

IMAGiNA

Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación

Edición # 14

ISSN 2518-8399





JCDecaux Top Media

VE EN
Pacifico
panamapacifico.com



 **SENACYT**
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Foto: Día 55 de cuarentena. Autor: Edward Ortiz / FotoCiencia COVID-19.



Sobre la SENACYT:

La Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), es una institución autónoma cuya misión es convertir a la ciencia y a la tecnología en herramientas para el desarrollo sostenible de Panamá. Nuestros proyectos y programas están enfocados en potenciar el desarrollo científico y tecnológico del país y de este modo, cerrar la brecha de la desigualdad y fomentar un desarrollo equitativo que mejore la calidad de vida de los panameños.

www.senacyt.gob.pa

**#LaCienciaEstá
#EnTodo**



Entre Líneas

Mensaje del Secretario Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

Año nuevo, nueva **IMAGiNA**. Con esta décimo cuarta edición de la revista, deseamos darle la bienvenida al 2021, un año que con mucho optimismo y entusiasmo iniciamos de la mano de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La ciencia es conocimiento, y el conocimiento es poder. En este sentido, la pandemia por COVID-19 nos ha recordado la importancia que cobra la ciencia para la humanidad. Gracias a los avances científicos, el ser humano vive cada vez más y mejor, y se ha logrado ahondar más en la comprensión del entorno, así como de fenómenos ambientales, socioeconómicos y diversas índoles.

En las siguientes páginas damos muestra de ello. A continuación, podrá leer sobre valiosísimos esfuerzos que está desarrollando la comunidad científica panameña para brindar respuesta al coronavirus en el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud y en el Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología.

Así mismo, encontrará publicaciones que hacen alusión a interesantes proyectos de innovación empresarial. Uno de ellos está relacionado con el auge en Panamá de fincas lecheras de vacunos que han incorporado tecnologías que favorecen prácticas amigables con el ambiente y el bienestar animal. Además, podrá conocer sobre las novedades de la *startup* Wisy, emprendimiento de alta tecnología que mereció el primer lugar del Premio Nacional a la Innovación Empresarial 2020 que fomenta la economía digital.

La nueva revista presenta también sobre los trabajos de investigación que exbecarios de la SENACYT han desarrollado sobre tópicos relevantes, tales como la botánica, estudios en mamíferos y primates, así como avances en torno a importantes temas de salud pública como la tuberculosis y la toxoplasmosis.

Por último, y no menos importante, encontrará una serie de notas y entrevistas a médicos, científicos y personal de salud panameño que realza el papel trascendental de la vacunación, nuestro mejor seguro de vida para la prevención de enfermedades.

Le debemos mucho a la ciencia. Apostemos por ella, y recordemos siempre que invertir en ciencia y tecnología es un tema de seguridad nacional. Solo con la ciencia y el conocimiento generado, venceremos la pandemia por COVID-19, reconstruiremos nuestro bienestar y continuaremos derribando obstáculos y desafíos.

Dr. Eduardo Ortega-Barría
Secretario Nacional de la SENACYT

Revista
IMAGINA

Es un proyecto de la oficina de comunicación de la SENACYT.

Dr. Eduardo Ortega-Barría
Secretario Nacional

Dra. Milena Gómez Cedeño
Secretaría Nacional Adjunta

María Gabriela Alvarado
Jefa de Relaciones Públicas
malvarado@senacyt.gob.pa

Divulgadores de la ciencia

Rella Rosenshain
Tamara Del Moral
Mixila Araúz
Sylvia Mora

Diseño / Diagramación
William Caicedo

Foto de portada
Kersthin Díaz / FotoCiencia

Colaboración de:

Alejandro Balaguer / Fundación Albaros Media.
Karol Gutiérrez-Pineda / FCPP
Elizabeth King / Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales.



Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

www.senacyt.gob.pa



En esta publicación...

9 Vacunas, el mejor seguro de vida

13 Innovar para resolver

19 Pasión por el mundo microscópico

22 Ciencia contra el cáncer

25 Hacer ciencia es también hacer patria

28 Mitos y realidades de las vacunas

33 Los médicos batallaban por mis pulmones

38 FotoCiencia COVID-19

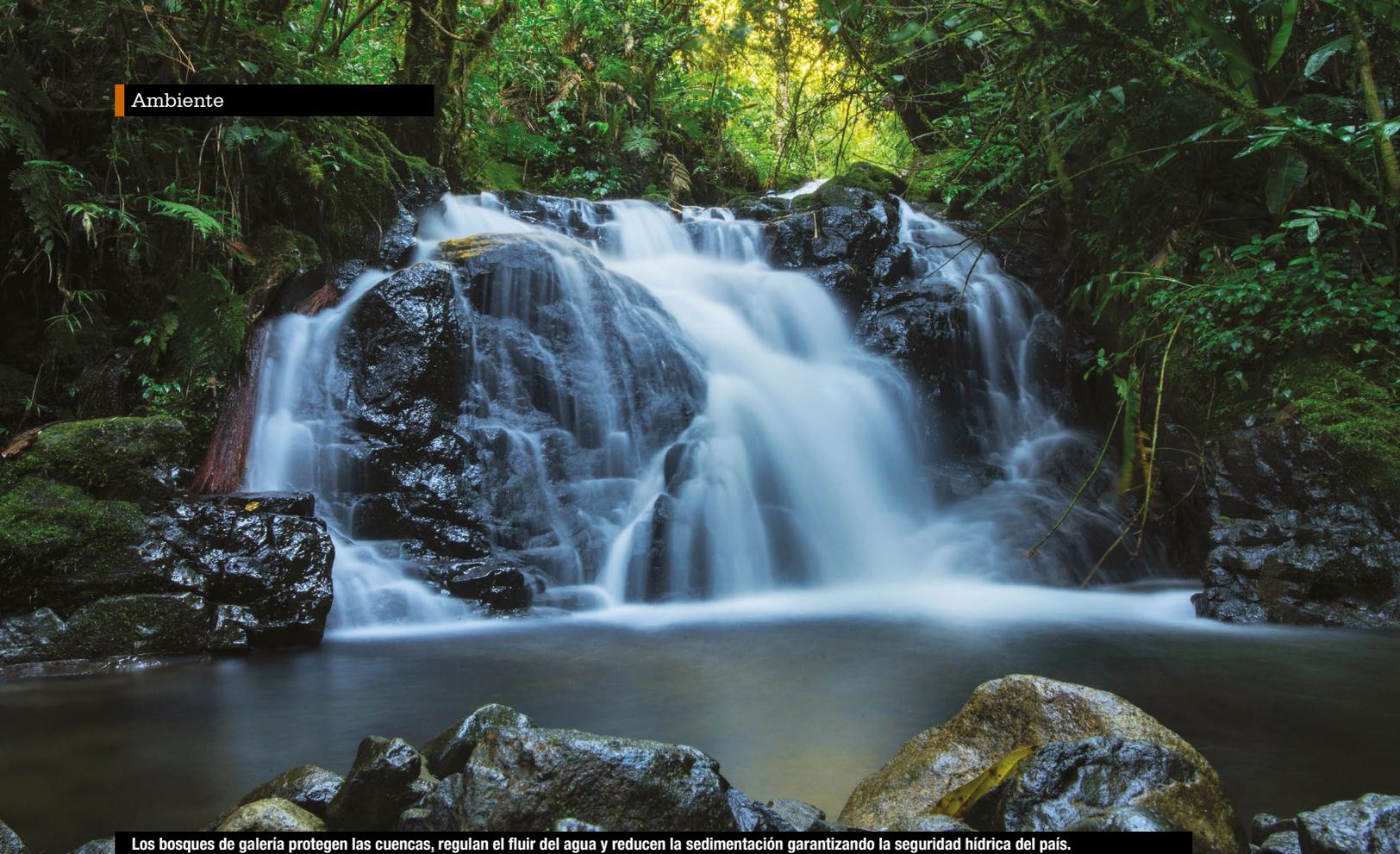
44 ¿Por qué es importante vacunar a los niños y adolescentes?

50 Panameño promueve la taxonomía integral de la flora nacional

54 Mairim Solís, científica, esposa y madre de 5 niños

56 Interacción planta-mono aullador





Los bosques de galería protegen las cuencas, regulan el fluir del agua y reducen la sedimentación garantizando la seguridad hídrica del país.

Silvicultura istmeña al cuidado de los bosques

» La silvicultura propone un nuevo paradigma de producción agropecuaria. Es un sistema en el que las vacas pueden convivir con el bosque sin necesidad de arrasarlo, lo que genera seguridad hídrica, energética y alimentaria. Esta forma de producción, que propone el cuidado de los árboles, la protección de las cuencas y el mantenimiento de pastos, está mejorando el rendimiento de la ganadería y la agricultura, y asegura el agua para todos.

Alejandro Balaguer
Fundación Albatros Media
IMAGINA

Los efectos de las sequías se extienden a lo largo y ancho de Panamá. El país vive una crisis hídrica inusual que se agrava en la provincia de Los Santos, península de Azuero, corazón del llamado «arco seco». Luego de siglos de haber sido ecosistemas incomprensidos y poco valorados, los bosques son considerados hoy aliados estratégicos para asegurar el agua. Por ello, es prioritario devolver a la naturaleza

los árboles perdidos. En Azuero, donde existieron bosques y caudalosos ríos, lo están entendiendo, y hoy renacen bosques y vuelve el agua gracias a los silvicultores del lugar. Pero hoy, con la silvicultura, ha llegado la esperanza a los campos ganaderos de Azuero, y los pobladores han dejado el hacha para iniciar la reforestación, como nos cuentan los ganaderos de Los Asientos.

Odielca Solís es una mujer ganadera que viene sufriendo por los recurrentes fenómenos de El Niño y está convencida de que la solución al problema son los

sistemas silvopastoriles. «Porque habíamos tenido veranos fuertes, pero nunca bajaban los niveles de agua tanto, y [los ríos] nunca [se] secaban». Al igual que Odielca, sus vecinos opinan que la sequía viene cada año repotenciada. «Hasta quebradas que yo vi que no se habían secado nunca, ahora ya no tienen agua. Esto ha sido más fuerte ahora, la cosa está peor», dice Alcibiades Vergara. Su hermano, Zoilo Vergara, otro ganadero de la zona, asiente y agrega: «Yo tengo 64 años, y en tantos años no había visto las quebradas de la finca que tengo allá abajo secas; y hoy están secas».

Odielca, Alcibiades y Zoilo, al igual que otros ganaderos de Los Asientos, al ver los efectos de la sequía, empezaron a sembrar árboles para mantener el agua en las quebradas y pronto se percataron de que los árboles mejoraban el rendimiento de las vacas, ya que estas se alimentaban de sus hojas. «La diferencia es notable», dice Alcibiades. «Ahora mis animales están contentos, gordos por tanto comer hojas de las ramas, y en buen estado».

Odielca nos cuenta cómo funciona el sistema: «Tenemos arbustos cuyas hojas consume el ganado, tenemos también árboles de alto piso que aseguran sombra y agua. Pero nunca se deben talar los bosques de galería, los que protegen las orillas de los ríos. Es importante dejar los árboles en los ríos, ya que nos ayudan con sus raíces a que el agua de lluvia que cae penetre al suelo, a esa esponja que retiene el agua. Y, además, así nuestras vacas rinden».

Al igual que ellos, muchos ganaderos están cambiando sus costumbres taladoras del pasado y se están beneficiando. «Llegamos a sembrar un total de 7.000 y tantos árboles nativos que se plantaron en áreas junto a las quebradas y ríos de los ganaderos que creen en la silvicultura», nos cuenta el ganadero Gerardo Solís, quien es un fiel creyente en los beneficios de la nueva ganadería silvicultora de Azuero.

«¿Qué sucede con el proyecto silvopastoril?», dice Zoilo Vergara. «Nosotros ordeñábamos con un hermano a 27 vacas y en 8 días hubo un aumento importante en la producción de leche. ¡Que nunca lo habíamos tenido! Entonces, empezamos a creer en realidad que sí era bueno sembrar árboles. Ahora que estamos venciendo a la sequía, queremos darle un mensaje al mundo: que se fijen en lo que estamos haciendo los pequeños ganaderos de la provincia. ¡Estamos sembrando agua para el futuro!», concluye Vergara con cierto orgullo.

La silvicultura en Panamá se ha vuelto estratégica para la seguridad hídrica, alimentaria y económica. Consciente de ello, el Canal de Panamá está otorgando pagos por servicios ambientales a los productores agropecuarios de la cuenca que evitan la deforestación. Con la silvicultura y la retribución económica por proteger los bosques, los campesinos están mejorando su producción agropecuaria y la calidad y cantidad de agua, lo que ayuda indirectamente a asegurar las operaciones del Canal y contribuye a la seguridad hídrica.

Para Panamá, los bosques maduros de la





cuenca interoceánica son estratégicos ya que regulan el agua y, por ende, un pilar clave para la economía nacional. En las zonas canaleras, la reconstitución y conservación de los bosques es una inversión beneficiosa para todos.

Así como los bosques istmeños son primordiales

para los panameños, los bosques del planeta lo son para la humanidad. El despertar de la conciencia se incrementa a medida que los cambios del planeta se van manifestando de manera creciente y aumenta la necesidad de contar con ecosistemas irremplazables para la continuidad de los procesos ecológicos que

permiten la vida en nuestra biosfera. Esa capa formada por agua, tierra y aire en la cual se desarrollan los seres vivos, que comprende desde unos 10 kilómetros de altitud en la atmósfera hasta los fondos oceánicos, es el templo único de la naturaleza terrestre.

El primer libro de fotografía aérea del país

PANAMÁ DESDE EL CIELO

UN VIAJE POR EL ISTMO Y SUS COSTAS

PANAMA FROM THE SKY

LOUNGE THROUGH THE ISTHMUS AND COASTS

Fundación Albatros Media

*Libro de gran formato finamente impreso, 200 páginas, 200 fotos, con enlaces a videos.
\$48 con entrega a domicilio en la ciudad de Panamá.*

Contáctenos

•lourdes.pineda@albatrosmedia.net •ab@albatrosmedia.net •telf: 306 3170 / 6616 6434 / 6612 6522

Vacunas, el mejor seguro de vida

El Esquema Nacional de Vacunación de Panamá protege contra 30 enfermedades, entre las que están difteria, tétano, tos ferina, rubéola, sarampión, polio, hepatitis A, rotavirus, etc. /Pixabay

» El Programa Ampliado de Inmunización del Ministerio de Salud de Panamá, instaurado en el país el 1 de noviembre de 1978, es un modelo para la región latinoamericana al contar con más de 20 vacunas que protegen contra 30 enfermedades. Su enfermera Dalys Pinto brinda una reseña de su evolución hasta nuestros días.

Rella Rosenshain
rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

En el año 1997 cuando la enfermera Dalys Pinto empezaba a ejercer sus labores al servicio de la salud cuando asistió a una conferencia sobre vacunación en el Hospital del Niño que la marcaría para siempre.

Al estudiar su carrera universitaria, bien comprendía el rol de las vacunas para salvar vidas, pero aquella ponencia le hizo abrir sus ojos y la empoderó aún más a predicar a favor de la vacunación.

En aquella reunión, recuerda, los expositores mencionaron que niños que habían nacido sordomudos o con deformaciones porque sus madres, en el periodo de gestación, adquirieron la infección por rubéola y no

se habían vacunado para prevenirla. Estos defectos en el feto surgen en la forma del síndrome de rubéola congénita.

"La verdad es que me impactó conocer sobre estos casos porque yo estaba incursionando en ese momento. Desde entonces me dije a mí misma 'no puedo dejar a nadie sin vacunarse'. Por eso, a toda mujer en edad fértil o aquella que todavía no ha tenido hijos le recomendamos que se ponga su vacuna contra sarampión y rubéola".

Pinto forma parte del equipo de enfermeras del Programa Ampliado de Inmunización (PAI) del Ministerio de Salud (MINSa), creado el 1 de noviembre de 1978 en Panamá, el cual, con el paso del tiempo, se ha convertido en un modelo internacional para la región latinoamericana ya que cuenta con uno de los esquemas de vacunas más completos y con

mayor cobertura de Latinoamericana.

Gracias al PAI, aproximadamente el 88% de la población menor de cinco años se encuentra protegida gracias a la vacunación en Panamá, hasta el año 2019. "Con el PAI hemos logrado que las mujeres se vacunen contra sarampión y rubéola. Gracias a esa intensidad de estar vacunado, desde 2002 ya no tenemos casos de síndrome de rubéola congénita en el país, lo que permite que vayamos eliminando las enfermedades inmunoprevenibles en nuestro país", comenta en una entrevista que brinda a la revista **IMAGINA** sobre la razón de ser del PAI en Panamá y el rol de la vacunación como el mejor seguro de vida.

-El Programa Ampliado de Inmunización en las Américas se considera una de las experiencias más exitosas en salud pública por

su valiosa contribución para reducir la mortalidad infantil causada por enfermedades inmunoprevenibles en la región. Cuéntenos sobre esta iniciativa de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y sus objetivos.

El PAI de las Américas fue establecido durante la vigésimo quinta reunión del Consejo Directivo de la OPS en septiembre de 1977, y en esa fecha menos del 5% de los niños del mundo habían sido vacunados en su primer año de vida contra las 6 enfermedades que teníamos con 4 vacunas en ese entonces. Las enfermedades eran difteria, tétano y tos ferina [en una misma vacuna]; poliomielitis, sarampión y tuberculosis.

Su propósito fue reducir la morbilidad y mortalidad por enfermedades comunes de la infancia que pueden ser prevenibles mediante la vacunación, inmunizando a todos los niños.

-¿Cómo describiría la evolución del PAI de Panamá a lo largo de estos 42 años?

Si bien es cierto que en noviembre de 1978 se organiza el PAI en Panamá, antes de esa fecha ya se realizaban actividades de vacunación por demanda espontánea o a través de visitas domiciliarias, donde principalmente se vacunaba en áreas urbanas, semiurbanas y algunas áreas rurales.

El PAI tiene una visión muy grande, que es lograr que un país esté libre de enfermedades inmunoprevenibles, ofreciendo a todos los niños y niñas igual acceso a los servicios de salud. Podría mencionarte que empezamos con 4 vacunas, y hoy en día contamos ya con 23 vacunas.

Definitivamente, el *boom* más grande que nosotros tuvimos en lo que se refiere a introducción de vacunas fue en 2008 cuando se comenzó a hacer la introducción de nuevas vacunas al Esquema Nacional de Vacunación.

El PAI no solo mantiene o conserva vacunas. El PAI es un engranaje grande que permite su almacenamiento en la cadena de frío, ya que se encarga de dotar esas vacunas a los niveles regionales, y ellos, sucesivamente, a los niveles locales. Proveemos jeringuillas, las cajas de seguridad que se utilizan, todas las neveras para vacunas, tanto eléctricas como solares, ya que en los puntos más recónditos se cuenta con neveras solares para que las personas puedan tener acceso a la

vacunación. Tenemos un camión refrigerado que va y busca las vacunas al aeropuerto. Nosotros somos el Depósito Nacional de Biológicos, que es donde llegan todas las vacunas del país.

Nosotros llevamos todo lo que tiene que ver con la cobertura de vacunación, y el sistema de información está dentro del PAI. También llevamos la vigilancia epidemiológica de las enfermedades inmunosuprimidas por vacunas.

También llevamos un control sobre las reacciones adversas. También tenemos la parte de supervisión y monitoreo con la que nos trasladamos hacia los niveles regionales para el desarrollo de campañas de vacunación. Cuando no hay campaña igual se va a las instalaciones de salud para verificar cómo está la vacunación y cuáles son los problemas que está teniendo.

El programa ha crecido bastante en estos 42 años. Es todo un engranaje en sí: no es solamente tener vacunas, sino que nosotros funcionamos con todo. También tenemos una Comisión Nacional de Prácticas de Inmunización, la cual es asesora con lo que tiene que ver con la introducción de vacunas.

-¿Cuántas vacunas conforman nuestro Esquema Ampliado de Inmunización y contra cuántas enfermedades protegen?

Nuestro esquema nacional de inmunizaciones es uno de los más completos. Tenemos 23 vacunas, y más otras 3 que tenemos para lo que llamamos algunas enfermedades de brote, que son las vacunas de meningococo, MMR que previene rubéola, papera y sarampión, y la vacuna de antirrábica humana, que son para los trabajadores que están expuestos. En ese sentido, esas son las 3 vacunas especiales. Tenemos 4 inmunoglobulinas: las inmunoglobulinas antivaricela, la antirrábica, la antitetánica y la antihepatitis b.

Nuestro Esquema Nacional de Vacunación es uno de los más completos y mejores del mundo, diría yo, y protege contra 30 enfermedades, entre las que están difteria, tétano, tos ferina, rubéola, sarampión, polio, hepatitis A, rotavirus, etc.

-¿De qué manera adultos y niños pueden ser vacunados a través del PAI?

Adultos y niños deben acudir a las instalaciones del MINSA y la Caja de Seguro Social, ya

sea a un centro de salud o policlínica. No es necesario sacar cita en ningún momento. La vacunación es gratuita. Todos los días se vacuna en horario de 7:00 a.m. a 3:00 p.m.

-¿Cuánto invierte el Estado panameño anualmente para dotar el PAI? ¿Por qué se dice que Panamá es un modelo para la región gracias al PAI, y con qué vacunas ha sido uno de los pioneros en lograr su introducción?

Definitivamente que Panamá sigue siendo un modelo para la región en introducción de vacunas y su sostenibilidad en el tiempo, ya que Panamá cuenta con un presupuesto de vacunas alrededor de los 40 millones de dólares. Fuimos los primeros en introducir la vacuna que protege contra el Virus del Papiloma Humano (VPH) para niñas de 10 años a nivel de las instalaciones del sector público en 2008. También fuimos los primeros en introducir la vacuna del VPH en varones de 10 años en 2016. También fuimos los primeros en hacer el cambio de la vacuna de influenza trivalente a vacuna de influenza cuadrivalente en 2016. También hemos tenido otras, como la introducción de la vacuna del rotavirus en 2017.

Definitivamente que Panamá mantiene un presupuesto muy grande para las vacunas del país. Decimos que "la vacuna es gratuita", pero eso es entre comillas porque es una intervención del Estado, ya que es este el que provee las vacunas, y debemos aprovechar la oportunidad que tenemos, que constituye esta riqueza que otros países no tienen.

-Se dice que la vacunación es la mejor herramienta en materia de salud pública en torno a su relación costo-beneficio. ¿Qué reflexión brindaría y qué mensaje enviaría para invitar a la población a vacunarse?

Definitivamente que estamos en momentos cumbre y evitar así el resurgimiento de algunas enfermedades como la poliomielitis. No vemos polio en nuestro país desde el año 1972, y no tenemos sarampión autóctono desde 1995, y desde 2002 logramos la eliminación de la rubéola y el síndrome de rubéola congénita. (...) Quiero recomendar a la población que vaya a vacunarse, y que asista con mucha más precaución [por la pandemia del COVID-19], una mamá con su niño, sin aglomeraciones. En este momento hay que tener más precaución por el coronavirus, pero insistimos que lleven a los niños a vacunarse, y recuerde llevar su tarjeta de vacunación para saber cuáles son las dosis que le corresponde en un momento dado.



Enfermedades infecciosas y balance ecológico de las poblaciones

La Dra. Claudia Rengifo estudió parásitos en mamíferos marinos en la Antártida.



La Dra. Claudia Rengifo comparte sobre sus estudios en especies animales.

Tamara Del Moral
tdelmoral@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Mantener los entornos naturales, invertir en investigación científica y tomar decisiones basadas en la ciencia, son algunas de las reflexiones que nos deja la pandemia de COVID-19, plantea la veterinaria, docente e investigadora panameña, Claudia Rengifo.

“El impacto que generamos en los ecosistemas causa modificaciones y desequilibrios que pueden favorecer eventos con un impacto masivo o global. Nunca es mucho cuando se trata de invertir en investigación, sobre todo, si los resultados inciden en la salud de la población”, expresa la exbecaria de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

Entre los años 2004 y 2007, Rengifo fue asistente en el departamento de patología de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Panamá (UP). Allí despertó su interés por las enfermedades infecciosas y sus agentes causales, con un enfoque epidemiológico. “Vi las repercusiones que tienen los estudios en ese ámbito, porque las enfermedades infecciosas juegan un rol importante en el balance ecológico de las poblaciones y sus comportamientos”.

La experiencia de participar en un curso internacional de manejo y estudios de fauna silvestre marina y terrestre, junto a investigadores que trabajaban en proyectos enfocados en temas de conservación en Estados Unidos y en Sudáfrica, reforzó ese interés y la hizo vislumbrar un horizonte de posibilidades para emprender investigaciones científicas.

“Vi los aportes que podría dar en temas

de biodiversidad, manejo y conservación de muchas especies y empecé a buscar oportunidades”. En el año 2007 viajó al extranjero para realizar sus estudios de posgrado.

AVENTURA AUSTRAL

Rengifo obtuvo una beca de investigación científica en una convocatoria de la SENACYT. Siendo estudiante del doctorado en Enfermedades Transmisibles de la Universidad Complutense de Madrid, participó en un proyecto liderado por el grupo de investigación SALUVET de la Facultad de Ciencias Veterinarias de dicha universidad. En 2010 viajó a la Antártida, donde hizo estudios sobre parásitos (protozoarios y helmintos) en mamíferos marinos.

“Los mamíferos marinos son especies centinelas de los ecosistemas porque se encuentran en la cúspide de la cadena trófica. ▶

Lo que suceda en estratos más bajos se va a manifestar en los superiores, por eso, muchas investigaciones relacionadas con situaciones ambientales se centran en estas especies”.

La Antártida es el continente más austral del planeta y su uso es exclusivo para fines pacíficos y científicos. Posee hielos eternos, su fauna incluye aves marinas y pinípedos, y hay una baja densidad poblacional humana en la península Antártica e islas.

Con meses de antelación, Rengifo y otros investigadores prepararon el material que necesitaban en campo, pasaron una exhaustiva evaluación médica y fueron vacunados. Viajaron desde Madrid a Santiago de Chile y de allí, a Punta Arenas, en la doceava región chilena. Pero el barco Las Palmas, que los llevaría a la Antártida, tuvo desperfectos mecánicos y estaba en la ciudad argentina de Ushuaia. Les tomó otras 14 horas de viaje en bus llegar hasta allá.

Durante el viaje de tres días en barco desde Ushuaia, con condiciones climáticas muy cambiantes y con fuertes vientos, los científicos sufrieron mareos. “Fue durísimo transitar por el Pasaje de Drake”, recuerda la veterinaria. “Cuando llegamos al archipiélago de Shetland mejoró mucho porque las travesías eran más cortas. Había viajes de un día, a día y medio, para ir a los sitios de muestreo”.

El grupo incluía físicos, geólogos, vulcanólogos y astrobiólogos que hacían pruebas en entornos extremos. Permanecieron por dos semanas en la base española Gabriel de Castilla, en la isla Decepción.

Uno de los trabajos que realizó en la Antártida la Dra. Rengifo, se enfocó en la presencia de anticuerpos contra el parásito *Toxoplasma gondii* en mamíferos marinos. Este estudio de seroprevalencia constituyó la primera descripción de la presencia de anticuerpos contra este parásito en focas, elefantes marinos y lobos antárticos.

“El *Toxoplasma gondii* se relaciona con la contaminación ambiental de aguas y suelos. Estudiar a este agente y su interacción con diferentes especies permite generar información para entender mejor la dinámica de este protozoario en distintas poblaciones”.



La docente de la UP obtuvo su doctorado en 2013.

Los hallazgos revelaron que el entorno antártico muy probablemente no tenga en sí la presencia del protozoario, considerando las condiciones climatológicas extremas y porque no hay felinos, que son los hospederos definitivos. Las probabilidades de que exista contaminación en el ambiente son pocas, aunque habría que confirmarlo con estudios de agua y suelo, menciona la Dra. Rengifo.

Los resultados sugieren que la interacción con el parásito puede darse fuera del entorno antártico. Esto se evidenció con los bajos niveles de anticuerpos en especies que tienen un rango migratorio muy limitado, en la zona del Círculo Polar Antártico, comparado con los altos niveles encontrados en especies con mayor rango migratorio, que abarca zonas con más densidad humana y donde sí hay felinos.

MÁS PROYECTOS

Al volver a Panamá, la Dra. Rengifo empezó a ejercer como docente en la Facultad de Veterinaria de la UP, donde actualmente dicta las materias de Enfermedades Transmisibles y Patología Veterinaria a nivel de licenciatura, y Zoonosis, en postgrado.

“Establecí colaboración con varias oenegés que promueven la esterilización masiva de animales de la calle. Así surgió la idea de hacer un estudio pequeño para evaluar, mediante

técnicas serológicas, el grado de interacción con el *Toxoplasma gondii* en poblaciones de perros y gatos”.

Los resultados dieron una prevalencia alta en ambas especies, lo que sugiere que el contacto con este agente es muy frecuente, sobre todo, donde proliferan más animales libres sin control cerca al entorno urbano.

“Queremos seguir trabajando no solo en animales domésticos, sino también, estudiar agentes infecciosos en especies de importancia productiva, generar datos que permitan establecer medidas para mejorar sus condiciones, y evaluar el comportamiento de agentes de importancia para la salud humana”.

Actualmente, la científica trabaja en un estudio de parásitos gastrointestinales en especies de interés productivo, como caprinos, bovinos, cerdos e iguanas. Otros trabajos se concentran en enfermedades como la leptospirosis y la mixomatosis.

“En estos proyectos nos encontramos en fases de desarrollo; el avance es muy lento por la limitación de los recursos, que ahora con la pandemia se ha intensificado, pero confiamos que en poco tiempo podamos tener algunos resultados”.

Innovar para resolver



Las pruebas funcionales se realizaron en maniqués de simulación en el CREASS.

» La iniciativa 'Ventiladores por Panamá' sentó las bases para futuros desarrollos tecnológicos locales en el campo biomédico.

Tamara Del Moral
tdelmoral@senacyt.gob.pa
IMAGINA

En la pantalla, los valores numéricos y las gráficas reflejan el rendimiento del prototipo de ventilador mecánico que se pone a prueba, primero en maniqués de simulación, y luego, en cerdos. Estos animales son utilizados en la investigación biomédica debido a su similitud anatómica y fisiológica con el ser humano. El proceso se lleva a cabo siguiendo un protocolo bioético para garantizar que no sufran los animales.

Los ventiladores mecánicos son aparatos biomédicos que suplen o reemplazan las funciones respiratorias de un paciente, ya sea que esté sedado y no pueda respirar adecuadamente por sí mismo, o que esté

despierto y con respiración espontánea, pero requiera un suministro adicional de gases.

Tradicionalmente, Panamá importa tecnologías médicas certificadas, pero no es fabricante, a pesar de contar con recurso humano capacitado y grupos de investigación en las universidades, que pueden desarrollar sistemas computacionales, equipos mecánicos, electrónicos e incluso, piezas y estructuras impresas en 3D.

Con la pandemia de COVID-19, el número de pacientes con insuficiencia respiratoria comenzó a aumentar en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) de los hospitales. Las proyecciones iniciales indicaban que, al igual que en otros países, el sistema público de salud podía colapsar. Los ventiladores se volvieron equipos codiciados y escasos en

el mundo, además, había restricciones de exportación. Para Panamá, era muy complejo y oneroso adquirir ventiladores mecánicos de manera expedita para salvar vidas.

Fue entonces cuando la academia, ingenieros, físicos, médicos intensivistas, terapeutas respiratorios, veterinarios, investigadores y empresas se organizaron y trabajaron juntos para diseñar, fabricar y probar, localmente, prototipos de ventiladores mecánicos de emergencia. Así surgió, a finales de marzo de 2020, la iniciativa "Ventiladores por Panamá", que fue apoyada por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y el Ministerio de la Presidencia.

"La iniciativa Ventiladores por Panamá evidencia que nuestro país cuenta con capacidades técnicas de calidad y que, ▶

a través de la colaboración, se pueden encontrar soluciones creativas a problemas tan importantes como los desafíos que nos ha traído la pandemia”, señaló el entonces Secretario Nacional Encargado de la SENACYT, Dr. Víctor Sánchez Urrutia.

Los equipos crearon sus propios componentes electrónicos y en algunos casos, consiguieron partes precertificadas, para facilitar el camino regulatorio. También desarrollaron sus propios algoritmos, programación y diseño estético.

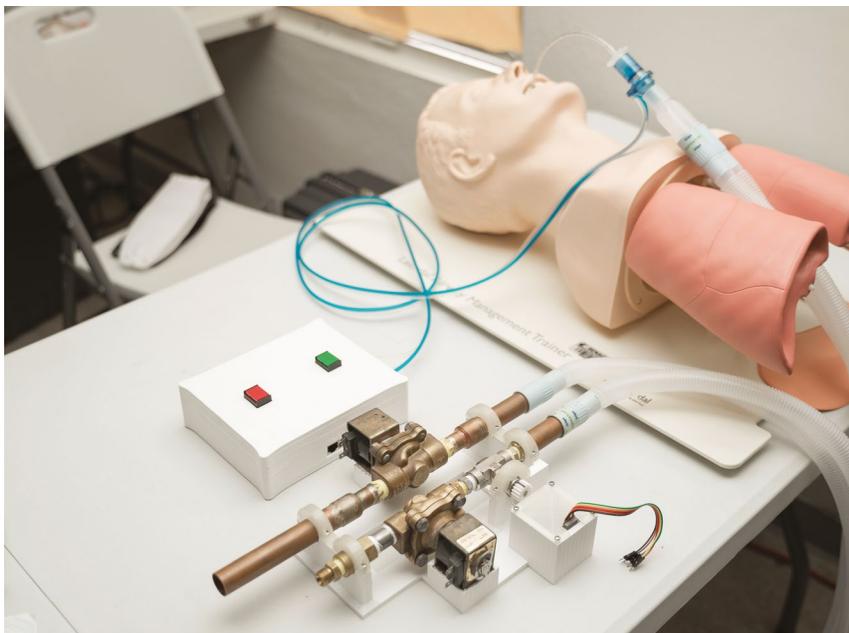
Las primeras pruebas se realizaron en el Centro Regional para el Adiestramiento y Simulación en Salud (CREASS AIP), en la Ciudad del Saber, utilizando maniqués y midiendo los valores mínimos, normales y máximos de parámetros como la presión, frecuencia respiratoria y la relación entre el tiempo inspiratorio y el espiratorio (relación I:E), para asegurar que los aparatos tengan la capacidad de suministrar al potencial paciente, la cantidad requerida de aire u oxígeno.

Las fases 2 y 3 consistían en ensayos preclínicos en animales sanos y lesionados, para simular las dificultades respiratorias de un paciente con COVID-19. Estos ensayos se realizaron en cerdos, con la aprobación del Comité de Bioética de Uso de Animales de la Universidad de Panamá y junto a veterinarios en el Complejo Veterinario de la Universidad de Panamá, en Corozal.

Los prototipos debían ser capaces de ventilar a un animal lesionado por 60 minutos, manteniendo los niveles fisiológicos de gases en sangre, metabolitos y presión sanguínea adecuados.

¿NUEVA INDUSTRIA?

La colaboración y el apoyo de instituciones, empresas y hasta de los porcicultores, permitió que los equipos de ingenieros, que ya habían estado trabajando en los prototipos de manera aislada en las universidades, pudieran acceder a un diseño homologado, a instalaciones, equipamiento, insumos, contactos y planificación experimental, con el fin de pasar de un prototipo académico, a un producto acabado y validado que pudiera utilizarse para salvar vidas, en caso de que se saturara el sistema de salud pública, explicó el Dr. Rolando Gittens, uno de los coordinadores



de la iniciativa.

El ingeniero Julio Grossmann, del equipo UTP-100P-FC, destacó la importancia de los aportes de la empresa privada para conseguir piezas e insumos médicos en calidad de préstamo, como los tanques de oxígeno y aparatos comerciales para hacer las mediciones.

“Trabajamos con apoyo de la Fundación 100 Panas y la empresa Acetioxígeno, que nos prestó los equipos de las electroválvulas especiales para trabajar con oxígeno de

manera segura. En la Universidad Tecnológica diseñamos, construimos y programamos el controlador, que es un circuito electrónico que se encarga de medir los sensores de presión, sensores de flujo y abrir y cerrar las válvulas”, detalló el ingeniero Anthony García, también del equipo UTP-100P-FC.

“Creo que a nivel institucional, es importante que Panamá desarrolle mecanismos y caminos legales para probar, certificar y desarrollar equipos e iniciativas de este estilo y que no solo importemos equipos extranjeros, sino también que nos beneficiemos del gran ▶

talento que hay aquí en este país”, opinó Grossmann.

Con él coincidió el ingeniero Manuel Batista, docente de la Universidad Especializada de las Américas (UDELAS), que también participó en la iniciativa y consideró que es posible que entre las universidades y empresas privadas se haga más investigación y desarrollo. “Aquí en Panamá, podemos desarrollar equipos, y no solo ventiladores mecánicos, pueden ser equipos menos complicados, y no depender de importar tecnología”.

“En cualquier país que quiera comenzar a tener industrias para tener trabajos que no sean informales, necesitamos hacer este tipo

de inversión. Necesitamos entender cuáles son las certificaciones y que las universidades tienen que ser el escalón para que eso se dé”, comentó la Dra. Elida de Obaldía, de la UTP y parte del grupo de coordinadores de la iniciativa.

Al cierre de esta nota, algunos equipos de Ventiladores por Panamá habían pasado las pruebas funcionales y con animales, otros estaban aún en las primeras. Europa se enfrentaba a un repunte de COVID-19 y la situación en Panamá parecía controlada, aunque no han cesado los contagios ni las defunciones.

Para que los prototipos sean aprobados y

se puedan fabricar localmente, deben tener una certificación que garantice su seguridad y eficacia para el uso en humanos. En ese sentido, una opción sería utilizar los prototipos en pacientes sanos en un ensayo clínico con protocolos establecidos, y la otra vía sería a través del Ministerio de Salud de Panamá o mediante la certificación de un organismo extranjero.

La necesidad al inicio de la pandemia impulsó la innovación y la colaboración, y el ejercicio desarrollado por estos equipos durante poco más de seis meses, podría ser la chispa que inicie una nueva industria en Panamá, en el campo de la biomedicina.



Equipos

PSED-AMBU-PLC. Integrantes: Ing. Paulo Moreira, Max Kretzschmann, Cristian León y Alí Mohamed, de la empresa Panama Service Electronics & Distribution (PSED). El prototipo pasó los ensayos con animales y ha sido validado.

UTP-100P-FC. Integrantes: Dr. Alejandro Von Chong, Ing. Anthony García, de la Universidad Tecnológica de Panamá (UTP), Ing. Julio Grossman (Fundación 100 Panas). En pruebas con animales.

FESTO- Flujo continuo. Integrantes: profesores Leonel González, Ernesto Ibarra y Rangel Alvarado (Universidad Latina). En pruebas funcionales (con maniqués).

PANAVENT- Ventilador neumático. Integrantes: Ing. Luis Santana, Ing. Manuel Batista, Ing. Héctor Elías, Ing. Manuel Cortés, Ing. Nazareth Roa, Ing. Bryan O'Corner, Dr. Jay Molino (asesor). Universidad Especializada de las Américas-UDELAS. En pruebas funcionales.

UTP-Ambu-FabLab: Liderado por el Dr. Humberto Rodríguez y Dr. Carlos Pazaola.



Tecnología de punta que detecta la tuberculosis genotipo Beijing

La tuberculosis es una infección que reporta más de 1250 casos al año en Panamá. Foto: James Gathany / CDC

» Científicos afiliados a instituciones de Panamá, España, Rusia y Dinamarca realizaron una investigación que encontró la presencia del genotipo A Beijing de *Mycobacterium tuberculosis* en la provincia de Colón.

Rella Rosenshain
rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Una investigación liderada por instituciones científicas de Panamá y España, que contó con la colaboración de Rusia y Dinamarca, identificó una alta prevalencia de una cepa de la bacteria causante de tuberculosis en la provincia de Colón, una de las provincias con mayor tasa de incidencia de esta patología que se disemina a través del aire cuando una persona enferma tose, estornuda o habla.

Se trata del genotipo A Beijing de *Mycobacterium tuberculosis*, el cual tiene alta

transmisibilidad y es causante de muchos brotes a nivel mundial asociados a resistencia. Dicho hallazgo fue publicado en la revista científica **Transboundary Emerging Diseases** el 13 de octubre de 2020.

Entre los autores de esta publicación están la Mgtr. Dilcia Sambrano, la Lic. Victoria Batista y el Dr. Amador Goodridge, del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT-AIP); la Lic. Odemarís Luque, del Programa de Control de Tuberculosis del Ministerio de Salud; el doctor Fermín ▶

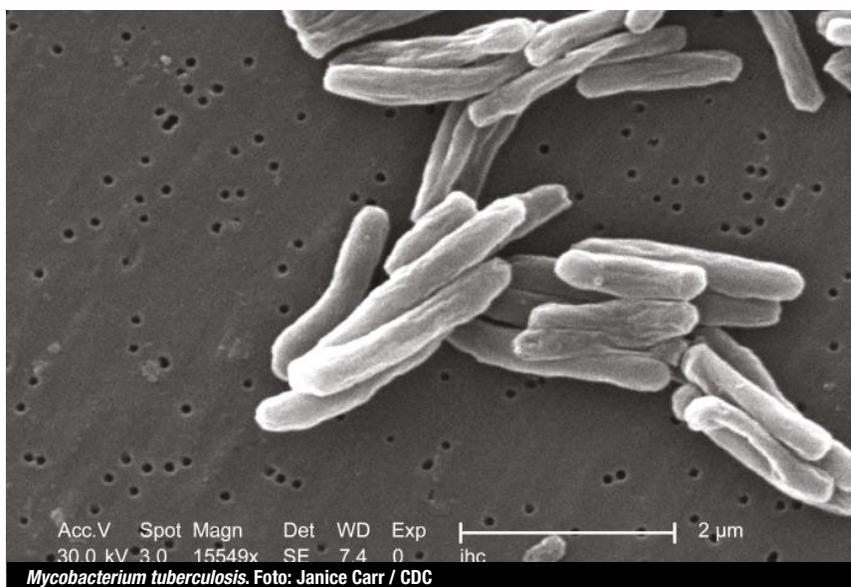
Acosta y el Dr. Darío García de Viedma, ambos del Hospital General Universitario Gregorio Marañón (España); así como investigadores afiliados a la Caja de Seguro Social (CSS) de Colón, International Reference Laboratory of Mycobacteriology (Dinamarca), St. Petersburg Pasteur Institute y Federal Research and Clinical Center of Physical-Chemical Medicine (Rusia).

Dicho proyecto fue financiado por la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT) y la Red de países de la Unión Europea, América Latina y el Caribe sobre actividades conjuntas de innovación e investigación (ERANET-LAC, por sus siglas en inglés).

La importancia de este trabajo radica en el desarrollo de nuevas herramientas moleculares que impactan positivamente en los programas de epidemiología y seguimiento de la tuberculosis de los sistemas de salud de Panamá, plantea Sambrano, *lab manager* y oficial de bioseguridad del INDICASAT-AIP. "Nuestro estudio desarrolló y utilizó una prueba ASO-PCR (PCR de alelo específico) que ayuda al reconocimiento de las cepas circundantes, en especial la presencia del genotipo Beijing en Colón".

La prueba de reacción en cadena de la polimerasa (conocida como PCR por sus siglas en inglés) es una técnica de biología molecular que tiene por objetivo generar múltiples copias de un fragmento de ADN particular. ASO-PCR (oligonucleótido específico de alelo) es un método alternativo para la detección de mutaciones en que solo el oligonucleótido puede actuar como cebador para la amplificación.

El Dr. Goodridge, investigador principal del proyecto y miembro del Sistema Nacional de Investigación de la SENACYT, señaló que el éxito de este trabajo se basa en el abordaje integral de varios actores en Panamá. "La colaboración interinstitucional entre el Ministerio de Salud, la CSS e INDICASAT-AIP permitió generar nuevos conocimientos claves para el éxito de los esfuerzos contra la tuberculosis en la provincia de Colón. Esta integración está plasmada en la operación conjunta de un laboratorio especializado para el diagnóstico e investigaciones sobre tuberculosis. Este laboratorio, que en su desarrollo fue financiado



Mycobacterium tuberculosis. Foto: Janice Carr / CDC



Colonias de Mycobacterium tuberculosis sobre un medio de cultivo. Foto: Dr. George Kubica - CDC

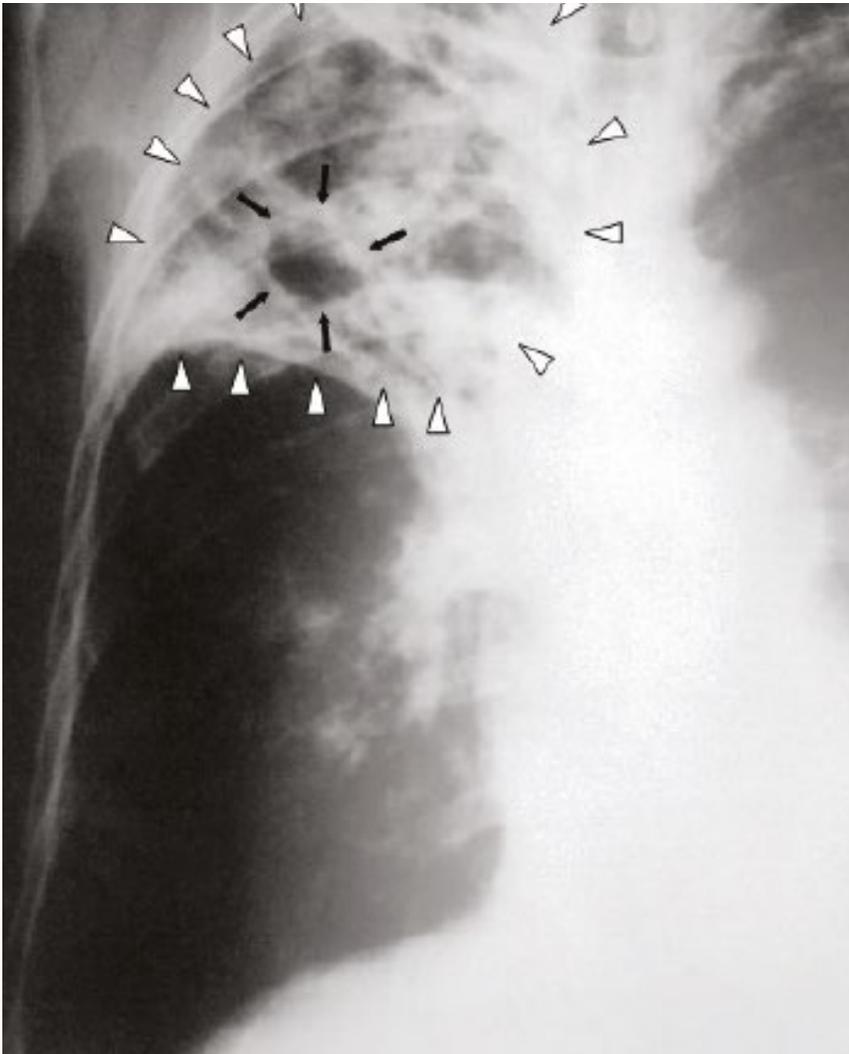
por la convocatoria de infraestructura de la SENACYT, resultó determinante para concretar los hallazgos de esta investigación. Allí científicos y personal de salud colaboran de forma armónica permitiendo la discusión de los hallazgos de varios estudios en tiempo real. Esto facilita la implementación de estrategias y correctivos a las actividades de control de la tuberculosis local. Confiamos que la estrategia impulsada en la provincia de Colón servirá de modelo salubrista-científica para el abordaje de esta y otras enfermedades a nivel nacional".

LA MUESTRA

La tuberculosis, aunque se presenta principalmente como una enfermedad pulmonar, afecta también otros órganos y

tejidos, y puede ser mortal si el paciente no recibe el tratamiento adecuado.

En esta investigación, el equipo trabajó con 110 aislados clínicos de *Mycobacterium tuberculosis* recolectados desde enero de 2018 hasta marzo de 2020 en la provincia de Colón. De los primeros 42 aislados recolectados entre enero a agosto de 2018 se encontró que el 40.5%, es decir que 17 de las 42, pertenecían al genotipo Beijing. El segundo grupo de 68 aislados de la provincia de Colón, que fueron recolectados entre septiembre de 2018 a marzo del 2020, reveló que el 44.1%, es decir 30 aislados de los 68 pertenecían al genotipo Beijing. También en este trabajo de investigación se evaluó un grupo de 21 aislados ▶



Por lo general, las bacterias de la tuberculosis se multiplican en los pulmones. Foto: CDC

de *Mycobacterium tuberculosis* recolectados en la provincia de Chiriquí, pero no se detectó la presencia de la cepa Beijing.

“Con estos datos aportamos información clave para el sistema de salud pública sobre la presencia de un linaje como Beijing, que es originario de Vietnam, el cual está circulando en la provincia de Colón. Este linaje moderno llegó a Colón entre los años 2000 y 2012”, indica Sambrano.

La enfermera Odemaris Luque, del Programa de Tuberculosis Regional del Ministerio de Salud, añade que este hallazgo pone en relieve la importancia del uso de “extremas medidas diagnósticas”, así como sospechar de casos de otras enfermedades o comorbilidades, como lo son Virus de Inmunodeficiencia Humana, diabetes mellitus, cáncer, entre otras.

“Es necesario vigilar y monitorear a cada

paciente durante su tratamiento como se está haciendo desde el año 2000 mediante la puesta en práctica de ‘TDO’, lo que significa: ‘tratamiento directamente observado’; esto permite evaluar muy de cerca la evolución de cada paciente, ya que posibilita que se evalúe mensualmente su condición y acompañarlo hasta el final del tratamiento”, recalca la enfermera.

PRUEBA DE PCR ESPECÍFICA

Esta investigación es producto de la tesis doctoral que el biotecnólogo panameño Fermín Acosta desarrolló para recibir su título de doctorado en Biología funcional y Biotecnología en la Universidad Alcalá de Henares, Madrid, España, como becario de la SENACYT. Su investigación la realizó en el Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón en Madrid.

Este estudio busca responder la necesidad de atender la problemática de la tuberculosis en

Panamá. “Nuestra idea surgió para optimizar e implementar un modelo de vigilancia de la transmisión de tuberculosis en zonas en las que confluyen factores que justifican una mayor transmisión en el país, como ocurre en la provincia de Colón. Para ello desarrollamos una estrategia de vigilancia de cepas más prevalentes en Colón, mediante una prueba de PCR específica (ASO-PCR), una técnica sencilla, de fácil implementación y especialmente adaptada para dar respuestas al control de la transmisión de tuberculosis en Colón”.

Este trabajo científico permite ahondar en el entendimiento de la transmisión predominante y prevalente de la cepa A Beijing en Panamá. Esta investigación da un paso hacia adelante en lo que se refiere a actualizar los datos y el papel que tiene la cepa en eventos de transmisión activa o reciente y conocer su posible origen en Panamá, reflexiona Acosta.

La activación en Colón de una estrategia de vigilancia epidemiológica prospectiva apoyada en una prueba ASO-PCR específica reveló una representatividad mayoritaria de la cepa A Beijing en Colón. En este sentido, Acosta considera que esta estrategia de vigilancia puede ser implementada a nivel nacional para conocer en mayor detalle la distribución de esta cepa Beijing y otros genotipos de mayor transmisión en Panamá. “Recomendamos a las autoridades de salud mantener y fortalecer la vigilancia epidemiológica de la tuberculosis dirigido al diagnóstico precoz, y realizar cultivo a nivel nacional de cepas para que puedan ser analizados prospectivamente”.

En 2019 la provincia de Colón presentó 170 casos de tuberculosis. En 2018 se reportaron 1712 casos en todo el país, mientras que en 2019 se detectaron 1355. Un total de 565 casos han surgido entre enero y junio de 2020. La alta tasa de incidencia de la tuberculosis en el país “nos exige no bajar los brazos y mantener la vigilancia activa de la tuberculosis a nivel nacional”, subraya el biotecnólogo.

Es por ello que el control de la transmisión de tuberculosis puede sacar provecho de enfoques epidemiológicos integrales y estrategias coordinadas con científicos locales. “Todas las estrategias de control deben encaminarse a un diagnóstico temprano, tratamiento adecuado y la implementación de medidas de control que interrumpa la cadena de transmisión de cepas de mayor riesgo”, concluye.



Pasión por el mundo microscópico

Delba Villalobos estudió una licenciatura en biología, con especialización en microbiología y parasitología.

» De lo micro a lo macro. La investigadora panameña Delba Villalobos realizó una pasantía en la Universidad de Tennessee (Estados Unidos) en la que estudió técnicas de aislamiento del parásito que causa la toxoplasmosis.

Rella Rosenshain
rrosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

El interés de la bióloga panameña Delba Villalobos por la ciencia surgió desde muy pequeña al tener contacto con la naturaleza en Las Tablas, Los Santos.

Este acercamiento con su entorno le generó dudas sobre su propia existencia y de la rica diversidad de la flora y fauna, y el impacto que el humano tiene sobre el ambiente. "Estas dudas me llevaron a profundizar en diversos conceptos biológicos los cuales me dejaron con nuevas interrogantes que exigían más

respuestas".

Eso la motivó a estudiar la licenciatura en biología, especializándose en el campo de la microbiología y parasitología.

Esta bióloga realizó una pasantía en la Universidad de Tennessee, que consistió en un entrenamiento en biología celular para estudiar técnicas de aislamiento de *Toxoplasma gondii*, gracias a una convocatoria de beca de la Dirección de Generación de Capacidades Científicas y Tecnológicas de la Secretaría ▶



En la pasantía, Villalobos tuvo la oportunidad de aprender a manipular muestras de tejidos (músculo cardíaco) que llegaban de animales infectados con *T. gondii*.

Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT).

“Aprendí las diferentes técnicas de biología celular y molecular necesarias para realizar estudios de detección, aislamiento y variantes genéticas de *Toxoplasma gondii*. Dicho entrenamiento se realizó en el departamento de Microbiología de la Universidad de Tennessee, bajo la tutoría del Dr. Chunlei Su. Durante mi pasantía, se aisló *Toxoplasma gondii* mediante la técnica *in vitro* de cultivo celular a partir de tejido cardíaco de animales”.

Durante su estancia, Villalobos tuvo la oportunidad de aprender a manipular muestras de tejidos (músculo cardíaco) que llegaban de animales infectados con el parásito. “Posteriormente, estas muestras fueron maceradas y preparadas en una solución para luego ser inoculadas en los bioensayos con ratones. Este tipo de técnica también es importante para establecer cultivos del parásito *in vivo* puesto que es muy eficaz porque, al utilizar ratones de laboratorio, es

posible obtener una muestra más pura, con una mayor concentración de parásitos y libres de cualquier otro microorganismo”.

Debido a la pandemia por COVID-19, su pasantía fue interrumpida y tuvo que regresar al país antes de tiempo, por lo que no pudo trabajar directamente con bioensayos en ratones.

LA ENFERMEDAD

Cuando se encontraba en la etapa final de su licenciatura, Villalobos profundizó más sobre el parásito *Toxoplasma gondii* gracias a su mentora de tesis, la Dra. Zuleima Caballero, del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP), quien la aceptó en su equipo de investigación, y le asignó estudios de toxoplasmosis en embarazadas. “Gracias a esto, pude profundizar más los estudios en este parásito y engrandecer mi interés por conocer la dinámica de la enfermedad”, comenta.

Aunque la toxoplasmosis es una de las

infecciones más comunes en todo el mundo -siendo el parásito *Toxoplasma gondii* su agente causal-, muchas personas desconocen de esta enfermedad y pueden llegar a contagiarse sin llegar a notarlo, debido a que los grupos de personas que se verán afectados son los que tienen un sistema inmunológico inmunosuprimido y mujeres embarazadas, explica Villalobos. “Esta ha sido una de las principales razones de mi interés por conocer a este parásito, al igual que conocer nuevos métodos de diagnóstico, como las técnicas aprendidas en la pasantía, son de gran importancia para tratar de entender la mecánica de este parásito”, indica esta bióloga, quien nos brinda más detalles sobre esta enfermedad y acerca de su futuro como investigadora en este campo.

-¿Cuáles son algunos de los mitos más comunes en torno a la toxoplasmosis?

Uno de ellos es que la toxoplasmosis se transmite a través del pelo del gato. Eso es falso. Es a través de sus heces que pueden esparcir los ooquistes al ambiente, y solo los ▶

gatos que se encuentran infectados.

Otro mito existente es que las mujeres embarazadas no deben estar en contacto con los gatos. Más de un cuarto de la población mundial ha tenido en algún momento de su vida esta infección previa con este parásito, lo que significa que para las mujeres embarazadas esto sería un factor de protección inmunológica, puesto que ya poseen anticuerpos. El verdadero riesgo existe es cuando una mujer se infecta por primera vez durante el embarazo, principalmente en los primeros trimestres del embarazo.

Tampoco es cierto que todos los gatos pueden transmitir toxoplasmosis. No todos los gatos transmiten toxoplasmosis, solo los que se encuentran infectados. Un gato puede adquirir la enfermedad a través de los alimentos que ingiere, como roedores, aves o reptiles infectados, o de carne cruda ofrecida por su dueño. Por lo tanto, un gato doméstico que no salga de casa, y que solo coma alimento concentrado (alimento para gatos) o carne bien cocida no representa un riesgo para sus propietarios.

-¿Qué recomendaciones brinda para prevenir el desarrollo de esta enfermedad?

Para esta enfermedad, tanto los hábitos alimenticios como la higiene personal desempeñan un papel importante en la transmisión de *Toxoplasma gondii*. Por ende, mi principal recomendación sería consumir los alimentos, como las carnes debidamente cocinadas, ya que pueden tener quistes del parásito, al igual que el buen lavado de frutas y vegetales.

-¿Cómo se visualiza a futuro?

Tengo muchos planes académicos para mi futuro que, con empeño, perseverancia y confianza en Dios, espero alcanzar. Me visualizo como una investigadora en el área de la parasitología, ya que ha sido el área de la biología que más he estudiado; tomando en cuenta el gran mundo que existe detrás de un microscopio, siento la necesidad de profundizar en su estudio, así como lo ha sido con el parásito *Toxoplasma gondii*. Aunque los conocimientos microbiológicos que se disponen en la actualidad son muy amplios, todavía es mucho lo que queda por conocer y constantemente se efectúan nuevos descubrimientos en este campo. Al mismo tiempo, me visualizo orientando a jóvenes estudiantes de la carrera de biología y así proporcionarles conocimientos y experiencias para el desarrollo de sus capacidades científicas.



Ciencia contra el cáncer

» La hemato oncóloga panameña Lineth López ha sido reconocida por el American College of Physicians, la organización de médicos internistas más grande el mundo por la excelencia de su trayectoria en la medicina interna y sus logros en la práctica médica, así como sus virtudes éticas, humanas y docentes.

Rella Rosenshain
rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

La pasión que la panameña Lineth López sintió por las ciencias en sus años escolares fue el detonante para que se convirtiese en doctora en medicina. Luego, siendo una profesional en el campo de la medicina interna, deseó saciar su curiosidad por conocer alternativas de curación al cáncer, lo que la llevó a realizar una subespecialidad en hematología.

“La hematología fue pionera en las terapias *target* (o dirigidas) en el área de la oncología, y siempre muestra avances tecnológicos y genéticos que nos hacen profundizar en el tratamiento de las enfermedades. Por otro lado, estudia el fascinante y, para muchos complicado, mundo de la coagulación, la hematopoyesis y el área del trasplante. En fin,

es una especialidad que hace que cada día sea diferente y nada aburrido, pero sobretodo, te conecta en un plano muy profundo con los pacientes”.

Así reflexiona la Dra. López, quien ha sido reconocida con el título de *fellow* por el *American College of Physicians* (ACP), la organización de médicos internistas más



La Dra. Lineth López es médico del Servicio de Hematología del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid y realiza su práctica privada en el Centro Hemato Oncológico Panamá.

grande el mundo que realiza, además de la base académica, las virtudes éticas, humanas y docentes, todas necesarias para ejercer la profesión.

“Es un honor para mí recibir el título de *fellow* por el ACP. Creo que marca un compromiso personal para mantener ese perfil y hacerte siempre meritorio de ese título”, afirma esta doctora del Servicio de Hematología del Complejo Hospitalario Metropolitano Dr. Arnulfo Arias Madrid de la Caja de Seguro Social (CSS), y realiza su práctica privada en el Centro Hemato Oncológico Panamá.

Con ella, un total de 54 panameños han recibido esta distinción. Entre los requisitos para aspirar a ser candidato a la mención están ser miembro del ACP al menos 3 años luego de terminada su formación formal, ser médico internista, tener una práctica activa institucional o privada en medicina interna y/o subespecialidades, contar con una trayectoria en la docencia a estudiantes o residentes, participar activamente en la comunidad del

ACP, como en sociedades locales relacionadas, estar activo en el campo de la investigación con publicaciones, y demostrar integridad profesional con referencias que puedan dar fe al curriculum entregado.

López es doctora en medicina por la Universidad de Panamá, especialista en medicina interna y subespecialista en hematología por la CSS. Posee un postgrado en trasplante de médula ósea, del Hospital Universitario y Politécnico La Fe en Valencia, España.

La Dra. López, además, ha sido autora de una decena de publicaciones científicas en diversos formatos. “En la actualidad, la investigación es nuestra mayor herramienta para responder interrogantes, evita el empirismo y regula la práctica basada en las experiencias anecdóticas para hacerla reproducible, eficaz y sobre todo, segura en cualquier condición”.

En entrevista a la revista **IMAGiNA**, la médico comparte sobre avances en el campo de la hematología, acerca de la evidencia científica

en torno al uso de células madre y el trasplante de médula ósea, así como detalles de su carrera y vida personal.

-¿De qué manera la expectativa de vida de pacientes con enfermedades hematológicas como el linfoma y la leucemia ha mejorado gracias a la biotecnología y el auge de la medicina personalizada?

El avance en la tecnología ha jugado un rol importantísimo, desde la comprensión de la biología de las enfermedades hasta mejores herramientas pronósticas con nuevos estudios genéticos y moleculares, el advenimiento de moléculas target que permiten mecanismos de acción más dirigidos y con menor cantidad de eventos colaterales, así como medicinas ya de segunda y tercera generación que han mejorado fórmulas que en su momento fueron pioneras en la hematooncología. Lastimosamente, lo único que falta es que todos estos avances sean aplicados uniformemente a toda la población y que por derecho reciban tratamientos estandarizados actualizados, con inclusión en listas oficiales de medicamentos en los hospitales públicos del país, así como pruebas eficaces y actualizadas.

-Existe evidencia científica robusta en torno al tema del uso de células madre como tratamiento para algunas enfermedades. ¿Cuáles podrían ser algunos de los mitos más frecuentes sobre este tema?

Sobre mitos del uso de células madre, les puedo decir que estas células se utilizan por el momento con aprobación de entidades regulatorias (como la Administración de Alimentos y Medicamentos) en los trasplantes de médula ósea para enfermedades hematooncológicas y algunas inmunológicas. Creo que hay una lista larga de mitos y estoy segura que hay muchos estudios internacionales con su debida regulación investigando sobre su ayuda en la regeneración de tejidos; inclusive, en COVID-19 también los hay.

Lo que me parece irresponsable es su utilización en prácticas no aprobadas, ofreciendo a los pacientes falsas expectativas de sus beneficios y aprovechándose de la desesperación de querer mejorar un aspecto o condición. Estoy de acuerdo que su aplicación debe ser estudiada y que pueden ser el futuro de la medicina ►

regenerativa, pero solo en ensayos clínicos aprobados; no se debe lucrar sin garantizar una adecuada obtención, manipulación, y lo más importante, sin garantizar seguridad.

Estos hechos deben denunciarse, y los hospitales no deben ser cómplices de estas prácticas. ¡Ya hasta en los salones de belleza te ofrecen tratamientos para el cabello a base de células madres, y yo no sé ni cómo ocultar mi asombro cuando me hablan de esto! Toca seguir educando a la población. Si la gente supiera lo difícil que es lograr controlar una célula madre para que se diferencie o sobreviva o no se convierta en un tumor no creerían tantos cuentos.

-Usted cuenta con un postgrado en trasplante de médula ósea, un tratamiento en el que se reemplazan las células enfermas de la médula ósea por células madre de un donante sano o del mismo paciente. ¿Qué tipos de enfermedades se pueden tratar con este trasplante, y en qué consiste el procedimiento de trasplante?

El trasplante de médula ósea es una opción terapéutica a enfermedades que han demostrado ser de alto riesgo o agresivas,

como leucemias, linfomas, mieloma y otras donde la médula necesita una restauración de su trabajo, como en la anemia aplásica. Como mencionaste, puede tener un donante alogénico, es decir, de otra persona relacionada o no, siempre y cuando cumplan criterios de compatibilidad; o autólogo (de la misma persona. Todo con el fin curativo de una enfermedad. Es un proceso complejo, que no está exento de riesgos, pero es llevado a cabo con vigilancia minuciosa para evitar complicaciones.

No solo es el procedimiento de la infusión de las células madres (un hecho que algunos pacientes le consideran su segunda fecha de cumpleaños), sino que es un proceso que inicia, inclusive, en la detección de la necesidad del trasplante cuando el paciente es diagnosticado, en la escogencia del donante (para que sea apto y sano), acondicionamiento, y seguimiento post trasplante. Lastimosamente, no se trata de un procedimiento popular porque no se puede tomar en una sola foto el esfuerzo entero de meses que los pacientes y sus trasplantólogos hacen para tener un trasplante exitoso. En Panamá hay dos grandes centros de trasplante, que son el CSS y el Instituto Oncológico Nacional.

-Usted es médico, investigadora y madre. A modo de reflexión, ¿cómo ha podido balancear su vida tanto en el plano profesional como el familiar, y qué mensaje enviaría para que otras jóvenes se inclinen por estudiar carreras vinculadas con salud y ciencia?

No hay una fórmula perfecta, y depende de lo que cada persona quiera lograr en su vida. A mí me llena mucho mi vida profesional, me siento bien al poder ayudar con mis conocimientos a las personas y ser de utilidad en la sociedad. Los méritos son un "plus" que se adquieren sin darte cuenta cuando trabajas arduamente.

Mi familia es parte de mi éxito; no importa lo difícil que haya sido el día, hago siempre un espacio importante para ellos. Trato de que sea tiempo de calidad porque tengo el compromiso de educar a mis hijos y que sean gente de bien. Para las mujeres es un reto cumplir con todas las expectativas que la sociedad nos impone, pero el secreto está en que cumplas tus expectativas y no las de los demás.

Tomemos un café y hablemos de Ciencia

Investigadores se reúnen cada mes en el Café Científico, una iniciativa de la SENACYT en la que especialistas en diversas disciplinas presentan los resultados de sus estudios y comparten sus experiencias con miras a la popularización de la ciencia.





Hacer ciencia es también hacer patria

Foto: unsplash.com

» Jean Paul Carrera, virólogo e investigador del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, resalta el papel de la epidemiología como un instrumento decisivo para entender y trabajar en controles sanitarios.

Rella Rosenshain
rrosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Jean Paul Carrera tenía 14 años cuando las noticias anunciaban un aumento de los casos de infección por hantavirus en la provincia de Los Santos.

Ese hecho marcó su futuro profesional hacia las ciencias. Era estudiante de secundaria del Instituto David en su natal Chiriquí cuando investigadores de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC), de Atlanta,

Estados Unidos, arribaron al istmo para estudiar junto a científicos del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES) su dinámica de transmisión.

“Era el año 2000. Recuerdo haber visto en la televisión que científicos de los CDC, con sus respectivos cascos lunares, habían venido a Panamá a trabajar con investigadores del ICGES. Esa fue la primera vez que escuché sobre el Instituto Gorgas. Los ví y me dije ‘quiero ser como ellos’. Todavía estaba en el colegio; pese a que era muy joven, desde ese momento me

tracé las metas para lograrlo”, rememora el ahora virólogo y epidemiólogo, investigador del ICGES, quien ha realizado estudios sobre la pandemia del COVID-19 y otras epidemias.

La revista científica **Nature Human Behaviour** publicó los resultados de una investigación internacional en la que Carrera participó, la cual está relacionada a la situación clínica y epidemiológica de la pandemia del coronavirus en Brasil. Dicho estudio destacó los cambios en los sistemas de notificación del COVID-19 y en los equipos del Ministerio de ▶

Salud, así como una política de distanciamiento social heterogénea.

En el estudio también se muestra un alto potencial de transmisión de SARS-COV-2 al comienzo de la epidemia en Brasil comparado con España, Francia, Reino Unido e Italia.

En dicho análisis, explica Carrera, “mostramos que las diferencias socioeconómicas fueron asociadas al diagnóstico COVID-19, sugiriendo que el número de casos confirmados notificados está subestimado sustancialmente, principalmente en regiones de menor nivel socioeconómico. Nuestros datos refuerzan que existe una necesidad urgente de acceso universal diagnóstico, además de medidas coordinadas de distanciamiento social para contener la transmisión de virus”.

Este trabajo fue una iniciativa del Centro de Genómica y Epidemiología de Arbovirus, y contó con un equipo multidisciplinario de virólogos, epidemiólogos, sociólogos y estadísticos de instituciones brasileñas y extranjeras como la Universidad de Oxford, el Imperial College London y el ICGES. El estudio fue desarrollado con el respaldo de la Fundación de Apoyo a la Investigación del Estado de São Paulo, Medical Research Council y Wellcome Trust.

EL PESO DE LA EPIDEMIOLOGÍA

A sus 33 años, Carrera cuenta con una licenciatura en Biología con orientación en Microbiología y Parasitología, así como una maestría en Epidemiología Cuantitativa y otra en Docencia superior. Actualmente cursa un doctorado en Epidemiología Matemática de la Universidad de Oxford, Reino Unido.

Aunque trabajar en las ciencias no ha sido fácil, hoy está convencido de haber tomado la decisión correcta. “Lo principal fue trazarme ese objetivo y buscar las herramientas para cumplirlo. Eso es algo que hacemos en ciencia: nosotros [los científicos] trazamos un objetivo y buscamos todas las herramientas para cumplirlo y entender una situación. Así mismo es la vida. Quiero aportar a mi país cada vez que hago algo desde la virología. Estudiar una pandemia es también hacer patria”, reflexiona el científico.

La epidemiología juega un rol clave para entender y trabajar en el control de epidemias, lo que contribuye indirectamente al desarrollo país,



Foto: pixabay.com

plantea el investigador, quien en entrevista a la revista **IMAGINA** amplía más sobre el valor de esta disciplina, la importancia de la trazabilidad, y brinda más detalles de su carrera como investigador en el ICGES.

¿Cómo la epidemiología ha ayudado a comprender la evolución del COVID-19 en el país?

La epidemiología cobra un rol muy importante en esta pandemia. Para mí, todavía es sumamente impresionante cómo en redes sociales, así en los periódicos y en la televisión, utilizan conceptos que hace unos meses atrás solo veía en libros, en el trabajo de día a día, o en las aulas de clase.

La epidemiología nos ayuda a evaluar en qué fase de la epidemia nos encontramos y qué tanto están funcionando las medidas que se están tomando. Lo más importante es que sabemos que nuestro sistema de salud tiene

una capacidad determinada para hacer pruebas diarias de diagnóstico de casos.

Con la epidemiología matemática podemos hacer proyecciones: podemos buscar cuántos casos más nuestro sistema nos va a estar detectando, cuántas camas necesitamos, cuánto personal médico requerimos, durante cuánto tiempo podríamos estar enfrentando esta pandemia, etc. Eso es muy importante para la planificación de toda la estrategia no solo a nivel de país, sino regional y mundialmente.

¿En qué radica la importancia del testeo y de la trazabilidad?

El testeo y la trazabilidad constituyen la piedra angular de la respuesta y el control de esta pandemia. Es muy importante ya que realizar pruebas o masificarlas nos va a llevar a identificar los sitios donde está ocurriendo la transmisión, pero no podemos olvidar que dar con esos ▶

casos nos va a ayudar a identificar toda la red de contactos, lo cual es esencial para realizar la trazabilidad. Esto tiene que ir acompañado de un rápido diagnóstico y movimiento del sistema para poder extraer de la comunidad a esos individuos que son positivos para así mantenerlos en vigilancia en los hoteles hospitales o en centros hospitalarios. Esto mejora la expectativa de vida y tratamiento.

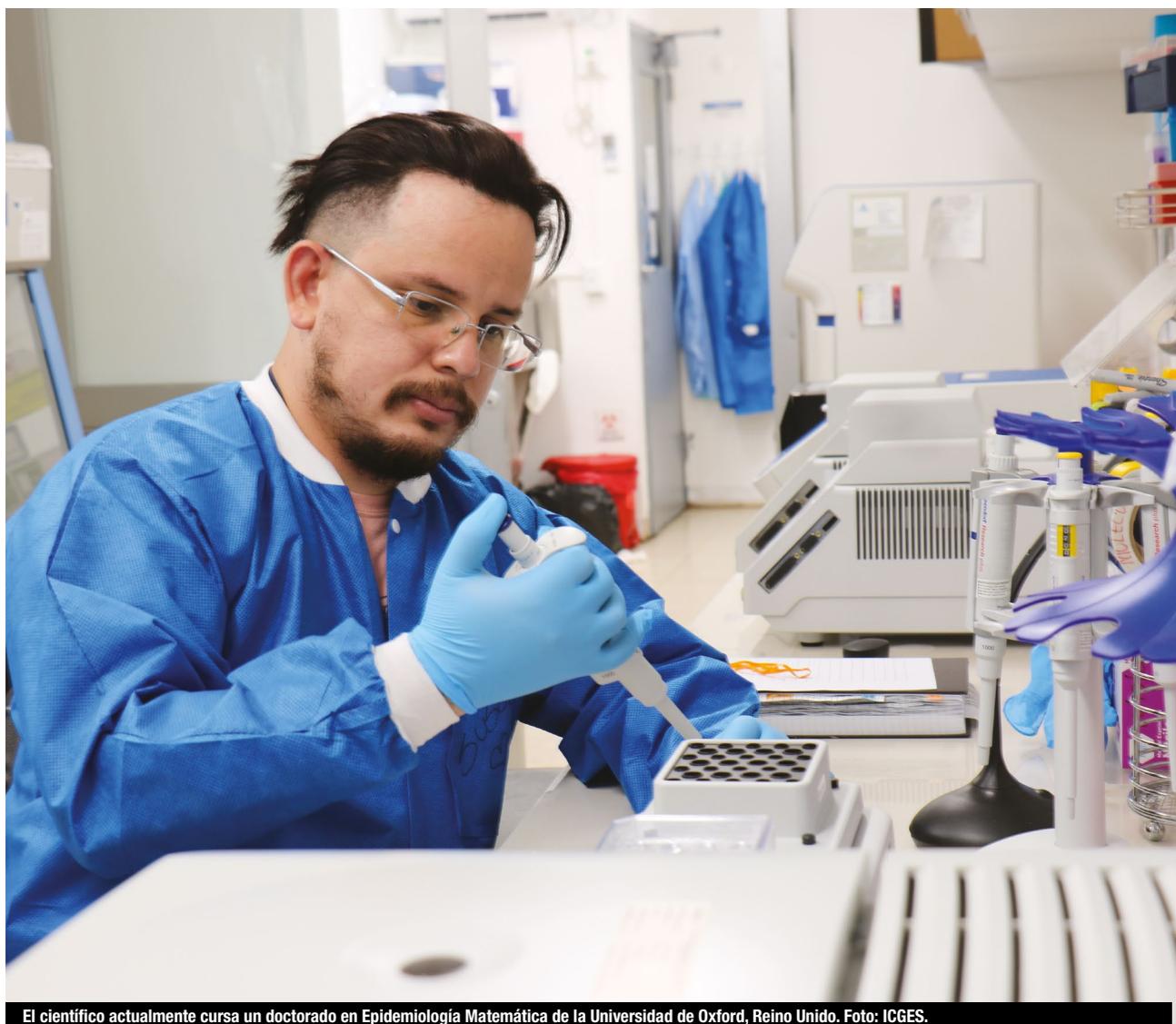
Usted participó en un estudio basado en una epidemia de encefalitis en humanos y caballos que ocurrió simultáneamente en Panamá este y Darién entre mayo y agosto de 2010. Dicho manuscrito se publicó en **The New England Journal of Medicine** en 2013, cuando usted tenía 27 años.

Cuéntenos acerca de esta investigación,

y qué representó para la comunidad científica panameña este logro.

Puedo decir que soy muy afortunado al estar inmerso en el mundo de las ciencias, particularmente en la investigación. Siento una gran pasión por este mundo. Mi primer encuentro con esto fue el brote de encefalitis equina en Panamá, y era algo muy interesante en términos de virología, ya que dos virus muy cercanos genéticamente estaban afectando a una comunidad. Publicar un artículo en una revista como **The New England Journal of Medicine** es algo muy difícil de lograr para países en vías de desarrollo como nosotros. Por ello, que Panamá haya tenido esa oportunidad de presentar que había una situación que requería nuestra atención y las herramientas disponibles para entender este brote, y demostrar así que hacemos ciencia de buena calidad era algo

muy importante. En ese momento estaba muy contento por los descubrimientos arrojados, pero sobre todo por ayudar a la comunidad. No entendía la magnitud de lo que hoy realmente entiendo que significa publicar en una revista así. Hay gente que dedica toda su vida investigando y buscando, y ya cuando están en una etapa muy avanzada entonces llegan a conseguir lo que nosotros en Panamá logramos con esta publicación. Me siento muy afortunado, ya que en el país estamos haciendo investigación de primer nivel, de primer mundo. (...) En ese estudio no solo participé yo, sino que también habían científicos del Hospital del Niño, ICGES y la Universidad de Texas. Fue una mezcla de suerte poder participar de esta investigación, pero esto también fue posible gracias a la guía y mentoría que recibí en esos momentos iniciales de mi carrera.



El científico actualmente cursa un doctorado en Epidemiología Matemática de la Universidad de Oxford, Reino Unido. Foto: ICGES.

Mitos y realidades de las vacunas

» El Dr. Miguel Mayo, ex ministro de Salud y autor del libro **Prevenir o sufrir... Manual práctico para una vida saludable**, se siente motivado a hacer docencia en términos de salud pública. En esta ocasión, aclara conceptos erróneos en torno a la vacunación.

Rella Rosenshain
rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA



Es una creencia falsa creer que vacunarse con fiebre es malo. Las personas que tienen síntomas leves como un cuadro gripal, por ejemplo, pueden vacunarse sin complicaciones. Foto: Unsplash

El médico Miguel Mayo, especialista en medicina interna y gastroenterología, es un profesional de la salud comprometido con la docencia que apuesta por la vacunación como una de las más importantes herramientas que han permitido que hoy por hoy el hombre goce de una vida más larga y saludable.

Desde su perspectiva como galeno, la población mundial debe reconocer el valor invaluable de las vacunas y no dudar de sus múltiples beneficios. "La historia evidencia que las vacunas han erradicado enfermedades, y que sus efectos secundarios, si los hay, son muy raros. Las vacunas son la estrategia más equitativa que existe", afirma el también ex ministro de Salud.

En este sentido, el Dr. Mayo considera que la investigación clínica en vacunas es fundamental para el avance de la ciencia en general. Para tal fin, Panamá cuenta con la

ley 84 de 14 de mayo de 2019 que regula y promueve la investigación para la salud, la cual "permite hacer estudios con ética y con responsabilidad, cuidando sobretodo la seguridad de las personas", afirma este doctor panameño en una entrevista a IMAGINA en que destaca el papel de la vacunación y esclarece mitos en torno a este tema.

-¿Qué son las vacunas, en qué consiste su composición y cuántos tipos existen?

Las vacunas son sustancias biológicas cuyo objetivo es estimular al sistema inmune de un ser humano o un animal para que produzca anticuerpos contra una enfermedad específica. Generalmente las vacunas consisten en microorganismos, ya sea virus o bacterias muertas o inactivadas, así como partes o proteínas de ellas, para que el cuerpo donde se inyectan la reconozca como extraña y empiece a producir los mecanismos de defensa conocidos como anticuerpos contra

ese microorganismo en particular. Hay varios tipos de vacuna de acuerdo a la forma cómo se producen.

-Existen diversos mitos sobre las vacunas. Uno de los más populares es aquel sobre el vínculo entre la vacunación y el autismo, lo cual es falso.

Uno de los retos más importantes que tienen los sistemas de salud modernos es la lucha contra los grupos antivacunas que promulgan mitos sobre las vacunas. Es totalmente falso que las vacunas causan autismo. En 1988 se publicó un artículo que sugirió esta asociación específicamente con la vacuna MMR (que previene el sarampión, las paperas y la rubéola) al desarrollo de autismo. Este estudio contenía muchas irregularidades en su diseño, por lo que esta publicación, inclusive, fue retirada, y a su autor se le suspendió la licencia de investigador y de médico. Incluso, un estudio recientemente publicado confirmó ▶

que no existe una asociación entre autismo y la MMR.

-Muchos creen que se ha dado una disminución de las enfermedades infecciosas en el mundo gracias al desarrollo de tratamientos, pero en realidad ha sido gracias a la vacunación. ¿Por qué se tiene esta percepción?

Esta puede ser una confusión que existe en el público, pero realmente los tratamientos modernos disminuyen las complicaciones de las enfermedades, es decir, que realmente mejoran la sobrevivencia, pero no impiden la aparición de las enfermedades. Las vacunas son las que impiden la aparición de las enfermedades. Las vacunas hacen prevención secundaria, pero lo que evita que exista una enfermedad son las vacunas.

-¿Las personas pueden vacunarse teniendo fiebre?

Es una creencia falsa pensar que vacunarse con fiebre es malo. Las personas que tienen síntomas leves como un cuadro gripal, por ejemplo, pueden vacunarse sin complicaciones. Por un lado, no es cierto que ello disminuye la eficacia de las vacunas, y por otro, tampoco es verdad que la vacuna

agrava a la persona enferma. Lo que uno se encuentra en la vida real es que el sistema de salud prefiere no vacunar a estos pacientes porque al día siguiente de la vacunación probablemente estén peor por su cuadro gripal, no por la vacuna. Por ello, el paciente tiende a satanizar la vacuna y pensar que fue por esta que empeoró. Básicamente, esa es la razón, pero si la temperatura del paciente está por debajo de 39 grados centígrados, este se puede vacunar sin ningún problema. Si tiene fiebre más alta no se debe vacunar por situaciones que podrían complicarse o podrían disminuir la efectividad de la vacuna, pero eso es ante fiebres muy altas.

-¿Las vacunas ocasionan efectos secundarios?

Efectivamente, la vacuna como cualquier otro medicamento, puede causar efectos secundarios, pero generalmente son raros, y más importante, la mayoría de ellos son leves y transitorios: casi siempre es inflamación del área donde se hizo la inyección, y en algunos momentos se puede presentar fiebres muy bajas. El perfil de seguridad de cada vacuna depende de su manufactura, pero sí podrán producir algunos síntomas muy leves y transitorios completamente que no contraindican la vacuna, sobre todo aquellas

vacunas que son producidas por virus vivos atenuados, hay ciertos grupos de pacientes como las embarazadas en que los que sí está contraindicado, pero generalmente los efectos secundarios de las vacunas son muy pocos y muy leves.

-¿Cuán importante es vacunarse contra la gripe?

En nuestro país todos los años mueren alrededor de 50 personas por influenza, especialmente adultos mayores, niños menores de 5 años y personas con enfermedades crónicas que son las más susceptibles a desarrollar influenza grave.

La vacuna para influenza es muy eficaz. No provoca mayores síntomas, no simula la enfermedad porque está producida por partículas virales inertes y debe ponerse cada año porque ciertamente, por un lado, la inmunidad disminuye en corto plazo, y por otro lado, el tipo de cepas de virus que circulan anualmente varían un poco.

Es muy importante esto en Panamá porque en el año 2016 vivimos un brote inusual de mayor virulencia del virus de la influenza. En ese momento se decidió vacunar a la mayor cantidad de gente posible. Logramos



Foto: Unsplash



El Dr. Miguel Mayo considera que la investigación clínica en vacunas es fundamental para el avance de la ciencia en general.

vacunar al 73% de la población, algo que fue inédito en el mundo, ya que no hay ningún país que haya vacunado a ese porcentaje de población para prevenir la influenza, y la vacuna demostró que hubo una disminución inmediata en la curva del brote, y al año siguiente tuvimos 22% menos de cantidad de infectados, y casi 70% menos de muertes que los años anteriores. Esto realmente muestra que la vacuna contra la gripe sí funciona y que nos la debemos poner todos los años.

-¿Puede ser peligroso recibir múltiples vacunas en un mismo día?

Es falsa la creencia de que recibir múltiples vacunas en el mismo día o vacunas para múltiples enfermedades juntas aumenta el riesgo de los efectos secundarios, es completamente falso. Todos los días los niños están expuestos a una infinidad de antígenos, desde los alimentos que se ingieren hasta las bacterias y virus con los que cohabitamos con los amigos, en los lugares donde jugamos, en las escuelas, etc. Las vacunas son eso: antígenos que provocan una respuesta del cuerpo con la formación de anticuerpos para defenderse de estas enfermedades virales o bacterianas en el

transcurso de la vida. En Panamá ponemos mucho la vacuna hexavalente que protege contra 6 microorganismos distintos, y no hay mayor riesgo de que se la pongan los niños. Inclusive, en una sola visita un paciente puede recibir 3 vacunas independiente de cuántas enfermedades protejan cada una de estas vacunas, podemos de estar hablando de 2 o 3 inyecciones aparte y no hay ni mayor complicaciones ni disminución de la efectividad de cada una de ellas.

-Hoy en día, las vacunas no solo previenen enfermedades infecciosas, sino que algunas previenen el desarrollo de ciertos tipos de cánceres. ¿Nos comenta más sobre esto?

Efectivamente, hay microorganismos asociados al desarrollo de cáncer. Ejemplos muy claros son el virus de la hepatitis b que causa el cáncer de hígado, y el virus del papiloma humano (VPH) asociado al cáncer de cuello uterino y de pene. En Panamá contamos con vacunas para ambos gérmenes, y de hecho, forman parte del Programa Ampliado de Inmunización del MINSA, y la disminución de la prevalencia de estas infecciones, producto de la vacunación masiva en este momento,

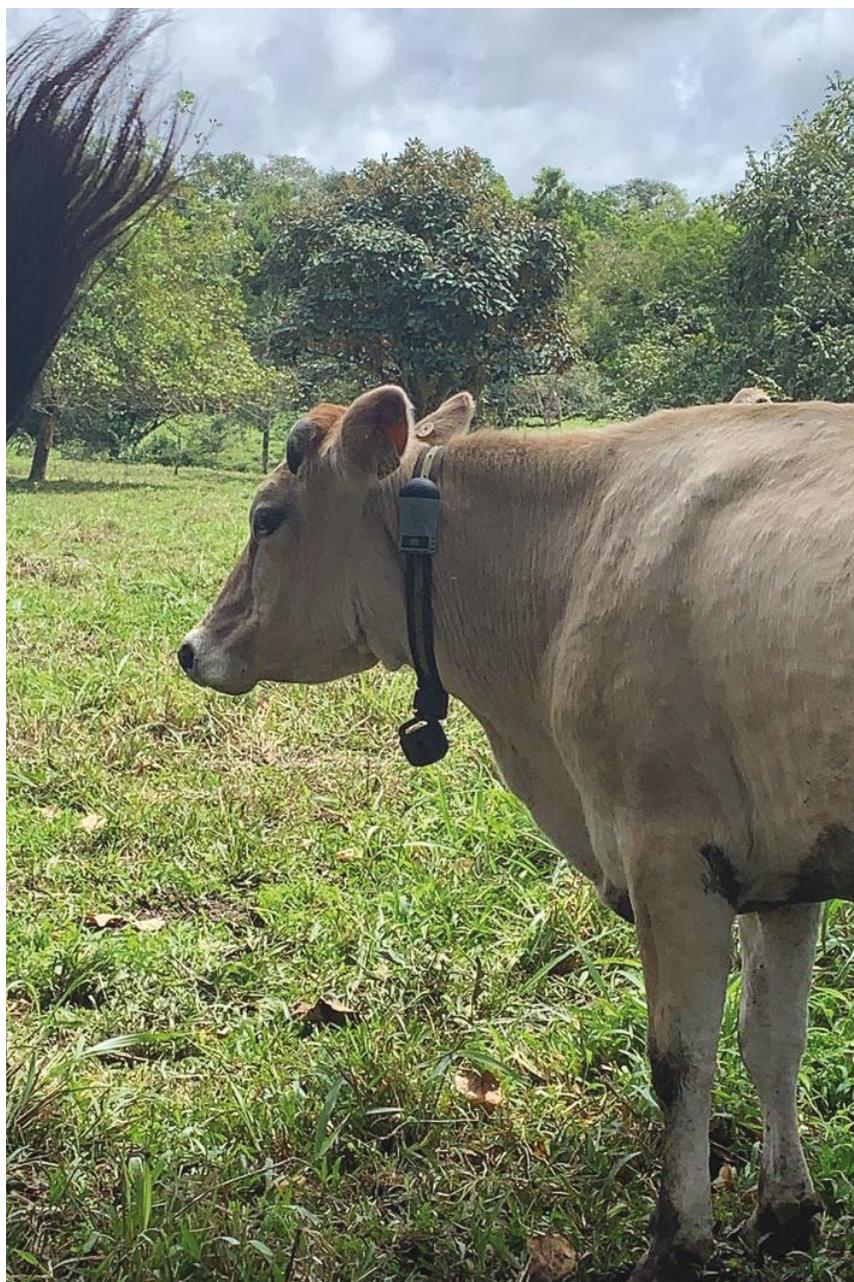
va a traer una disminución de estos cánceres asociados a estos microorganismos. De hecho, Panamá ha sido uno de los primeros países en incluir en su esquema la vacuna que protege contra el VPH para niñas y, luego, para niños.

-Usted es médico gastroenterólogo, y ha asumido como compromiso propio promover mensajes educativos en torno a salud, todos basados en evidencia científica, incluyendo algunos que no están vinculados a su especialidad médica. ¿Qué le motiva a hacer docencia en términos de salud pública?

Estoy motivado por la docencia porque entiendo que la prevención es la única ruta para la sostenibilidad del sistema de salud, aparte de que es la ruta para tener mejor calidad de vida. Dicho esto, la prevención la hace la gente, no el Ministerio de Salud ni la Caja de Seguro Social, por lo que es fundamental explicarle a la gente qué debe hacer para cuidarse, y así prevenir. Por eso, empecé a escribir artículos y el libro **Prevenir o sufrir... Manual práctico para una vida saludable** y, además, utilizo redes sociales como Twitter para uso exclusivo de docencia. ▶

Producción de leche verde, la clave de sustentabilidad pecuaria

» La empresa Cuango Development, S.A. en Chiriquí produce leche con valor agregado al trabajar con prácticas amigables con el ambiente, de bienestar animal y sostenible con la producción agropecuaria.



Mixila Araúz
marauz@senacyt.gob.pa
IMAGINA

En los últimos años, las fincas lecheras de vacunos han incorporado tecnologías que favorecen prácticas amigables con el medio ambiente y el bienestar animal, con la finalidad de elevar la producción, el rendimiento y la calidad del producto, garantizando así una productividad sustentable.

Un ejemplo para destacar es la empresa Cuango Development, S.A. cuya finca ubicada en Boquerón, provincia de Chiriquí, fue beneficiada con financiamiento no reembolsable en la Convocatoria Pública para Proyectos de Innovación Empresarial 2017, de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT). El proyecto se desarrolló en cuatro etapas, logrando incorporar tecnología a nuevos procesos de administración y mercadeo.

Tras la ejecución del proyecto: "Producción sostenible de leche, mediante la implementación de tecnología para innovar y cambiar el proceso tradicional de producción de leche, haciendo transición a sistema de producción de leche sostenible - leche verde-, con prácticas agropecuarias amigables con el ambiente y los animales, para que la leche tenga un valor agregado", la empresa cuenta hoy con un sistema de producción que incluye prácticas amigables con el ambiente y sostenibles.

La empresa Cuango Development, S.A., identificada comercialmente bajo el nombre Finca El Recreo, ha destinado 25 hectáreas ▶



para pastoreo de las vacas en producción de leche grado A.

Las vacas están en preñez antes de los 20 meses y las mantienen en el proceso de ordeño durante un promedio de 11 meses. Los descartes son seleccionados en base a una baja producción de leche, problemas de salud o de reproducción.

Uno de los aspectos de importancia en la finca es el manejo de descarte, explicó la encargada del proyecto, la Licda. Fátima De La Guardia, manifestando que una vez los vientres terminan su preñez, los terneros son vendidos y las terneras llevadas a cunas tras su nacimiento. Son alimentadas con calostro y leche; posteriormente consumen un concentrado especial y, poco a poco, le introducen pasto verde picado. La finca tiene algunas reses con más de 10 años en ordeño.

Pasado los dos meses, las terneras son bajadas de la cuna al piso, pero debido al limitado espacio, éstas permanecen en una galera hasta los ocho meses cuando salen al pastoreo. Durante todo ese tiempo, las terneras consumen pasto fresco picado del día.

Sin embargo, aclaró que mantienen valores muy bajos en cuanto a abortos y mortalidad de

becerros. “En lo que va del año 2020 se han muerto apenas dos terneros”.

ADECUACIONES

De La Guardia, adelantó que la finca se mantiene en un proceso de transformación continuo: “Hemos avanzado de una producción 100% convencional a una producción que ha incorporado prácticas de mejor trato animal, de disminución de uso de medicamento, de uso y tratamiento de excretas bovinas para la producción de abono, uso de paneles solares, entre otras nuevas prácticas. Nosotros buscamos producir en armonía con el ambiente procurando el bienestar animal”, comentó la empresaria.

La ganadera reconoció que varias fincas ya han incorporado el uso de paneles solares como fuente de ahorro de energía. “En nuestro caso hemos incorporado varias tecnologías, como el sistema de collares SCR, que nos permiten detectar problemas de salud antes de que lo podamos percibir por el comportamiento del animal, también nos ayuda en la detección de celo. Esto permite ir a ver qué le pasa a la vaca antes de que el problema se agrave”.

Comentó que también cuentan con paneles solares, uno de sus primeros cambios de la ganadería convencional a la actual, ya que la

producción de leche grado A demanda mucha más energía eléctrica, de manera que esta es una práctica amigable con el ambiente. “Hace unos años implementamos un sistema de recolección de excretas bovinas para su uso como abono a través del fertirriego. También se utiliza biol y bokashi, como parte del programa de fertilización en la finca”, agregó.

Según De La Guardia, de las tecnologías incorporadas el componente que mide de forma más exacta el ahorro es el sistema de panel solar: “En ahorro monetario fue del más del 50% de la factura y también mide el ahorro en dióxido de carbono o CO². Con lo que el sistema de pastoreo y bienestar animal también es un valor agregado”.

De La Guardia comentó que al sector lechero en general todavía le falta incorporar más tecnología, ya que lograr la tecnificación en la producción de leche en el territorio nacional va a significar más jóvenes en la actividad y un aumento en la eficiencia de ésta: “La tecnología como el uso de los collares nos permite mantener control y vigilancia de las vacas, aún si nos encontramos fuera del país, ya que toda la información la recibimos en el celular. Las capacitaciones nos han permitido adquirir conocimiento sobre procesamiento de la leche y con esto hemos podido dar valor agregado y acercarnos al consumidor final”.

A pesar de ser una ganadería pequeña y que ha iniciado recientemente, es gracias al proyecto “leche verde” y a las capacitaciones en procesamiento de leche recibidos, nuestra finca sacó al mercado la primera leche en botella de vidrio retornable en Panamá, manteniendo su compromiso con la producción amigable con el ambiente. También se producimos yogurt y quesos. “Las capacitaciones y la tecnología que se reciben a través de las convocatorias, nos han permitido que en 10 años lleguemos al nivel de lecherías que tienen más tiempo de estar en funcionamiento. Sin la tecnología y conocimiento recibido no lo hubiéramos logrado”, comentó la empresaria.

Actualmente la finca cuenta con siete personas trabajando de manera permanente; y adicionalmente cuentan con colaboradores externos como técnicos, asesores, veterinario y agrónomos que les apoyan en distintas actividades.



Foto: Yaribeth Hernández / FotoCiencia

‘Los médicos batallaban por mis pulmones’

» La revista **Frontiers of Public Health** publicó, en septiembre de 2020, el caso de estudio del docente José Rojas, el primer paciente grave recuperado de COVID-19 en Panamá. El profesor de biología comparte esta vivencia.

Tamara Del Moral
tdelmoral@senacyt.gob.pa
IMAGINA

La semana previa a los carnavales, José Rojas, profesor de biología de 49 años, se reunió con sus colegas del Centro Educativo Monseñor Francisco Beckmann, ubicado al norte del área metropolitana de la capital panameña, en el corregimiento Ernesto Córdoba Campos. La reunión era un consejo académico,

donde se reparten entre los educadores las asignaciones para el año escolar. También estuvo presente el entonces director del colegio, Norato González, de 64 años.

El viernes 21 de febrero de 2020, el profesor Rojas le comentó a su esposa que se sentía “extraño”, como si tuviera una “rompehuesos”. ▶

El día siguiente era el sábado de carnaval y su malestar seguía empeorando. El martes de carnaval acudió a una clínica.

“Sentía que me agitaba y eso no era normal en mí”, recuerda. Le hicieron un hemograma y descartaron que tuviera dengue, no le encontraron nada anormal y le indicaron que se hidratara bien. El jueves regresó porque no tenía mejoría, pero solo le mandaron a tomar vitaminas y a hidratarse.

Hasta entonces, Panamá no había reportado ningún caso de COVID-19. El profesor Rojas no había viajado fuera del país y no tenía fiebre ni tos. Nunca se imaginó que sería el primer paciente grave recuperado de COVID-19 en el país.

COMPLICACIONES

Para el 1 de marzo de 2020, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ya había elevado el nivel de riesgo de expansión global del nuevo coronavirus, de “alto” a “muy alto”. En ese momento había 64 países afectados; Ecuador

había notificado el caso de una viajera de España; Brasil, un segundo caso importado de Italia; y la República Dominicana informó del primer caso en el país.

El año escolar en Panamá se inició el lunes 2 de marzo. Varios profesores del colegio Beckmann presentaban síntomas respiratorios, incluyendo al director, que estuvo en el acto cívico ese día, y al profesor Rojas.

“No me salía la voz, me agitaba, no tenía fortaleza, me quedaba en la mitad de las escaleras y tenía que descansar. No me alimentaba bien, no tenía gusto, no sentía olor. Lo único que comí ese lunes fue un sancocho de gallina y un jugo de legumbres”, narra el docente de biología.

Al día siguiente, tanto el director del colegio, como el profesor Rojas, fueron admitidos en el Complejo Hospitalario Doctor Arnulfo Arias Madrid de la Caja de Seguro Social.

“Me habían diagnosticado neumonía. Vi

cuando ingresaron al director, lo llevaban en una camilla. Lo saludé, conversamos y le dije: ‘profesor, ¿que pasó?’, y me dijo: ‘me están internando por una neumonía’. Entonces, yo le comenté: ‘a mí me acaban de diagnosticar lo mismo, y sí, me van a ingresar, me van a hospitalizar, están llenando los papeles, no me van a dejar ir para mi casa’. Fue la última conversación que tuve con el director”.

Panamá aún no reportaba casos del nuevo coronavirus, que causa el síndrome agudo respiratorio severo (SARS-CoV-2). Los médicos pensaron que Rojas tenía alguna infección local, incluso, que podía ser hantavirus.

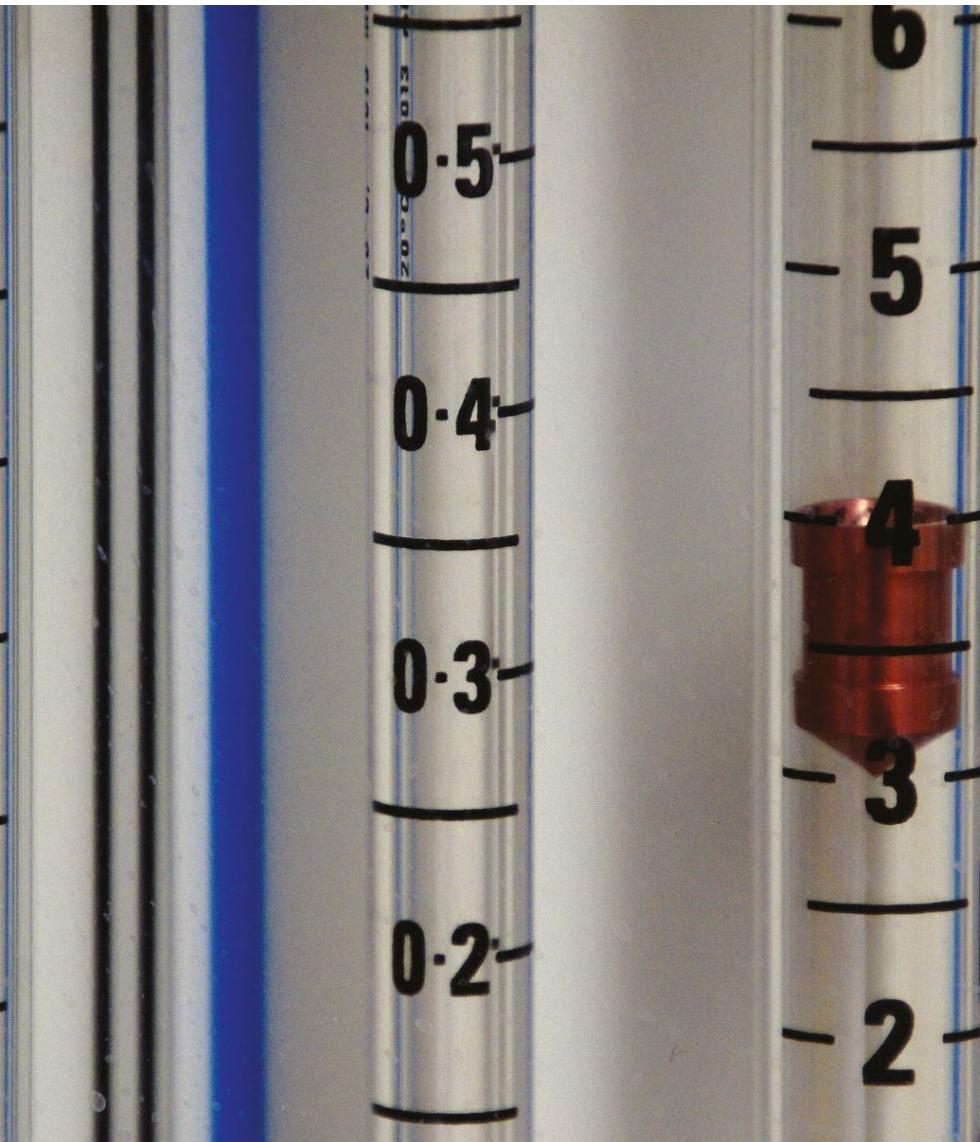
El cuadro clínico del profesor se complicó y fue intubado en la sección de neumología del quinto piso y posteriormente, trasladado a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI). Aunque se desconocía el agente causal de su enfermedad, desde el 6 de marzo fue tratado con antibióticos y esteroides antiinflamatorios por 4 días. “Los médicos estaban batallando por mis pulmones”, expresa Rojas.

También le administraron medicamentos antivirales (lopinavir/ritonavir), hidroxicloroquina y azitromicina. El docente cuenta que tuvo, además, una bacteria nosocomial y un hongo.

Rojas no sospechaba que él y el director González estaban contagiados con el SARS-CoV-2 y que el colegio Beckmann era un conglomerado de transmisión local. No fue hasta el 9 de marzo cuando el Ministerio de Salud confirmó el primer caso de contagio en Panamá, y se anunció que se trataba de una mujer que había viajado desde Madrid. El 11 de marzo de 2020 la OMS determinó que la enfermedad causada por el SARS-CoV-2 se podía considerar una pandemia.

“El 8 fue domingo, al amanecer del lunes 9, fallece el director Norato González, le hacen autopsia y determinan que tenía el nuevo coronavirus. Me mandan a hacer la prueba de coronavirus porque teníamos los mismos síntomas, trabajábamos juntos, teníamos contacto. La primera prueba que hace el Instituto Conmemorativo Gorgas de PCR es de mi persona y aparece entonces que tenía coronavirus”, relata Rojas.

Y añade: “mis pulmones estaban colapsando y me hacían exámenes. Yo estaba sedado cuando el doctor habló con mi esposa y le dijo que, según los datos de la ciudad de Wuhan [en China, donde se originó la pandemia], en ▶



la situación en que yo estaba, 20 se salvaban y 80 se morían. O sea, que yo estaba grave, muy grave”.

ESTUDIO

A pesar de las probabilidades en contra, el profesor Rojas fue desconectado con éxito del ventilador mecánico el 16 de marzo. Para entonces, ya comía solo. El día 20, su examen de COVID-19 era negativo. Después de unos días en sala regular, regresó a su hogar y estuvo aislado de su familia por un tiempo para evitar el riesgo de contagio.

Rojas fue uno de los primeros pacientes con COVID-19 en ser internado en Cuidados Intensivos en un hospital público en Latinoamérica y uno de los primeros sobrevivientes. También fue de los primeros pacientes de COVID-19 en Panamá que recibió esteroides contra la inflamación.

Su caso fue documentado por científicos e investigadores de la CSS, el MINSA, la Universidad de Panamá, del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales y del Instituto de Investigaciones Científicas y Servicios de Alta Tecnología (INDICASAT AIP), en la revista **Frontiers of Public Health**, con el artículo “Crónica epidemiológica del

primer paciente recuperado del SARS-CoV-2 en Panamá: evidencia de un conglomerado de transmisión temprana en una escuela secundaria de la ciudad de Panamá”.

Los datos cronológicos evidenciaron que el SARS-CoV-2 se encontraba en Panamá antes de que el sistema de vigilancia epidemiológica lo detectara y antes del carnaval “Alegría y tradición 2020”, que se celebró del 21 al 26 de febrero. Otros trabajos, realizados por el Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud, apuntan a que el virus llegó a Panamá a mediados de febrero.

Posiblemente, el profesor Rojas se contagió durante la semana de organización escolar. Sus síntomas se parecían a los de la gripe, dengue y hasta hantavirus. Los autores destacaron la importancia de tener acceso a la gran cantidad de datos que se han generando desde los primeros casos reportados, porque podrían ayudar a conocer mejor el SARS-CoV-2. En los inicios de la pandemia, no se asociaba la pérdida del olfato y del gusto al nuevo coronavirus y eso pudo retrasar el diagnóstico en el caso del docente.

Aunque el educador tuvo una neumonía severa y por 17 días estuvo en un estado

crítico, los investigadores señalan en el estudio que los médicos atribuyen su recuperación al hecho de no padecer enfermedades crónicas como diabetes, hipertensión, enfermedades cardiovasculares o renales, y a que los esteroides tuvieron un impacto positivo.

El estudio recomienda que se debe incluir el SARS-CoV-2 en el panel de pruebas de enfermedades infecciosas respiratorias, aún en la era pospandemia, y que la población debe estar informada para reducir la tasa de transmisión del SARS-CoV-2 y prevenir nuevos brotes. Concluye que, sobrevivir a una infección causada por un patógeno nuevo y letal es admirable, considerando el conocimiento limitado que tenía el personal de salud al inicio de la pandemia.

“Siempre estaré agradecido con todo el personal médico que manejó mi caso de manera muy profesional y que me permitieron superar esta difícil prueba”, indica el profesor Rojas, que figura como coautor del estudio. Considera que puede utilizar esta publicación como una herramienta educativa, para que sus estudiantes de biología conozcan sobre lectura y criterio científico. “Debemos reflexionar en la labor que hacemos y cómo la hacemos, para seguir mejorando”.



Foto: Cortesía.

Migraciones a través del istmo hace millones de años

» El intercambio biológico entre América del Norte y del Sur asociado con la formación del istmo de Panamá es la clave para definir los gradientes actuales de diversidad de especies.

Elizabeth King
Instituto Smithsonian
de Investigaciones Tropicales
IMAGINA



Hace millones de años, cuando el istmo de Panamá surgió del mar para unir a América del Norte con América del Sur, los mamíferos tuvieron la oportunidad de cruzar el puente terrestre en ambas direcciones. Pero el resultado de esta migración masiva —una gran proporción de mamíferos norteamericanos que se desplazaron hacia América del Sur, pero un limitado desplazamiento en el sentido contrario— ha desconcertado a los paleontólogos durante mucho tiempo. Para explorar los orígenes de esta drástica asimetría, investigadores del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI), el Centro de Biodiversidad Global de Gotemburgo e instituciones colaboradoras analizaron datos fósiles de

ambos continentes.

Sus resultados, publicados recientemente en la revista *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS), muestran que la razón principal por la que hay más mamíferos de ascendencia norteamericana en América del Sur que viceversa, fue la extinción desproporcionada de mamíferos sudamericanos durante el Gran

Intercambio Biótico Americano que siguió a la formación del istmo. Esto redujo la diversidad de mamíferos nativos que podían dispersarse hacia el norte.

“Este intercambio de fauna puede verse como un experimento natural: dos continentes, cada uno con su propio tipo de animales, se conectaron por un estrecho puente terrestre, lo que permitió migraciones masivas en ▶

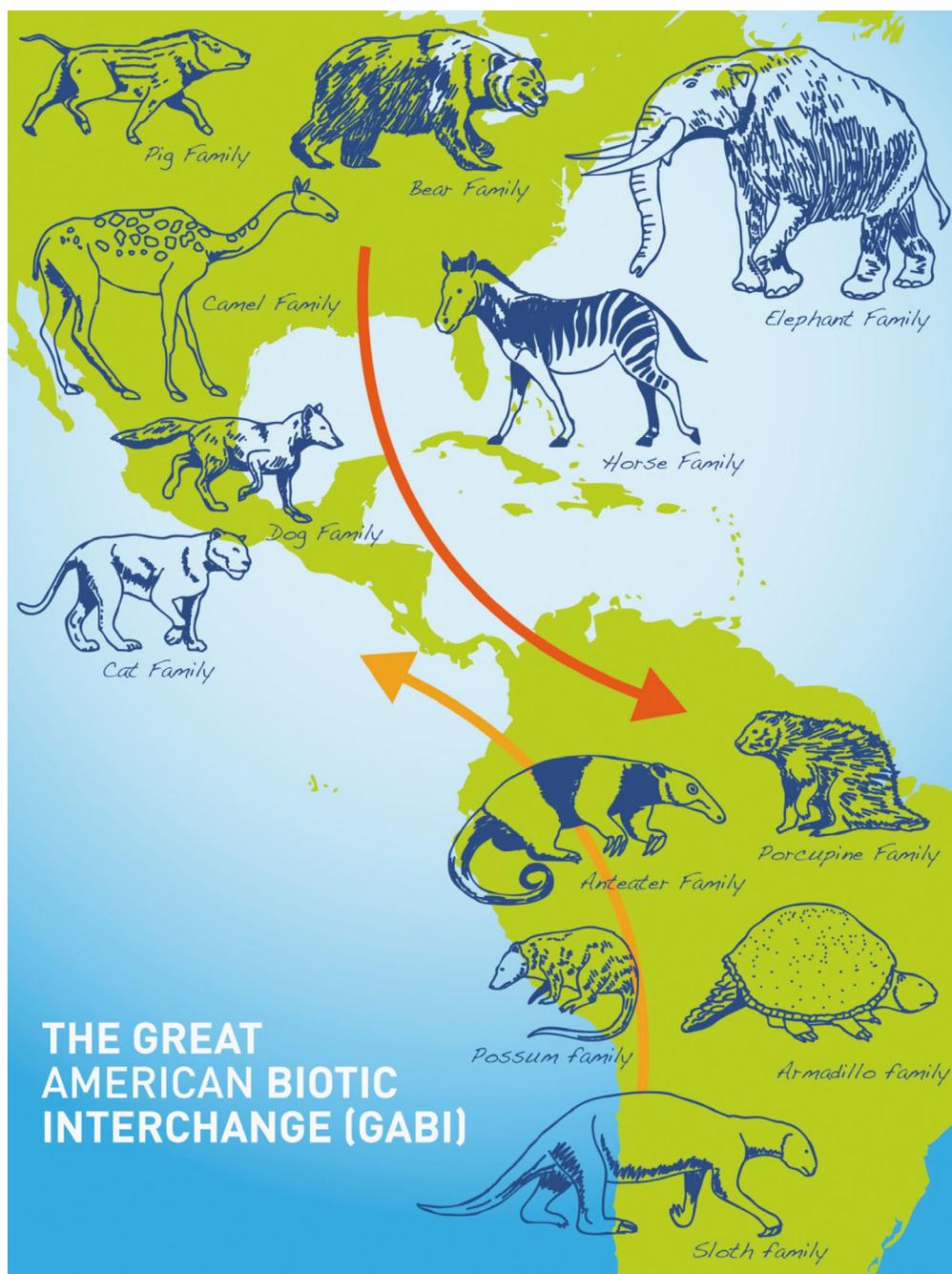
ambas direcciones”, comentó Juan Carrillo, becario de STRI y autor principal del estudio en el Museo Nacional de Historia Natural de París. “Nuestra investigación muestra cómo ocurrieron estas migraciones y que los mamíferos sudamericanos tuvieron más extinciones. El efecto de este intercambio todavía es evidente hoy”.

Casi la mitad de los mamíferos que existen hoy en día en América del Sur descienden de inmigrantes norteamericanos. Sin embargo, solo el 10% de los mamíferos de América del Norte se derivan de antepasados sudamericanos, como las zarigüeyas, los puercoespines y los armadillos. Algunas posibles explicaciones para esta mayor extinción de mamíferos sudamericanos durante el intercambio podrían ser cambios en el hábitat y un aumento en la depredación y la competencia.

Las diferencias entre los depredadores de cada continente podrían haber influido. América del Sur tenía depredadores semejantes a los marsupiales, un grupo que incluye a las zarigüeyas, con grandes caninos como los gatos de dientes de sable. Cuando los depredadores norteamericanos o “carnívoros”, como zorros, felinos y osos, llegaron con dientes carnívoros más especializados y cerebros más grandes, los mamíferos nativos de América del Sur se volvieron más susceptibles a la depredación. Esto podría haber contribuido a las mayores tasas de extinción. Para entonces, los marsupiales depredadores sudamericanos también habían desaparecido.

“Sospechamos que la emigración de los llamados carnívoros a América del Sur podría haber sido una de las causas de la alta extinción de los mamíferos sudamericanos”, comentó Søren Faurby, profesor titular de la Universidad de Gotemburgo en Suecia y coautor del estudio. “Los carnívoros parecen ser depredadores más eficientes que los marsupiales, posiblemente debido a dientes carnívoros más especializados o cerebros más grandes, y muchos de los mamíferos nativos de América del Sur seguramente no sobrevivieron a esta invasión de depredadores más eficientes”.

Este nuevo estudio es un claro recordatorio



de que cuando hay grandes perturbaciones en el status quo de la biodiversidad, pueden producirse resultados inesperados, visibles tanto en el registro fósil como en la distribución de las especies millones de años después. En última instancia, estos hallazgos podrían proporcionar información sobre las consecuencias a largo plazo del movimiento de especies que se observa hoy.

Los miembros del equipo de investigación están afiliados a STRI, la Universidad de Gotemburgo, el Centro de Biodiversidad

Global de Gotemburgo, el Muséum National d’Histoire Naturelle, la Universidad de Friburgo, el Centro Alemán para la Investigación Integrativa de la Biodiversidad Halle-Jena-Leipzig, la Université de Montpellier y el Real Jardín Botánico. La investigación fue financiada por las subvenciones de la Swiss National Science Foundation, el Swedish Research Council, iDiv a través de la German Research Foundation, la Fundación sueca para la Investigación Estratégica, la Fundación Knut y Alice Wallenberg y el Royal Botanic Gardens, Kew.

Fotografías ganadoras del primer lugar de FotoCiencia COVID-19

Efectos visibles de anticuerpos neutralizantes contra SARS-CoV-2

Autor: Davis Beltrán

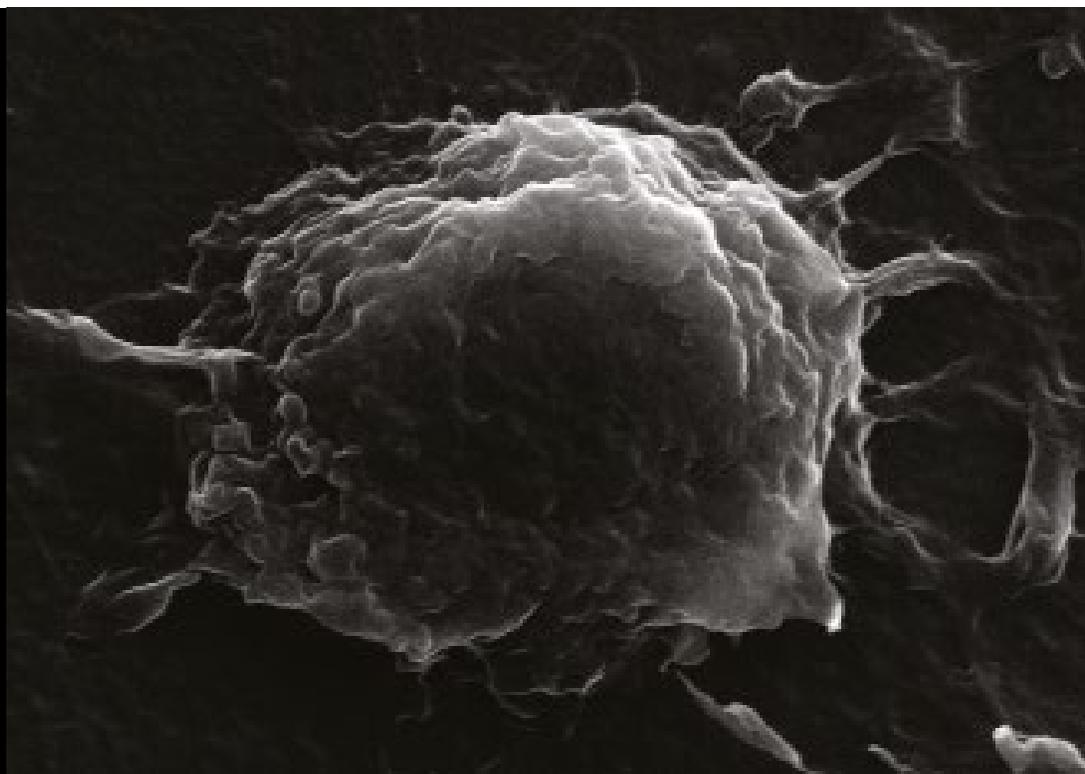
Primer lugar: Investigación Científica



Núcleo de célula madre en tiempo de COVID-19

Autora: Cindy Fu

Primer lugar: Fotografía Microscópica



**Espero que vuelvas
a salvo**

Autora: Susana González

Primer lugar: Ciencia
en la vida diaria en la
cuarentena



**Amanecer en
cuarentena**

Autor: Edward Ortiz

Primer lugar: Tema libre
cambios en la naturaleza



Fotografías ganadoras del segundo lugar de FotoCiencia COVID-19

Fe

Autora: Kersthin Díaz

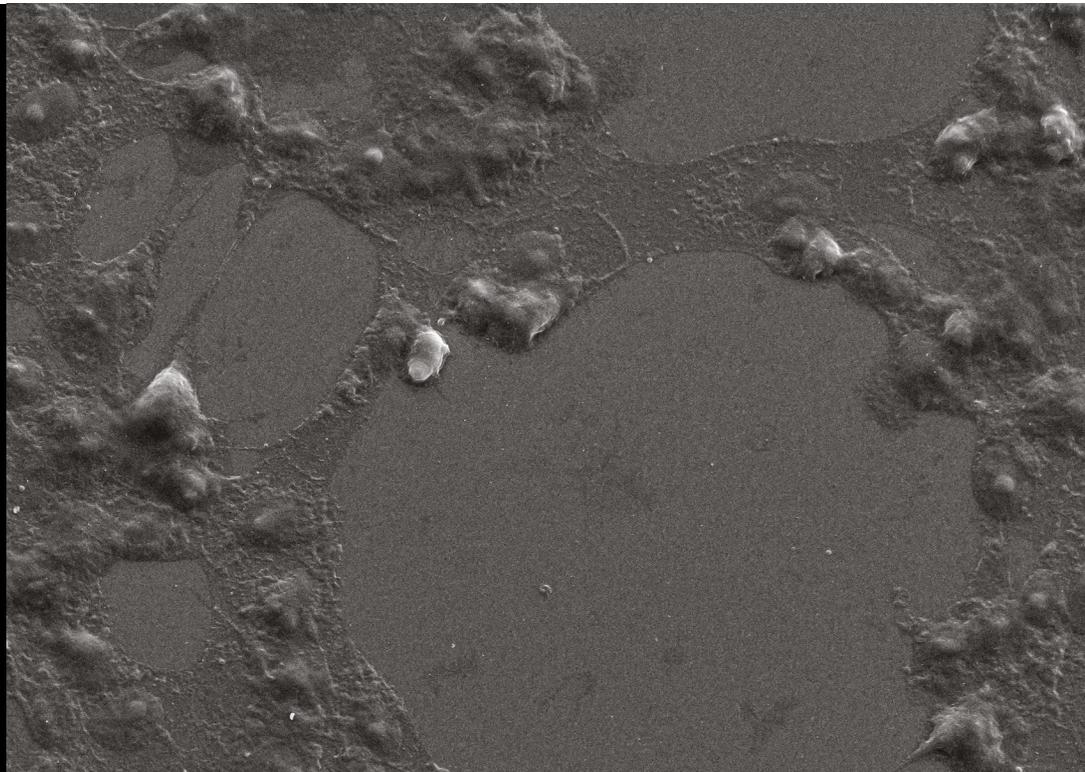
Segundo lugar: Investigación Científica



La Bestia

Autora: Yamilka Díaz

Segundo lugar: Fotografía Microscópica



Escudo de jabón

Autora: Sahara Samudio

Segundo lugar: Ciencia
en la vida diaria en la
cuarentena



**El COVID-19 nos
ha recordado
que la educación
ambiental es
importante para
convivir en un
planeta sano**

Autora: Delanoy González

Segundo lugar: Tema libre
cambios en la naturaleza



Fotografías ganadoras del tercer lugar de FotoCiencia COVID-19

El día a día del personal de salud

Autora: Yaribeth Hernández

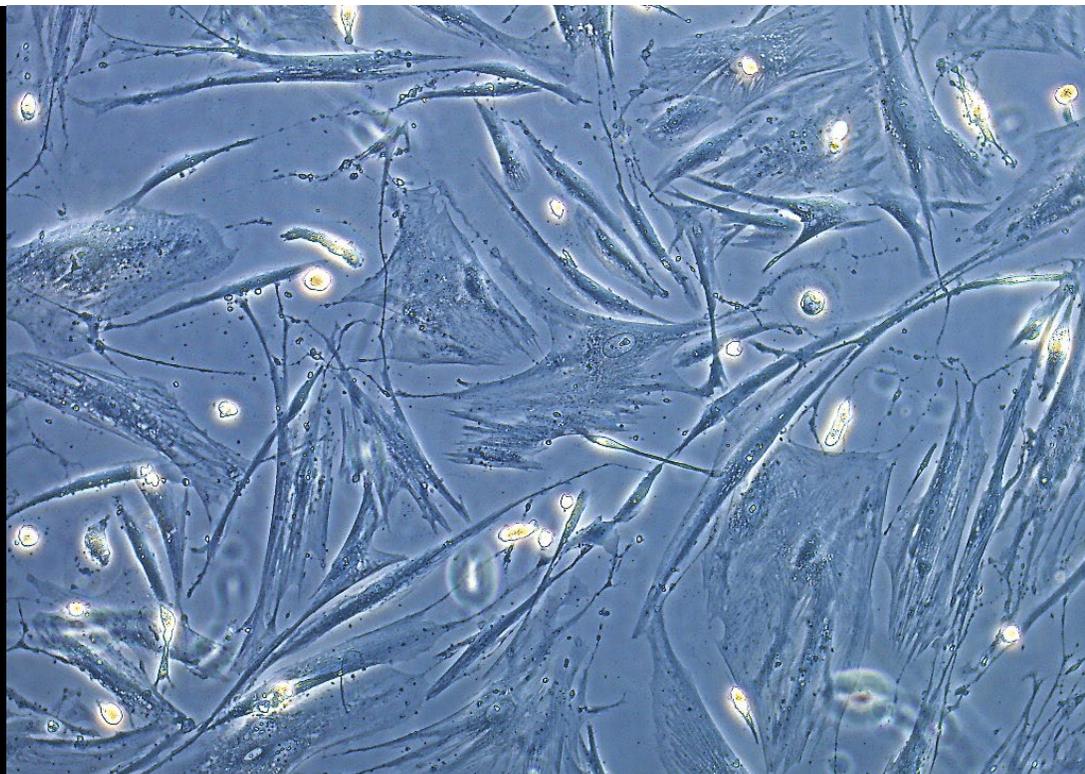
Tercer lugar:
Investigación Científica



Células madre albergando el SARS- CoV-2

Autora: Shantal Vega

Tercer lugar: Fotografía
Microscópica



Mis primeros pasos como científico: ayudando en casa

Autora: Félix Rodríguez

Tercer lugar: Ciencia en la vida diaria en la cuarentena



Bioquímica para ti

Autora: Carlos Saldaña

Tercer lugar: Tema libre cambios en la naturaleza





Foto: pixabay.com

¿Por qué es importante vacunar a los niños y adolescentes?

» Las vacunas evitan el proceso natural de una infección, incluyendo los síntomas de una enfermedad y la mortalidad.

Tamara Del Moral
tdelmoral@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Las vacunas representan un hito fundamental en la prevención de enfermedades infecciosas; anualmente, evitan alrededor de tres millones de muertes en el mundo.

“Desde que tenemos los programas sistemáticos de vacunación, se han podido erradicar enfermedades como la viruela; interrumpir la transmisión de enfermedades como polio en casi todo el mundo; controlar

enfermedades como el sarampión, tétano, difteria, rubéola e, inclusive, enfermedades invasivas en niños pequeños, como la causada por la bacteria *Haemophilus influenzae*”, explica la Dra. Ximena Norero, pediatra infectóloga del Hospital del Niño Doctor José Renán Esquivel.

La Dra. Norero explica que, al disminuir las coberturas vacunales, resurgen las enfermedades no erradicadas. “Esto ha

ocurrido en países de Europa y un ejemplo clásico es el sarampión”. Esta es una enfermedad muy contagiosa causada por virus y puede acarrear complicaciones graves.

América Latina fue la primera región del mundo en ser declarada libre del sarampión, pero en años recientes se han presentado brotes epidémicos de sarampión en países como Brasil, Estados Unidos, Venezuela, ▶

Colombia, Canadá Argentina, México y Chile.

A pesar de ser prevenible por vacunación, sigue siendo una de las principales causas de mortalidad en niños pequeños de todo el mundo. En ese sentido, añade la pediatra, “es muy importante que todos los países mantengan coberturas de vacunación óptimas, para evitar esos resurgimientos”.

NIÑOS Y ADOLESCENTES

Panamá tiene un esquema nacional de vacunación muy completo, que se puede consultar en el sitio web del Ministerio de Salud, donde se presentan en varios cuadros, las vacunas recomendadas en el país según la edad, y se incluyen el número de dosis y el intervalo entre cada una.

De acuerdo con este esquema, los recién nacidos deben recibir la vacuna BCG (contra tuberculosis) y para hepatitis B. Posteriormente, a los 2, 4 y 6 meses reciben la vacuna del neumococo y la hexavalente, que protege contra difteria, tétano, pertusis (tosferina), *Haemophilus influenzae* tipo B, hepatitis B y polio.

A partir de los 6 meses, también pueden recibir la vacuna de influenza, idealmente a los 6 meses la primera dosis, y luego a los 11 meses. También está la vacuna de rotavirus que se le puede aplicar a los niños a los 11 meses también. Los rotavirus son la principal causa reconocida de enfermedad diarreica grave y de muerte en niños pequeños.

A partir del año de vida, hay otras vacunas que están indicadas, entre ellas, la de MMR (sarampión, paperas, rubéola), hepatitis A, varicela, y a su vez, después del año de vida, se inician los refuerzos de vacunas, por ejemplo, neumococo, de polio, tetravalente y el refuerzo anual de la vacuna de influenza.

Es muy importante darle continuidad al esquema de refuerzos de vacunas cuando los niños inician la etapa escolar y durante la adolescencia, recalca la doctora Norero.

“La adolescencia es una etapa que nos permite retomar vacunaciones perdidas. Por ejemplo, si un adolescente no ha recibido la vacuna MMR, se debe aplicar en esta etapa, entre los 15 y 19 años, respetando



Foto: pixabay.com

el intervalo de 30 días entre una vacuna y la otra. Otra situación sería, la vacuna de la hepatitis B, que se debe aplicar en los adolescentes que se compruebe, mediante su tarjeta de vacunación, que no hayan sido vacunados con la pentavalente o hepatitis B”.

Una vacuna importante en la adolescencia es la del virus de papiloma humano, que en el esquema panameño está indicada a partir de los 10 años. Esta vacuna se aplica en 2 dosis, siempre respetando el intervalo entre una dosis y la otra, de 6 meses, y está indicada tanto en varones como en niñas.

La vacuna contra el virus de papiloma humano puede prevenir hasta el 90% de

todos los casos de cáncer de cuello uterino. Panamá fue el primer país de la región en incluir esta vacuna para niñas de 10 años en el sector público.

CONSEJOS PARA LOS PADRES

La pediatra Ximena Norero, miembro de la Sociedad Panameña de Pediatría, recomienda a los padres de familia comunicarle al pediatra o al médico de cabecera, las inquietudes que tengan sobre la vacunación y los medicamentos, además de buscar información confiable y fidedigna sobre las vacunas; y no pensar que las opiniones en las redes sociales de personas que no son idóneas en estos temas, sean certeras.

Wisyy cosecha más triunfos



Equipo Wisy de izquierda a derecha: Dra. Nérida Gomez, Chief AO., Ing. Ricardo Chen, Chief Technology Officer, Mgtr. Orlando Reyes, Chief Commercial Officer e Ing. Min Chen, Chief Executive Officer.

Wisyy, emprendimiento de alta tecnología creado en la Ciudad del Saber en 2016, se ha alzado con el primer lugar del Premio Nacional a la Innovación Empresarial 2020 con su proyecto 'Inteligencia artificial en el mundo físico'.

Rella Rosenshain
 rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

La innovación es la pieza angular para acariciar el éxito en el "difícil e incierto camino del emprendimiento".

Así lo afirma el Ing. Ricardo Chen, fundador y Chief Technology Officer de Wisy, *startup* panameña que ha merecido el primer lugar del Premio Nacional a la Innovación Empresarial 2020 que durante 14 años organiza la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación y la Cámara

de Comercio, Industrias y Agricultura de Panamá. Este galardón tiene como propósito promover y fortalecer la capacidad de innovación en las empresas de Panamá mediante el reconocimiento de actividades exitosamente probadas en innovación empresarial.

Wisyy obtuvo esta distinción con su proyecto "Inteligencia artificial en el mundo físico", premio que representa para el equipo "un reconocimiento al esfuerzo de todo nuestro ▶

equipo talentoso y comprometido que está dejando una marca a nivel mundial”, comenta Chen. Con este premio el equipo se hizo acreedor a B/. 30,000.00 que invertirán en seguir innovando para desarrollar más productos de inteligencia artificial.

Este emprendimiento cuenta con cuatro socios fundadores: Ing. Min Chen, Chief Executive Officer; Mgtr. Orlando Reyes, Chief Commercial Officer; Dra. Nérida Gomez, Chief AO; además del Ing. Ricardo Chen. Wisy cuenta con socios mundiales de Silicon Valley, tales como Carnegie Mellon Venture Bridge, SAP.iO, Plug and Play, Nasdaq Milestone Maker y Google Accelerator.

AUTOMATIZACIÓN

Wisy nace en Panamá en 2016 como un emprendimiento de alta tecnología creado en la Ciudad del Saber, y luego en 2018 abrió su sede en Silicon Valley desde donde ha logrado consolidarse como un emprendimiento dinámico global que sirve a empresas en distintos continentes.

La tecnología de Wisy ayuda a la industria de consumo masivo a ser más eficiente al reducir el desperdicio y el desabastecimiento. A través de la automatización permite realizar auditorías en las tiendas a través de imágenes de los productos en las estanterías en lugar de contarlos manualmente como se ha hecho en los últimos 100 años.

El sistema de reconocimiento de imágenes de Wisy cuenta las caras de los productos de forma automática y proporciona datos en tiempo real sobre la reposición de existencias en las estanterías, lo que ahorra costos e incrementa la competitividad, menciona el ingeniero. “La innovación creada por Wisy reduce el tiempo de exposición y el riesgo de contagio de los trabajadores de primera línea tales como los mercaderistas en los pasillos de las tiendas. Además, esta tecnología disminuye la curva de aprendizaje de personal nuevo que no ha recibido capacitación, pero debe incorporarse a las empresas para reemplazar a otros empleados en cuarentena o que hayan sido contagiados con COVID-19”.

Wisy, como parte de su filosofía, visualiza

un mundo inclusivo y sostenible para todos. Sentir pasión por el problema a resolver, tener un equipo diverso en opiniones y perspectivas, contar con un modelo de negocio escalable, realizar análisis continuos del mercado competitivo, sin dejar de lado la perseverancia, la resiliencia, la flexibilidad y la disciplina son factores determinantes para poder triunfar en el emprendimiento tecnológico, reflexiona Chen.

OTROS GANADORES

El segundo lugar del Premio Nacional a la Innovación Empresarial 2020 lo obtuvo la empresa Raspberry Shake S.A., con su proyecto “Red Sismológica de Ciudadanos Científicos de Raspberry Shake”, consiste en una red mundial de ciudadanos científicos

(a diferencia de la mayoría que existen que son de instituciones gubernamentales) que aportan la información recabada en sus sismógrafos personales y la comparten para el beneficio de todos.

El tercer lugar del Premio Nacional a la Innovación Empresarial 2020 lo ganó la empresa Sunara Farms, INC., con el proyecto “Cultivos Sostenibles y tecnología de vanguardia en la deshidratación para preservar los nutrientes naturales”, exitosos en la introducción de cultivos sostenibles y tecnologías de vanguardia en la deshidratación a baja temperatura, que han dado resultado la oferta de productos de alta valor nutritivo y de calidad superior a muchos en el mercado internacional actual.



Proyecto de mejora tecnológica permite procesar miel de abeja con calidad de exportación

» La empresa Si Es Natural, S.A. busca exportar la miel de abeja envasada y lista para distribuir al mercado de consumo, sin plantas procesadoras o acopiadoras como intermediarios.



Proceso para mantener las muestras de miel de abeja a una temperatura óptima.

Mixila Araúz
marauz@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Con la implementación de una tecnología innovadora para el procesamiento de la miel de abeja, la empresa Si Es Natural, S.A. ha logrado desarrollar un producto con calidad de exportación.

El proyecto empresarial, que fue uno de los beneficiados en la convocatoria de Innovación Empresarial de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SENACYT), consiste en la implementación de equipo de laboratorio que permite obtener resultados inmediatos con

respecto a los parámetros HMF (hidroximetilfulfural) y los niveles de diastasa, y así conocer la calidad de la miel de abeja que se ha producido.

Juan Eduardo Malivern, Gerente General de Si Es Natural, S.A., asegura que con un laboratorio interno los resultados se obtienen en menos de cuatro horas, cuando con los laboratorios externos actuales esto podría tomar de 2 a 3 meses. "Los tiempos que tomó en hacerse el análisis y obtener sus resultados son

críticos para los procesos de exportación”, explica el empresario.

Antes de la implementación de esta tecnología, la empresa había estado procesando la miel de abeja con los tiempos normales y tradicionales de temperatura, sin medir el efecto en relación con los parámetros antes mencionados. Pero con la implementación del equipo del laboratorio, se ha podido hacer un sinnúmero de análisis y pruebas de control con las que se han percatado que la mayor variable que le estaba jugando en contra era el almacenamiento de la miel de abeja, que se estaba realizando en una bodega sin temperatura controlada.

Producto de los resultados de estos análisis y pruebas, la empresa invirtió en el equipo de control de temperatura en la bodega. “Sabíamos que la temperatura que tenemos en el país afectaba el producto final, pero suponíamos que en menor proporción”, asegura Malivern.

Igualmente, los resultados arrojados por los análisis permitieron que la empresa Si Es Natural, S.A. aplicara cambios significativos en el procesamiento, disminuyendo el riesgo de cristalización en la presentación final del producto, sin afectar las propiedades naturales y contenido de enzimas de la miel de abeja.

Malivern explica que la cristalización es un proceso natural de todas las mieles. La miel es una solución sobresaturada de glúcidos, y en temperaturas por debajo de los 23 grados se va a cristalizar, en mayor o menor proporción dependiendo de los orígenes florales de esta, de la proporción de los distintos tipos de glúcidos que tiene del contenido de polen, entre otros factores.

Sin embargo, los mercados internacionales y los canales de distribución buscan un producto terminado en estado líquido, que es lo que demanda el consumidor final.

El objetivo es comercializar el producto en el exterior, exportando la miel de abeja envasada y lista para distribuir al mercado de consumo, sin plantas procesadoras o acopiadoras como intermediarios.

“Al disminuir el riesgo de cristalización, se

garantiza una menor probabilidad de merma o devolución del producto, porque el mercado quiere miel en estado líquido. Solo un pequeño porcentaje del mercado se mueve hacia la miel cristalizada o cremada”, reconoce el empresario.

Malivern afirma que, sin la implementación del laboratorio de análisis no se hubiera podido obtener un producto que cumpliera con los parámetros de exportación, para miel líquida envasada; y se hicieran los ajustes necesarios en toda la cadena de producción de la miel de abeja desde el campo (colmenas), proveedores, pasando por el almacenaje y el procesamiento.

Si bien realizar el proyecto en medio de la pandemia del COVID-19 lo ha afectado en alguna medida para validar los resultados del laboratorio debido al cierre de la Universidad Autónoma de Chiriquí (UNACHI), por no poder calibrar los equipos más sensibles del laboratorio por parte del proveedor de equipos, por los cercos sanitarios; y por tener que suspender una serie de investigaciones que estaba desarrollando el área de calidad.

Igualmente se ha perdido la oportunidad

de ejecutar tesis y pasantías que tenían programadas realizar estudiantes de ingeniería de alimentos, química y biología en el laboratorio de la empresa. Mientras que a nivel de comercialización se presentaron algunas dificultades, ya que los clientes en Asia movieron sus planes de adquirir el producto de Si Es Natural, S.A. hasta marzo de 2021, y ha habido demora en el trámite de registros sanitarios de la miel de abeja y otros subproductos en los mercados de Centroamérica y el Caribe.

Lo positivo es que el personal se ha adaptado a estos tiempos, logrando operar sin interrupciones durante esta pandemia; y la empresa ha podido enfocarse en lo básico de su operación, las abejas, incrementando su productividad en un 150% en plena pandemia.

También este tiempo le ha permitido establecer su estrategia para comercializar la miel y los subproductos de Si Es Natural, S.A. a los mercados meta de Estados Unidos y Costa Rica, y con los cambios que realizaron en el procesamiento, se ha abierto un abanico de oportunidades para exportar a países de cuatro continentes.





El botánico panameño Orlando Ortiz en Cerro Sapo, uno de los sitios más inaccesibles de Darién.

Panameño promueve la taxonomía integral de la flora nacional

» El conocimiento botánico contribuye a la conservación de la biodiversidad, a los estudios climáticos y al descubrimiento de compuestos con potencial médico.

Tamara Del Moral
tdelmoral@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Orlando Ortiz es un botánico panameño que ha descrito nuevas especies de plantas para la ciencia, principalmente de la familia de la guanábana, la guayaba y, sobre todo, de las aráceas, que incluye los oteos, anturios, filodendros y millonarias.

Su fascinación por la botánica se remonta al

jardín de su madre cuando era pequeño y se afianzó durante sus estudios de licenciatura en Biología en la Universidad de Panamá, donde conoció el herbario en el que actualmente trabaja.

Los herbarios albergan colecciones de plantas secas, con información importante como el lugar, fecha de colecta y otros datos. ▶

Contienen la representación organizada de la biodiversidad vegetal de una región geográfica determinada; en ellos se conservan ejemplares de plantas endémicas o en peligro de extinción, plantas locales, regionales e internacionales. Estos espacios permiten educar a la población con información científica y son visitados por botánicos, ecólogos, guías de turismo, médicos, paleobotánicos, personal de criminalística y genetistas, entre otros.

Desplazarse a lugares lejanos para recolectar plantas, a veces en condiciones incómodas, e incluso, acampando en el bosque para maximizar los recursos disponibles, es parte del trabajo de los botánicos. Durante las giras, Ortiz y sus colegas recolectan las muestras, toman notas, observaciones y fotografías de las plantas. En la noche, procesan el material para llevarlo al laboratorio. En el herbario de la Universidad de Panamá, secan el material en hornos y digitalizan toda la información recopilada.

“Una vez depositadas las plantas en herbarios, su información se puede usar para estudios posteriores, ya sea ecológicos, genéticos, geográficos y hasta culturales. Esta información es importante para la conservación de especies de plantas del país”, expresa el científico.

PASANTÍAS Y BECAS

Mientras Ortiz estudiaba la licenciatura, se interesó principalmente en la taxonomía, que tiene que ver con la clasificación ordenada de los seres vivos, en este caso, de las plantas.

“Tuve la oportunidad de acompañar en campo al taxónomo italiano Riccardo Baldini, de la Universidad de Florencia, de quien aprendí mucho, y conocí también a un gran botánico del Missouri Botanical Garden, el Dr. Thomas Croat, quien me ayudó a hacer taxonomía de las aráceas y a encaminar mis estudios en Panamá”. Ortiz tiene actualmente más de 30 publicaciones científicas, algunas de ellas en colaboración con ambos expertos.

Gracias a los proyectos que realizó en Panamá, obtuvo una pasantía en el Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales (STRI) y otra en el Missouri Botanical Garden, donde estuvo casi 3 meses entrenándose en taxonomía de plantas. También conoció



Identificación de especímenes en el Herbario del Missouri Botanical Garden.

el herbario de la Universidad de Florencia, en Italia.

“Mi objetivo es trabajar taxonomía de manera integral, que incluya aspectos ecológicos, biogeográficos, de biología molecular y fitoquímica, para estudiar de modo más completo las aráceas”, menciona.

A lo largo de su formación, Ortiz encontró que faltaba mucho por hacer en materia de investigaciones sobre la gran diversidad de especies de plantas que tiene Panamá.

Al concluir la licenciatura, aplicó a una convocatoria de la Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Senacyt) y estudió una maestría en Ciencias Biológicas con orientación en Biodiversidad y Conservación.

En enero de 2020, Orlando Ortiz obtuvo una beca de excelencia por mérito otorgada por

Senacyt-IFARHU para sus estudios doctorales en Ciencias de la vida con especialización en Ecología y Evolución, en la Universidad de Ginebra (Suiza). Pero debido a la pandemia de COVID-19, se frenaron los trámites correspondientes y durante varios meses no pudo ir al bosque a documentar la flora. Para aprovechar el tiempo, se dedicó a redactar trabajos pendientes y organizar datos y fotografías.

NUEVAS ESPECIES

A la fecha, el científico de 32 años ha publicado artículos científicos sobre taxonomía de plantas, nuevas especies, ecología, fitoquímicos (compuestos químicos producidos por plantas) y uso terapéutico de plantas del género *Cecropia*, entre otras.

En julio de 2020, Ortiz publicó, junto con el Dr. Croat, Riccardo Baldini e Hilario Espinosa, de la Universidad de Haifa (Israel), un artículo en ►



Orlando Ortiz sostiene la hoja de una nueva especie para la ciencia del género 'Philodendron'/Cortésia.

la revista especializada **Phytotaxa** sobre una nueva especie de anturio que fue nombrado por estudiantes de la Universidad de Panamá como *Anthurium oistophyllum*, que significa en latín "hojas en forma de flecha". La idea detrás de este ejercicio era aumentar el interés de los estudiantes en la taxonomía.

Explica el investigador que describir una especie nueva es un proceso lento y meticuloso. Todo comienza con las giras de campo y la recolecta de especímenes para identificarlos. Deben revisar la literatura del grupo de plantas que estudian, documentarse sobre las estructuras de las plantas, e incluso, estudiar ejemplares de diferentes herbarios.

También deben hacer mediciones y comparaciones y, si están seguros de que se trata de una nueva especie para la ciencia, escriben un artículo científico que sustente con la descripción detallada de la planta, fotografías, mapas, datos sobre el estado de conservación de la especie y discusión sobre las diferencias morfológicas en comparación con las especies ya conocidas. El documento se somete a revistas internacionales para revisión por expertos y luego, entonces, la

nueva especie se muestra a la comunidad científica.

"La gran mayoría de especies nuevas descritas de la provincia de Darién representan especies endémicas. El año pasado publicamos un trabajo, el cual evidenció que varias áreas boscosas de Darién que están prácticamente inexploradas y, probablemente, pueden tener especies que no han sido descritas para la ciencia".

Pero el investigador se encontró con una realidad preocupante: especies que son nuevas para la ciencia, ya están en peligro crítico de extinción debido a la pérdida de bosques.

"Una vez traté de ubicar una especie que fue descrita hace más de 40 años y en el sitio de colecta original no había rastro de bosque. En otros casos, hemos descrito especies nuevas usando material antiguo del herbario, donde los bosques de la localidad original ya prácticamente no existen. La extinción de una especie de planta representa la pérdida de un linaje único. Y cuando se pierde un linaje, no se puede recuperar reforestando", expresa el

científico.

"La conservación no puede separarse de la taxonomía y su aplicación. Es importante describir nuevas especies, como el *Anthurium oistophyllum*, que representa una especie en peligro crítico de extinción".

ESTUDIOS EN COIBA

Orlando Ortiz también es investigador asociado a la Estación Científica COIBA-AIP y su objetivo principal en el Parque Nacional Coiba, en el Pacífico panameño, se centra en determinar cuáles son los factores ambientales que pueden explicar la diversidad y distribución de las especies a lo largo del complejo de islas.

"De acuerdo con los últimos estudios publicados, Coiba comprende un poco más de mil especies de plantas, de las cuales entre 5 y 6 son endémicas de Panamá. Lo interesante de Coiba es que tiene una gran diversidad de hábitats o formaciones vegetales, que incluyen bosques maduros, bosques secundarios, bosques de galería y bosques costeros. Debido a esto, Coiba permite explorar preguntas de investigación ►



Orlando Ortiz y el Dr. Thomas Croat en el Herbario de la Isla Barro Colorado.

relacionadas a diferentes escenarios y realizar estos estudios todos en un mismo lugar. Es como tener un laboratorio al aire libre”, comenta el científico.

Sobre el aislamiento de Coiba de miles años, comenta que probablemente, esta circunstancia está ligada a la presencia de especies endémicas de plantas, como *Desmotes incomparabilis* y *Psychotria fosteri*, y también *Philodendron coibense*, una especie nueva que está por publicar. También trabaja en un proyecto digital sobre la flora de Coiba.

A futuro, dice Ortiz, terminar el doctorado le permitirá hacer ciencia de más alto impacto. “Tengo previsto compartir el conocimiento adquirido con las nuevas generaciones de

estudiantes universitarios y así, fomentar la investigación biológica en las aulas. Actualmente se promueve que se formen nuevos botánicos ya que la flora de Panamá es una de las más diversas del mundo y

necesitamos catalogarla adecuadamente, actualizarla y documentarla, lo que requiere una tarea titánica. Para lograr esta hazaña, es necesario integrar a las nuevas generaciones y a los botánicos experimentados”.

EL VALOR DE LA BOTÁNICA

La botánica es la ciencia que estudia las plantas. Gran parte del oxígeno que respiramos se genera por medio de las plantas a través de la fotosíntesis. Los alimentos se originan directa o indirectamente de las plantas, ya sea al consumir vegetales o frutas, o a través de animales que consumen plantas. También, parte de la materia prima que se utiliza en la construcción proviene de plantas y muchas medicinas se originan de la extracción de compuestos químicos de las plantas. Cuando un investigador identifica en una planta un compuesto activo contra una enfermedad, tanto los científicos como la sociedad necesitan reconocer esa especie, y eso se logra a través de la botánica, específicamente, con la taxonomía. Algunas subdisciplinas de la botánica, como la ecofisiología de plantas, pueden ayudar a entender el cambio climático porque hay especies de plantas sensibles a pequeños cambios ambientales, como la temperatura, precipitación, etc. Esto puede ser importante para proponer alternativas de mitigación en los sectores ambiental, productivo y social, a escalas locales, regionales e incluso, internacionales.



Mairim Solís, científica, esposa y madre de 5 niños

» La ganadora del Premio Nacional L'Oréal-UNESCO "Por las Mujeres en la Ciencia" 2020 comparte con la revista **IMAGINA** que el apoyo de su esposo y su familia ha sido fundamental para alcanzar sus metas profesionales.

Rella Rosenshain
rosenshain@senacyt.gob.pa
IMAGINA

Al día siguiente del anuncio de la Organización Mundial de la Salud en que se caracterizó como pandemia el brote del nuevo coronavirus, la científica panameña Mairim Alexandra Solís Tejada, amaneció con una corazonada. Despertó con la sensación de que no podía quedarse con los brazos cruzados.

Esa mañana del 12 de marzo de 2020, esta investigadora del Departamento de Investigación en Salud Sexual y Reproductiva del Instituto Conmemorativo Gorgas de Estudios de la Salud (ICGES) decidió cambiar el rumbo de su línea de investigación enfocada al estudio de células

madre con el objetivo de ayudar a combatir la diabetes, para ahora enrumbar sus esfuerzos a brindar alternativas para el Síndrome Respiratorio Agudo Severo (SARS-CoV-2).

Antes de manifestarle su propuesta a su equipo de trabajo en el ICGES, lo conversó con su mejor amigo, su esposo Freddy González. "Recuerdo que ese día me desperté e inmediatamente le comenté que sentía la cosquilla de realizar un proyecto sobre el potencial terapéutico para COVID-19 de células madre mesenquimales de la placenta de donantes positivas a SARS-CoV-2. Le hablé al respecto, y de inmediato se emocionó mucho y me animó a que lo cumpliera. Yo le comenté que eso iba a significar mucho sacrificio, ya que yo estaría expuesta al virus, y que iban a llegar muchas traspachadas con ello; recuerdo que me respondió: 'No te

preocupes por eso, ya después vemos cómo nos arreglamos", rememora Solís.

Lo demás es historia. Cinco meses después de iniciar su estudio, esta investigación -que no contaba con fuente de financiamiento- la hizo merecedora del Premio Nacional L'Oréal-UNESCO "Por las Mujeres en la Ciencia" 2020, haciéndose acreedora a B/. 10,000.00 para la ejecución del mismo. A la fecha, ella, en conjunto con su Grupo de Investigación en Células Madre, ha reclutado 30 pacientes positivas a COVID-19 que han donado su placenta, de las cuales se han aislado las células madre, y actualmente el equipo se encuentra analizando el mecanismo de acción de las células madre ante el SARS-CoV-2.

Su investigación tiene dos metas: evaluar si las ►

células madre mesenquimales de la placenta de pacientes positivas a COVID-19 y las células de una persona sana tienen alguna diferencia para inmunomodular y regenerar la enfermedad, así como estudiar si las embarazadas con el coronavirus al momento de dar a luz pueden transmitir el patógeno al bebé por medio de la placenta, lo que se conoce como transmisión vertical.

PASIONES: FAMILIA Y CIENCIA

La doctora Solís dejó su país para formarse a nivel superior en el continente asiático, donde aprendió mandarín e inició su vida familiar. En total, vivió 11 años en Taiwán, donde cursó un doctorado en Biotecnología con énfasis en Biomedicina, y realizó una especialidad en Investigación en Células Madre de la Universidad Nacional de Cheng Kung (NCKU). Estudió su licenciatura en Ingeniería en Producción animal en la Universidad Nacional de Pingtung de Ciencia y Tecnología (NPUST). La científica comenzó a emprender investigaciones en células madre en el año 2007 en el Laboratorio de Células Madre Embrionarias de la NPUST, en donde desarrolló su propio proyecto con financiación para la formación de ovocitos a partir de células madre embrionarias. En el año 2009 se unió al Laboratorio de Biomedicina de la NCKU para realizar su estudio de maestría y doctorado. Desde 2017 es investigadora en salud del ICGES.

Gracias al apoyo que recibe en su hogar, la Dra. Solís, afirma que “sí es posible llevar de la mano una vida profesional y familiar”. Siempre soñó con ser madre, y hoy tiene cinco hijos: Francesco, de 8 años; Evan (7), Montserrat (5), Belén (4) y Thiago (2). “En la casa, mi esposo es un apoyo increíble en lo que se refiere a los quehaceres del hogar y al cuidado de los niños. Ahora, en tiempos de pandemia, donde la carga de trabajo ha aumentado, en el tiempo que estoy en casa él procura darme un espacio para descansar”.

-¿Cómo es un día típico en su vida?

Un día normal de mi vida es despertar con el sonido de mi alarma a las 5:15 a.m., para proceder a arreglarme, y luego despertar a mis tres primeros hijos, quienes ya están cursando el colegio, lavarles los dientes, bañarlos, vestirlos y peinarlos, para que estén listos y presentables para asistir a sus clases virtuales. Mis hijos desayunan mientras termino de arreglarme, y a las 7:00 a.m. ellos ingresan a sus aulas virtuales

y me retiro para dirigirme hacia mi trabajo.

Para mí, es muy importante despedirme de mis 5 hijos, desde el más grande de 7 hasta el más pequeñito, de 2 años, con un beso y una bendición.

Al llegar al trabajo, usualmente me dirijo a mi oficina primero, donde reviso y respondo correos electrónicos, y a eso de las 8:30 a.m. a 9:00 a.m. empiezan reuniones virtuales o presenciales, ya sea del Comité Nacional de Bioética de Investigación, supervisión en la ejecución de proyectos de investigación, gestión de las solicitudes de compras de insumos o reactivos, reportes financieros y técnicos de mis proyectos, elaboración de manuscritos para artículos científicos, etc.

En el laboratorio, estudiantes o investigadores de mi grupo de investigación en células madre realizan los experimentos, y posteriormente nos reunimos para los análisis y depuración de los datos o hallazgos encontrados.

Eso sí, dentro del horario, desde que iniciamos en mayo del año pasado el proyecto COVID-19 que fue ganador del Premio Nacional L'Oréal-UNESCO 2020, estamos pendientes al teléfono, ya que en cualquier momento nos llama nuestro equipo investigativo de médicos gineco-obstetras para el reclutamiento de pacientes para donación voluntaria de placentas. Una vez recibida esa llamada, detenemos las actividades programadas, y nos dirigimos al hospital o laboratorio para la recolección de la placenta, preparación de insumos requeridos para los análisis y traslado de la placenta al laboratorio BSL3. Una vez llego al BSL3, me tomo aproximadamente entre 10 a 15 minutos para colocarme el equipo de protección personal, y luego ingreso al laboratorio por las próximas 6 u 8 horas para el procesamiento de la placenta para los análisis de SARS-CoV-2 posteriores, y aislamiento de células madre de la placenta. Igualmente, realizo las caracterizaciones y criopreservaciones requeridas de nuestras células madre aisladas.

Al culminar mis faenas en el trabajo, llego a casa en donde mis hijos me esperan para que les prepare la cena, cenar juntos, jugar un rato, y acostarlos a dormir. Al acostarse, aprovecho para terminar algún trabajo pendiente y termino mi día.

-¿Cómo describe el respaldo que le brinda su pareja para balancear su vida personal y profesional?

Conocí a mi esposo en Taiwán ya que fuimos del mismo grupo de becarios para la Ingeniería en Producción Animal, y a la vez éramos compañeros de clase. Tuvimos 7 años de noviazgo, y llevamos 8 de casados. Los dos tomamos la decisión de regresar a Panamá porque sentíamos el compromiso con el país de aportar nuestros conocimientos al desarrollo de nuestros campos. Mi esposo tiene una especialidad con maestría en acuicultura, y es el gerente de producción en Open Blue Sea Farms. Él siempre me ha alentado, animado y apoyado para cumplir cada una de mis metas profesionales. Como ambos somos científicos, siempre puedo llamarlo para recibir cualquier retroalimentación necesaria. El apoyo de mi esposo es fundamental.

-¿Qué la hace feliz?

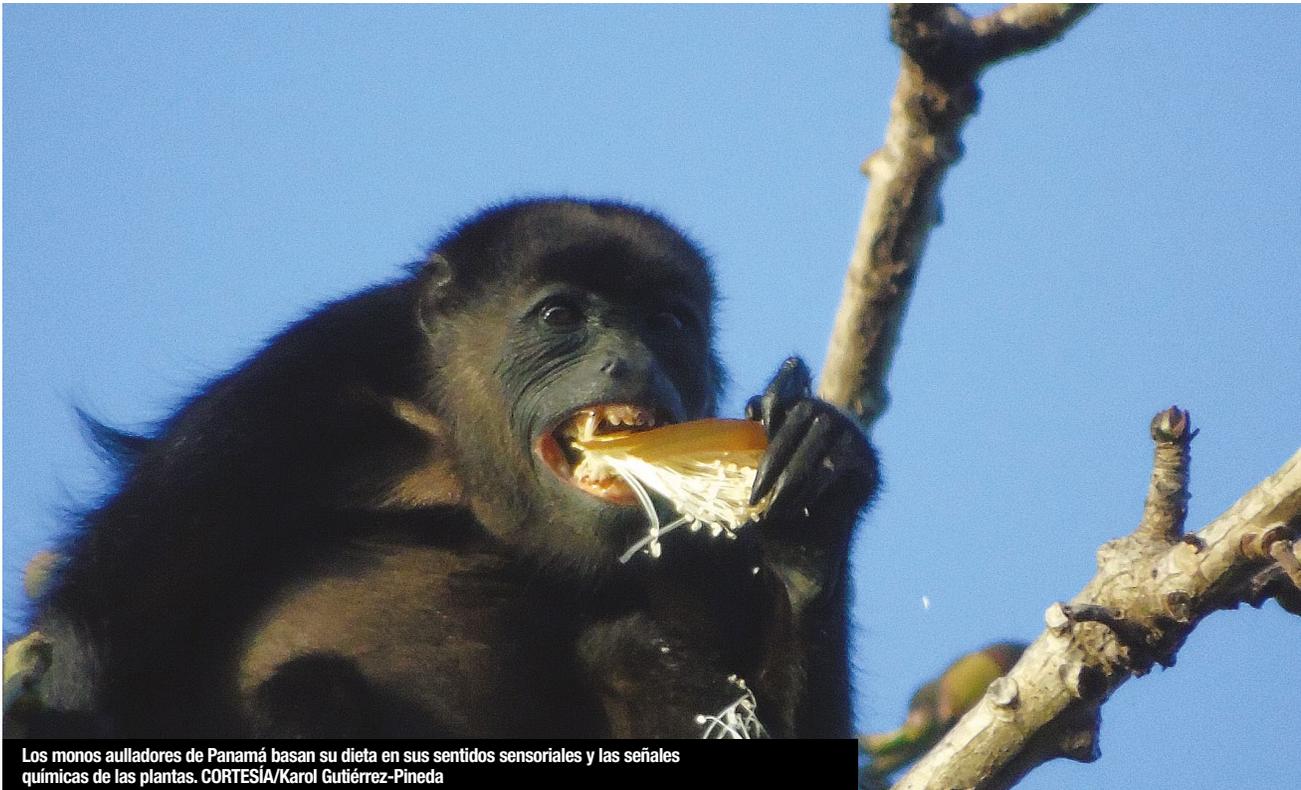
Mi familia y mi trabajo me hacen feliz. Mi familia es el motor de mi vida. Sentir que puedo brindarles y, a la vez, recibir todo el amor, cuidado, tiempo de esparcimiento, en un ambiente armónico del hogar arraigados en la fe me mantiene de pie y fortalecida para mi día a día. Salir sumamente cansada del trabajo, pero llegar a casa para recibir la alegría contagiosa y el amor de mis hijos y mi esposo es muy bello.

Amo mi trabajo. Mi trabajo me hace sumamente feliz. Amo el hecho de ser científica, de tener al alcance de mis manos el investigar a nivel molecular y celular lo que nuestros ojos no ven, y que el producto de nuestras investigaciones logre completar una pieza de un gran rompecabezas en una patología es sumamente gratificante. Me hace muy feliz el hecho de ser parte de la familia Gorgas, me llena de mucho orgullo y es muy placentero estar dentro de estas paredes históricas, rodeados de investigadores del más alto nivel, conversaciones y reuniones con un personal y recurso humano lleno de mucho calor humano.

Finalmente, me motiva nuestro país, que está a la expectativa de que se haga realidad esta nueva era de la medicina regenerativa, y las nuevas generaciones que se animan en incursionar en carreras científicas al ver nuestros trabajos. Todo esto que me hace feliz es posible al apoyar cada una de mis circunstancias y roles en Dios, quien confió como capitán y el amor de mi vida.

Interacción planta-mono aullador

» El Proyecto de Ecología Química de los Primates de Panamá (PEQPP) de la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP) busca establecer las preferencias en el comportamiento alimentario de los monos aulladores en Panamá asociado a las características organolépticas de las partes vegetales de su dieta.



Los monos aulladores de Panamá basan su dieta en sus sentidos sensoriales y las señales químicas de las plantas. CORTESÍA/Karol Gutiérrez-Pineda

Karol Gutiérrez-Pineda
FCPP
IMAGINA

Los estudios de interacción ecológica son claves dentro de los ecosistemas, con ellos podemos entender los diferentes tipos de relaciones entre organismos. Estas relaciones son esenciales para el desarrollo de mecanismos de supervivencia, dependiendo de manera directa o indirecta de los papeles ecológicos que juegan los diferentes organismos.

Hay organismos que pueden producir su propia energía, estos son autótrofos (plantas,

algas, etc.), otros deben conseguirla al comer, heterótrofos (omnívoros, insectívoros, frugívoros, etc.). Como obtengan su energía, así será su función ecológica y su tipo de relación o simbiosis. Algunas interacciones son: depredación o antagonismo, uno se beneficia y el otro muere; y mutualismo, donde ambos se benefician.

INTERACCIONES ECOLÓGICAS ENTRE PLANTA-MONO AULLADOR

Se han planteado dos tipos de interacciones, la primera es mutualismo, la planta le ofrece nutrientes al mono aullador y éste dispersa sus semillas, poliniza las flores o poda sus ramas. También se reporta antagonismo,

la planta utiliza compuestos secundarios ante la herbivoría constante por parte del mono aullador. Estos estudios se reportan principalmente con *Alouatta palliata mexicana* y *Alouatta pigra* en México. En Panamá se han hecho estudios con *Alouatta palliata aequatorialis* en Isla Barro Colorado, de *Alouatta coibensis coibensis* en Isla Coiba, y *Alouatta coibensis trabeata* en la Península de Azuero.

El Proyecto de Ecología Química de los Primates de Panamá (PEQPP) de la Fundación Pro-Conservación de los Primates Panameños (FCPP) busca avanzar con estos estudios incorporando diferentes ramas de la ciencia ▶

para conocer más sobre las interacciones planta-primate.

ESTUDIOS DE INTERACCIONES QUÍMICAS

Las interacciones químicas ecológicas están directamente relacionadas con los grupos de compuestos primarios y secundarios que generan las diferentes partes de una planta. Los compuestos primarios son de interés energético y nutritivo. Los compuestos secundarios pueden servir de repelentes ante la herbivoría, pero también pueden ser atractivos de potenciales polinizadores y dispersores.

Los estudios de caracterización fitoquímica del PEQPP-FCPP se llevan a cabo en el Centro de Investigación de la Flora Panameña (CIFLORPAN) de la Universidad de Panamá. Estos estudios van de la mano con las observaciones de actividades sociales (juego, cortejo, cópula, agonismo, otras) y principales (alimentación, descanso, vocalización y traslado) en la vida libre. El principal objetivo para evaluar la relación planta-primate es establecer las tendencias preferenciales en el comportamiento alimentario y las características organolépticas de las partes vegetales de la dieta. Esto es necesario para relacionarlo con las caracterizaciones fitoquímicas que posteriormente se hacen en el laboratorio.

Actualmente el PEQPP-FCPP ha recolectado información del comportamiento alimentario de todas las especies y subespecies de monos aulladores (*Alouatta* spp.) en diferentes partes del país, en Chiriquí y Bocas del Toro para el mono concón *A. p. palliata*; en Panamá, Colón y Darién para el mono aullador de manto *A. p. aequatorialis*, y en conjunto con Coiba AIP-FCPP en el Proyecto de Ecología Poblacional y Caracterización Genética de Subespecies de Primates Endémicos de la Isla Coiba y Península de Azuero, República de Panamá, en el Parque Nacional Coiba para el mono aullador gun-gun de Coiba *A. c. coibensis* y *A. c. trabeata* de la península de Azuero.

Hemos encontrado que estas especies comparten tendencia preferencial por ciertas familias de plantas como Moraceae (higuerones), Anacardeaceae (espavés,



Karol Gutiérrez Pineda, directora del Proyecto de Ecología Química de los Primates de Panamá (PEQPP). CORTESÍA

jobos), Fabaceae (guabas cansaboca o de río) y Urticaceae (guarumos), identificadas por especialistas del Herbario de la Universidad de Panamá.

COMPUESTOS SECUNDARIOS EN LA DIETA DE LOS MONOS AUILLADORES

Las especies del género *Alouatta* poseen estrategias cognitivas desarrolladas a través de sus adaptaciones evolutivas, mejorando sus habilidades de forrajeo como memoria selectiva espacial, habilidad para asociar fuentes de alimentación con rasgos ambientales y la percepción sensorial.

Los datos obtenidos en la caracterización fitoquímica y las observaciones en el campo, demuestran que los monos aulladores de Panamá utilizan las señales químicas de las plantas en conjunto con los sentidos sensoriales (vista, gusto, olfato y tacto) para escoger su dieta, presentando tendencia preferencial en tiempo y cantidad de alimento que ingieren a diario. También observamos que utilizan el sentido de la vista para detectar colores de tonos rojos/negros/amarillos en las flores y frutos. Los sentidos tacto y olfato son

para preselección, y el sentido gusto es el que decide la selección final de lo que consumen.

Los compuestos secundarios se dividen en tres grandes grupos: compuestos fenólicos, compuestos nitrogenados y terpenoides. Estos a su vez se dividen en subgrupos y de acuerdo con estos subgrupos van a variar sus funciones tanto ecológicas, como bioactivas.

La composición fitoquímica en la dieta del mono aullador de Panamá ha sido muy variada, incluso por parte vegetal de una misma planta y por regiones del país. Consideramos que esta variación fitoquímica influye en la selección de la dieta, esto para lograr una relación de mutualismo entre la planta-mono aullador.

El mono aullador promueve el mantenimiento y sucesión de los árboles, mediante la dispersión de semillas y polinización, a cambio de esto, la planta le ofrece compuestos beneficiosos para su crecimiento, mantenimiento, reparación de tejidos y prevención de parásitos, contribuyendo a su supervivencia en el hábitat.

Mairim A. Solís Tejada

“Potencial terapéutico para COVID-19 de células madre mesenquimales derivadas de la placenta de donantes positivas a SARS-CoV-2”.

GANADORA DEL PREMIO NACIONAL L'ORÉAL UNESCO 2020 “POR LAS MUJERES EN LA CIENCIA”

#FWISPANAMA

La Dra. Solís cuenta con un doctorado en Filosofía en Biotecnología, cursado en la National Cheng Kung University, Taiwán y estudió una licenciatura en Ingeniería en Producción Animal, en la National Pingtung University of Science and Technology, Taiwán.

El proyecto de investigación con el que la Dra. Solís obtiene el Premio Nacional L'Oréal - UNESCO “Por Las Mujeres en la Ciencia” 2020 se titula “Potencial terapéutico para COVID-19 de células madre mesenquimales derivadas de la placenta de donantes positivas a SARS-CoV-2”.





XVIII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología

APANAC 2021

26, 27 y 28 de mayo de 2021

Modalidad Virtual

La Ciencia como Motor del
Desarrollo y la Innovación

Convocatoria abierta para recepción de trabajos

Envío de Propuestas: <https://tinyurl.com/PropuestasApanac2021>

Envío de Resúmenes: <https://easychair.org/cfp/APANAC2021>



VISITA NUESTRA
PÁGINA WEB



IMAGINA
Revista de Ciencia, Tecnología e Innovación

SENACYT
Secretaría Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación

www.senacyt.gob.pa

