musharaf Tarajia Asvat, el Dr. Amador Goodridge y la estudiante de Ph.D. Ciara Ordoñez

nuestro consorcio se desarrollan varias líneas de investigación descritas más abajo, las cuales buscan en su objetivo final controlar y disminuir la tuberculosis en nuestro país. El hecho más trascendental en la lucha contra la TB bovina es la alianza académica-privada entre INDICASAT-AIP e INDECO.

Recientemente, Don Fabio Montano, dueño y representante legal de esta empresa, con respaldo de su junta directiva, suscribió convenio de colaboración para el desarrollo de investigaciones científicas en su Hacienda La Montana. Este hecho marca un hito en la historia de la Ciencia y Tecnología de Panamá. Don Fabio se convierte en donante filántropo

para actividades de Investigación y Desarrollo en nuestro país. De esta forma, la alta tecnología disponible en INDICASAT-AIP está al servicio inmediato y directo del sector productivo lechero. Sin duda, esta nueva alianza garantizará la mejoría de la salud de los animales de la Hacienda La Montana y consecuentemente la productividad económica la actividad lechera de la región Coclesana. Don Fabio e INDECO, han demostrado convicción de que su única pretensión es colaborar en todo lo que esté a su alcance para el bienestar de todos los productores de Panamá. Así, nosotros en INDICASAT-AIP consolidamos nuestro compromiso con el desarrollo de Panamá.

Otro aliado en la lucha contra la TB es la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) ya que a través de sus convocatorias competitivas, nuestro consorcio ha logrado la financiación de varios proyectos. Dos de estos proyectos incluyen investigaciones sobre biomarcadores de TB en Colón para monitorear el tratamiento y diagnóstico de infección latente de TB. Otro tercer proyecto está enfocado al fortalecimiento de la infraestructura del laboratorio para el diagnóstico en la provincia de Colón.

Si bien es cierto, este apoyo permitirá realizar varios estudios, una proporción de los recursos concedidos por SENACYT ha contribuido a mejorar la capacidad técnico-científica del personal de salud tanto de la Caja de Seguro Social como del Ministerio de Salud. Este logro tiene un impacto directo en el fortalecimiento de la respuesta contra la TB de la provincia. Este modelo de investigación para la salud no solo se enfoca en la generación de nuevo conocimiento científico, sino que también promueve el desarrollo de los miembros del consorcio. Así, los miembros del consorcio han logrado una relación de mutuo beneficio que redundará en avance de todas las partes para el desarrollo de Panamá. De esta forma, creemos fuertemente que los financiamientos de la SENACYT, lejos de ser un beneficio económico para un grupo investigador, tienen un beneficio mayor para la nación. Por ello, es urgente fortalecer el presupuesto de las convocatorias de la SENACYT para impulsar aún más el desarrollo de Panamá.

Las investigaciones sobre biomarcadores de TB que realizamos van desde ciencia básica hasta investigaciones aplicadas y operativas. Inicialmente, estamos estudiando un nuevo

biomarcador para monitorear el tratamiento a la tuberculosis. Este biomarcador está basado en los anticuerpos IgM anti-fosfolípidos secretados por las células B-1. Una porción del estudio busca comprender el rol de estos anticuerpos durante tuberculosis. Asimismo, estamos evaluando la utilidad de la enzima adenosina daminasa como biomarcador de diagnóstico y pronóstico de tuberculosis pleural. Otro biomarcador es el interferón gamma. Con este biomarcador estamos por iniciar estudios que nos permitan evaluar el riesgo de exposición a bioaerosoles que contienen *Mycobacterium tuberculosis* en el personal de salud. Igualmente, evaluaremos este biomarcador en familiares que están en contacto con pacientes con TB. Estos dos últimos estudios nos permitirán determinar la presencia de infección latente de tuberculosis, incluso antes que la persona desarrolle la enfermedad.

En el área de salud animal, estamos estudiando nuevos biomarcadores para la confirmación de TB bovina y caracterización genética de los aislados de *Mycobacterium bovis*. Igualmente, evaluamos nuevos biomarcadores de TB bovina. Además de realizar estas investigaciones, la unidad de investigación de biomarcadores de TB también participa en la construcción de capacidades científico-técnicas para el manejo y control de TB en Colón y Coclé. El interés principal es colaborar con el fortalecimiento de la respuesta nacional contra la TB.

El futuro de las investigaciones sobre tuberculosis

Estamos en el mejor momento para invertir en Ciencia y Tecnología en contra de los retos



El Lic. Fermín Acosta, la Licda. Dilcia Sambrano y el Dr. Amador Goodridge.

de la TB. La masa crítica sobre TB se ha posicionado en nuestro país. Actualmente contamos con profesionales de la salud humana y animal debidamente entrenados. Igualmente, SENACYT ha logrado y continúa con la inserción de científicos panameños educados en centros de excelencia a nivel mundial. Además, SENACYT está por terminar la construcción y consolidación del Panama Research Institute of Science and Medicine (PRISM) en Ciudad del Saber.

Este complejo de laboratorios servirá de plataforma para el establecimiento de diversas líneas de investigación incluyendo tuberculosis. Recientemente, la SENACYT ha lanzado

el acceso a revistas indexadas a través de su portal ABC Panamá. Sumado a esto, tenemos la credibilidad de filántropos que van desde Bill Gates, Arturo Melo hasta Don Fabio Montano. Todo esto está articulado en un consorcio de investigación para el desarrollo de nuestra nación. Así, nosotros creemos que la inversión en Ciencia y Tecnología tendrá un efecto logarítmico en el control de la TB. Esta inversión deberá consolidarse con incentivos fiscales, tanto para las empresas como investigadores. Los incentivos pueden incluir un reconocimiento del 200% de las donaciones de empresas para el pago de impuesto sobre la renta. De igual forma, exonerar del

pago de impuestos de renta a aquellos investigadores debidamente reconocidos por el Sistema Nacional de Investigación de la SENACYT. Estas nuevas formas de inversión indirecta en Ciencia y Tecnología, nos permitirá inyectar y promover mucho más actividades de investigación, desarrollo e innovación. De esta forma, confío que nuestro país tendrá un beneficio radical de la ciencia y tecnología.

Finalmente, las actividades de la unidad de investigaciones de biomarcadores de TB en INDICASAT-AIP están guiadas por el concepto de salud única. A través del estudio de nuevos y biomarcadores de TB pretendemos contribuir a mejorar tanto la salud humana como animal. Nosotros creemos fuertemente que la única forma de combatir esta enfermedad es saber dónde está y quién la padece. Pruebas de laboratorio basadas en nuevos biomarcadores podrán permitir alcanzar esta meta. Así, junto a los actores nacionales, incluyendo el sector productivo, todos podremos concentrar los esfuerzos en derrotar el reto de la TB. El fortalecimiento de la investigación científica para el desarrollo de nuevas herramientas de diagnóstico, monitoreo y vigilancia de la TB humana y animal sin duda será clave. Esto no será posible hacerlo desde los laboratorios de alta tecnología únicamente descubriendo nuevos biomarcadores. Esta lucha requiere de la consolidación de un consorcio multidisciplinario con el apoyo de filántropos y alianzas privado-académica para la evaluación y validación en campo de estos biomarcadores. De esta forma, todos lograremos promover y desarrollar la sociedad panameña para una mejor calidad de vida.

Nosotros en INDICASAT-AIP estamos

convencidos que Panamá está listo para dar el siguiente paso en la integración de la Ciencia y Tecnología a un desarrollo sostenible.

- 1: Rosas S, Bravo J, Gonzalez F, de Moreno N, Sanchez J, Gavilan RG, Goodridge A. High clustering rates of multidrug-resistant Mycobacterium tuberculosis genotypes in Panama. BMC Infect Dis. 2013 Sep 23;13:442. doi: 10.1186/1471-2334-13-442. PubMed PMID: 24053690; PubMed Central PMCID: PMC3849774.
- 2: Goodridge A, Zhang T, Miyata T, Lu S, Riley LW. Antiphospholipid IgM antibody response in acute and chronic Mycobacterium tuberculosis mouse infection model. Clin Respir J. 2013 Aug 1. doi: 10.1111/crj.12049. [Epub ahead of print] PubMed PMID: 23910993.
- 3: Goodridge A, Correa R, Castro P, Escobar C, de Waard JH. Serum samples can be substituted by plasma samples for the diagnosis of paratuberculosis. Prev Vet Med. 2013 Oct 1;112(1-2):147-9. doi: 10.1016/j.prevetmed.2013.06.011. Epub 2013 Jul 29. PubMed PMID: 23906389.
- 4: Tarajia M, Goodridge A. Tuberculosis Challenges economical growth of Panama. International Journal of Tuberculosis and Lung Diseases, 2014 March; 18(3):1-3; <http://dx.doi.org/10.5588/ijtld.13.0534>



INDICASAT

Estudiante de Ph.D. Lorena Coronado y Licda.
Laura Pineda.

Feliz Año 2014
11 Años
Hacienda Ciencia en Panamá

Genética, camarones y ecosistemas costeros

Carlos Vergara-Chen

Doctor en Biología por la Universidad de Murcia, Investigador Nacional I del Sistema Nacional de Investigación, SENACYT,

Panamá. E-mail: vergara.chen@gmail.com

Los planes de conservación de los recursos biológicos en las zonas costeras necesitan el mantenimiento a largo plazo de las pesquerías. De este modo, el desarrollo de estrategias de gestión para las especies con características y requerimientos biológicos diferentes es un reto primordial. Un caso relevante para Panamá lo constituye la pesca de camarones marinos (principalmente de las especies *Litopenaeus stylirostris*, *L. occidentalis* y *L. vannameii*) que a pesar de estar regulada a través de dos vedas anuales, no es vista con esperanza por los pescadores debido a la caída de las capturas y de los precios. Parece existir una relación con el aumento del esfuerzo pesquero con consecuencias negativas en las capturas. Se discute que las vedas no son respetadas y no existen recursos para establecer controles adecuados. Es necesario replantear la política de ordenamiento pesquero del camarón pues tendrá efectos sobre la gestión de los ecosistemas marinos costeros. En esta nota, nos enfocamos en explicar cómo y por qué el uso responsable de las recursos pesqueros de las zonas costeras debe considerar la estructura

genética poblacional de las especies explotadas usando como ejemplo a las especies de camarones marinos.

El patrón de distribución de la variación genética dentro y entre las poblaciones es conocido como la estructura genética poblacional de una especie dada. Para evitar el agotamiento de los recursos genéticos, la gestión sostenible de los recursos debe fundamentarse en el conocimiento de esta estructura. La estructura genética poblacional permite definir grupos de poblaciones unidas por migración y luego usando la información demográfica (por ejemplo, tamaño poblacional, proporción de edades y sexos, fecundidad, mortalidad, etc.) de las poblaciones estudiadas se pueden lograr conclusiones sobre el estado de las poblaciones no estudiadas dentro de esos grupos. Los estudios genéticos de las poblaciones en el contexto de la identificación de unidades biológicas para la gestión pesquera indican tres patrones básicos de estructura genética: poblaciones distintas; poblaciones con cambio continuo, y poblaciones no diferenciadas.



Estos tres patrones pueden ser consecuencia de varios factores actuando de manera singular o a través de complejas interacciones, especialmente: 1) los procesos demográficos; 2) las características de los ciclos biológicos y la reproducción; 3) los procesos evolutivos (flujo de genes y selección natural); y 4) las condiciones ambientales. El tipo de estructura genética contribuye a determinar las unidades de gestión genéticamente sostenibles.

Al revisar la situación actual del conocimiento sobre la estructura genética de las poblaciones de camarones explotadas en el Pacífico Oriental Tropical, incluyendo a Panamá, es evidente que la información genética disponible es suficiente para proporcionar al menos información básica sobre la estructura genética y unidades genéticas para su uso biológicamente sostenible a escala regional. Sin embargo, las prácticas de gestión actual no consideran de un modo adecuado estos datos. Por otra parte, los datos genéticos son deficientes para determinar diferencias poblacionales y unidades genéticas de manejo a pequeñas escalas geográficas. Este es un problema grave, sobre todo teniendo en cuenta que las poblaciones locales explotadas en estuarios y manglares están disminuyendo y algunas presentan problemas de reclutamiento, es decir, problemas con la sobrevivencia de los individuos (larvas

o juveniles) que se incorporan a la población de adultos.

Otro aspecto importante a considerar, dentro de la gestión de las zonas costeras con base en el conocimiento de la estructura genética poblacional de los camarones, es que los programas de repoblación usando camarones cultivados respeten las características genéticas y de comportamiento de las poblaciones naturales. Con una aplicación estricta de los protocolos de manejo acuícola, los programas de repoblación pueden contribuir a la recuperación y mejoramiento de las poblaciones naturales de camarones en los estuarios y manglares.

Ignorar o desconocer la estructura genética de las poblaciones de camarones puede traer como consecuencia la pérdida de la diversidad genética, reducción de la productividad pesquera y daños ecológicos. El riesgo de tales pérdidas depende de la estructura en sí misma y del tamaño de las poblaciones. Es necesario prevenir el deterioro de las pesquerías y zonas costeras mediante el uso de la información genética disponible, la recopilación de nuevos datos para subsanar la falta de información, el desarrollo de sistemas de monitoreo de la biodiversidad (desde genes a ecosistemas) y la repoblación controlada. Como mensaje final, decir que la estructura genética de las poblaciones juega un papel importante en la definición de unidades de manejo y para la integración multidisciplinaria en el diseño de planes de manejo pesquero de las especies de camarones y la gestión de los ecosistemas marinos costeros.

El valor de la gestión de la diversidad genética en el cultivo de camarón marino

Carlos Vergara-Chen

Biólogo, doctor por la Universidad de Murcia, Investigador Nacional I del Sistema Nacional de Investigación, SENACYT, Panamá. E-mail: vergara.chen@gmail.com

El camarón (*Litopenaeus vannamei*) es la especie marina de mayor importancia para la acuicultura en Panamá. El cultivo de camarón se realiza en unas 10 mil hectáreas que están ubicadas en las provincias de Coclé, Herrera, Los Santos, Panamá y Veraguas. Según datos de la Encuesta de Acuicultura de la Contraloría General de la República, en 2011, la producción de 39 fincas camaroneras alcanzó 2.1 millones de libras comercializadas a nivel local y 12.6 millones de libras destinadas al exterior. La producción conjunta está valorada en 33.7 millones de balboas. Estas cifras indican que el cultivo de camarón es una gran fuente de divisas y empleo para el país a través de las exportaciones dirigidas principalmente a Estados Unidos y Europa.

El Código de Conducta para la Pesca Responsable de la FAO reconoce, en su Artículo 9.3, que la diversidad genética de las poblaciones,

naturales o cultivadas, debe gestionarse de manera responsable. La diversidad genética debe ser manejada adecuadamente ya que representa la materia prima que permite a los camaroneros mejorar la producción, la eficiencia y la comercialización del camarón cultivado. En un principio, el cultivo de camarón dependía en gran medida de los recursos genéticos naturales. Los camaroneros utilizaban las postlarvas capturadas en los esteros y manglares para llenar sus estanques de producción. Esto afectaba a las poblaciones silvestres, tanto de camarón como de otras especies que eran capturadas incidentalmente. Posteriormente, al desarrollarse técnicas de cultivo que permitieron cerrar el ciclo biológico del camarón en el laboratorio, fueron implementados programas de cría selectiva y mejoramiento genético buscando postlarvas de camarón de rápido crecimiento y con resistencia a enfermedades. A pesar de los



utilización de las nuevas tecnologías de secuenciación masiva que están incrementando el conocimiento sobre los recursos genéticos acuícolas de forma exponencial. Los estudios sobre la diversidad genética y la genómica del camarón, y el establecimiento de los perfiles de expresión de los procesos fisiológicos del organismo ante cambios ambientales, permitirá ofrecer tecnologías novedosas para su incorporación al sector productivo. Es ineludible la aplicación de estas tecnologías al cultivo del camarón en Panamá.

logros alcanzados, han surgido problemas de reducción de la diversidad genética en los camarones utilizados en los programas de mejoramiento como resultado de la endogamia por consanguinidad.

Para mejorar la competitividad de la industria acuícola es necesario innovar el sistema productivo, incorporando el conocimiento científico y tecnológico. Los avances en la genética y la aparición impetuosa de las técnicas genómicas junto con el progresivo abaratamiento de los costos en los análisis de ADN (secuenciación) está propiciando un cambio de escenario en el campo del mejoramiento genético del camarón. Este cambio ofrece la oportunidad de creación de nuevo valor agregado a la producción camaronera y permitirá entender de una manera integral los efectos de las condiciones ambientales en la fisiología del camarón o su capacidad de respuesta. En otros países, la industria del cultivo de camarón ha ido incorporando herramientas para estimar diversidad genética y parentesco entre lotes de reproductores; el rastreo del genoma mediante mapas genéticos; el análisis de la expresión de genes específicos; la identificación de genes importantes; y más recientemente, la

La diversidad genética natural es un recurso valioso que los camaroneros deben gestionar y utilizar periódicamente en sus programas de mejoramiento genético, y que junto al uso de mejores prácticas de gestión y el empleo de la genética y genómica, permitirá hacer más rentable el cultivo de camarón. Además de planes de mejoramiento genético en las fincas de producción, pueden desarrollarse programas de repoblación, en los que se respeten las características genéticas y de comportamiento de las poblaciones silvestres, que pueden contribuir a la recuperación y mejoramiento de las poblaciones de camarón en las zonas costeras. Para acometer estos retos, es necesaria la participación de las partes interesadas en proyectos de investigación, desarrollo y extensión, y el establecimiento de colaboraciones público-privadas. Panamá requiere integrarse a la evolución tecnológica de la acuicultura moderna en una forma eficaz, sostenible y responsable. Es el momento de iniciar el trabajo para aprovechar la diversidad genética marina y renovar la acuicultura panameña.

Sloth Hair as a Novel Source of Fungi with Potent Anti-Parasitic, Anti-Cancer and Anti-Bacterial Bioactivity

Sarah Higginbotham mail, Weng Ruh Wong, Roger G. Linington, Carmenza Spadafora, Liliana Iturrado, A. Elizabeth Arnold.



Abstract

The extraordinary biological diversity of tropical forests harbors a rich chemical diversity with enormous potential as a source of novel bioactive compounds. Of particular interest are new environments for microbial discovery. Sloths – arboreal mammals commonly found in the lowland forests of Panama – carry a wide variety of micro- and macro-organisms on their coarse outer hair. Here we report for the first time the isolation of diverse and bioactive strains of fungi from sloth hair, and their taxonomic placement. Eighty-four isolates of fungi were obtained in culture from the surface of hair that was collected from living three-toed sloths (*Bradypus variegatus*, *Bradypodidae*) in Soberanía National Park, Republic of Panama. Phylogenetic analyses revealed a diverse group of Ascomycota belonging to 28 distinct operational taxonomic units (OTUs), several of which are divergent from previously known taxa. Seventy-four isolates were cultivated in liquid broth and crude extracts were tested for bioactivity in vitro. We found a broad range of activities against strains of the parasites that cause malaria (*Plasmodium falciparum*) and Chagas disease (*Trypanosoma cruzi*), and against the human breast cancer cell line MCF-7. Fifty fungal extracts were tested for antibacterial activity in a new antibiotic profile screen called BioMAP; of these, 20 were active against at least one bacterial strain, and one had an unusual pattern of bioactivity against Gram-negative bacteria that suggests a potentially new mode of action. Together our results reveal the importance of exploring novel environments for bioactive fungi, and demonstrate for the first time the taxonomic composition and bioactivity of fungi from sloth hair. **Sarah Higginbotham mail, Weng Ruh Wong, Roger G. Linington, Carmenza Spadafora, Liliana Iturrado, A. Elizabeth Arnold. PLOS one 2014 In Press.**

Timing of predispersal prospecting is influenced by environmental, social and state-dependent factors in meerkats.

Mares R, AW Bateman, S English, TH Clutton-Brock & AJ Young.

Abstract

Extraterritorial prospecting forays are an important route to fitness in many species, allowing the assessment of dispersal opportunities and often extragroup mating prior to dispersal. However, few studies have examined the factors affecting individual variation in prospecting effort and the extent to which individuals time their forays so as to maximize the benefits and mitigate the costs of prospecting. We used 11 years of prospecting data from a wild population of cooperatively breeding meerkats, *Suricata suricatta*, to investigate how subordinate males modulate their prospecting effort according to their social and physical environment and internal state.

Prospecting effort showed strong seasonal variation, in which peak prospecting broadly coincided with the breeding season. When we controlled for this seasonal variation, we found that males were more likely to prospect when there were larger numbers of females evicted from foreign groups (with whom prospecting males found new groups) and on days when they encountered another social group (to which they could then prospect at minimal cost). Males were also more likely to prospect when older, in stronger body condition and in years of higher rainfall (when greater food availability may reduce prospecting costs and improve the chance of encountering fertile females). Finally, although travelling in larger coalitions can mitigate the costs of prospecting, males with more potential coalition partners were less likely to prospect. Together, our results indicate that individual investment in predispersal prospecting forays is influenced by social, environmental and state-dependent factors that may shape the benefits and mitigate the costs of extraterritorial prospecting. Our findings suggest that males rely more on extragroup than within-group social cues when timing their forays, and provide new insights into the likely drivers of spatiotemporal patterns of dispersal and extragroup mating in social species. **Mares R, AW Bateman, S English, TH Clutton-Brock & AJ Young. *Animal Behaviour*, (2014 in press)**



Maternal, social and abiotic environment effects on growth vary across life stages in a cooperative mammal.

English S, Bateman AW, Mares R, Ozgul A, Clutton-Brock TH.

Abstract

Resource availability plays a key role in driving variation in somatic growth and body condition, and the factors determining access to resources vary considerably across life stages. Parents and carers may exert important influences in early life, when individuals are nutritionally dependent, with abiotic environmental effects having stronger influences later in development as individuals forage independently. Most studies have measured specific factors influencing growth across development, or have compared relative influences of different factors within specific life stages. Such studies may not capture whether early-life factors continue have delayed effects at later stages, or if social factors change when individuals become nutritionally independent and adults become competitors for, rather than providers of, food. Here, we examined variation in the influence of the abiotic, social and maternal environment on growth across life stages in a wild population of cooperatively breeding meerkats. Cooperatively breeding vertebrates are ideal for investigating environmental influences on growth. In addition to experiencing highly variable abiotic conditions, cooperative breeders are typified by heterogeneity both among breeders, with mothers varying in age and social status, and in the number of carers present. Recent rainfall had a consistently marked effect on growth across life stages, yet other seasonal terms only influenced growth during stages when individuals were growing fastest. Group size and maternal dominance status had positive effects on growth during the period of nutritional dependence on carers, yet did not influence mass at emergence (at one month) or growth at independent stages (>4 months). Pups born to older mothers were lighter at one month of age, and subsequently grew faster as subadults. Males grew faster than females during the juvenile and subadult stage only. Our findings demonstrate the complex ways in which the external environment influences development in a cooperative mammal. Individuals are most sensitive to social and maternal factors during the period of nutritional dependence on carers whereas direct environmental effects are relatively more important later in development. Understanding the way in which environmental sensitivity varies across life stages is likely to be an important consideration in predicting trait responses to environmental change. **English S, Bateman AW, Mares R, Ozgul A, Clutton-Brock TH. J Anim Ecol. (2013 in press)**



A Pseudopterane Diterpene Isolated From the Octocoral *Pseudopterogorgia acerosa* Inhibits the Inflammatory Response Mediated by TLR-Ligands and TNF-Alpha in Macrophages

Yisett González, Deborah Doens, Ricardo Santamaría, Marla Ramos, Carlos M. Restrepo, Luciana Barros de Arruda, Ricardo Lleonart, Marcelino Gutiérrez, Patricia L. Fernández



Abstract

Several diterpenoids isolated from terrestrial and marine environments have been identified as important anti-inflammatory agents. Although considerable progress has been made in the area of anti-inflammatory treatment, the search for more effective and safer compounds is a very active field of research. In this study we investigated the anti-inflammatory effects of a known pseudopterane diterpene (referred here as compound 1) isolated from the octocoral *Pseudopterogorgia acerosa* on the tumor necrosis factor- α (TNF- α) and TLRs- induced response in macrophages. Compound 1 inhibited the expression and secretion of the inflammatory mediators TNF- α , interleukin (IL)-6, IL-1 β , nitric oxide (NO), interferon gamma-induced protein 10 (IP-10), cyclooxygenase (COX)-2, inducible nitric oxide synthase (iNOS) and monocyte chemoattractant protein-1 (MCP-1) induced by LPS in primary murine macrophages. This effect was associated with the inhibition of I κ B α degradation and subsequent activation of NF κ B. Compound 1 also inhibited the expression of the co-stimulatory molecules CD80 and CD86, which is a hallmark of macrophage activation and consequent initiation of an adaptive immune response. The anti-inflammatory effect was not exclusive to LPS because compound 1 also inhibited the response of macrophages to TNF- α and TLR2 and TLR3 ligands. Taken together, these results indicate that compound 1 is an anti-inflammatory molecule, which modulates a variety of processes occurring in macrophage activation.

Yisett González, Deborah Doens, Ricardo Santamaría, Marla Ramos, Carlos M. Restrepo, Luciana Barros de Arruda, Ricardo Lleonart, Marcelino Gutiérrez, Patricia L. Fernández. Plos One (2014 in press)

Anti-malarial activity and HS-SPME-GC-MS chemical profiling of *Plinia cerrocampanensis* leaf essential oil

Armando A. Durant, Candelario Rodríguez, Liuris Herrera, Alejandro Almanza, Ana I. Santana, Carmenza Spadafora, Mahabir P. Gupta.

Abstract

Background

Plinia cerrocampanensis is an endemic plant of Panama. The leaf essential oil of this plant has shown antibacterial activity. However, anti-malarial activity and chemical profiling by HS-SPME-GC-MS of this essential oil have not been reported before.

Methods

Anti-malarial activity of the essential oil (EO) was evaluated *in vitro* against chloroquine-sensitive HB3 and chloroquine-resistant W2 strains of *Plasmodium falciparum*. Synergistic effect of chloroquine and the EO on parasite growth was evaluated by calculating the combination index. A methodology involving headspace solid phase microextraction and gas chromatography-mass spectrometry (HS-SPME-GC-MS) was developed to investigate the composition of *Plinia cerrocampanensis* EO.

Results

Plinia cerrocampanensis EO showed a high anti-malarial activity and a synergistic interaction with chloroquine. The *Plinia cerrocampanensis* EO inhibited *P. falciparum* growth *in vitro* at an IC₅₀ of 7.3 µg/mL. Chloroquine together with the EO decreased the IC₅₀ of chloroquine from 0.1 µg/mL to 0.05 µg/mL, and of the EO from 7.3 µg/mL to 1.1 µg/mL. The measured combination index was 0.58, which clearly indicates that the EO acts synergistically with chloroquine. Since the EO maintained its inhibitory activity on the

chloroquine-sensitive strain of the parasite, it could be acting by a different mechanism of action than chloroquine. The best HS-SPME-GC-MS analytical conditions were obtained when the temperature of extraction was 49°C, incubation time 14 min, and the time of extraction 10 min. This method allowed for the identification of 53 volatile constituents in the EO, including new compounds not reported earlier.

Conclusions

The anti-malarial activity exhibited by the *Plinia cerrocampanensis* EO may lend support for its possible use as an alternative for anti-malarial therapy. **Armando A. Durant, Candelario Rodríguez, Liuris Herrera, Alejandro Almanza, Ana I. Santana, Carmenza Spadafora, Mahabir P. Gupta.** *Malaria Journal*, 2014, in press.



Molecular characterisation of hepatitis B virus in the resident Chinese population in Panama City

Alexander Augusto Martinez, Yamitzel Zaldivar, Chen Ch Hong, Monica Viviana Alvarado-Mora, Rebecca Smith, Alma Y Ortiz, João Renato Rebello Pinho, Juan Cristina, Juan Miguel Pascale.



Abstract

Despite the effectiveness of current hepatitis B virus (HBV) vaccines, it is estimated that 350 million individuals suffer from chronic HBV infection and more than 50% of these affected individuals live on the Asian continent. Panama is a country with a great diversity of foreign groups; the Chinese community is a large example of this phenomenon. There is an urgent need to perform studies that evaluate the prevalence and the genetic diversity of HBV in this community. This study aimed to evaluate the prevalence of HBV and its genotypes and mutant variants in the Chinese population residing in Panama. In total, 320 subjects were enrolled in the study. Forty-two subjects (13.1%) were positive for HBsAg and HBV-DNA from 18 subjects revealed the presence of genotypes B2 and C1. Secondary mutations associated with drug resistance at positions rtV207L and rtN239T of the reverse transcriptase gene were identified. Additionally, the mutation pair A1762T/G1764A was found in three samples and the mutation G1896A

was detected in an HBeAg-negative subject. In conclusion, to our knowledge, this is the first study to report high HBV prevalence rates in resident ethnic Chinese in Central America and the presence of genotypes B2 and C1 in this region. Alexander Augusto Martinez, Yamitzel Zaldivar, Chen Ch Hong, Monica Viviana Alvarado-Mora, Rebecca Smith, Alma Y Ortiz, João Renato Rebello Pinho, Juan Cristina, Juan Miguel Pascale. **Mem Inst Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2013,108,541-47.**

Molecular Epidemiology of HIV-1 in Panama: origin of non-B subtypes in samples collected from 2007 to 2013

Yaxelis Mendoza, Gonzalo Bello, Juan Castillo Mewa, Alexander A. Martínez, Claudia González, Claudia García-Morales, Santiago Ávila-Ríos, Gustavo Reyes-Terán, Juan M. Pascale.



Abstract

Phylogenetic studies have suggested that the HIV-1 epidemic in the Americas is mainly dominated by HIV subtype B. However, countries of South America and the Caribbean have recently reported changes in their circulating HIV-1 genetic profiles. The aim of this study was to characterize the molecular profile of the HIV-1 epidemic in Panama by the analysis of 655 polymerase gene (pol) sequences that were obtained from HIV-infected Panamanians diagnosed between 1987 and 2013. Blood samples were collected from recently infected, antiretroviral drug-naïve and treatment-experienced subjects since mid-2007 to 2013. Viral RNA from plasma was extracted and sequences of HIV protease and reverse transcriptase genes were obtained. Bootscanning and phylogenetic methods were used for HIV subtyping and to trace the putative origin of non-B subtype strains. Our results showed that HIV-1 infections in Panama are dominated by subtype B (98.9%). The remaining 1.1% is represented by a diverse collection of recombinant variants including: three URFs_BC, one CRF20_BG, and one CRF28/29_BF, in addition to one subtype F1 and one subtype C, none of which were previously reported in Panama. The non-B subtype variants detected in Panama were probably introduced from Brazil (subtype F1 and CRF28/29_BF), Cuba (CRF20_BG), Dominican Republic (URFs_BC) and India (subtype C). Panama is the geographical vertex that connects the North with South America and the Caribbean through trade and cultural relations, which may explain the observed introductions of non-B subtype HIV-1 variants from both the Caribbean and South America into this Central American country.

Yaxelis Mendoza, Gonzalo Bello, Juan Castillo Mewa, Alexander A. Martínez, Claudia González, Claudia García-Morales, Santiago Ávila-Ríos, Gustavo Reyes-Terán, Juan M. Pascale. Plos One (2014 in press)

Marine Natural Products with P-Glycoprotein Inhibitor Properties



Dioxelis Lopez and Sergio Martinez-Luis.



Abstract

P-glycoprotein (P-gp) is a protein belonging to the ATP-binding cassette (ABC) transporters superfamily that has clinical relevance due to its role in drug metabolism and multi-drug resistance (MDR) in several human pathogens and diseases. P-gp is a major cause of drug resistance in cancer, parasitic diseases, epilepsy and other disorders. This review article aims to summarize the research findings on the marine natural products with P-glycoprotein inhibitor properties. Natural compounds that modulate P-gp offer great possibilities for semi-synthetic modification to create new drugs and are valuable research tools to understand the function of complex ABC transporters.

Dioxelis Lopez and Sergio Martinez-Luis. *Marine Drugs* 2014, in press.

WHAT TO EXPECT IN 2014

NATURE TAKES A LOOK AT WHAT IS IN STORE FOR SCIENCE IN THE NEW YEAR.

Richard Van Noorden
31 December 2013

C. Carreau/ATG Medialab/ESA

An artist's impression of the European Space Agency's Rosetta probe, which aims to be the first to land on a comet.

Transgenic monkeys

Several research groups, including a team led by geneticist Erika Sasaki and stem-cell biologist Hideyuki Okano at Keio University in Tokyo, hope to create transgenic primates with immune-system deficiencies or brain disorders. This could raise ethical concerns, but might bring us closer to therapies that are relevant to humans (mice can be poor models for such disorders). The work will probably make use of a gene-editing method called CRISPR, which saw rapid take-up last year.

Space probes

The European Space Agency's Rosetta spacecraft could become the first mission to land a probe on a comet. If all goes well, it will land on comet Churyumov-Gerasimenko in November. Mars will also be a busy place: India's orbiter mission should arrive at the planet in September, about the same time as NASA's MAVEN probe. And NASA's Curiosity rover should finally make it to its

mission goal, the slopes of the 5.5-kilometre-high Aeolis Mons, where it will look for evidence of water. Back on Earth, NASA hopes to launch an orbiter to monitor atmospheric carbon dioxide.

Neural feats

Neurobiologist Miguel Nicolelis at Duke University in Durham, North Carolina, has developed a brain-controlled exoskeleton that he expects will enable a person with a spinal-cord injury to kick the first ball at the 2014 football World Cup in Brazil. Meanwhile, attempts are being made in people with paralysis to reconnect their brains directly to paralysed areas, rather than to robotic arms or exoskeletons. In basic research, neuroscientists are excited about money from big US and European brain initiatives, such as Europe's Human Brain Project.

Novel drugs

In the pharmaceutical industry, all eyes are on trial results from two competing antibody treatments that harness patients' immune systems to fight cancer. The drugs, nivolumab and pembrolizumab, work by blocking proteins that prevent a person's T cells from

attacking tumours. In early tests, the drugs evoked a better level of response in patients than ipilimumab, a similar therapy that was launched in 2011 to treat advanced melanoma.

Renewable revolution

Semiconductors known as perovskites convert light energy into electricity. They are cheap to build and have already shown conversion rates of more than 15% (a leap from 4% when the feat was first reported in 2009). Expect to see still-higher efficiencies this year, perhaps reaching 20% — the same as the lower end of existing commercial silicon-based photovoltaics. A team at the University of Oxford, UK, also hopes to make lead-free perovskites. HIV hope

In 2013, two research teams showed that ‘broadly neutralizing’ antibodies that target an array of HIV types quickly cleared an HIV-related virus in monkeys. The therapy will be tested in people who carry HIV, with results expected in the autumn. Meanwhile, last year’s curing of a baby born with the virus might lead to wider trials of the technique used: high doses of antiretroviral drugs given at birth.

Miniature sequencer

Technology that rapidly sequences DNA as it is fed through a ring of proteins, known as a biological nanopore, will hit the market this year after decades of development. Oxford Nano-pore Technologies in Oxford, UK, aims to release the first data from a disposable sequencer the size of a memory stick, which it is sending to scientists for testing. It promises to read longer strands of DNA than other techniques (potentially useful in sequencing mixed samples of bacterial DNA, for example), and to show results in real time.

A better climate

The Intergovernmental Panel on Climate Change will complete its fifth assessment

report by November. The findings of working groups II and III will focus on the impacts of climate change, and on how societies can adapt to or mitigate those effects (working group I published its findings last year). Away from formal negotiations, United Nations secretary-general Ban Ki-moon is hoping for “bold pledges” on emissions at a summit in New York in September.

In research, a large carbon capture and storage project in Canada — the Can\$1.24-billion (US\$1.17-billion) Boundary Dam coal power-plant in Saskatchewan — begins commercial operation in April.

Making waves

The European Space Agency’s Planck satellite team should release data on how the polarization of photons from the Universe’s cosmic microwave background varies across the sky. This esoteric pattern is thought to have been generated by ‘inflation’, the rapid expansion of the Universe after the Big Bang. If it can be detected, its details could provide evidence of relic gravitational waves, thought to have perturbed space-time in the early Universe.

Stem-cell regeneration

A Japanese team will start the first clinical trials using induced pluripotent stem cells this year — but don’t expect results anytime soon. And biotechnology firm Advanced Cell Technology in Santa Monica, California, says that it will release data from two trials using human embryonic stem cells — the only two to gain approval from US drug regulators. These two studies involve injecting stem-cell-derived retinal cells into the eyes of around 30 people with one of two forms of non-treatable degenerative blindness.

Acute effects of violent video-game playing on blood pressure and appetite perception in normal-weight young men: a randomized controlled trial

M. Siervo, S. Sabatini, M. S. Fewtrell and J. C. K. Wells.



Abstract

Watching television and playing video game being seated represent sedentary behaviours and increase the risk of weight gain and hypertension. We investigated the acute effects of violent and non-violent video-game playing on blood pressure (BP), appetite perception and food preferences. Forty-eight young, normal-weight men (age: 23.1 ± 1.9 years; body mass index: 22.5 ± 1.9 kg/m²) participated in a three-arm, randomized trial. Subjects played a violent video game, a competitive, non-violent video game or watched TV for 1 h. Measurements of BP, stress and appetite perception were recorded before a standardized meal (~ 300 kcal) and then repeated every 15 min throughout the intervention. Violent video-game playing was associated with a significant increase in diastolic BP ($\Delta \pm \text{s.d.} = +7.5 \pm 5.8$ mm Hg; $P = 0.04$) compared with the other two groups. Subjects playing violent video games felt less full ($P = 0.02$) and reported a tendency towards sweet food consumption. Video games involving violence appear to be associated with significant effects on BP and appetite perceptions compared with non-violent gaming or watching TV.

M. Siervo, S. Sabatini, M. S. Fewtrell and J. C. K. Wells.
European Journal of Clinical Nutrition, 2013, in press.

SCIENTISTS RULE OUT EXISTENCE OF ‘SIXTH SENSE’

Melbourne, Jan 15, 2014 (PTI)

Sixth sense dismissed! The common belief that a sixth sense - also known as extrasensory perception - exists, may be false, a new study has claimed. The study found that people could reliably sense when a change had occurred, even when they could not see exactly what had changed. For example, a person might notice a general change in someone's appearance but not be able to identify that the person had had a haircut. Lead researcher Dr Piers Howe from the Melbourne School of Psychological Sciences said the research is the first to show in a scientific study that people can reliably sense changes that they cannot visually identify.

“There is a common belief that observers can experience changes directly with their mind, without needing to rely on the traditional physical senses such as vision, hearing, taste, smell and touch to identify it. This alleged ability is sometimes referred to as a sixth sense or ESP. “We were able to show that while observers could reliably sense changes that they could not visually identify, this ability was not due to extrasensory perception or a sixth sense,” he said. In the study, observers were presented with pairs of

colour photographs, both of the same female. In some cases, her appearance would be different in the two photographs. For example, the individual might have a different hairstyle. Each photograph was presented for 1.5 seconds with a 1 second break between them. After the last photograph, the observer was asked whether a change had occurred and, if so, identify the change from a list of nine possible changes. Results showed study participants could generally detect when a change had occurred even when they could not identify exactly what had changed. For example, they might notice that the two photographs had different amounts of red or green but not be able to use this information to determine that the person had changed the colour of their hat. This resulted in the observer “feeling” or “sensing” that a change had occurred without being able to visually identify the change. Thus, the result that observers can reliably feel or sense when a change has occurred without being able to visually identify the change could be explained without invoking an extrasensory mechanism, researchers said. The study was published in the journal PLOS ONE (www.plosone.org 1 January 2014 | Vol 9 | Issue 1 | e84490

Dr. K.S. Jagannatha Rao from INDICASAT-AIP is nominated as Editorial Board Member of 'The Open Conference Proceedings Journal'. This journal is devoted to publishing top-quality conference proceedings, including posters and abstracts in all major scientific, technical and medical disciplines. Prof. Ferid Murad (Noble Laureate) is the Honorary Editor-in-Chief of the journal and Prof. Atta-ur-Rahman, FRS, and Prof. D.P. Mikhailidis (UK) are the Co- Executive Editors. Dr.Rao also on the Editorial board member of the Austin Journal of Computational Biology and Bioinformatics.



Dr. Carmenza Spadafora's collaborative work is highlighted by United Academics of USA Sloth Hair May Help Scientists Make Our Next Health Pill

Fungal extracts from sloth fur show activity against human diseases.

When it comes to medicines, humans have been tapping the biological riches of the natural world for millennia.

Herbal remedies are still used throughout the world, and many synthetic Western pharmaceuticals are based on compounds originally extracted from nature – just think of aspirin from the bark of the willow tree.

A study published this week in PLoS One takes bio-prospecting for new drugs to a new and unusual level. Researchers from the Republic of Panama and the US have surveyed fungi residing on the hair of the three-toed sloth, *Bradypus variegatus*, for potential pharmaceutical compounds.

Fungi have been a particularly rich source of medicinal compounds for a long time. Alexander Fleming accidentally discovered the first antibiotic, penicillin, in 1927 from the *Penicillium* mould, and lovastatin, the first in the widely prescribed statin class of cholesterol-lowering drugs was isolated from the soil fungus, *Aspergillus terreus*.

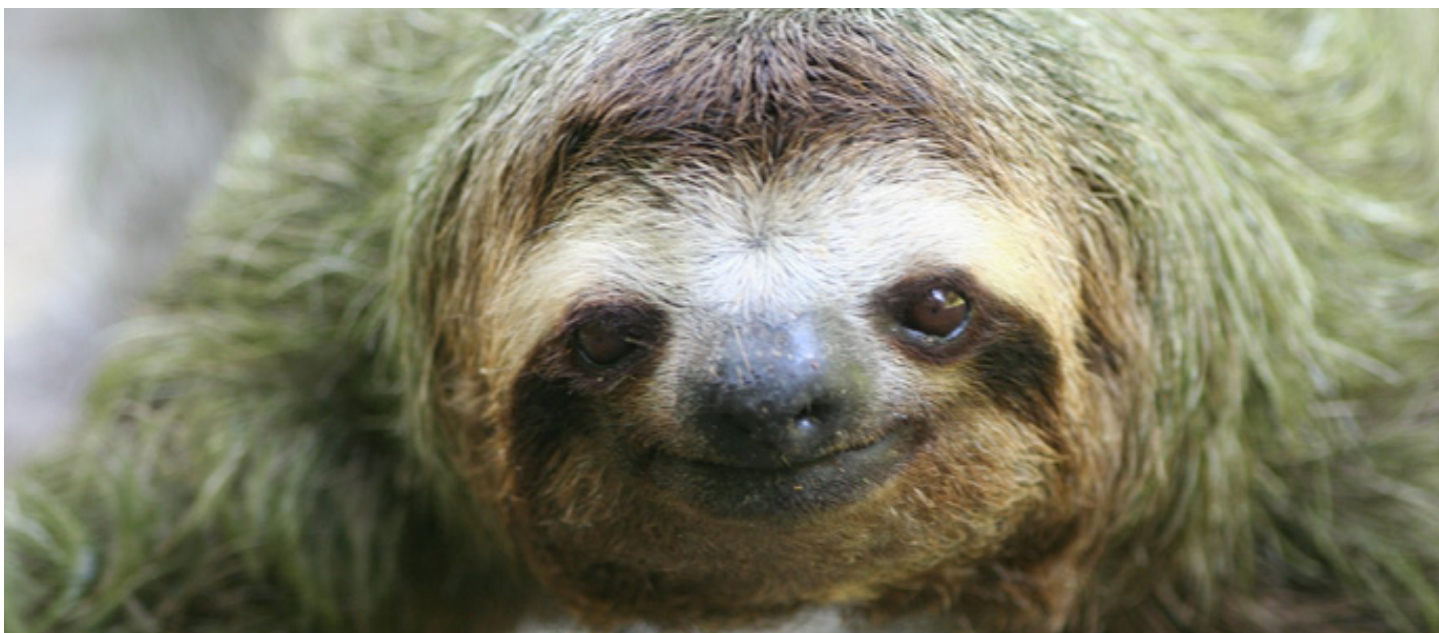
But a gradual decline over recent years in the number of bioactive compounds identified from fungi led Sarah Higginbotham and her colleagues to look for fungi further afield – they turned to the

fungal residents of sloth fur.

Sloths are strange-looking creatures that spend their lives dangling by curved, scythe-like claws from branches in the tropical rainforests of South and Central America. All six species are incredibly slow moving, managing a pace of just 4 meters per minute at full throttle. They amble to the bottom of their arboreal homes only once a week to urinate and defecate.

Even stranger than a sloth's appearance and lifestyle is its fur. A sloth's pelt is comprised of two distinct layers. Near their skin is a layer of fine, downy hair. On top of this lies a layer of course hairs, each almost half a millimetre thick. Grooves and cracks that run lengthwise along the hairs provide the foundation for a unique ecosystem of organisms that live in and on the fur, from symbiotic algae and fungi, to moth larvae and cockroaches.

To see what fungal treasures lurk in sloth fur, the researchers clipped hair samples from nine three-toed sloths residing in the Soberanía National Park in the Republic of Panama. Back in their lab, they placed segments of sloth hair onto beds of gelatinous, nutrient-rich growth medium and watched as fungi blossomed from the hairs over a two-week period.



The team isolated 84 separate fungal types, or isolates. Some isolates were undocumented strains of known fungal species, while others were species that may be new to science.

To test whether the fungal isolates produced any bioactive compounds, the researchers cultivated the isolates in a liquid broth, then blended and filtered each to produce crude fungal extracts. These extracts were tested for their ability to inhibit the growth of a range of human pathogens. Two fungal extracts were highly active against the malaria parasite, *Plasmodium falciparum*, and eight were highly active against the parasite that causes Chagas disease, *Trypanosoma cruzi*. The identification of extracts that can inhibit *T. cruzi* is a promising find, as microbes with such bioactivity are rare, and current treatments are highly toxic. Fifteen extracts also contained compounds that inhibited growth in breast cancer cells grown in vitro.

The team also tested the extracts for their anti-bacterial properties, and identified twenty extracts that were bioactive against at least one of fifteen pathogenic bacteria. Fourteen extracts were active against the superbug methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA).

One extract had particularly potent antibacterial

activity against a division of bacteria known as Gram-negative bacteria. The unusual pattern of antibacterial activity that the researchers observed from this extract indicate that the compound responsible could be working through a previously unidentified mode of action.

Whether the fungi play an active role in the health of the sloths is unknown. And the possibility that they could play a role in human health is yet to be seen. Any development of medicines from the sloth hair fungi will require careful isolation of active ingredients and tests for activity in animals and then human patients.

As current antibiotics continue to falter amid growing resistance and rates of non-communicable diseases such as obesity and cancer continue to rise, scientists will no doubt be looking to ever stranger microbial niches for tomorrow's medicines. But I, for one, will be keeping an eye out for the pill that has its origins in the matted main of the three-toed sloth.

References:

Photo: Flickr, Thowra_uk
Higginbotham S, Wong WR, Linington RG, Spadafora C, Iturrado L & Arnold AE (2014). Sloth Hair as a Novel Source of Fungi with Potent Anti-Parasitic, Anti-Cancer and Anti-Bacterial Bioactivity PLoS ONE

Dr. Jose Loaiza wins TWAS-APANAC Young Scientist award-2013

Jose Loaiza has been an assistant professor of the school of Biology at the University of Panama for 15 years. He has taught several academic courses and served as the main thesis advisor for more than 10 undergraduate and 5 graduate students, specifically in his field of expertise, medical and veterinary entomology. Jose was trained in medical entomology (M.S.) at the Faculty of Medicine of the University of Panama (Panama City, Panama) in 2004, and obtained a Ph.D. degree in entomology from McGill University (Montreal, Canada) in 2010. Jose had also previous work experience as an ecologist; his bachelor thesis was done on the ecology and taxonomy of *Culex* mosquitoes, vectors of avian malaria (*Plasmodium* spp.) in the Former Panama Canal Zone. This research subject resulted in several papers, including Jose's most recent work published in *Parasitology Research* "Seasonal pattern of Avian *Plasmodium* infected mosquitoes and implications for parasite transmission in central Panama". In this study, Jose suggested that the mosquito species *Aedeomyia squamipennis* is a more efficient vector of avian malaria than *Culex ocoassa*, consistent with the larger number of parasite isolations and *Plasmodium* cyt b lineages recovered from *A. squamipennis* than from *C. ocoassa*. He also hypothesized that the differences in the vectorial capacity among these two vector species might be explained by marked deviation in their seasonality and host-feeding preferences.

As a researcher, Jose is particularly interested on disease epidemiology, with a strong focus on arthropod-borne diseases such as human malaria, dengue fever, Chagas, Leishmaniasis, Filariasis, arboviruses, and specific emphasis on population genetics and systematics of insect vectors.

Upon finishing his Ph. D. studies in Canada, he became a postdoctoral investigator at the Smithsonian Tropical Research Institute (STRI) and started working on a project entitled: Mosquito Diversity and Landscape Changes. This research, conducted in collaboration with the Environmental Protection Agency (EPA), attempted to understand how changes in landscape affect vector species diversity and abundance, and evaluated whether disease transmission risk is being altered in response to changes in climate and surrounding land use. The project completed a three-year baseline survey of vector community structure at Barro Colorado Island (BCI), Las Pavas and Achiote, where Jose collected and identified roughly 785,000 specimens of mosquitoes (vectors of human malaria, yellow fever and arboviruses); sandflies (vectors of Leishmaniasis); and ticks (vector of Lyme disease and Rocky Mountain Spotted Fever). Results from this research will increase our understanding of disease epidemiology through improved knowledge of the effects of landscape change on the distribution of insect vectors and the ecological mechanisms that drive these changes. Jose has recently submitted the manuscript entitled "Amblyomma tapirellum (Dunn, 1933) collected from tropical forest canopy" to the journal of Medical and Veterinary Entomology. In this paper, Jose reports the tick species *Amblyomma tapirellum* collected from mosquito light traps placed in the canopy of old-growth lowland tropical forest on BCI. To our knowledge this is the first report of ticks being collected in the canopy of tropical forests and highlights the potentially complex ecological relationships of likely vectors of zoonotic disease in undisrupted forest habitats. Retrospectively, Jose carried out a longitudinal survey of



Dr. José Loaiza

Panamanian anopheline mosquitoes, some of which are important local and regional malaria vectors. Jose combined historical distribution records from the National Malaria Eradication Service with contemporary collection data that he gathered on several field trips in Panama. This research confirmed, based on human biting rate and abundance, that the main malaria vectors in Panama are *Anopheles albimanus* and *An. punctimacula*, and also proposed that the salt-water species *An. aquasalis* is an important local vector (Loaiza et al., 2008). In two localities of Darien, eastern Panama, Jose also discovered and identified for the first time the most important malaria vector in Latin America, *Anopheles darlingi* (Loaiza et al., 2009). This is a very significant finding because the distribution of this species in Panama is unexplored, and there is no information yet on its possible involvement in local malaria transmission. It is relevant that the DNA analyses he

conducted using the nuclear DNA white and the mitochondrial COI genes suggested that this species has been in Panama for some time, and it is most closely related genetically to the northern genotype. *Anopheles darlingi* is the most anthropophilic (it prefers to feed upon human blood) neotropical malaria vector, and it readily colonizes altered habitats, especially deforested areas. Therefore, the Darien may be particularly vulnerable to new malaria foci in the near future, with *An. darlingi* as a likely vector of *Plasmodium falciparum*.

These studies laid the groundwork for two major papers on the most important Panamanian vector, *An. albimanus* (Loaiza et al., 2010a,b). Using the COI gene Jose found the molecular signature of a Pleistocene fragmentation event that divided western and central-eastern Panamanian populations. There was also molecular evidence for multiple colonization events of this species into Panama and three

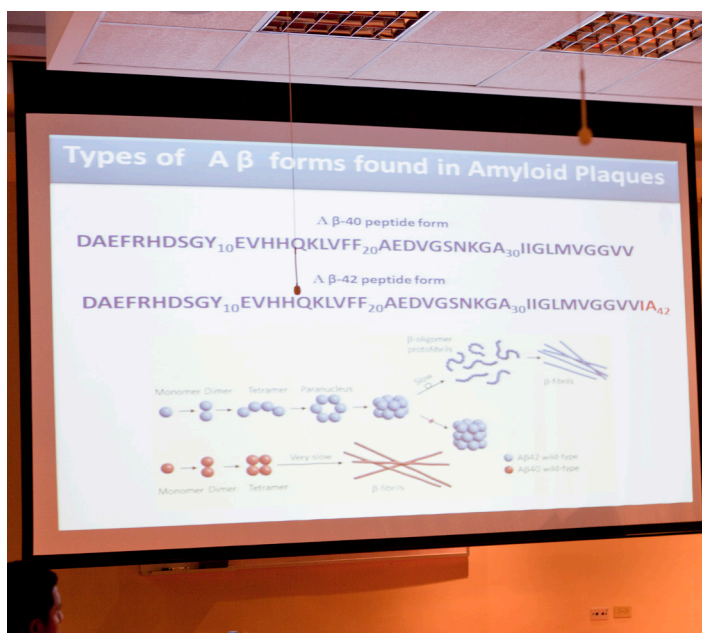
phylogroups, which divergence did not correspond to geography. The addition of two nuclear fragments, white and ITS2, and sequences from 5 nearby countries, detected a pattern of overall fragmentation into three demes as defined by SAMOVA analysis. It is possible that the genetic structure differences have phenotypic implications related to susceptibility to malaria parasites or ecological or behavioral plasticity that might enhance the involvement of one deme over another in malaria transmission.

Jose co-wrote a review paper (Zarowiecki et al., 2011) that strongly underscores the vital role that systematics and molecular taxonomy play in both species discovery and subsequently in the accurate identification of putative or confirmed malaria vectors. He then wrote a major review paper that considered broad global patterns of malaria vectors and discovered that genetic diversity is driven by past unstable demography, regardless of differences in geography, ecology, vector status or methodology (Loaiza et al., 2012). Jose's most recent publication "Novel genetic diversity within *Anopheles punctimacula* s.l.: Phylogenetic discrepancy between the Barcode cytochrome c oxidase I gene and the rDNA second internal transcribed spacer" in *Acta Tropica* confirmed that the demographic history of *Anopheles* mosquitoes was influenced by past climatic changes, and suggested that these changes are the cause of new species formation in the malaria vector *Anopheles punctimacula* (Loaiza et al., 2013). All these findings might have a substantial impact on a more tailored approach to vector and malaria control in Panama, and also in other countries of Central America.

Jose has acquired a broad range of scientific knowledge and laboratory experiences in vector bionomics and demography. He successfully completed a research grant awarded by the Secretariat for Science, Technology and Innovation of Panama (SENACYT) in 2010, which tackled a serious epidemic of malaria that occurred in Panama between 2001 and 2004. Lately, Jose was awarded two other funding grants (COL11-044 and ITE10-015) also by SENACYT. In these projects, he is currently working with microsatellites, SNPs, Ecological Niche Modeling and Next Generation Sequencing to understand the factors that affect rates and patterns of gene flow in populations of *Anopheles albimanus* and *Anopheles darlingi*. He is using refined genealogical methods of population analysis to investigate the phylogeography and ecological adaptation of major Neotropical malaria vectors in Central and South America. Dr. Jose Loaiza has written and published more than 14 scientific publications in peer-review international journals. He has consolidated a strong group of students and collaborators worldwide and became a new Member of the National System of Investigators (SNI – SENACYT) in the category of National investigator in May 2013. Jose's

academic career is an example of excellency, humbleness and great dedication and effort. The impact of Jose's work is massive for the public health system in our country, because it provides great input about how to control malaria epidemics in Panama more efficiently. I am delighted with Jose's work here at INDICASAT and convinced that he will become one of the greatest Panamanian scientists in the field of tropical medicine and public health. Jose Loaiza's first major scientific accomplishment was a longitudinal survey of anopheline mosquitoes. This research confirmed, based on human biting rate, that the main malaria vectors in Panama are *Anopheles albimanus* and *Anopheles punctimacula*. In Darien, eastern Panama, Jose identified for the first time the mosquito species, *Anopheles darlingi*. This was a very significant finding because *An. darlingi* is the most anthropophilic neotropical malaria vector, and it readily colonizes altered habitats, especially deforested areas. Therefore, the Darien may be vulnerable to new foci of *Plasmodium falciparum* in the near future. Second, using the COI gene Jose found the molecular signature of a Pleistocene fragmentation event that divided western and central-eastern Panamanian populations of *An. albimanus*. The addition of two nuclear fragments, white and ITS2, and DNA sequences from 5 countries, aid to reveal a pattern of overall fragmentation into three population demes. These findings are extremely important for the Panamanian health system, as it is possible that these demes have phenotypic differences (e.g., parasite susceptibility or ecological/behavioral plasticity) that might enhance their involvement in malaria transmission. Third, Jose co-wrote a review paper that strongly underscores the vital role that molecular taxonomy plays in both species discovery and in the accurate identification of putative malaria vectors. He also wrote a major review paper that considered broad global patterns of genetic structure in malaria vectors and discovered that genetic structure was driven by past unstable demography, regardless of differences in ecology, vector status or methodology. Finally, Jose's most recent publication confirmed that the demographic history of *Anopheles* mosquitoes was influenced by past climatic changes, and suggested that these changes are the cause of new species formation in southern Central America.

MELO DONATION PHASE II BRAIN GRANT





“A raíz del encuentro UTP-INDICASAT realizado entre investigadores de ambas instituciones, se ha desarrollado un nuevo grupo de exploración dentro del proyecto “Uso de microondas contra la malaria”. El grupo comenzó a reunirse una semana después del encuentro y ya se encuentra trabajando en varias direcciones en las que se mezclan ingeniería electrónica, eléctrica, bioingeniería y biología molecular. En la foto, de izq. a der., Dr. Rolando Gittens, Dra. Maytee Zambrano, Dra. Guadalupe Gonzàlez, Dr. Ronald Barazarte, Dr. Fernando Marchàn, Dra. Car-menza Spadafora y su estudiante de doctorado Lorena Coronado.



El Pasado 27 de noviembre del 2013 se realizó un homenaje al Dr. Luis Picard - Ami, dentro del marco del IV simposio internacional de la Salud, cuyo tema a tratar fue “Ciencia, Ética Profesional y Humanismo”, por ser un pionero como profesor de la ética y bioética médica en Panamá, así como su destacada trayectoria académica y profesional, con sus valiosos aportes al desarrollo de la educación.

VISITAS RECIENTES



Grupo de estudiantes de la universidad Latina de Santiago, de la carrera de enfermería visitaron las instalaciones de INDICASAT AIP.





PANAMA AS AN INTERNATIONAL SCIENCE HUB



INDICASAT AIP