

INDICASAT

times

MAKING SCIENCE IN PANAMA



TABLA DE CONTENIDO

THE INDICASAT TIMES | VOL. 4 (2) 2014 | ISSN 2222-7873



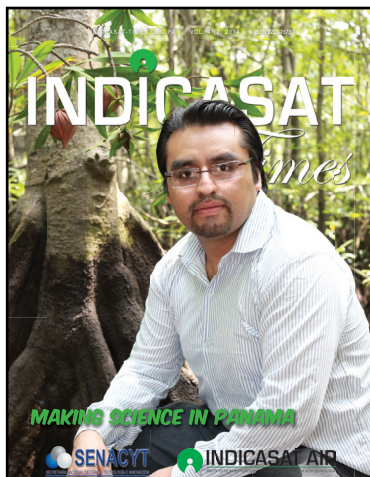
EDITOR

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



ESTUDIO DE BIOPROSPECCIÓN COMO HERRAMIENTA PARA POTENCIAR
LA VALORACIÓN DE LOS MANGLARES DE PANAMÁ ... {04 - 14}

Por: Dr. Sergio Martínez

PUBLICACIONES DE INDICASAT ... {15 - 26}

FELICIDADES ... {30 - 31}

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



CONFERENCIAS ... {32 - 33}

VISTAZO ... {34 - 43}

VISITAS RECIENTES ... {44 - 45}

ESTUDIOS DE BIOPROSPECCION COMO HERRAMIENTA PARA POTENCIAR LA VALORACION DE LOS MANGLARES DE PANAMA

Por: Dr. Sergio Martinez



Figura 1. Manglares del área protegida de Chame, Panamá.

Los manglares constituyen ecosistemas únicos y biodiversos localizados a lo largo de las costas intermareales de latitudes tropicales y subtropicales. Estos ecosistemas proporcionan beneficios biológicos y ecológicos, son el hogar de una amplia variedad de flora y fauna, incluyendo mamíferos, aves, insectos, reptiles, peces y moluscos. En este ecosistema es común ver aves que posan en el dosel arbóreo, invertebrados marinos adheridos a las raíces de los man-

gles; serpientes y cocodrilos utilizando el área para la caza. Los manglares proporcionan un valioso hábitat para la crianza de peces y crustáceos; alimento para monos, venados, aves, incluso canguros; y néctar para los murciélagos y las abejas. Por lo general, existen vínculos ecológicos y flujos de energía entre los manglares y los ecosistemas adyacentes, tales como arrecifes de coral, praderas de pastos marinos y marismas. Los manglares son altamente productivos y sirven de apoyo para comunidades

más complejas; miles de especies están vinculadas a los manglares, interactuando de manera diferente y con interdependencia (Wu *et al.*, 2008; Spalding *et al.*, 2010). Los manglares podrían ser considerados como los ingenieros de su ecosistema, ya que construyen y mantienen la integridad de su entorno circundante.

Las especies de plantas que están restringidas a los hábitats intermareales tropicales se consideran “manglares verdaderos” (generalmente estas plantas son sumergidas por las mareas altas), mientras que las que no son exclusivas de estos hábitats se ha denominado “manglares asociados” (generalmente nunca son sumergidas por las mareas altas). Los manglares verdaderos crecen en ambientes caracterizados por altas condiciones de salinidad, inundación, aridez o condiciones altamente competitivas, típicas de la vegetación tropical de tierras bajas. Los manglares crecen en sedimentos suaves, anegados e inestables (figura 2). Factores abióticos determinan el desarrollo, crecimiento y productividad de los manglares, incluyendo propiedades físicas tales como, composición química, salinidad, acidez del suelo, sustrato y el clima. Existe una considerable variabilidad entre las especies de mangle con respecto a la capacidad de sobrevivir a diferentes condiciones. Cuando las condiciones son óptimas, los manglares pueden formar extensos bosques que llegan a alcanzar alturas de dosel de 30 metros o más. En el otro extremo, cuando las condiciones son más áridas o de alta salinidad, disminuye su biodiversidad, y raramente alcanzan los 3 metros de altura (Spalding *et al.*, 2010).

Los manglares se encuentran en 123 países, principalmente tropicales y subtropicales, en los cuales cubren un área de alrededor de 152,000 kilómetros cuadrados, que es menor al

1% de todos los bosques tropicales del mundo, y menor al 0.4% de la zona forestal total del mundo (39,520,000 kilómetros cuadrados), lo que los convierte en ecosistemas altamente vulnerables y cuya protección debe ser una prioridad para cada país. Los manglares presentan dos zonas de distribución global, la principal (contiene la mayor diversidad de flora) que se localiza en el Indo-Pacífico Occidental, comprende el este de África hasta la Polinesia y la



Figura 2. Tipo de suelo donde crecen los manglares.

secundaria (pobre en especies de flora), abarca la zona del Atlántico y Pacífico oriental, en esta zona localizamos al continente Americano y la parte central y occidental de África.

En cuanto a cobertura, son cuatro países (Indonesia, Brasil, Australia y México) los que contiene aproximadamente el 40% de la cobertura de manglar mundial total, Indonesia por si sola posee aproximadamente el 20%. Respecto al número de especies, en el último censo realizado para generar el Atlas Mundial de los Manglares (2010), se reporta que existen a nivel global setenta y tres especies diferentes de manglares verdaderos, mientras que en el

continente Americano solo existen nueve especies (12 % del total, tabla 1). Interesantemente en Panamá, convergen las 9 especies, por lo que nuestro país es uno de los que mayor diversidad posee en América, incluso contamos con una especie endémica (Mangle Piñuelo, figura 3), la cual es exclusiva de Costa Rica, Panamá y Colombia (Polidoro *et al.*, 2010; Spalding *et al.*, 2010).



Figura 3. Mangle Piñuelo.

Los manglares son ecosistemas que ofrecen una variedad de bienes y servicios a todos los seres del planeta. Son vitales para la seguridad alimentaria y la protección de las comunidades costeras; ya que brindan una diversidad de productos forestales, forman zonas de anidación para especies acuáticas locales y migratorias, son zonas de pesca, su captura de carbono es mayor que la de otros ecosistemas, y constituyen defensas costeras naturales con un papel crucial en mitigar el impacto de la acción de la erosión y las tormentas tropicales.

El cambio climático global y los riesgos asociados a la elevación del nivel del mar, así como

los fenómenos meteorológicos extremos han incrementado su importancia. La creciente evidencia que resalta el papel relevante de los manglares, como amortiguadores naturales en la protección de las costas contra los efectos de las tormentas y el oleaje extremo, demuestra la necesidad de incrementar las acciones para su conservación (Polidoro *et al.*, 2010; Spalding *et al.*, 2010).

Tabla 1. Especies de mangle verdadero reportadas para el continente Americano.

Especie	Familia	Pacífico	Atlántico
<i>Avicennia bicolor</i>	Avicenniaceae	Si	No
<i>Avicennia germinans</i>	Avicenniaceae	Si	Si
<i>Conocarpus erectus</i>	Combretaceae	Si	Si
<i>Laguncularia racemosa</i>	Combretaceae	Si	Si
<i>Mora oleifera</i>	Fabaceae	Si	No
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Pellicieraceae	Si	Si
<i>Rhizophora mangle</i>	Rhizophoraceae	Si	Si
<i>Rhizophora racemosa</i>	Rhizophoraceae	No	Si
<i>Tabebuia palustris</i>	Bignoniaceae	Si	No

A pesar de todos los servicios ecosistémicos fundamentales de los manglares, en la mayoría de los países se está experimentando pérdidas netas en la cobertura total de este tipo de ecosistemas, y las extensiones que aún permanecen están pobremente conservadas. A nivel mundial desde 1980, se estima que una quinta parte de los manglares se han perdido, debido a una serie de amenazas antropogénicas, que incluyen la extracción excesiva de madera, la deforestación, rellenos para viviendas, drenaje y la conversión de las áreas para practicar la acuicultura, actividades agrícolas, la esorrentía urbana e industrial, los derrames de petróleo, el dragado mal administrado y el desarrollo costero (Polidoro *et al.*, 2010).

Debido a las altas tasas de pérdida de cobertura de manglares, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha creado varias categorías y criterios para generar una lista roja de especies de manglares amenazados. De acuerdo a diferentes niveles del estado de riesgo de extinción de cada especie, esta lista contiene ocho categorías: Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), en Peligro Crítico (CR), en Peligro (EN), Vulnerable (VU), Casi Amenazado (NT), Preocupación Menor (LC) y Datos Insuficientes (DD).

Teniendo en cuenta estas categorías, en cada una de las principales zonas de manglares del mundo se han realizado estudios con el fin de determinar el estado de los ecosistemas y de las 73 especies de manglares verdaderos existentes. En términos de su protección y susceptibilidad, las especies ubicadas dentro de las tres categorías de amenaza (CR, EN o VU) poseen

valores dentro de los límites del umbral en cada uno de los cinco diferentes criterios disponibles (A-E) para cada categoría. En Panamá, cuatro especies de manglares (Tabla 2) están dentro de dos categorías de amenaza, Peligro Crítico (CR) o Peligro (EN). En otras palabras, el 36 % de nuestros manglares están en peligro (Figura 4). De hecho, toda la región del caribe comprende la segunda zona a nivel mundial con mayor pérdida de manglares, con el 24 % de la superficie pérdida en los últimos 40 años.

Particularmente, en Panamá se ha observado una significativa disminución en las áreas de manglares debido al desarrollo urbano y turístico costero, la contaminación ocasionada por la escorrentía de las tierras altas, desechos de aguas residuales, la contaminación por hidrocarburos, las tormentas tropicales, la extracción artesanal de leña y la tala, la conver-

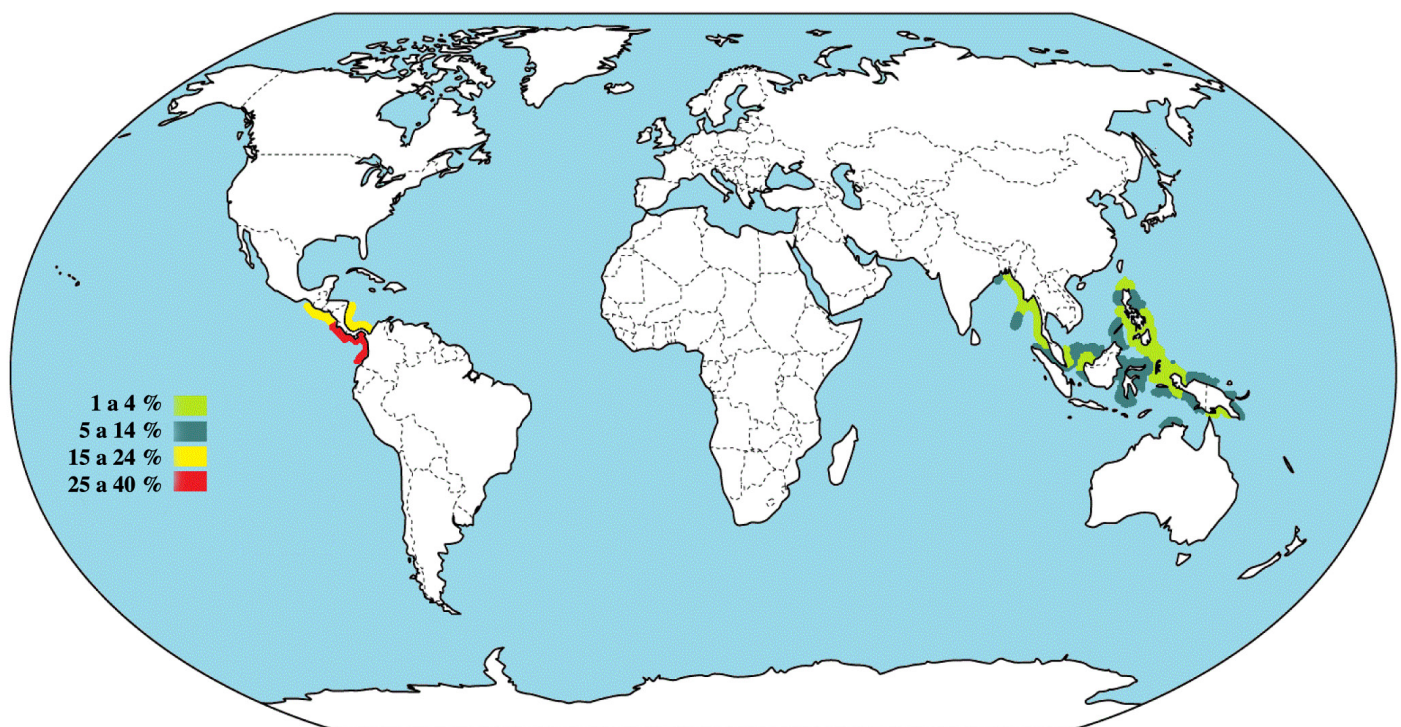


Figura 4. Proporción de especies de mangle amenazadas.

Tabla 2. Categoría de riesgo de las especies de Mangle localizadas en Panamá.

Especie	Nombre Común	Categoría
<i>Avicennia bicolor</i>	Mangle Salado	VU. A2cd
<i>Avicennia germinans</i>	Mangle Negro	LC
<i>Conocarpus erectus</i>	Mangle Botón	LC
<i>Laguncularia racemosa</i>	Mangle Blanco	LC
<i>Mora oleifera</i>	Alcornoque	VU. C1
<i>Pelliciera rhizophorae</i>	Mangle Piñuelo	VU. B2ab
<i>Rhizophora mangle</i>	Mangle Rojo	LC
<i>Rhizophora racemosa</i>	Mangle Caballero	LC
<i>Tabebuia palustris</i>	Mangle Marica	VU. A2c

LC: Preocupación menor, aunque hay pérdidas de su cobertura son especies abundantes y ampliamente distribuidas.

VU. A2cd: Presenta alto riesgo de extinción en el medio ambiente, ocasionado por la reducción del 30% del tamaño de la población, debido a altos niveles de explotación y reducción en el área ocupada por la especie así como la calidad del hábitat.

VU. C1: Presenta alto riesgo de extinción en el medio ambiente, debido a que su población es estimada en menos de 10000 especies maduras que enfrentan una reducción del 10% por año.

VU. B2ab: Presenta alto riesgo de extinción en el medio ambiente, debido a que se conocen menos de 10 lugares donde se puedan localizar y a su vez enfrentan una reducción en el número de las especies debido a la calidad del hábitat.

VU. A2c: Presenta alto riesgo de extinción en el medio ambiente, ocasionado por la reducción del 30% del tamaño de la población, debido a altos niveles de explotación y reducción en el área ocupada por la especie.

sión de áreas para la acuicultura, la transformación de áreas de manglar en rellenos sanitarios, la conversión de tierras para la agricultura y el turismo (incluyendo la construcción de hoteles, centros recreativos, paseos marinos y muelles).

Todos los factores antes mencionados están produciendo consecuencias severas y de no controlarse podrían causar un mayor deterioro ecológico y económico significativo en el país. Las zonas de manglares críticamente importantes siguen perdiéndose a un ritmo de tres a cinco veces más rápido que los otros tipos de bosque del mundo. Ante este panorama negativo, es importante realizar campañas para generar conciencia sobre el valor ecológico, social y económico de los manglares, además de emprender acciones que nos permitan res-taurarlos.

Es importante tener en cuenta que la desaparición de estos ecosistemas tendría un costo muy alto, que iría desde la pérdida de especies individuales, la rápida disminución global de la biodiversidad, hasta problemas con el funcionamiento de los ecosistemas que dependen de los manglares, provocando un impacto negativo para los seres humanos. Por tal razón, existe una urgente necesidad de realizar estudios que nos permitan generar información para incrementar el valor global de los manglares, ya que hasta ahora los bienes que este ecosistema proporciona no han sido suficientes para su conservación. En este sentido, es muy importante el papel de la investigación científica, la cual puede ser un elemento esencial en las estrategias de conservación para promover a través de la generación del conocimiento, la valorización de la biodiversidad y con ello adicionar elementos o razones para que las personas promuevan el cuidado y la conservación de este ecosistema.

Los aportes que la ciencia puede generar van más allá de los estudios sobre la descripción, composición y función de los ecosistemas, pues también puede generar un valor adicional

a través de la búsqueda de aplicaciones potenciales de la biodiversidad para resolver problemas que impacten en la calidad de vida de los seres humanos.

Existen múltiples formas de agregar valor a la biodiversidad, una de las más importantes es la innovación científica, que mediante el uso de diferentes formas de sistematización de la información sobre la biodiversidad, se podría obtener mayor provecho en aspectos importantes como el turismo, los servicios ambientales, la bioprospección, etc. Así, la mejor manera de conservar la biodiversidad es convertirla en un instrumento para el desarrollo humano sostenible, y en este punto la bioprospección, podría jugar un papel relevante.



Figura 5. Grupo de investigación de INDICASAT AIP colectando manglares. De izquierda a derecha: Dr. Sergio Martínez, estudiante de tesis Carlos Novoa Berroa y estudiante de doctorado Dioxelis López.

Teniendo como marco de referencia todo lo antes señalado, nuestro grupo de investigación, establecido en INDICASAT-AIP, ha implementado una línea de investigación cuyo objetivo primordial es realizar estudios de bioprospección utilizando los manglares de Panamá, para generar información sobre sus posibles

aplicaciones, principalmente en el área de la biomedicina, y contribuir con los esfuerzos de conservación actuales.

Un aspecto importante que sustenta el uso de los manglares en los estudios de bioprospección, es que las plantas de manglar se han utilizado ancestralmente en la medicina tradicional de los países tropicales. Existen reportes de una amplia gama de aplicaciones incluyendo el tratamiento de: trastornos intestinales, úlceras del estómago, hepatitis, tumores diversos, hemorragias externas, asma y también como anticonceptivo. Las diferentes especies de la familia Rhizophoraceae, ricas en taninos, son muy utilizadas para el tratamiento de trastornos intestinales, principalmente por sus propiedades astringentes.

Estudios recientes están revelando una gran variedad de metabolitos complejos, únicos y con mucho potencial en los manglares (Figura 6, Wu *et al.*, 2010).

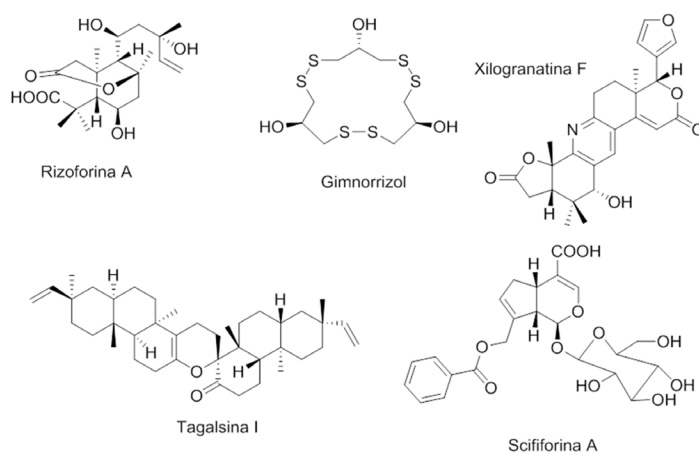


Figura 6. Ejemplos de compuestos obtenidos de manglares

Por otro lado, dentro de este ecosistema no solo las plantas de manglar son de interés para estudios de bioprospección, recordemos que

los mangles se han adaptado a condiciones altamente estresantes (alta salinidad, hábitat inundado por mareas, altas velocidades del viento, altas temperaturas y suelos arcillosos anaeróbicos), lo que origina que los bosques de manglar sean “hotspots” (puntos calientes) de microorganismos, incluyendo hongos endófitos. En las plantas de mangle pueden coexistir tres tipos diferentes de especies fúngicas: las marinas (colonizan la base de los troncos y las raíces sumergidas), las terrestres (se encuentran ubicadas en la parte superior de los manglares, y raramente son alcanzados por el agua marina), y las intermediarias que toleran ambos ambientes (viven en la interfaz donde hay una superposición entre los hongos marinos y terrestres) (Cheng *et al.*, 2009), lo cual potencializa su uso en bioprospección.

Los hongos de manglar constituyen el segundo grupo ecológico dentro de los hongos marinos y se estima que existen más de 1,500 especies. Hasta el año 2013, se habían identificado unas 625 especies de hongos aislados de los manglares (Thaoti *et al.*, 2013). Con la notable evolución y mejora de las técnicas de separación microbiológica, los métodos espectroscópicos y los ensayos *in vitro* ultrasensibles basados en microplacas, la investigación de los hongos de manglar ha logrado una renovada atención como fuente de compuestos novedosos y de interés medicinal (Cheng *et al.*, 2009).

El hallazgo de varios compuestos bioactivos (Figura 7) es indicativo de que los manglares representan microambientes importantes para el aislamiento de hongos marinos productores de metabolitos con aplicaciones medicinales. La mayoría de las investigaciones en el área de productos naturales de manglares se han realizado en la zona Indo-Pacífico Occidental. Sin embargo, la zona Americana está pobremente

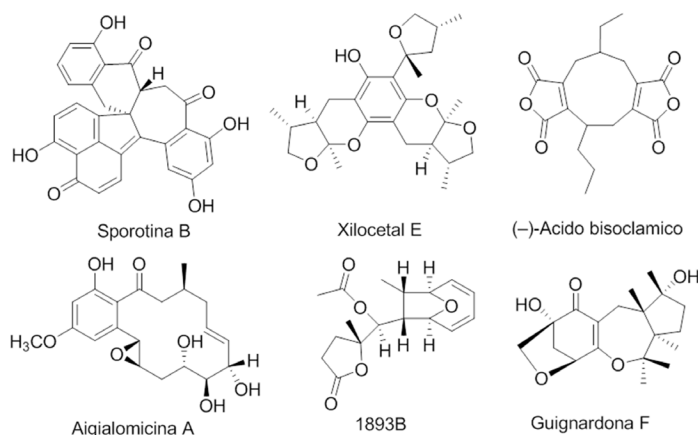


Figura 7. Ejemplos de compuestos obtenidos de hongos endófitos de manglares

estudiada, siendo esto una gran oportunidad para descubrir nuevos compuestos con potencial aplicación para los seres humanos. Otro aspecto importante a destacar, es que los organelos de las plantas de manglar son ambientes muy selectivos para el crecimiento de microorganismos, debido a que contienen altas concentraciones de sales, incluso algunas especies llegan a tener un 20 % más de sal en comparación con las especies terrestres. Lo relevante, es que esta característica especial les confiere a los organismos endófitos asociados a los manglares propiedades únicas, incluyendo su metabolitos secundarios.

Estudios actuales de bioprospección con Manglares en Panamá.

Lo fundamental de estudios de bioprospección en el área biomédica radica en la poderosa contribución que tradicionalmente han ofrecido los remedios de la naturaleza tanto a la terapéutica convencional (alopática) y tradicional. En este contexto, cabe destacar que las plantas y los microorganismos siempre han sido una fuente común de remedios, tanto tradicionales, como de principios activos puros

y en la forma de preparaciones. Aunque es imposible ignorar los beneficios aportados por los medicamentos sintéticos, un alto porcentaje de medicamentos han sido inspirados en moléculas obtenidas de la naturaleza. Aún más, basta revisar un texto de farmacología para notar el hecho de que en cada grupo farmacológico de principios activos existe al menos un compuesto prototipo de origen natural.

La obtención de principios activos a partir de sus fuentes naturales comprende varias etapas.



Figura 8. Recolección de hojas sanas de manglares

Cada etapa se lleva a cabo aplicando una o más operaciones siguiendo la metodología convencional establecida para tales fines. El primer paso es la recolección de las especies objeto de estudio, para la cual es necesario solicitar ante la Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM) los respectivos permisos de colecta. Una vez que se cuenta con los permisos, puede acudir a las zonas de manglares, previamente preseleccionadas, y se recolectan hojas sanas de cada una de las diferentes especies de mangle presentes (Figura 8). Estas hojas serán posteriormente utilizadas con dos propósitos:

1) Las hojas frescas se trasladan al laboratorio,

se toman aproximadamente cinco hojas de cada mangle y se esterilizan con hipoclorito de sodio, metanol y agua destilada.

Posteriormente, se cortan en pequeños trozos y colocan en un plato Petri que contiene medio de cultivo para hongos endófitos. Con el paso del tiempo, se obtienen los aislamientos que surgen en cada plato Petri y se purifican para obtener cada especie pura por separado (figura 9). Los aislamientos ya purificados se cultivan en 10 platos Petri con medio de cultivo con la finalidad de obtener cantidad suficiente para preparar extractos orgánicos a pequeña escala para su evaluación biológica.

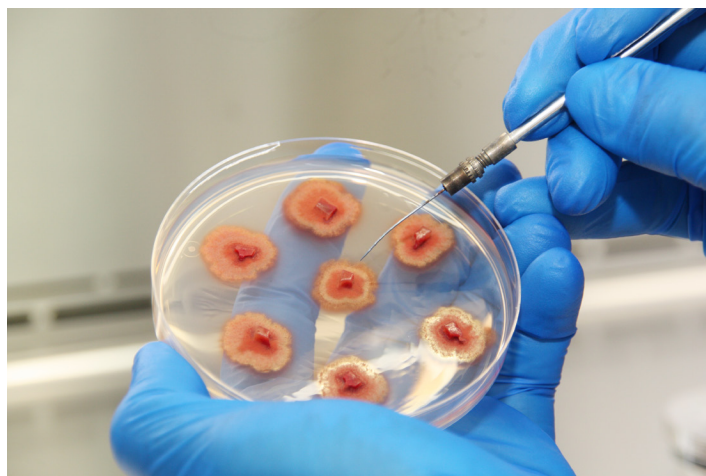


Figura 9. Hongo endófito aislado de un mangle.

2) La parte restante de hojas (aproximadamente 50 g) se somete a un proceso de secado para su posterior molienda y preparación del respectivo extracto orgánico de mangle. Los extractos orgánicos, tanto de hongos endófitos como de manglares, se preparan mediante un proceso de maceración. Técnicamente, el extracto contiene los componentes solubles en el solvente utilizado para preparar cada extracto (acetato de etilo para los endófitos y una mezcla metanol diclorometano 1:1 para los manglares).

Una vez que se obtienen los extractos orgánicos se procede a la evaluación biológica, empleando una batería de bioensayos disponibles en INDICASAT AIP, para seleccionar aquellos organismos que presentan un aceptable potencial biomédico. Es importante señalar que en este punto, de una gran cantidad de especies obtenidas en cada sitio de muestreo, unas cuantas muestran potencial para su posterior estudio químico biodirigido, en el cual se pueden obtener los metabolitos responsables de la actividad biológica detectada.

Los estudios químicos incluyen varias etapas. El fraccionamiento de los extractos crudos (figura 10), que consiste en separar inicialmente los constituyentes presentes en un extracto

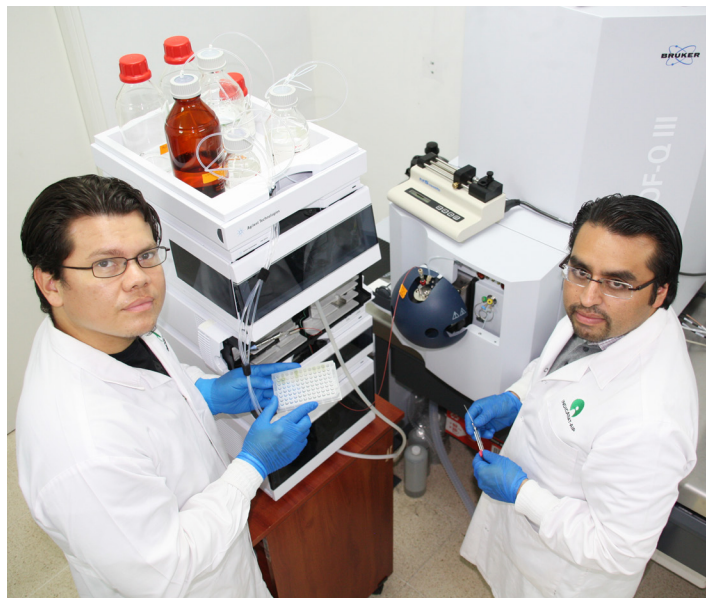


Figura 11. Espectrómetro de masas acoplado a UHPLC para purificar compuestos activos.



Figura 10. Fraccionamiento primario de un extracto mangle

natural. De esta forma, los compuestos presentes en el extracto se separan en diferentes grupos basados en la similitud de propiedades físico-químicas (solubilidad, tamaño, polaridad, reactividad, etc.), la cual depende del método elegido para el fraccionamiento (Cromatografía en columna, partición en embudo de separación, etc).

Cada fracción obtenida es nuevamente evaluada en bioensayos para detectar las fracciones que presentan actividad. Posteriormente, se separan y purifican los compuestos activos, la técnica más utilizada en este punto es la cromatografía líquida de alta eficacia, comúnmente conocida como HPLC.

Una vez aislados los compuestos activos, se procede a identificar su estructura molecular a través de métodos físicos, espectroscópicos, espectrométricos. Dentro de estos métodos las técnicas más utilizadas son la espectrometría de masa (EM, Figura 11) y la resonancia magnética nuclear (RMN).

Resultados Preliminares de los estudios de bioprospección con Manglares en Panamá.

Actualmente hemos realizado varias giras de colecta en diferentes zonas de las costas de Panamá (figura 12), incluyendo Panamá la Vieja, Veracruz, Chame, Aguadulce, Pedregal (Chiriquí), Playa Barqueta (Chiriquí), Horconitos (Chiriquí). En su etapa inicial, nuestros estudios se han enfocado a explorar las costas del Pacifico, sobre todo porque según los reportes en la literatura esta zona es la de mayor biodiversidad y los manglares que poseen se encuentran mejor desarrollados comparados con los del Caribe. Hasta el momento hemos colectado 23 muestras diferentes de las especies *Rhizophora racemosa*, *Rhizophora mangle*, *Avicennia germinans*, *Avicennia bicolor*, *Laguncularia racemosa*, *Conocarpus erectus*, *Pelliciera rhizophorae* y *Mora oleífera*.

La mayoría de las muestras colectadas, se han procesado para obtener los hongos endófitos presentes. Actualmente contamos con aproximadamente 81 aislamientos diferentes, los cuales están en proceso de identificación taxonómica mediante técnicas moleculares. A nivel químico, se han preparado 23 extractos orgánicos a pequeña escala utilizando las hojas de los manglares y 41 extractos con los diferentes endófitos purificados. Todos los extractos se han evaluado utilizando una serie de ensayos *in vitro*, para detectar su potencial contra los parásitos causantes de malaria (*Plasmodium falciparum*), leishmania (*Leishmania donovani*) y enfermedad de Chagas (*Tripanosoma cruzi*). También se han evaluado contra la línea celular de cáncer de mama (MCF-7) y por último, también se ha probado su toxicidad en el ensayo de *Artemia salina*. Se espera realizar la evaluación de estos mis-

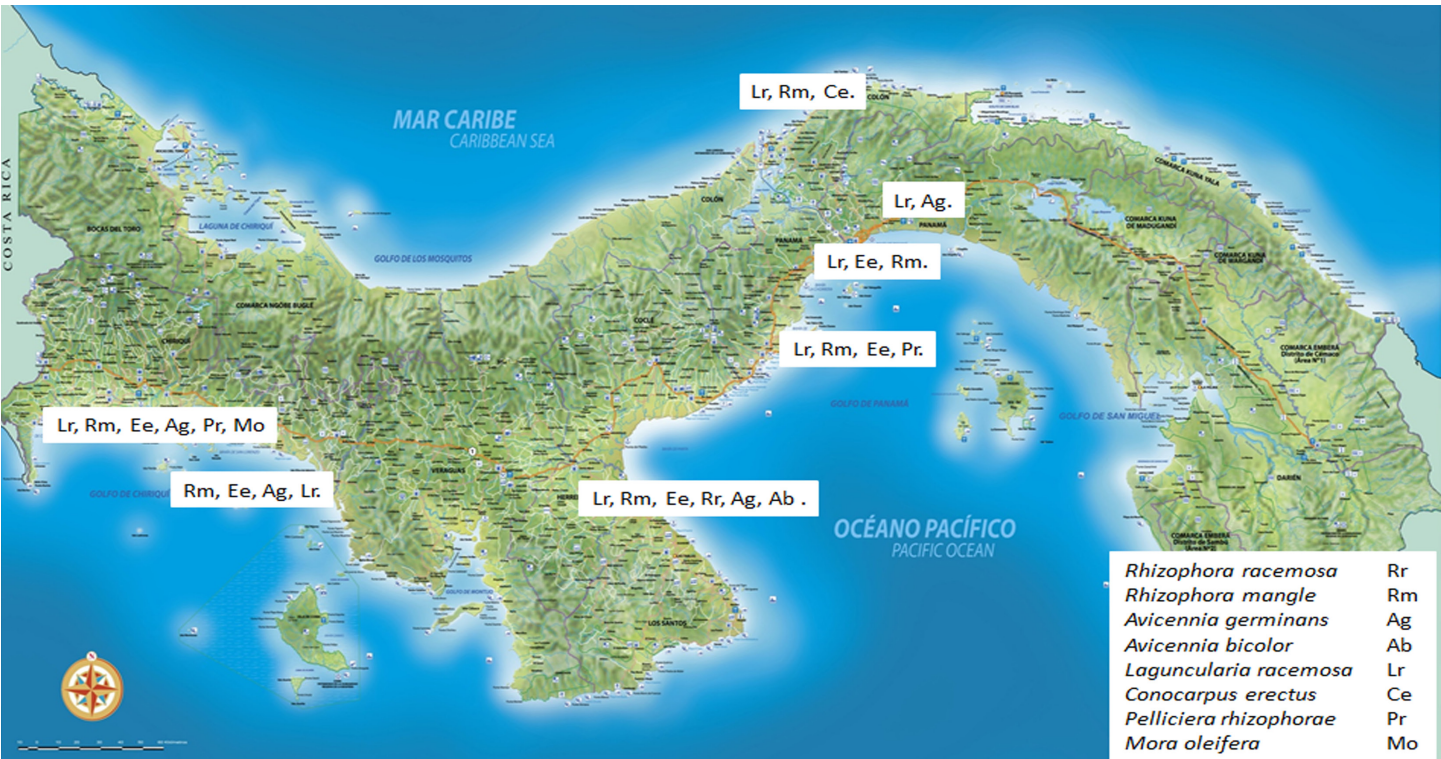


Figura 12. Sitios de colecta y especies encontradas de manglar.

mos extractos utilizando otros ensayos biológicos (antioxidantes, antibacterianos, antifúngicos, etc.) para tener una mejor idea del potencial biomédico de los mismos. Una vez evaluadas las muestras en todos los ensayos disponibles se efectuará la selección de las especies, enfocándonos en las que contengan mayor actividad en cada uno de los ensayos empleados. En este punto la selectividad será importante ya que ese es un indicio de una baja toxicidad en la muestra. A cada especie se le realizará el correspondiente estudio químico biodirigido para la obtención de los compuestos activos.

Finalmente, se identificarán los compuestos y se les evaluará la actividad biológica, este último dato será el que nos permitirá detectar el verdadero potencial de los compuestos obtenidos, ya que las moléculas con muy buena concentración inhibitoria 50 (CI₅₀) pueden constituir moléculas líderes que pueden ser

optimizadas mediante modificaciones moleculares para potenciar su efecto farmacológico con el fin de obtener nuevas alternativas para el tratamiento de alguna enfermedad evaluada en nuestros modelos *in vitro*.

Es importante recalcar que en Panamá el futuro de los manglares depende de todos los actores de la sociedad, incluyendo autoridades, iniciativa privada, escuelas, científicos y público en general. Las autoridades pueden generar nuevas leyes que permitan una mejor protección, además junto con la iniciativa privada pueden invertir en proyectos de investigación científica encaminados a estudiar los manglares. Los científicos con estos subsidios podemos seguir generando información para reforzar el valor del ecosistema. Las escuelas pueden implementar programas enfocados en generar conciencia de conservación en las nuevas generaciones, los cuales podrían repercutir en el público en general para evitar más daños en los manglares.

Referencias

- Cheng, Z., J.H. Pan, W. Tang, Q. Chen and Y. Lin, 2009. Biodiversity and biotechnological potential of mangrove associated fungi. *J. Forestry Res.*, 20(1): 63–72.
- Polidoro, B.A.; Carpenter, K.E.; Collins, L.; Duke, N. C.; Ellison, A. M.; Ellison, J.C.; Farnsworth, E.J.; Fernando, E.S.; Kathiresan, K.; Koedam, N.E.; Livingstone, S.R.; Miyagi, T.; Moore, G.E.; Ngoc Nam, V.; Ong, J.E.; Primavera, J.H.; Salmo, S.G.; Sanciango, J.C.; Sukardjo, S.; Wang, Y.; Yong, J.W. The loss of species: mangrove extinction risk and geographic areas of global concern. *PLoS One*. 2010, 5, e10095.
- Spalding, M.; Kainuma, M.; Collins, L. (2010) *World Atlas of Mangroves*. Earthscan Ltd, London, United Kingdom, pp 319.
- Thaoti, T.; Behera, B.C.; Mishra, R.R. Ecological role and biotechnological potential of mangrove fungi: a review. *Mycology*, 2013, 4, 54-71.
- Wu, J.; Xiao, Q.; Xu, J.; Li, M.Y.; Pan, J.Y.; Yang, M.H. Natural products from true mangrove flora: source, chemistry and bioactivities. *Nat. Prod. Rep.*, 2008, 25, 955-981.

Microglia receptors and their implications in the response to amyloid β for Alzheimer's disease pathogenesis

Deborah Doens and Patricia L. Fernández.

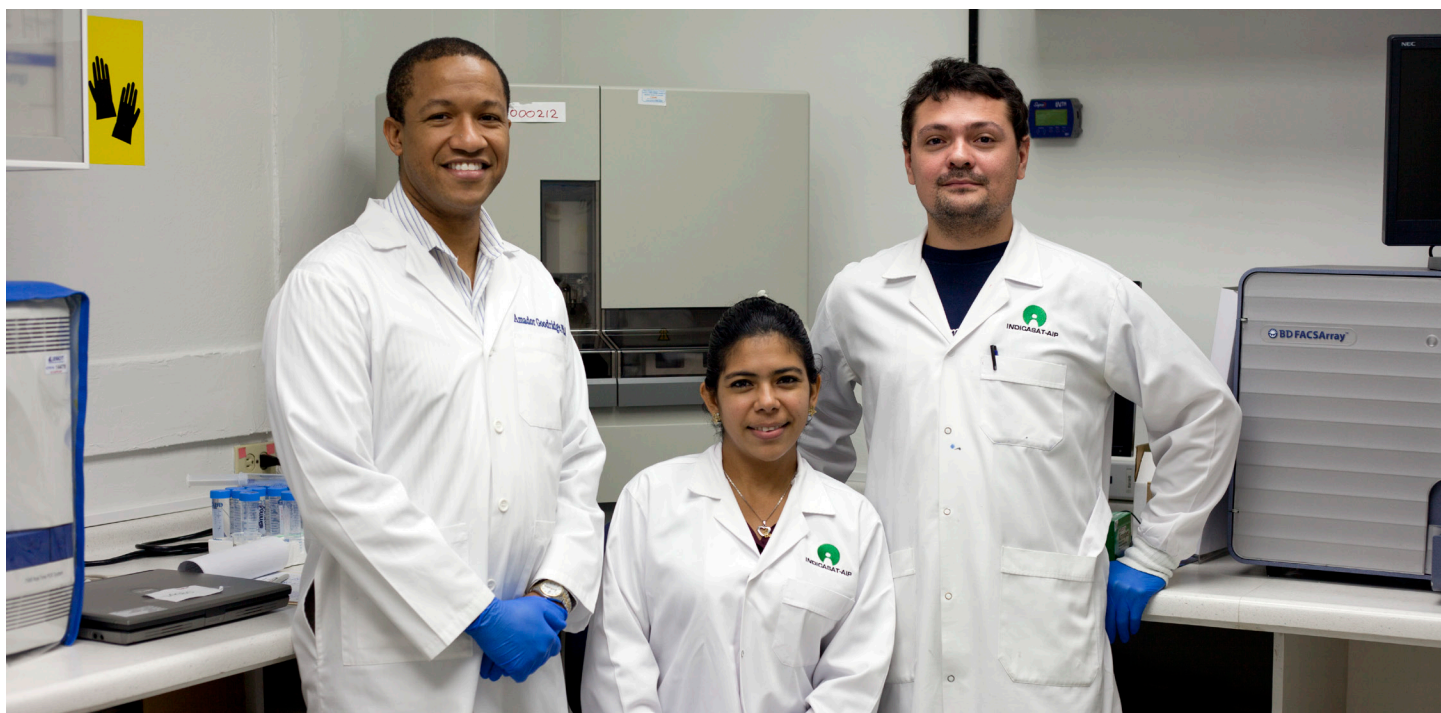


Abstract

Alzheimer's disease (AD) is a major public health problem with substantial economic and social impacts around the world. The hallmarks of AD pathogenesis include deposition of amyloid β ($A\beta$), neurofibrillary tangles, and neuroinflammation. For many years, research has been focused on $A\beta$ accumulation in senile plaques, as these aggregations were perceived as the main cause of the neurodegeneration found in AD. However, increasing evidence suggests that inflammation also plays a critical role in the pathogenesis of AD. Microglia cells are the resident macrophages of the brain and act as the first line of defense in the central nervous system. In AD, microglia play a dual role in disease progression, being essential for clearing $A\beta$ deposits and releasing cytotoxic mediators. $A\beta$ activates microglia through a variety of innate immune receptors expressed on these cells. The mechanisms through which amyloid deposits provoke an inflammatory response are not fully understood, but it is believed that these receptors cooperate in the recognition, internalization, and clearance of $A\beta$ and in cell activation. In this review, we discuss the role of several receptors expressed on microglia in $A\beta$ recognition, uptake, and signaling, and their implications for AD pathogenesis. **Deborah Doens and Patricia L. Fernández. *Journal of Neuroinflammation* 2014, 11, 48, 2-14.**

Mycobacterium tuberculosis isolates from single outpatient clinic in Panama City exhibit wide genetic diversity

Dilcia Sambrano, Ricardo Correa, Pedro Almengor, Amada Domínguez, Silvio Vega, and Amador Goodridge.



Abstract

Understanding *Mycobacterium tuberculosis* biodiversity and transmission is key for tuberculosis control. This short report aimed to determine the genetic diversity of *Mycobacterium tuberculosis* isolates from an outpatient clinic in Panama City. A total of 62 *Mycobacterium tuberculosis* isolates were genotyped by 12 loci MIRU-VNTR and Spoligotyping. Forty-five (72.6%) of the isolates showed unique MIRU-VNTR genotypes, and 13 (21%) of the isolates were grouped into four clusters. Four isolates showed polyclonal MIRU-VNTR genotypes. The MIRU-VNTR Hunter-Gaston discriminatory index reached 0.988. The Spoligotyping analysis revealed 16 *Mycobacterium tuberculosis* families, including Latin American-Mediterranean, Harlem, and Beijing. These findings suggest a wide genetic diversity of *Mycobacterium tuberculosis* isolates at one outpatient clinic. A detailed molecular epidemiology survey is now warranted, especially following second massive immigration for local Panama Canal expansion activities. **Dilcia Sambrano, Ricardo Correa, Pedro Almengor, Amada Domínguez, Silvio Vega, and Amador Goodridge. American Journal of Tropical Medicine & Hygiene, 2014 in press.**

Superposition of Nanostructures on Microrough Titanium-Aluminum-Vanadium Alloy Surfaces Results in an Altered Integrin Expression Profile in Osteoblasts

Rolando A. Gittens, Rene Olivares-Navarrete (first co-author), Sharon L. Hyzy, Kenneth H. Sandhage, Zvi Schwartz, Barbara D. Boyan.

Abstract

Recent studies of new surface modifications that superimpose well-defined nanostructures on microrough implants, thereby mimicking the hierarchical complexity of native bone, report synergistically enhanced osteoblast maturation and local factor production at the protein level compared to growth on surfaces that are smooth, nanorough, or microrough surfaces. Whether the complex micro/nanorough surfaces enhance the osteogenic response by triggering similar patterns of integrin receptors and their associated signaling pathways as with well-established microrough surfaces, is not well understood. Human osteoblasts (hOBs) were cultured until confluent for gene expression studies on tissue culture polystyrene (TCPS) or on titanium alloy (Ti6Al4V) disks with different surface topographies: smooth, nanorough, microrough, and micro/nanorough surfaces. mRNA expression of osteogenesis-related markers such as osteocalcin (BGLAP) and bone sialoprotein (BSP), bone morphogenetic protein 2 (BMP2), BMP4, noggin (NOG) and gremlin 1 (GREM1) were all higher on microrough and micro/nanorough surfaces, with few differences between them, compared to smooth and nanorough groups. Interestingly, expression of integrins $\alpha 1$ and $\alpha 2$, which interact primarily with collagens and laminin and have been commonly associated with osteoblast differentiation on microrough Ti and Ti6Al4V, were expressed at lower levels on micro/nanorough surfaces compared to microrough ones. Conversely, the αv subunit, which binds ligands such as vitronectin, osteopontin, and bone sialoprotein among others, had higher expression on micro/nanorough surfaces concomitantly with regulation of the $\beta 3$ mRNA levels on nanomodified surfaces. These results suggest that the maturation of osteoblasts on micro/nanorough surfaces may be occurring through different integrin engagement than those established for microrough-only surfaces. **Rolando A. Gittens, Rene Olivares-Navarrete (first co-author), Sharon L. Hyzy, Kenneth H. Sandhage, Zvi Schwartz, Barbara D. Boyan. Connective Tissue Research, 2014 in press.**



A Review on the Wettability of Dental Implant Surfaces I: Theoretical and Experimental Aspects

Frank Rupp, Rolando A. Gittens (first co-author), Lutz Scheideler, Abraham Marmur, Barbara D. Boyan, Zvi Schwartz, Jürgen Geis-Gerstorfer.



Abstract

The surface wettability of biomaterials determines the biological cascade of events at the biomaterial/host interface. Wettability is modulated by surface characteristics, such as surface chemistry and surface topography. However, the design of current implant surfaces focuses mainly on specific micro- and nanotopographical features and is still far from predicting the concomitant wetting behavior. There is an increasing interest in understanding the wetting mechanisms of implant surfaces and the role of wettability on the biological response at the implant/bone or implant/soft tissue interface. Fundamental knowledge related to the influence of surface roughness (i.e., a quantification of surface topography) on titanium and titanium alloy surface wettability, and the different associated wetting regimes, can improve our understanding of the role of wettability of rough implant surfaces on the biological outcome. Such an approach has been applied to biomaterial surfaces only in a limited way. Focusing on titanium dental and orthopaedic implants, the present study reviews the current knowledge on the wettability of biomaterial surfaces, encompassing basic and applied aspects that include measurement techniques, thermodynamic aspects of wetting, and models predicting topographical and roughness effects on the wetting behavior. **Frank Rupp, Rolando A. Gittens, Lutz Scheideler, Abraham Marmur, Barbara D. Boyan, Zvi Schwartz, Jürgen Geis-Gerstorfer . Acta Biomaterialia , 2014 in press.**

A Review on the Wettability of Dental Implant Surfaces II: Biological and Clinical Aspects

Rolando A. Gittens (corresponding author), Lutz Scheideler (first co-author), Frank Rupp (first co-author), Sharon Hyzy, Jürgen Geis-Gerstorfer, Zvi Schwartz, Barbara D. Boyan.



Abstract

Dental and orthopaedic implants have been under continuous advancement to improve their interactions with bone and ensure a successful outcome for patients. Surface characteristics such as surface topography and surface chemistry can serve as design tools to enhance the biological response around the implant, with in vitro, in vivo and clinical studies confirming their effects. However, the comprehensive design of implants to promote early and long-term osseointegration requires a better understanding of the role of surface wettability and the mechanisms by which it affects the surrounding biological environment. This review provides a general overview of the available information about the contact angle values of experimental and of marketed implant surfaces, some of the techniques used to modify surface wettability of implants, and results from in vitro and clinical studies. We aim to expand the current understanding on the role of wettability of metallic implants at their interface with blood and the biological milieu, as well as with bacteria, and hard and soft tissues.

Rolando A. Gittens, Lutz Scheideler, Frank Rupp, Sharon Hyzy, Jürgen Geis-Gerstorfer, Zvi Schwartz, Barbara D. Boyan. Acta Biomaterialia, 2014 in press.

Implant Osseointegration and the Role of Microroughness and Nanostructures: Lessons for Spine Implants

Rolando A. Gittens, Rene Olivares-Navarrete, Zvi Schwartz, and Barbara D. Boyan (corresponding author).



Abstract

The use of spinal implants for spine fusion has been steadily increasing to avoid the risks of complications and donor site morbidity involved when using autologous bone. A variety of fusion cages are clinically available, with different shapes and chemical compositions. However, detailed information about their surface properties and the effects of such properties on osteogenesis is lacking in the literature. Here we evaluate the role of surface properties for spinal implant applications, covering some of the key biological processes that occur around an implant and focusing on the role of surface properties, specifically surface structure, on osseointegration, drawing examples from other implantology fields when required. Our findings revealed that surface properties such as microroughness and nanostructures can directly affect early cell behavior and long-term osseointegration. Micro-roughness has been well established in the literature to have a beneficial effect on osseointegration of implants. In the case of the role

of nanostructures, the number of reports is increasing and most studies reveal a positive effect from the nanostructures alone and a synergistic effect when combined with micro-rough surfaces. Still, long-term clinical results are necessary to establish the full implications of surface nanomodifications.

Rolando A. Gittens, Rene Olivares-Navarrete, Zvi Schwartz, and Barbara D. Boyan. *Acta Biomaterialia*, 2014 in press.

Malarial hemozoin: From target to tool

Lorena M. Coronado, Christopher T. Nadovich, Carmenza Spadafora.

Abstract

Background

Malaria is an extremely devastating disease that continues to affect millions of people each year. A distinctive attribute of malaria infected red blood cells is the presence of malarial pigment or the so-called hemozoin. Hemozoin is a biocrystal synthesized by Plasmodium and other blood-feeding parasites to avoid the toxicity of free heme derived from the digestion of hemoglobin during invasion of the erythrocytes.



Scope of review

Hemozoin is involved in several aspects of the pathology of the disease as well as in important processes such as the immunogenicity elicited. It is known that the once best antimalarial drug, chloroquine, exerted its effect through interference with the process of hemozoin formation. In the present review we explore what is known about hemozoin, from hemoglobin digestion, to its final structural analysis, to its physicochemical properties, its role in the disease and notions of the possible mechanisms that could kill the parasite by disrupting the synthesis or integrity of this remarkable crystal.

Major conclusions

The importance and peculiarities of this biocrystal have given researchers a cause to consider it as a target for new antimalarials and to use it through unconventional approaches for diagnostics and therapeutics against the disease.

General significance

Hemozoin plays an essential role in the biology of malarial disease. Innovative ideas could use all the existing data on the unique chemical and biophysical properties of this macromolecule to come up with new ways of combating malaria. **Lorena M. Coronado, Christopher T. Nadovich, Carmenza Spadafora, *Biochimica et Biophysica Acta*, 2014, 1840(6), 2032-2041.**

The effects of impaired cerebral circulation on Alzheimer's disease pathology: Evidence from animal studies

Alcibiades E. Villarreal, Rachel Barron, K.S. Rao, Gabrielle B. Britton.



Abstract

Persistent systemic hypoxia, a direct consequence of alterations in vascular function, can compromise the brain by increasing the risk of developing dementias such as Alzheimer's disease (AD). Vascular contributions to cognitive impairment and AD in aged individuals are common, and several vascular risk factors for AD are linked to hypoxia. Clinical evidence confirms that structural and functional changes characteristic of AD pathology also occur following hypoxic-ischemic events such as stroke and traumatic brain injury. Studies with transgenic and non-transgenic mouse models reliably show that hypoxia increases the levels of A β peptides that form the characteristic plaques in AD brains. Moreover, some studies suggest that vascular lesions also promote tau phosphorylation, modulate apolipoprotein E (ApoE) expression and have more profound effects in aged animals, but additional evidence is needed to establish these findings. Although the mechanisms underlying

hypoxia-related effects remain unclear, controlled animal studies continue to reveal mechanistic aspects of the relationship between hypoxia and AD pathology that are necessary for therapeutic developments. The present review summarizes evidence from rodent studies regarding the effects of hypoxia on AD-related pathology and evaluates its impact on understanding human disease. **Alcibiades E. Villarreal, Rachel Barron, K.S. Rao, Gabrielle B. Britton, Journal of Alzheimer's disease, 2014 in press.**

Human Immunodeficiency Virus Type 1 (HIV-1) Subtype B Epidemic in Panama Is Mainly Driven by Dissemination of Country-Specific Clades.

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



Abstract

The Human immunodeficiency virus type-1 (HIV-1) subtype B is the most predominant clade in Central America; but information about the evolutionary history of this virus in this geographic region is scarce. In this study, we reconstructed the spatiotemporal and population dynamics of the HIV-1 subtype B epidemic in Panama. A total of 761 HIV-1 subtype B *pol* sequences obtained in Panama between 2004 and 2013 were combined with subtype B *pol* sequences from the Americas and Europe. Maximum Likelihood phylogenetic analyses revealed that HIV-1 subtype B infections in Panama derived from the dissemination of multiple founder viruses. Most Panamanian subtype B viruses (94.5%) belong to the pandemic viral strain proposed as originated in the US, whereas others (5.5%) were intermixed among non-pandemic Caribbean strains.

The bulk (76.6%) of subtype B sequences from Panama grouped within 12 country-specific clades that were not detected in other Central American countries. Bayesian coalescent-based analyses suggest that most Panamanian clades probably originated between

the early 1970s and the early 1980s. The root location of major Panamanian clades was traced to the most densely populated districts of Panama province. Major Panamanian clades appear to have experienced one or two periods of exponential growth of variable duration between the 1970s and the 2000s, with median growth rates from 0.2 to 0.4 year⁻¹. Thus, the HIV-1 subtype B epidemic in Panama is driven by the expansion of local viral strains that were introduced from the Caribbean and other American countries at an early stage of the AIDS pandemic. **Yaxelis Mendoza, Alexander A. Martínez, Juan Castillo Mewa, Claudia González, Claudia García-Morales, Santiago Avila-Ríos, Gustavo Reyes-Terán, Blas Armién, Juan M. Pascale, Gonzalo Bello.** PLOS ONE, 2014 in press.

American Cutaneous Leishmaniasis in Panama: A historical review of entomological studies on anthropophilic *Lutzomyia* sand fly species.

Larissa C. Dutari, Jose R. Loaiza.



Abstract

Background

We review existing information on the epidemiology of American Cutaneous Leishmaniasis (ACL) in Panama, with emphasis on the bionomics of anthropophilic *Lutzomyia* sand fly species. Evidence from Panamanian studies suggests that there are six anthropophilic species in the country: *Lutzomyia trapidoi*, *Lu. panamensis*, *Lu. gomezi*, *Lu. ylephiletor*, *Lu. sanguinaria* and *Lu. pessoana* (Henceforth *Lu. carrerae thula*). In general, these taxa are abundant, widespread and feed opportunistically on their hosts, which make them potential transmitters of pathogens to a broad range of wildlife, domesticated animals and humans. Furthermore, nearly all man-biting species in Panama (with the exception of *Lu. gomezi*) expand demographically during the rainy season when transmission is likely higher due to elevated *Leishmania* infection rates in vector populations. Despite this, data on the distribution and prevalence of ACL suggest little influence of vector density on transmission intensity. Apart from *Lu. trapidoi*, anthropophilic species seem to be most active in the understory, but vertical stratification, as well as their opportunistic feeding behavior, could vary geographically. This in turn seems related to variation in host species composition and relative abundance across sites that have experienced different degrees of human alteration (e.g., deforestation) in Leishmaniasis endemic regions of Panama. **Larissa C. Dutari, Jose R. Loaiza. Parasites and Vectors, 2014 in press.**

Development and validation of a HPLC method for the determination of cyclosporine a in new bioadhesive nanoparticles for oral Administration

M Pecchio, H Salman, JM Irache, MJ Renedo, MC Dios-Viéitez.



Abstract

A simple and reliable high performance liquid chromatography method was developed and validated for the rapid determination of cyclosporine A in new pharmaceutical dosage forms based on the use of poly (methylvinylether-co-maleic anhydride) nanoparticles. The chromatographic separation was achieved using Ultrabase C 18 column (250×4.6 mm, 5 μ m), which was kept at 75°. The gradient mobile phase consisted of acetonitrile and water with a flow rate of 1 ml/min. The effluent was monitored at 205 nm using diode array detector. The method exhibited linearity over the assayed concentration range (22-250 μ g/ml) and demonstrated good intraday and interday precision and accuracy (relative standard deviations were less than 6.5% and the deviation from theoretical values is below 5.5%). The detection limit was 1.36 μ g/ml. This method was also applied for quantitative analysis of cyclosporine A released from poly (methylvinylether-co-maleic anhydride) nanoparticles. **M Pecchio, H Salman, JM Irache, MJ Renedo, MC Dios-Viéitez, Indian Journal of Pharmaceutical Sciences, 2014 in press.**

Darwins finches and their diet niches: the sympatric co-existence of imperfect generalists

Luis. F. De León, J. Podos, T. Gardezi, A. Herrel and A. P. Hendry.



Abstract

Adaptive radiation can be strongly influenced by interspecific competition for resources, which can lead to diverse outcomes ranging from competitive exclusion to character displacement. In each case, sympatric species are expected to evolve into distinct ecological niches, such as different food types, yet this expectation is not always met when such species are examined in nature. The most common hypotheses to account for the coexistence of species with substantial diet overlap rest on temporal variation in niches (often diets). Yet spatial variation in niche overlap might also be important, pointing to the need for spatiotemporal analyses of diet and diet overlap between closely related species persisting in sympatry. We here perform such an analysis by characterizing the diets of, and diet overlap among, four sympatric Darwin's ground finch species at three sites and over 5 years on a single Galapagos island (Santa Cruz). We find that the different species have broadly similar and overlapping diets – they are to some extent generalists and opportunists – yet we also find that each species retains some ‘private’ resources for which their morphologies are best suited. Importantly, use of these private resources increased considerably, and diet overlap decreased accordingly, when the availability of preferred shared foods, such as arthropods, was reduced during drought conditions. Spatial variation in food resources was also important. These results together suggest that the ground finches are ‘imperfect generalists’ that use overlapping resources under benign conditions (in space or time), but then retreat to resources for which they are best adapted during periods of food limitation. These conditions likely promote local and regional coexistence.

Luis. F. De León, J. Podos, T. Gardezi, A. Herrel and A. P. Hendry. *Journal of Evolutionary Biology*, 2014 in press.

2DO TALLER INTERMEDIO DE ESCRITURA CIENTÍFICA

DEL 26 AL 30 DE MAYO DE 2014

LUGAR: UNACHI, DAVID CHIRIQUÍ

EXPOSITORES:

DRA. GABRIELLE BRITTON

DR. OMAR R. LÓPEZ



REQUISITOS

HABER COMPLETADO UNA INVESTIGACIÓN QUE
PRETENDE PUBLICAR.

CONTAR CON UN BORRADOR AVANZADO* DEL
MANUSCRITO (EN INGLÉS O ESPAÑOL) QUE PRETENDE
PUBLICAR.

ENVIAR EL BORRADOR A:
taller.biomedicina@indicasat.org.pa
ANTES DEL 9 DE MAYO DE 2014.





El Grupo de Afinidad WIE del IEEE Sección Panamá con el apoyo
de la Fundación Ciudad del Saber le invitan al

Foro sobre Ciencia, Tecnología y la Mujer

Fecha: Martes 10 de junio de 2014

Hora: 6:00 p.m.

Lugar: Centro de Convenciones de Ciudad del Saber



Dr. Jorge Motta
Moderador



Dra. Rosa María Britton

*El papel de la mujer como
precursora de la Ciencia en Panamá*

Ing. Marcela Paredes de Vásquez

*Los roles de la mujer en la educación
en Ciencia y Tecnología*



Mgtr. Dagmar de Álvarez

*La situación laboral y empresarial
de la mujer en Ciencia y Tecnología*

Dra. Carmenza Spadafora

*Las oportunidades para la mujer en
investigación en Ciencia y Tecnología*



Entrada Libre. Cupos Limitados
Favor confirmar su participación a
Aitor Iriberry > airiberri@cdspanama.org
306 3700 ext 3585

www.ciudaddeisaber.org

www.ieee.org



Ciudad del Saber
Ciudad del Saber
City of Knowledge

1er TALLER ESPECIALIZADO EN REDACCIÓN DE ARTÍCULOS CIENTÍFICOS SOBRE MEDICINA TROPICAL Y SALUD PÚBLICA:

ECO-EPIDEMIOLOGÍA DE ENFERMEDADES TRANSMITIDAS POR ARTROPODOS VECTORES

7-10 de Oct. de 2014

ORGANIZADO POR:

José R. Loaiza Ph.D.

Instituto de Investigaciones Científicas y
Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP),
República de Panamá.
jloaiza@indicasat.org.pa

EXPOSITORES INTERNACIONALES:

Laura D. Kramer Ph.D.

Griffin Laboratory, Wadsworth Center,
New York State Department of Health,
5668 Old State Farm Road Slingerlands,
NY, 12159, USA.

Gabriel Laporta Ph.D.

Laboratorio de Informática Médica (LIM/01),
Facultad de Medicina (FM),
Universidade de São Paulo (USP),
São Paulo, São Paulo, Brasil.

Harish Padmanabha Ph.D.

National Socio-Environmental Synthesis Center (SESYNC),
1 Park Place, Suite 300, Annapolis, MD 21401, USA.

LUGAR: Hotel Holiday Inn
Ciudad del Saber,
Clayton, Panamá

Para pre-inscripciones
enviar su nombre y su
afiliación institucional a:
jloaiza@indicasat.org.pa



INDICASAT AIP



El Herald Scholarly Open Access ha invitado al Dr. Jagannatha Rao a formar parte en calidad de asociado a la junta editorial para la Revista de Terapia Genética de los trastornos genéticos (GTGD), la cual es sin fines de lucro, de acceso abierto.



El Lic. Fermín Acosta García ha sido seleccionado para participar en XIV Curso Internacional de Epidemiología Molecular en Doenças Infecciosas e Parasitárias Emergentes. Este evento será en el Centro de Pesquisas Gonçalo Moniz - FIOCRUZ, Salvador, Bahia.



El Dr. Luis Fernando De León ha sido invitado como orador en EARTHWATCH CITIZEN SCIENCE CONFERENCE, la cual se llevará a cabo del 6 al 8 noviembre del 2014 en Boston, Massachusetts EEUU.





Las estudiantes de doctorado Carol Enith Vásquez Saldaña y Velmarini Vásquez han ganado premios de viaje IBRO-SFN de 2.000 dólares cada una para asistir a the Society for Neuroscience Reunión en EE.UU. en 2014.

El Dr. Hermógenes Fernández ha sido invitado por La Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN, a participar por su amplia experiencia en el tema de Comportamiento de hormigas cortadoras, en los simposios: “Comportamiento de Insectos” y “Hormigas Cortadoras de Hojas”, en Cali, Colombia, del 15 al 18 de julio de 2014.



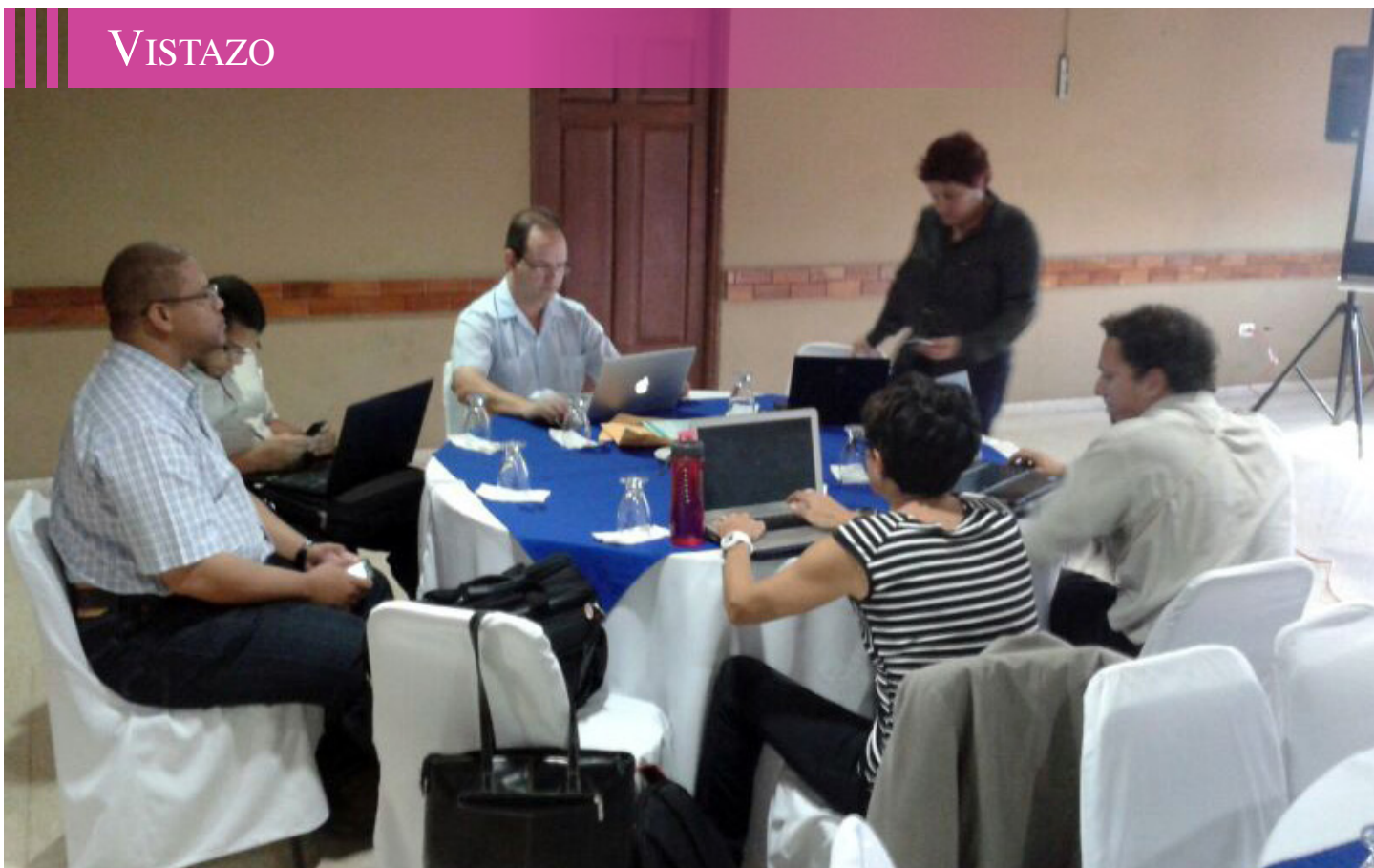
CONFERENCIAS





Dr. Omar López y Dra. Gabrielle Britton de INDICASAT AIP realizaron un Taller de Escritura Científica (nivel intermedio) en la UNACHI del 24-30 de Mayo. También visitaron los laboratorios de la UNACHI.

FOTO: Gabrielle B. Britton, Omar López, Shantal Grajales, Diana Oviedo, (todos de INDICASAT, grupo de trabajo del proyecto de talleres de escritura científica), Dr. Esmir B. Camargo, Director del Centro Especializado en Investigaciones en Química Inorgánica (CEIQUI), Profesora Mariana Tasón de Camargo, Universidad Autónoma de Chiriquí, M.Sc. Marina Tason de Camargo, Director del Centro Especializado en Investigaciones de Microbiología y Parasitología (CEIPAMI), Lic. Monica E. Miranda, Técnica encargada en el CEIQUI, Juan Carlos Martínez J. y Mirna Acosta, Tesistas del CEIQUI.



INVESTIGADORES DE INDICASAT AIP IMPARTIERON SEMINARIO EN LA UNIVERSIDAD LATINA SEDE EN SANTIAGO, PROVINCIA DE VERAGUAS EN MARZO 2014.



Why we might expect big life expectancy gains from extending telomeres?

- Animals with short telomeres also have a higher risk of mortality, after adjusting for age.
- In limited studies with mice, telomerase enhancers have led to rejuvenation.
- In addition to its function in lengthening telomeres, telomerase also acts as a kind of growth hormone.

INNOVADORA SESIÓN DE DEBATE INTERACTIVO EN INDICASAT AIP
SOBRE CÉLULAS MADRES.



MELO DONATION PHASE II BRAIN GRANT





La Viceministra de Economía, Gladys Cedeño Urrutia, fue invitada a INDICASAT AIP junto a su equipo de Trabajo en donde interactuaron con Científicos, estudiantes de doctorado y personal administrativo del instituto. Luego algunos científicos mostraron que es INDICASAT AIP y también proyectos innovadores para el financiamiento del MEF. INDICASAT AIP se siente muy feliz de dialogar sobre la ciencia en Panamá con administradores públicos. De izquierda a derecha: Dr. Jagannatha Rao, Director de INDICASAT AIP, Gladys Cedeño Urrutia Viceministra del MEF, Claudia Guerrero, Directora de Cooperación Técnica Internacional en la SENACYT. Debajo: Virsi, cantante participante del programa Canta Conmigo y la Dra. Carneza Spadafora, Investigadora en INDICASAT AIP.



VISTAZO



De izquierda a derecha: Dr. Jagannatha Rao, Director de INDICASAT AIP, Dr. Marcelino Gutiérrez, Investigador en INDICASAT AIP, Gladys Cedeño Urrutia Viceministra del MEF, Dr. Ricardo Leonart, Investigador en INDICASAT AIP y la Dra. Gabrielle Britton, Investigadora en INDICASAT AIP.





Dr. Marcelino Gutiérrez explicando al equipo del MEF las facilidades que ofrece el NMR.

VISTAZO





VISTAZO







Curso de verano de la Librería San Martín visitó las instalaciones de INDICASAT AIP

VISITAS RECIENTES



Estudiantes de Biología de 9no grado del Balboa Academy visitaron las instalaciones de INDICASAT AIP y participaron de actividades lúdicas con los estudiantes de doctorado del Instituto.





PANAMA AS AN INTERNATIONAL SCIENCE HUB



INDICASAT AIP