BITÁCORA

Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic)

N° 26



Castilletes:
Ejemplo de protección y ejercicio de la Soberanía Nacional

Contenido

3 Editorial

4 Ácido acético del vinagre posee actividad bactericida

6 Cristales revelan esencia de las cosas

9 Agudeza para observar lo inusual hizo merecedor a Saúl Flores de título honorífico

15 Científicos del Ivic reportan nuevo hallazgo para diagnóstico temprano de Alzheimer

17 Diagnosticar la salud de conocimientos tradicionales protege al ambiente

19 Crean plataforma virtual para el aprendizaje de la Física

21 Impacto y optimización de la actividad petrolera son temas de investigación en el Ivic

25 Los Roques: Un "vivero natural" de tiburones necesario para el equilibrio ecológico

28 Calidad de vida de pacientes con micosis podría mejorar con nuevas técnicas diagnósticas

33 Ética Joti puede aportar soluciones para la conservación ambiental

37 Hacen vibrar el polvo de cacao para mejorar producción y evitar accidentes

40 Obesidad y sobrepeso: dos males vigentes en el estado Sucre

44 Desechos peligrosos originan nuevos productos

48 Hacia la bioremediación de los suelos contaminados

50 Mosquitos portadores de virus-parásitos

54 En Castilletes se organizan para proteger la diversidad cultural y biológica

58 Bestias ancestrales enriquecen patrimonio paleontológico venezolano

62 ¿Cual es la ciencia en Venezuela?

66 Hallan orígenes de resistencia a fármacos contra la leucemia

70 Filtro casero potabilizará aguas en comunidad de los Altos Mirandinos

72 La fiebre chikungunya tardó 60 años en llegar a América

74 Programa Ciencia por Encantamiento continúa rompiendo paradigmas

77 Buscan descifrar cómo la taurina y el zinc pueden mejorar la función visual

80 Responsabilidad social

82 Determinan mecanismo que afecta a la placenta durante la preeclampsia

84 Imagen del yanomami indómito surgió de conjeturas y acercamientos fallidos con exploradores

88 Desentierran historia originaria de pueblo oriental venezolano

91 Dra. Arocha de Piñango. Aportes Científicos

94 Separatas

99 Entrevista Iván Jiménez

Foto Portada: Martín Dávila
Foto Contraportada: Marie Fuzeau

Editorial

A sus 56 años, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) sigue cumpliendo el histórico compromiso de convertirse en una herramienta transformadora de la realidad venezolana, trabajando de la mano con instituciones, centros educativos, investigadores, innovadores y tecnólogos de todo el país, que utilizan sus conocimientos en función de generar productos para ofrecer soluciones oportunas a las necesidades del pueblo venezolano.

Nuestra institución, como organismo adscrito al Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (Mppeuct) y gracias a las firmes políticas de inclusión y los valiosos aportes económicos del Gobierno Bolivariano, trabaja en función de la ciencia, la tecnología, el conocimiento, la innovación y sus aplicaciones, como materias de interés público para el Estado, tal como lo establece el artículo 110 de la Constitución de la República Bolivariana de Venezuela.

Durante los últimos años hemos puesto en práctica los principios filosóficos de nuestra Carta Magna, así como la redefinición del rol de la ciencia y la tecnología para el desarrollo económico y social del país, que llevaron a la creación del Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Áreas como salud, ambiente, energía y petróleo, seguridad y soberanía alimentaria, biología, ciencias económicas y sociales, ciencias exactas, desarrollo industrial, humanidades, arte y educación; así como ingeniería, arquitectura y urbanismo, tecnología e información, telecomunicaciones, entre otras, son objeto de estudio permanente en el Ivic y orgullo para su divulgación a nivel nacional e internacional.

Ya es sustancial que nuestra institución esté generando importantes conocimientos para el país, pues en la actualidad más del 80% de sus proyectos están direccionados a producir soluciones concretas en temas de prioridad nacional. Además, cuenta con decenas de convenios interinstitucionales y binacionales que están fortaleciendo la soberanía científico-tecnológico del país, con el fin único de consolidar una economía sólida afianzada en nuestros conocimientos.

Eloy Sira Galíndez
Director

Alexander Briceño
Sub-Director

Martha Velásquez
Gerente General

Carolina Rojas
Jefa de la Oficina de Comunicaciones

Bitácora
Armando De Sa García
Coordinador de Prensa y Divulgación Científica

Dirección de Arte
Robert Porras Blanco
Coordinador de Diseño Gráfico

Redacción
Vanessa Ortiz Piñango
Mariel Cabrujas Morales
Ronald Aponte Flores

Diseño y Diagramación
Adrián Garzaro
Yiseli González
Juan Carlos Granadillo
Robert Porras Blanco

Fotografías
Marie Fuzeau
Bruno García
Ezequiel Siem

Colaboraron en este número:
Biblioteca Marcel Roche
Fotografía Científica
Belsy Guerrero
María Teresa Curcio G.

Teléfonos Oficina de Comunicaciones
(0212) 504 1174 - 1977

Página web IVIC
http://www.ivic.gob.ve

Página web Bitácora
http://bitacora.ivic.gob.ve

Twitter: @IVIC_oficial

Correo electrónico prensa:
prensa@ivic.gob.ve

IVIC
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

Revista *Bitácora*
Depósito legal
2005 03 Cs 403

ISSN 1856-2914

Impresión financiada por:
Ivan Jimenez
CORREDOR DE SEGUROS

En laboratorio se erradicaron varias especies bacterianas de interés público

Ácido acético del vinagre posee actividad bactericida

Organismos causantes de tuberculosis, infecciones intestinales, enfermedades cutáneas y de tejidos blandos así como otras afecciones pulmonares respondieron a la sustancia.

Vanessa Ortiz Piñango
Foto Cortesía Brahyan Domínguez

Patógenos del género *Mycobacterium*, hábiles para tolerar la acción de muchos desinfectantes y evadir el diagnóstico en microscopio, son eliminados cuando se exponen a soluciones de 5% a 10% de ácido acético, el componente activo del vinagre común.

El hallazgo lo efectuó la posdoctorante del Laboratorio de Genética Molecular, adscrito al Centro de Microbiología y Biología Celular, del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Claudia Cortesia, cuando estudiaba la resistencia de las micobacterias a los agentes amonio cuaternarios, empleados para reducir la presencia de gérmenes en diferentes superficies.

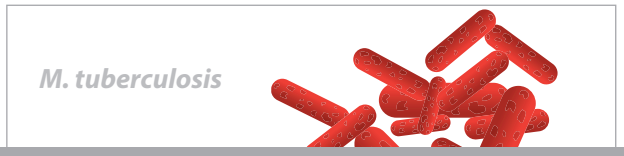
"Durante la realización de pruebas especiales para determinar los mecanismos de resistencia de micobacterias no tuberculosas, en las cuales empleaba sustancias que requerían del uso de ácido acético al 80%, observé que a concentraciones por debajo del 10% las micobacterias no sobrevivían. Esto me motivó a realizar pruebas de viabilidad, obteniendo resultados similares" informó.

Cuando se alcanzaron las concentraciones del ácido acético equivalentes a las del vinagre -utilizado frecuentemente por la población para el tratamiento de algunas infecciones- Cortesia procedió a verificar si tenía algún efecto micobactericida. "En ese momento noté los mismos resultados, lo que me permitió sugerir el uso del vinagre como desinfectante" explicó.

Según los experimentos elaborados en el Ivic, la efectividad del vinagre como micobactericida varía en función del tiempo de exposición y la concentración, siendo esta variable dependiente de cada país. En Francia y algunos países de Europa, por ejemplo, el vinagre comercial tiene 8% de ácido acético; mientras que en Venezuela, Estados Unidos y otras naciones de América contiene 5% de ácido acético.

Desinfectante, no esterilizante

El jefe del Laboratorio de Genética Molecular del Centro de Microbiología e Biología Celular del Ivic, Howard Takiff, precisó que el vinagre no puede ser considerado como un desinfectante de alto nivel (esterilizante) en vista de su incapacidad para eliminar endosporas. Las endosporas son células especiali-





Datos

Luego de 30 minutos de exposición al 6% de ácido acético, las especies *M. tuberculosis, MDR M. tuberculosis* (multirresistente a drogas) y *XDR M. tuberculosis* (extensivamente resistente a drogas) fueron suprimidas en su totalidad. *M. tuberculosis* es la responsable de producir la enfermedad de la tuberculosis, infección muy fácil de transmitir de persona a persona a través de hábitos tan generalizados como estornudar, toser, escupir y conversar, ya que el bacilo tuberculoso pulula constantemente en el aire.

Un escenario similar se observó con las micobacterias *M. smegmatis*, responsable de enfermedades de la piel (celulitis crónica); y *M. abscessus*, también causante de infecciones dérmicas y de los tejidos blandos (adenitis y bursitis). Transcurridos 25 minutos a 6% de ácido acético, no se detectó la presencia de colonias de *M. smegmatis*; en cambio, con *M. abscessus* se requirieron 6% de concentración de vinagre y 30 minutos de exposición para obtener un resultado satisfactorio.



zadas producidas por las mismas bacterias cuando perciben entornos hostiles y se caracterizan por ser resistentes a la mayoría de los procesos de desinfección, como la radiación ultravioleta, X y gamma; desecación, calor, productos químicos y trituración mecánica. Hasta la fecha no se conoce que las micobacterias generen endosporas.

"No hemos probado contra virus y hongos, pero hemos hallado un agente bacterocidal altamente efectivo, menos tóxico, fácil de conseguir y económico. No puedo recomendarlo para uso clínico, pero puede ser útil para descontaminar las muestras de tuberculosis del laboratorio" dijo Takiff.

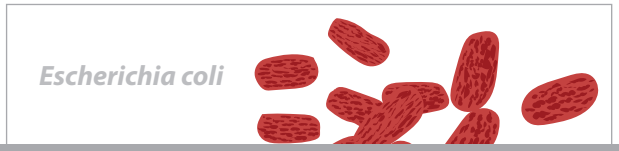
Desde principios del siglo veinte se han reportado las virtudes del vinagre como desinfectante, mientras que su actividad antitubercolocida fue evaluada a partir de 1964. Previamente, en 1916 y 1917, se encontró que la aplicación tópica de ácido acético a 1% curó heridas infectadas con la bacteria *Pseudomonas aeruginosa (Bacillus pyocyaneus)*.

El cloro y ácido peracético son desinfectantes efectivos, pero son relativamente dañinos, inestables y costosos. "De hecho, el cloro no puede ser utilizado en la desinfección de equipos médicos (laparoscópicos, de hemodiálisis, entre otros) porque los deteriora; y obviamente tampoco puede ser usado para curar heridas" puntualizó Cortesia.

Junto con ella, colaboraron en la investigación Catherine Vilchèze (College of Medicine, Howard Hughes Medical Institute, USA), Audrey Bernut (Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier, Francia), Whendy Contreras (Ivic), Keyla Gómez y Jacobus de Waard (Instituto de Biomedicina, Universidad Central de Venezuela), William R. Jacobs, Jr. (College of Medicine, Howard Hughes Medical Institute, USA), Laurent Kremer (Centre National de la Recherche Scientifique, Université de Montpellier, Francia) y Howard Takiff (Ivic).

Los resultados fueron publicados recientemente en la revista electrónica mBio de la Sociedad Americana de Microbiología (ASM por sus iniciales en inglés), la cual puede ser consultada libremente a través de la página web http://mbio.asm.org.





Escherichia coli, una bacteria que habita en los intestinos de los mamíferos sanos -incluido el ser humano- y capaz de provocar infecciones del aparato excretor, vías urinarias, meningitis, septicemia, entre otras, fue igualmente analizada, obteniéndose una considerable reducción de su viabilidad cuando fue expuesta a 5% de ácido acético por 20 minutos.

Aunque en un nivel de desinfección menor a los anteriores, el vinagre a 10% por 30 minutos mostró actividad micobactericida contra *M. bolletii* y *M. massiliense,* ambas involucradas en la aparición de infecciones respiratorias, posteriores a cirugía laparoscópica, intervenciones estéticas y neumonía, esta última en el caso específico de *M. massiliense.*

"Mientras el ácido acético esté menos concentrado, el efecto corrosivo sobre la piel y los metales será menor" aclaró Cortesia.

Cristales revelan esencia de las cosas

Estos materiales simétricos dispersan y amplifican los haces de rayos X, fenómeno físico conocido como difracción

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Cortesía Enrique González



Ser transparentes como el vidrio no hace cristalinos a los objetos. En realidad, esta condición viene dada por el ordenamiento periódico y simétrico de los átomos, moléculas e iones en el espacio, creando una compleja red de patrones que se repite indefinidamente en tres dimensiones: largo, ancho y profundidad.

Pese a la creencia popular, el vidrio no es un cristal, como sí lo son elementos tan variados como los huesos, dientes, chocolate, minerales, rocas, maquillaje, copos de nieve, joyas y piedras semipreciosas, conductores de electricidad, plumas de aves, alas de mariposas, cáscaras de huevo, entre otros. Estando dentro y fuera del organismo, los cristales son esenciales para la vida.

El orden característico de los materiales cristalinos hace posible la difracción de rayos X, es decir, la desviación de los haces de radiación electromagnética cuando estos interactúan con los átomos al interior de los cristales. El descubrimiento de este fenómeno le valió el Premio Nobel de Física al alemán Max von Laue en 1914. A un siglo de este histórico acontecimiento, la Organización de las Naciones Unidas proclamó el 2014 como el Año Internacional de la Cristalografía para mostrar al mundo los beneficios directos e indirectos de esta rama de la ciencia dedicada a estudiar cristales.

Hecho en casa

En el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) la cristalografía es tema constante de estudio y formación. "Es una técnica poderosa con resolución atómica, lo que significa que podemos establecer parámetros geométricos -como distancias y ángulos de enlace- y obtener la conectividad de los átomos así como la estructura tridimensional del material", informó el jefe del Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales y responsable del Servicio de Difracción de Rayos X del Centro de Química del Ivic, Alexander Briceño.

La difracción de rayos X, con la ayuda de algoritmos probabilísticos y matemáticos contenidos en software especializados, transforma un conglomerado de puntos (patrón de difracción) en una imagen amplificada de la estructura de los átomos o moléculas de los cristales. Esta reconstrucción espacial es tan íntima y precisa que permite anticipar aplicaciones en función de sus propiedades. El carbono, por ejemplo, es polimórfico porque puede cristalizar en forma de grafito, diamante, grafeno, fulereno y carbino; aunque todos tienen la misma composición química, la organización interna de los átomos varía en cada uno de ellos, modificando completamente su funcionalidad.

Según el investigador, los proyectos actualmente en ejecución se orientan a la ingeniería de cristal, que consiste en el diseño de nuevos materiales cristalinos con aplicaciones diversas, tales como materiales fotorreactivos y absorbentes de moléculas contaminantes como el sulfuro de hidrógeno en corrientes de gas natural o de moléculas sulfuradas presentes en combustibles. "En otros casos, simplemente se determina la estructura de otros compuestos orgánicos, metalorgánicos o híbridos (mezcla de orgánicos e inorgánicos)", sostuvo.



Alexander Briceño



Edward Ávila

En el Ivic se emplean dos técnicas de difracción de rayos X: monocristales y de polvo. La primera se realiza en materia sólida de medio milímetro de tamaño, por lo general sintética -como moléculas o fármacos nuevos- y con una disposición interna perfecta. Mientras que la segunda utiliza fragmentos muy pequeños, del orden de las 10 a 50 micras; para tener una idea, una micra equivale a la millonésima parte de un metro.

De acuerdo con el posdoctorante del Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales del Centro de Química del Ivic, Edward Ávila, la técnica de monocristal es más precisa que la de polvo, pues con aquella "se puede saber si una reflexión corresponde a un plano específico del cristal; en cambio, con la de polvo esta misma reflexión puede ser un promedio de muchas reflexiones colapsadas en una sola dimensión", dijo.

Sin embargo, aclaró que con ambas técnicas se logra conocer la ubicación de los átomos. "También hay diferencias al momento de aplicar una u otra, porque a veces hay materiales que crecen en forma de polvo y es imposible reproducirlos en un monocristal adecuado", indicó. Ávila trabaja con polímeros de coordinación (compuestos metalorgánicos unidos mediante ligandos orgánicos, como el pigmento natural Azul de Prusia común en artes plásticas), los cuales se emplean en otros países para almacenar gases.

Fama global

Propiciar el otorgamiento de 29 premios Nobel ha catapultado a la cristalografía a la cima de los grandes avances en química, física, biología, medicina, geología, ingeniería, farmacología y numerosas áreas del saber, contribuyendo en el corto y largo plazo al bienestar de la humanidad.

La estructura de doble hélice del ácido desoxirribonucleico (ADN) a través de la cual se transmite la información genética; el mecanismo de transportación de oxígeno de la proteína hemoglobina y el funcionamiento de la hormona insulina para regular la cantidad de glucosa en sangre, dan cuenta del impacto de la cristalografía en la comprensión de procesos vitales.

"Los cálculos en riñones y vesícula se refieren a la cristalización de componentes que ingerimos y esta técnica se utiliza para establecer la composición química de dichas sustancias. Si se consume ácido úrico en exceso, bien sea en productos lácteos o carnes, se forman sales cristalinas llamadas uratos u oxalatos de calcio, causantes de mucho dolor en los tejidos", refirió Briceño.

Multipropósito

En la industria, la cristalografía también ha dado sus frutos. La calidad y el sabor del azúcar, el chocolate y los helados así como el rendimiento de los fertilizantes, abonos y otras variedades agroquímicas, dependen del tamaño de los cristales y de su estructura interna. "El mismo componente puede adoptar polimorfismo y en el caso del chocolate existen polimorfos más sabrosos o que hacen engordar porque son difíciles de digerir. Por eso, al conocer la estructura de los cristales las proyecciones se hacen inmensas", aseveró el jefe del Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales del Ivic, Alexander Briceño.

Todos los medicamentos se cristalizan para garantizar su pureza, comprobar su efecto y mejorar su eficacia. La cristalografía ayuda a conservar el patrimonio cultural; mediante la difracción de rayos X (tanto monocristales como polvo) es posible saber si un pigmento es orgánico o inorgánico e identificar el material del cual está hecha la arcilla sin deteriorar la obra. "Son técnicas no destructivas que mantienen intacta la composición de la pieza", aclaró por su parte Edward Ávila.

Empresas como Petróleos de Venezuela (Pdvsa) recurren a la cristalografía para el análisis de muestras



geológicas de materiales y pozos. Para obtener cemento con determinadas características y conocer las propiedades de los metales también se aplica la ciencia de los cristales. "Tenemos un fuerte potencial en la explotación de yacimientos (petrolíferos o minerales) y en ambos ámbitos la formación de cristalógrafos es sumamente importante", puntualizó el experto.

Sobre este aspecto, Ávila informó que organismos como el Ivic, el Instituto de Estudios Avanzados (Idea) y las universidades de Los Andes (ULA), Central de Venezuela (UCV) y Simón Bolívar (USB) ofrecen asignaturas sobre cristalografía en sus carreras de pregrado y posgrado.

Entre las limitantes de la cristalografía, a juicio de Briceño, está la potencia de la fuente de rayos X. No obstante, en países de Europa así como en Estados Unidos y Brasil han construido grandes aceleradores de partículas de órbita cerrada (sincrotrones) que permiten obtener haces súper brillantes y de mayor intensidad en comparación con los equipos convencionales de los laboratorios, permitiendo el acceso al análisis de cristales cada vez más pequeños.

Cristales hay en abundancia y cada uno revela sus propios secretos. Ya lo dijo el escritor español Ramón de Campoamor y Campoosorio (1817-1901): "En este mundo traidor, nada es verdad ni mentira, todo es según el color del cristal con que se mira".

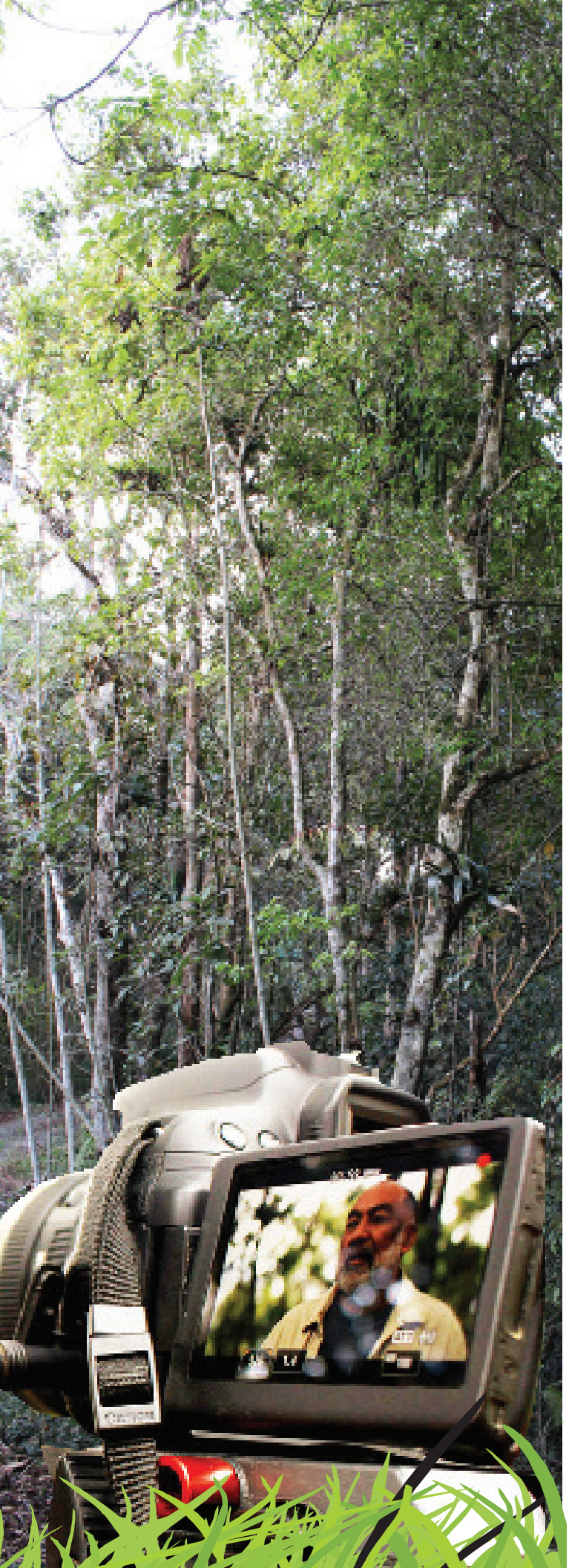


Otorgado por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic)

Agudeza para observar lo inusual hizo merecedor a **Saúl Flores** de **título honorífico**

La decisión fue tomada por sus innumerables aportes a la ecología venezolana y mundial

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Marie Fuzeau



Entablar una conversación con él implica pasearse por un camino lleno de modismos que te remiten irremediablemente a otros tiempos y espacios. Siempre tiene anécdotas para contar, historias propias y de terceros con algún aprendizaje, datos interesantes que vio o escuchó decir; en fin, cualquier diálogo se torna beneficioso y apacible cuando entre los interlocutores se encuentra Saúl Ramón Flores Acosta.

De acción y pensamiento rebelde como lo fueran en su momento el cantautor Alí Primera, la heroína independentista Josefa Camejo y el líder de la insurrección de negros y zambos José Leonardo Chirinos, Flores nació en el estado Falcón en el año 1957, en pleno derrumbe de la dictadura militar pérezjimenista.

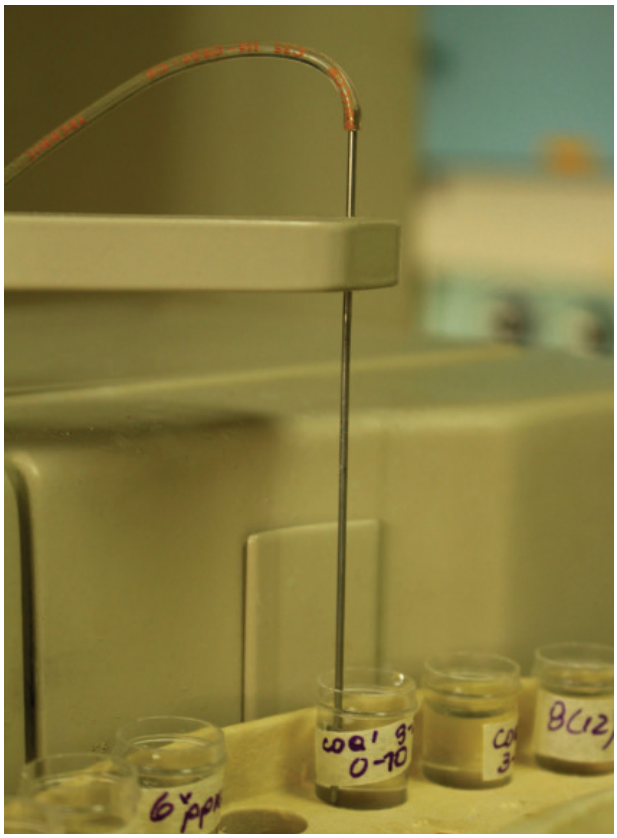
Desde pequeño sintió curiosidad por los hechos de la naturaleza que requieren explicaciones más complejas de lo que se puede inferir a simple vista. Mientras estudiaba el tercer año del bachillerato leyó el libro 100 grandes científicos "y una de las primeras cosas que me interesó fue cómo crecen las cactáceas, en ese momento no sabía que se llamaban así sino cardones o cactus. Incluso llegué a diseñar un experimento para ver la germinación de esa semilla y el efecto de la luz", recordó el Bachiller en Ciencias del Liceo Bolivariano "Cecilio Acosta" de Santa Ana de Coro.

Cuando se encontraba cursando los últimos semestres de Química en el Instituto Universitario de Tecnología "Alonso Gamero" (Iutag) de Coro, le ofrecieron continuar su preparación académica en la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela (UCV) en Caracas, a fin de desarrollar un proyecto de investigación sobre la vegetación de la entidad falconiana. "Así empezó mi interés por la Biología", aseguró.

En los años setenta -relató Flores- era muy difícil ingresar a la universidad viviendo en el interior del país, por eso al principio pensó que era mentira la propuesta esbozada por sus compañeros de la UCV. Con escasos recursos materiales, viajó a la capital en busca de nuevas oportunidades y consiguió una habitación en el barrio San Miguel en casa de una familia de su pueblo natal. "Mi compromiso social, ideológico y político me hizo luchar por el pasaje estudiantil, un buen comedor, a tener una mejor biblioteca y por profesores de verdad", dijo.







A la par de sus estudios universitarios, Flores seguía en labores de investigación procesando las muestras enviadas desde el estado Falcón para su análisis e identificación, trabajo que desempeñaba en las instalaciones del Jardín Botánico de Caracas. En esa época, participó en varios proyectos que buscaban levantar información de interés sobre la ecología de dicha entidad y de otras regiones del territorio nacional; en ese sentido, se involucró en el estudio de la fisonomía y florística de varias comunidades vegetales, las cuales fueron depositadas en el Herbario Nacional.

Aunque cursó la mayoría de las asignaturas en Biología y presentó su seminario de grado acerca de la interacción plantas-insectos, cerraron el turno nocturno justo cuando empezaba su tesis de pregrado y dejó la carrera. "Entré en un proceso de rebeldía, incluso con los mismos profesores, porque veía que se usaba lo del caletre, así que me dediqué a autoformarme. La clase trabajadora ya no tenía posibilidad de estudiar y no me quedó otra opción que abandonar. Yo sé que después hubo oportunidades de reincorporarme, pero finalmente no lo hice", acotó.

Saúl Flores es profesional asociado a la investigación del Laboratorio de Ecología de Suelos, adscrito al Centro de Ecología, del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), su casa laboral desde el año 1979. Su entrevista de ingreso la efectuó el investigador emérito Rafael Herrera. "Recuerdo con claridad cuando él me preguntó si había trabajado en suelos y le respondí que nunca ‹pero se aprende›, le dije. Y eso siempre se lo recomiendo a la gente. El aprendizaje es un proceso que se desarrolla durante un tiempo de permanencia, mientras uno esté vivo", reflexionó.

Honor como causa

Esa dedicación y agudeza para observar lo inusual y el singular apego hacia la enseñanza de quienes se inician en el sorpresivo mundo de la ciencia, fueron algunos de los atributos que lo hicieron merecedor -en mayo de 2014- del primer Doctorado Honoris Causa otorgado por el Centro de Estudios Avanzados del Ivic.

Sin haber culminado la Licenciatura en Biología en la UCV pero con más de tres décadas de aprendizaje teórico convertido en práctica vivida, Flores obtuvo el título de Doctor en Ciencias por causa de honor, de manos del ministro del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología (Mppeuct), Manuel Fernández.

Durante el emotivo homenaje, Fernández aseguró que Saúl Flores era el ejemplo perfecto de cómo la vida podía cambiar y ser mejor. "El conocimiento no puede ser negador de ese recorrido desde la constancia. Estar aquí para que la academia le rinda tributo a la capacidad de un ser humano que sin estudios formales pero sí sistemáticos recibe hoy este título honorario", refirió.

El titular del Mppeuct, además, recordó una de las frases consagradas del tecnólogo e inventor popular nacido en el estado Mérida, Luis Zambrano, "‹No deje que se le cierre la noche al medio día›. A Saúl nunca se le hizo de noche", enfatizó Fernández.

Por su parte, el director del Ivic, Eloy Sira Galíndez, explicó que pasando por encima de los prejuicios, el instituto premia a un trabajador excepcional con el don de trabajar con la gente y mantener su productividad científica. "Se ha roto el mito de que el conocimiento solo viene de la academia. Su investigación no ha dejado de generar frutos y no ha estado alejada de la realidad. Saúl ha sido un verdadero luchador y es un honor para el Ivic tenerlo", expresó.

El Consejo Directivo del Ivic aceptó la postulación de Saúl Flores al Doctorado Honoris Causa, hecha años atrás por el investigador emérito del Centro de Ecología, Ernesto Medina, basándose en la Normativa para el Otorgamiento de Títulos Honorarios aprobada el 8 de agosto de 2013. Para ello, se consultaron las opiniones de dos expertos de comprobada trayectoria nacional e internacional: Guenther Stotzky, profesor emérito del Departamento de Biología de la Universidad de New York de los Estados Unidos, donde Flores realizó su entrenamiento entre los años 1994 y 2000; y Rafael Herrera, investigador emérito del Centro de Ecología del Ivic.



En su respuesta, Stotzky afirmó que Saúl había sido "el científico más competente e innovador que he tenido el placer de tener en mi laboratorio durante mis 41 años como profesor e investigador", dijo.

Herrera, entretanto, sostuvo que "más allá de sus funciones como asistente de investigación, demostró un interés poco habitual entre sus pares para colaborar en diversos proyectos tanto nacionales como extranjeros y publicar junto a otros autores artículos relevantes en el campo de la ecología y microscopía de suelos".

Foto Cortesía Enrique González



Durante la entrega del Doctorado Honoris Causa, Medina hizo referencia a algunos de los aportes efectuados por Flores a la ecología venezolana y mundial. Emprender un complejo proyecto sobre impacto de toxinas sintetizadas por plantas transgénicas en microorganismos del suelo; su capacidad de observación e intuición naturalista que le permitió descubrir una nueva especie de insecto tras 21 años de seguimiento así como el alto número de publicaciones científicas y asesorías técnicas a estudiantes, fueron algunas de las contribuciones mencionadas.

"La actividad de Saúl ha sido notable pues no se ha limitado al cumplimiento de sus tareas específicas de técnico en química y bioquímica de suelos, sino que ha demostrado una inusual curiosidad intelectual que lo ha llevado a desarrollar proyectos de su propia concepción, algunos de los cuales le han generado interesantísimos resultados ecológicos", añadió Medina.

Novedad entre manos

Los bosques nublados del Centro de Ecología del Ivic fueron los primeros espacios donde Flores empezó a realizar sus observaciones, de las cuales se tienen 32 años de registros fenomenológicos de las especies que allí habitan. De tanto recorrer sus senderos se topó con lo que después se convertiría en un gran aporte para la ciencia. "Un día agarré una semilla del suelo para identificarla y de repente sentí que algo empezaba a molestarme. Cuando abro la mano para mirar veo que se trataba de un insecto, así que empecé a estudiar por qué aparecía en la semilla", explicó.

Un especialista del Museo de Historia Natural del Reino Unido la identificó como una avispa parásita, la cual resultó ser una especie nueva para la ciencia. Se trataba de *Bracon phytophagus*, el primer organismo fitófago (que ingiere materia vegetal) conocido en la familia Braconidae. "Por lo general, los insectos bracónicos se alimentan de otros insectos, pero esta avispa comía semillas. Cambió evolutivamente su tracto digestivo e incluso evidenciaba modificaciones en las mandíbulas ya que no podía parasitar a otros insectos sino en el árbol Protium tovarense". Los resultados de su hallazgo fueron publicados en *Journal of Natural History* en el año 2005.



El Laboratorio de Ecología de Suelos del Ivic ha sido el epicentro de las investigaciones hechas por Saúl Flores desde el año 1979

Además de esa nueva especie de avispa, Flores descubrió que la semilla donde ella parasita, perteneciente a la familia Burseraceae, mantiene en reposo el crecimiento de las larvas hasta que recibe una señal (posiblemente hormonal) y los embriones comienzan a crecer. Es decir, la larva permanece en latencia durante siete meses y luego se activa. "No sabemos cómo se da esa interacción, pero ese ciclo en el que no crece la larva le ha interesado a muchas personas que trabajan con el cáncer porque es parecido a la terapia que usan para evitar el crecimiento de las células tumorales", informó.

El especialista en suelos del Ivic -con más de 90 publicaciones científicas y algunos cuentos y poesía de su puño y letra- igualmente encontró que los bosques nublados carecían de bancos de semillas (supresión del crecimiento en juveniles); en su lugar, poseían bancos de plántulas que no crecen, sino que se mantienen en dormancia o latencia secundaria, similar a las larvas de la avispa fitófaga. Simplemente la semilla germina y se queda ahí. Existen dos posibles razones para este fenómeno: "La primera es que es una forma de escapar de los depredadores que consumen semillas y no depredan plántulas; la segunda es que creciendo muy lento pueden sobrevivir a esa condición de mucha sombra y poca luz". Este aporte fue publicado en *Journal of Tropical Ecology* en 1992.

Sin duda, el tema que ha marcado la trayectoria científica de Saúl Flores ha sido el de los transgénicos. Haber publicado en 1999 en la reconocida revista *Nature* que los exudados de las plantas de maíz BT (haciendo referencia a la proteína de origen bacteriano *Bacillus thuringiensis*) liberaban toxinas al suelo cuando estas eran sembradas, puso de cabezas a las corporaciones transnacionales que durante años habían desmentido los efectos nocivos de los alimentos genéticamente modificados.

Repitieron el experimento con todas las variedades de maíz transgénicas comercializadas por esas compañías y el resultado fue el mismo: hay transferencia de los compuestos tóxicos de los exudados (sustancia líquida o fluida expulsada de los órganos de las plantas) al suelo. "Cuando salió el artículo, las acciones de biotecnología en la bolsa de valores cayeron y hasta ahora nadie nos ha refutado el hallazgo. Fue un aporte importante para la ciencia. Después hicimos experimentos con lombrices de tierra para ver si había presencia de esas toxinas en estos organismos y no encontramos pero también lo publicamos. Allí radica el carácter ético del científico, en decir lo bueno y lo malo", sentenció.

Según Flores, uno de los retos que enfrenta la humanidad es precisamente la incorporación de biomoléculas artificiales. "Es una caja negra porque la incertidumbre es muy grande. El ser humano está produciendo nuevas moléculas biológicas a una velocidad muy rápida mientras vamos alterando el entorno de aquellos microorganismos que han tardado millones de años en evolucionar. Posiblemente nuestra microbiota no está preparada para degradar esos nuevos elementos que estamos introduciendo en la naturaleza", puntualizó.

Es cierto que el planeta está experimentando un período de calentamiento. De hecho, en los bosques nublados del Ivic la temperatura ha aumentado tres grados en los últimos 30 años. Pero las especies responden de forma diferente al cambio climático, incluso algunas se benefician del incremento de calor. Como primate, el *Homo sapiens* también puede escoger: el dilema está en cuándo y cómo lo hace.

El logro fue publicado en la revista *Brain Pathology*

Científicos del Ivic reportan nuevo hallazgo para diagnóstico temprano de Alzheimer

La acumulación de proteína amiloide en mucosa olfatoria podría utilizarse como biomarcador para diagnosticar a los pacientes antes de la aparición de los síntomas típicos de la patología

Vanessa Ortiz Piñango
Foto Marie Fuzeau

Anticiparse a la llegada de la enfermedad de Alzheimer pudiera hacerse realidad gracias a un reciente descubrimiento hecho por investigadores venezolanos. Se trata de la detección de depósitos de la proteína beta-amiloide -elemento patogénico de esta forma de demencia- en biopsias y células madre del tipo estromales mesenquimales obtenidas de la mucosa olfatoria de individuos con dificultades para detectar olores y pérdida de memoria, pero que no han sido diagnosticados con este mal.

El estudio, realizado por especialistas de la Unidad de Terapia Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) y financiado por el Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología, ofrece evidencias concretas de la presencia de indicadores de la patología en etapa silente, es decir, cuando las personas no han manifestado los síntomas típicos de Alzheimer.



La asociación directa entre el déficit olfatorio y el establecimiento y progresión de algunas enfermedades neurodegenerativas ha sido demostrada en reportes previos. El aporte de este trabajo en particular es el hallazgo de biomarcadores específicos de Alzheimer que pueden contribuir a su diagnosis prematura. "Debemos recordar que el diagnóstico de Alzheimer se confirma post mórtem al momento de la autopsia del paciente", explicó el investigador del Ivic y líder del trabajo, Carlos Ayala Grosso.

El protocolo incluyó el reclutamiento de pacientes que habían asistido a consulta neurológica o de otorrinolaringología por haber declarado problemas de memoria y deficiencia olfatoria, respectivamente.

En total, participaron 10 voluntarios: 5 sujetos sin déficit cognitivo (grupo control), 3 con daño cognitivo leve y 2 con diagnóstico de Alzheimer. A todos se les aplicó la prueba básica de umbral de detección, determinación e identificación de olores; se les practicaron exámenes de sangre para analizar los factores de riesgo genéticos, se les tomaron biopsias de mucosa olfatoria para conocer la existencia de beta-amiloide; y se les realizaron resonancias magnéticas de imagen para determinar la atrofia del lóbulo temporal, el hipocampo y la expansión ventricular.

De acuerdo con Ayala, los resultados -publicados en la revista *Brain Pathology*- revelaron depósitos de la proteína beta-amiloide en biopsias de tejido y células madre del tipo estromales mesenquimales cultivadas de la mucosa olfatoria, tanto de los pacientes con déficit cognitivo leve como de los diagnosticados con Alzheimer. En contraste, los sujetos del grupo control (sanos) no presentaron acumulación de dicha proteína.



La herencia importa

Asimismo, los expertos del Ivic hallaron que los individuos con déficit olfatorio y de memoria o con diagnóstico de Alzheimer tienen mayor tendencia a poseer el alelo E4 del gen de la apolipoproteína E (ApoE4), el factor de riesgo genético de esta enfermedad más importante reconocido actualmente.

Cuando la proteína beta-amiloide es sintetizada con normalidad, ingresa al fluido cerebroespinal y luego es expulsada por los mecanismos de limpieza del cerebro a través de la barrera hematoencefálica (aquella que separa el torrente sanguíneo del encéfalo y regula el paso de sustancias). Los problemas empiezan cuando el cerebro es incapaz de eliminarla por sus propios medios y se concentra en su interior.

"Ese péptido es muy pegajoso debido a su característica hidrofóbica, por lo que comienza a plegarse sobre sí mismo y se va convirtiendo en una estructura fibrilar que va atrayendo a otras fibras cercanas hasta crear un agregado. Este depósito es un foco de muerte celular, ya que puede introducirse en la membrana, perturbar su estructura y destruir la neurona. Al morir la neurona, se interrumpe inmediatamente el proceso de transmisión del impulso nervioso (sinapsis), lo que da origen a la enfermedad de Alzheimer", precisó Ayala.

Menos del 5% de los casos de Alzheimer están relacionados con mutaciones o herencia genética. Sin embargo, el gen ApoE4 representa el principal factor de riesgo. "Este gen tiene tres alelos: E2, E3 y E4, de los cuales E3 es el normal y más común en la población, mientras que el E4 es el menos frecuente y disfuncional. Un individuo homocigótico (con dos copias idénticas del gen) tiene un 30% más riesgo de sufrir la enfermedad; en cambio, quienes son heterocigóticos (con dos copias diferentes del gen) tienen un 15% más riesgo", aclaró Ayala.

En permanente olvido

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su informe *Demencia: una prioridad de salud pública* (2013), la enfermedad de Alzheimer es la forma más común de demencia, siendo esta definida como un síndrome crónico o progresivo provocado por una variedad de afecciones cerebrales que alteran funciones vitales como la memoria, pensamiento, comportamiento y habilidad para efectuar actividades cotidianas.

Diagnosticar la salud de conocimientos tradicionales protege al ambiente

Los resultados aportarán información que permita tomar acciones para rescatar los saberes

Mariel Cabrujas M.
Fotos Cortesía Stanford Zent

Transmitido de forma oral, generación tras generación, el conocimiento tradicional da vida al saber que acumulan las comunidades a través de su experiencia práctica y las representaciones culturales que poseen.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco), este tipo de conocimiento ha sido reconocido como una fuente de información vital para la conservación del ambiente, debido a que su uso está relacionado con el empleo de prácticas sustentables y el mantenimiento de relaciones sanas con el entorno.

La importancia del conocimiento, prácticas e innovaciones tradicionales también fue evidenciada en el Convenio sobre la Diversidad Biológica, suscrito por más de 160 países, donde se emplaza a las naciones a tomar medidas que los protejan.

Respondiendo a este desafío, un equipo del Laboratorio de Ecología Humana del Centro de Antropología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) ha desarrollado un indicador para medir la salud de los conocimientos ancestrales y tradicionales en las prácticas habituales de diferentes comunidades del país.

Un indicador es una medida, generalmente cuantitativa, del estado y las tendencias de variables que describen una realidad dinámica que puede ser económica, social, cultural o ecológica.



"Definimos vitalidad como la capacidad de retención de conocimientos a través del tiempo. La aplicación del Índice de Vitalidad de los Conocimientos Ambientales y Tradicionales (Vicat) debe ayudarnos a saber si se transfiere el saber", explicó el investigador del Ivic y responsable del proyecto, Stanford Zent.

En la propuesta también participan la investigadora Eglée Zent; y las profesionales asociadas a la investigación, Anais Osio y Gladys Obelmejías; Marcello Quatra, Luisana Pérez, Dany Betancourt, Belinda Nemoff, Cedric Moisset, Yermana Duque y los miembros de las comunicaciones involucradas.



Se seleccionaron comunidades indígenas de Bolívar y Amazonas para probar el instrumento.

Para ofrecer un diagnóstico el indicador contempla un componente teórico – conceptual y otro referido a las habilidades prácticas de la comunidad. Como parte de los conocimientos teóricos a evaluar destacan el saber asociado a plantas, animales, suelo, clima, relaciones entre especies, zonas de vida y lugares particulares del paisaje.

En cambio, las habilidades prácticas de la comunidad son valoradas a través de destrezas como la práctica agrícola, la cacería, la recolección, el procesamiento o preparación de alimentos, la artesanía, así como el uso de la tecnología propia para diversos fines como la construcción.

Los datos recopilados también aportan luces sobre las causas que han provocado la pérdida de conocimientos tradicionales en una comunidad. "Podemos determinar si el cambio es permanente o si se debe a consecuencias ambientales o socio económicas. Asimismo, tiene la capacidad de medir si se han incrementado los conocimientos en algunas áreas, porque si las ocupaciones de la población cambian se adquieren nuevos saberes", aseguró el investigador del Ivic.

Cinco comunidades en diagnóstico

Una comunidad de agricultores y pescadores en Chuao (estado Aragua) de descendencia africana, indígena y europea; un grupo de agricultores en el páramo de la región de Los Andes; una población indígena Piaroa del estado Amazonas y dos etnias aborígenes del estado Bolívar, Eñepá y Jödi, dedicados a la recolección, la caza y la agricultura fueron escogidas para someter a prueba al indicador.

"La idea del estudio piloto es abarcar una gama diversa de regiones ecológicas y de grupos con tradiciones culturales muy diferentes, para determinar el potencial del instrumento como indicador y que podría aplicarse en cualquier parte del mundo", afirmó Stanford Zent.

Para obtener una data confiable del proceso, el Índice de Vitalidad de los Conocimientos Ambientales y Tradicionales se aplicó en personas de diferentes generaciones, a fin de detectar si los saberes persisten entre los más jóvenes. Previamente el grupo de investigadores construyó una base de datos con las categorías a medir en el instrumento.

La información arrojada por el estudio encuentra su mayor utilidad en el grupo social evaluado, pues les permite tener conciencia de la trasmisión y uso de sus conocimientos tradicionales. De igual manera, los resultados ofrecen datos importantes para quienes manejen programas dirigidos a las comunidades, con la finalidad de ayudarlas a preservar su cultura.

"A veces las personas no están conscientes de los cambios o el valor que tienen los conocimientos que están perdiendo. Por eso, en oportunidades es bueno tener este tipo de apoyo de la ciencia para detectar las modificaciones y ya son las comunidades las que deciden si requieren emprender acciones para revitalizar o documentar sus tradiciones", detalló el encargado del proyecto.

Después de someter a prueba el instrumento, la intención es aplicar los resultados a las comunidades en primera instancia para que ellas mismas decidan su socialización. Además, se iniciará una segunda fase del indicador que permitirá aplicarlo periódicamente para facilitar el monitoreo del estado de salud de sus saberes a lo largo del tiempo.



Fue diseñada con tecnologías de información libres

Crean plataforma virtual para el aprendizaje de la Física

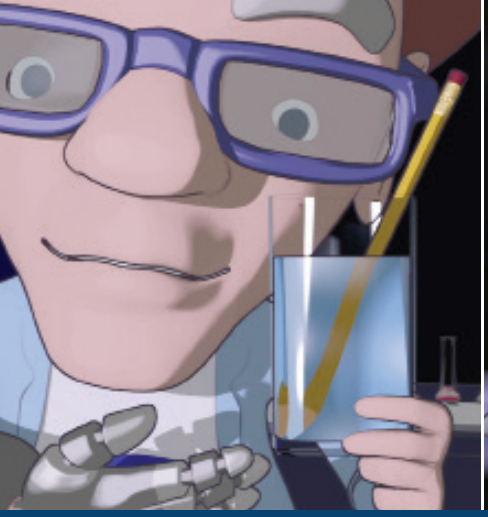
Niños, jóvenes y adultos podrán usarla tanto en el salón de clases como en el hogar

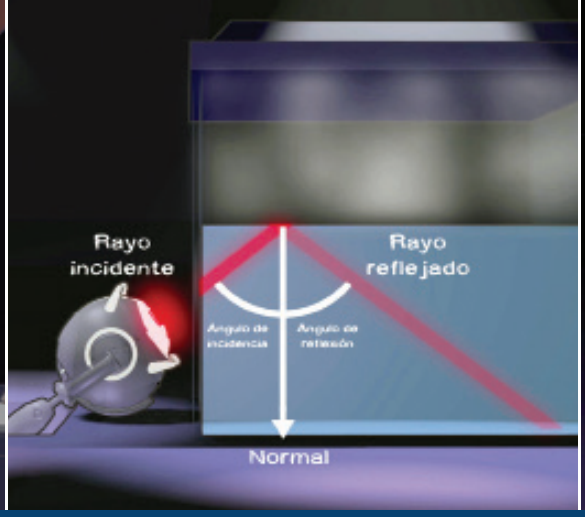
Vanessa Ortiz Piñango
Ilustraciones Cortesía Gina Rivas (Ivic-Mérida).

Se acabaron las excusas: a partir de este momento la Física dejará de ser una "pesadilla" del bachillerato gracias a Zfis, herramienta didáctica, interesante y sencilla desarrollada con tecnologías de información libres por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) para contribuir a la actualización pedagógica de los profesores del subsistema de educación media y propiciar el aprecio de los estudiantes por dicha asignatura teórica y experimental.

La profesional asociada a la investigación del Laboratorio de Óptica Aplicada -adscrito al Centro Multidisciplinario de Ciencias- del Ivic en el estado Mérida y coordinadora del proyecto, Ana Velásquez, explicó que se elaboraron dos versiones del programa informático: en línea y de escritorio. La primera se puede ver en cualquier dispositivo con acceso a internet desde cualquier navegador, mientras que la segunda es una aplicación de escritorio descargable a través de la página web cuando se tiene escasa o nula conexión.

"Se comporta de forma responsiva, es decir, la imagen no se deforma al cambiar de dispositivo (por ejemplo, de la computadora al teléfono celular), porque fue realizado sobre plataformas avanzadas de aprendizaje electrónico (e-learning) y móvil (m- learning)", aseguró Velásquez, con Maestría en Física de la Materia Condensada con una década de experiencia docente en la entidad andina.







El nombre del software tiene su origen en la inicial del apellido de Luis Zambrano (1901-1993), tecnólogo popular de Mérida que sin haber culminado la educación básica y con su mano derecha amputada accidentalmente, generó cerca de 50 inventos, entre tornos, peladoras de fresas, turbinas, secadoras de café, taladros, teleféricos montacargas y bicicletas moledoras de granos. Su notable habilidad mecánica fue reconocida con la apertura del Premio Nacional a la Inventiva Tecnológica Popular "Luis Zambrano" de Ciencia, Tecnología e Innovación.

Interactuando con la luz

Zfis contiene glosario de términos, interrelación con otras ciencias y vídeos sobre un área específica de la Física. La idea es que cada vídeo vaya acompañado de su respectivo componente teórico y se establezca la necesaria interdisciplinariedad.

Hasta la fecha, los materiales audiovisuales producidos tratan el tema de la óptica geométrica, que estudia los cambios de dirección (reflexión) y de velocidad de propagación (refracción) de los rayos luminosos al pasar de un medio a otro. El protagonista de las piezas es Luis Zambrano, a quien audazmente le colocaron un brazo robótico para perpetrar los ensayos.

La reflexión ocurre cuando la luz incidente se refleja en la superficie del objeto y regresa al punto inicial de forma invertida; la visión humana y el rebote de una bola de billar lanzada sobre una de las bandas de la mesa son ejemplos de este fenómeno. La refracción, en cambio, se refiere a la desviación de la luz cuando esta incide oblicuamente sobre la superficie de separación de dos medios, haciendo que los objetos parezcan más cerca del observador; un lápiz dentro de un vaso con agua y los espejismos en el desierto responden a esta condición.

De acuerdo con Velásquez, Zfis fue concebido "como un espacio de aprendizaje colectivo sencillo y ameno donde niños, jóvenes, adolescentes y hasta adultos contemporáneos y mayores, tendrán la oportunidad de interactuar con la Física".

A su juicio, la Física es llamada "ciencia fundamental" por una acertada razón: "Es la más próxima al ser humano. Lo primero que haces al despertarte es ver tu entorno y eso es reflexión. Cuando te levantas estás articulando tu cuerpo, eso se denomina Física de Vectores. La sangre, el líquido que corre por nuestro cuerpo, implica Mecánica de Fluidos. El reloj despertador es un ente físico porque está hecho de pura electrónica", indicó la especialista.

Junto a ella participaron en el prototipo los ingenieros Manuel Velásquez y Karly Tolosa (Ivic-Mérida), la diseñadora gráfica Gina Rivas (Ivic-Mérida), la alumna del Colegio San José de La Sierra de Mérida Ariadn Carrasquero y el físico Eloy Sira Galíndez (Director del Ivic).

La voz de la juventud

Con 15 años de edad, la joven Ariadn Carrasquero relató su experiencia con este novedoso método de aprendizaje. "Sirve de introducción al resto del tema. Pasé a quinto año de bachillerato y todos los profesores llegan y te mandan a abrir el cuaderno y a anotar una colección así de grande de fórmulas y a mi por lo menos no me gustan. Aparte que usan ejemplos fuera de la realidad, como calcular la velocidad de un proyectil, como si yo fuese a usar uno. Es más atractivo con una aplicación así", aseguró.

La iniciativa es financiada por el Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (Peii), impulsado por el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) a través del Ministerio del Poder Popular para la Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. Además, contó con el apoyo del Centro Nacional de Tecnología Óptica de la Fundación Centro de Investigaciones de Astronomía "Francisco J. Duarte" (Cida).

Impacto y optimización de la actividad petrolera son temas de investigación en el Ivic

Aplicaciones para mejorar el proceso de extracción y refinamiento forman parte de los estudios realizados

Mariel Cabrujas
Fotos Marie Fuzeau
Ilustración Adrian Garzaro

Un hidrocarburo ha transformado durante 100 años la historia y economía venezolanas. En julio de 1914 cuando el pozo Zumaque I del estado Zulia inició sus operaciones para extraer petróleo, la movilización de la población a los sectores urbanos, el crecimiento del mercado interno, el cambio de los hábitos de consumo y la alteración en los paisajes asociados a la explotación pasaron a formar parte de la realidad nacional.

Evaluar el impacto de la explotación del hidrocarburo sobre el ambiente y los grupos sociales que habitan en las adyacencias a la industria, proponer mecanismos para extraer de forma más eficiente el petróleo, así como diseñar estrategias para minimizar el daño ecológico implícito en esta rutina son temas de estudio en el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), teniendo en cuenta que esta actividad forma parte del sustento económico del país.

"Como país debemos ser garantes de la conservación del ambiente y sus especies, por lo que es necesario contribuir de alguna manera para que nuestra industria sea consciente y responsable, para que las relaciones entre ella, el ambiente y la sociedad sean cada vez más armónicas", destacó la investigadora del Centro de Estudios de la Ciencia del Ivic, María Victoria Canino, quien desempeña un proyecto para ofrecer a las comunidades diversas herramientas de comprensión acerca de la actividad petrolera.

Además desde diversas áreas de la ciencia como la Física, la Química, la Ecología y la Antropología se han sumado voluntades en el instituto para comprender la extracción del hidrocarburo y sus implicaciones, con miras a optimizar el proceso y hacerlo más amigable con el entorno.

Del laboratorio a la industria

Transformar un resultado obtenido en el laboratorio en un producto elaborado con tecnología nacional, capaz de reducir costos de importación y que solucione un problema de la industria petrolera, son algunas de las cualidades que comparten dos proyectos del Centro de Química del Ivic.

Plantear una nueva metodología eficiente y sustentable para sintetizar los materiales usados en la refinación del petróleo, es la meta de uno de estas investigaciones. A cargo de Alexander Briceño, subdirector del Ivic y jefe del Laboratorio de Síntesis y Caracterización de Nuevos Materiales, el proyecto propone la obtención de nuevos componentes nanoestructurados, a través de sustancias orgánicas e inorgánicas.

Estos productos ofrecerán una alternativa para remover las moléculas sulfuradas presentes en el petróleo, gas natural y productos refinados. "Venezuela es un país exportador de petróleo con grandes reservas de crudo pesado y extrapesado, que requieren el desarrollo de una tecnología más eficiente para remover los altos contenidos de azufre que poseen y por tanto, posibilite la explotación eficaz y sustentable de este recurso", explicó Briceño.



Evalúan el impacto del petróleo en diversos ecosistemas

El proceso que se realiza para eliminar las impurezas de azufre del petróleo antes de su refinación,se denomina deshidrodesulfuración y es en esta faseen la que se evaluó el potencial de los nuevos materiales para, de ser posible, impulsarlos en la industria petrolera nacional.

En el estudio, que resultó ganador del Premio Nacional al Mejor Trabajo Científico, Tecnológico y de Innovación 2013 en el campo de las ciencias exactas, también participan Carlos Avendaño (Ivic), Franklin Méndez (estudiante de Doctorado del Ivic), Édgar Cañizales (Instituto de Tecnología Venezolana para el Petróleo), Gema González (Ivic), Joaquín Brito (Ivic), Reinaldo Atencio (Ivic – Zulia) y Phillippe Dieudonne (Université Montpellier-Francia).

Aceites y extractos de plantas junto a azúcares como la glucosa, fructosa o almidón también pueden ser usados en la elaboración de catalizadores para la industria petrolera. Así lo demostró el equipo multidisciplinario liderado por la investigadora del Centro de Química del Ivic, Ángela Sifontes, se vale de la nanotecnología para preparar catalizadores eficientes vía verde, a base de plantas cultivadas en el país como el eucalipto, la moringa y la stevia rebaudiana.

Los catalizadores son sustancias empleadas para acelerar y garantizar la producción de ciertas reacciones químicas, que permiten la extracción de los compuestos del crudo en el proceso de refinación.

"La idea es producir con tecnología nacional un catalizador que reduzca la emisión de contaminantes al ambiente, sea efectivo y no requiera de materiales importados", explicó Sifontes. Las plantas seleccionadas poseen las propiedades deseadas para la catálisis y además su procesamiento, con materiales inorgánicos para la aplicación industrial, suele ser sencilla porque requieren una menor inversión de tiempo.

La línea de investigación para la elaboración de estos soportes catalíticos tiene cuatro años en funcionamiento y está agrupada en el proyecto Biosíntesis en nanomateriales porosos para aplicaciones médicas, industriales y ambientales.

"Estamos en la fase de realizar las pruebas para el escalamiento en el laboratorio, que nos permitirá lograr el producto más competitivo desde el punto de vista industrial", acotó la investigadora.

Ecuaciones para la eficiencia

Extraer el petróleo que se encuentra atrapado dentro de las rocas es uno de los retos que se plantea la industria de hidrocarburos en el mundo. Evaluar cuál es el método más adecuado para sustraer el combustible de la superficie porosa y fracturada de las piedras, puede hacerse sin realizar los experimentos directamente sobre el yacimiento, a través del uso de la simulación numérica.

Investigadores del Centro de Física del Ivic junto a especialistas del Instituto Nacional de Investigaciones Nucleares de México, la Universidad Autónoma Metropolitana del mismo país y el Instituto Mexicano de Petróleo, suman esfuerzos para elaborar ecuaciones matemáticas y técnicas computacionales que permitan predecir las reacciones ocurridas al inyectar dióxido de carbono, vapor, nanopartículas o diversos fluidos en los yacimientos de crudo.

La presión natural de los pozos hace fluir parte del crudo hacia el exterior. Sin embargo, otra parte del petróleo queda atrapado y solo es posible recuperarlo bajo la exposición a sustancias y gases que modifiquen las propiedades del hidrocarburo.

"Un simulador de este tipo no solo juega un papel fundamental en el aspecto técnico para saber qué es lo que está ocurriendo en el pozo, sino que también desempeña un rol importante a la hora de tomar decisiones para afectar lo menos posible al ambiente y no despilfarrar los recursos económicos", determinó el investigador del Centro de Física, Leonardo Sigalotti, encargado del proyecto en la contraparte venezolana.

Contar con los datos generados por los cálculos numéricos ofrece un panorama aproximado a la industria petrolera sobre la operatividad de los pozos y el mecanismo más eficiente para extraer el hidrocarburo.

En el proyecto también están involucrados el investigador del Centro de Física del Ivic, Leonardo Trujillo y el profesional asociado a la investigación, Franklin Peña.

La fragilidad de estos ambientes inundables radica en su dependencia a la perfecta sincronía del ciclaje de los nutrientes, al punto que cualquier modificación en el proceso puede alterar el equilibrio, destacó la investigadora, quien trabajó junto a los profesionales asociados a la investigación Diana Benzo, Saúl Flores y Belis García del Centro de Ecología y Víctor Carrillo de Intevep.



Mejorar el proceso de extracción es tema de investigación en el Ivic

Ciencia para la recuperación

Evaluar el daño ecológico ocasionado por la fuga de petróleo en ecosistemas vulnerables y cercanos a las zonas de extracción, fue uno de los propósitos que se trazaron los investigadores del Centro de Ecología del Ivic, a través del convenio entre la institución y el Instituto de Tecnología Venezolana para el Petróleo (Intevep).

Para ello, se encargaron de medir diversos parámetros como el impacto sobre la actividad biológica del suelo afectado y la capacidad de respuesta de la vegetación nativa en los morichales, bosques ribereños, bosques secos y sabanas del sur del estado Anzoátegui.

"Queríamos establecer una línea de investigación base en estos tópicos porque es poca la información que se maneja al respecto", aseguró la investigadora del Ivic, Noemi Chacón, responsable del proyecto desarrollado en zonas circundantes al Bloque Junín, donde Pdvsa mantiene operaciones.

El estudio calculó los efectos causados a diferentes concentraciones de crudo pesado hasta 6% en los suelos. Bajo esas condiciones, no se afecta la actividad biológica de las plantas relacionada con la absorción de nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, esenciales para su crecimiento.

Sin embargo, cuando en la época de lluvias se inundan los suelos, la falta de oxígeno cambia los patrones de aprovechamiento del fósforo aún a bajos niveles de petróleo.

La intención de generar esta información se centra en el desarrollo de planes de contingencia para mitigar los posibles impactos ambientales ocasionados por la actividad petrolera en los ecosistemas inundables. "Hasta ahora hemos visto que hay algunas plantas del bosque ribereño que son promisorias para emplearse frente a un derrame de crudo, pues podrían sobrevivir porque tienen sus propios mecanismos, su biomasa y raíces no se ven afectadas, así como tampoco su actividad biológica decrece", dijo la investigadora.



La comunidad propone soluciones

En la parroquia Punta Cardón, del estado Falcón, opera una de las tres refinerías de petróleo que conforman al Centro de Refinación Paraguaná. Según datos ofrecidos por el sitio web de Pdvsa, el complejo - considerado el más grande de su tipo en el mundo- tiene capacidad para procesar 940 millones de barriles de crudo.

La refinería Cardón ejecuta más del 30% de las operaciones del centro e inició labores en 1949.Tras la llegada de la actividad petrolera la historia, dinámicas y cultura de la población de Punta Cardón fueron modificadas drásticamente.

Entender la complejidad del conflicto socio ambiental presente para proponer soluciones que mejoren su calidad de vida, movilizó a la comunidad a solicitar apoyo científico – técnico del Ivic. El proyecto implica el fortalecimiento de las capacidades de negociación de la comunidad a fin de garantizar un diálogo eficaz y permanente con la industria.

"Los habitantes serán actores en la investigación. Queremos dotarlos de herramientas para la comprensión de la problemática y transformar un conflicto en una oportunidad de diálogo y respeto entre todos los involucrados", destacó la investigadora del Centro de Estudios de la Ciencia del Ivic, María Victoria Canino.

Aumentar la cantidad de información científica sobre el hidrocarburo, facilita el diseño de aplicaciones que reduzcan el impacto generado por su explotación, tanto en ecosistemas como en las poblaciones cercanas a la industria.



Balancín de petróleo



En el archipiélago venezolano conviven 21 especies de estos peces marinos

Los Roques: Un "vivero natural" de tiburones necesario para el equilibrio ecológico

Pese a su importancia ecológica y comercial, la pesca indiscriminada está amenazando la supervivencia de estos grandes depredadores en el mundo

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Cortesía Federico Cabello

Medir varios metros de longitud y pesar cientos de kilogramos no los eximen de los riesgos de habitar en el mismo planeta que los seres humanos: los tiburones están desapareciendo de los mares y océanos, pero la ciencia puede ayudar a revertir ese proceso. Generar información especializada para el diseño de estrategias de conservación es el objetivo de un estudio avalado por el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) en Los Roques, donde se hallan 21 especies de estos imponentes animales, tanto nativos como visitantes.

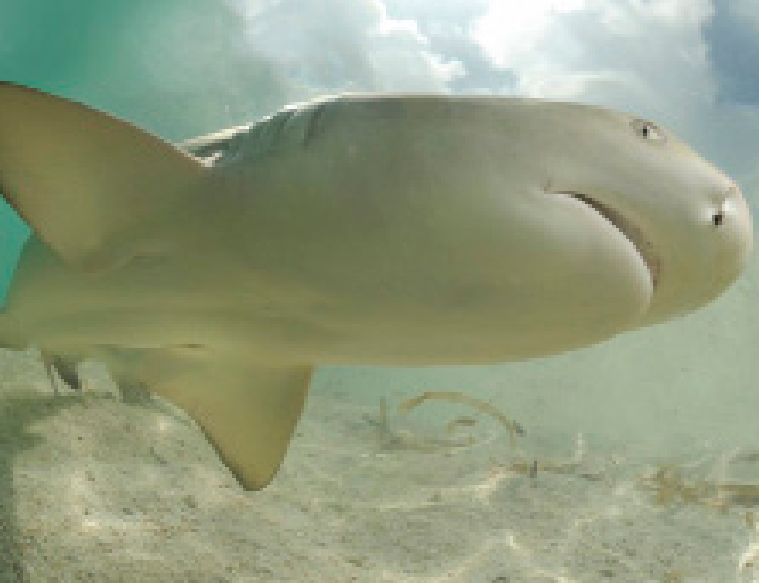
En ese conjunto de islas tropicales es frecuente encontrar una gran diversidad de fauna. Entre las especies más comunes se encuentran los tiburones macuira (*Carcharhinus limbatus*), coralino (*Carcharhinus perezi*), limón (*Negaprion brevirostris*), tigre (*Galeocerdo cuvier*) y gata (*Gynglimostoma cirratum*). En años recientes, los esfuerzos de investigación se han orientado a estudiar las fases juveniles (es decir, con inmadurez sexual) de individuos limón debido a su particular afluencia y fácil manipulación en comparación con los ejemplares adultos, que pueden alcanzar los tres metros.



Según el biólogo venezolano Rafael Tavares, egresado de la Universidad de Lisboa en Portugal y actual estudiante de doctorado del Centro de Ecología del Ivic, la abundancia de esta especie en el archipiélago permite aplicar métodos de campo como el de marcaje y recaptura.

Este, a pesar de su difícil aplicación, "es muy útil para evaluar varias variables ecológicas como el tamaño poblacional, tasas de crecimiento, probabilidades de sobrevivencia y patrones de movimiento dentro de las áreas de criadero donde se lleva a cabo este estudio", explicó.

Las áreas de criadero de tiburones son zonas costeras de aguas poco profundas donde las hembras ingresan a parir sus crías y estas últimas se resguardan durante los primeros años de vida. Análogamente, funciona como una guardería: solo hay infantes aprendiendo y creciendo. De hecho, los archipiélagos de Los Roques y Las Aves son importantes espacios de reproducción y criadero de varias especies amenazadas, sin los cuales el ciclo de vida de los tiburones estaría incompleto.



El método de marcaje y recaptura consiste en la captura del animal, registro de datos básicos como talla, peso, sexo, lugar y hora; colocación de una etiqueta en el exterior de la primera aleta dorsal y liberación en el mismo lugar donde fue atrapado. La información verdaderamente importante se genera a partir de la recaptura, bien sea por el mismo trabajo de marcaje o a través de la pesquería comercial. "Debemos asegurarnos de que el comportamiento, crecimiento y mortalidad natural no se vean afectados por la marca; además, las recapturas deben abarcar toda la gama de tallas y no realizarse inmediatamente después del marcaje para estimar con tiempo suficiente los parámetros de crecimiento de la población", indicó Tavares.

Limón con buena salud

Hasta la fecha, los resultados obtenidos sugieren que el tiburón limón en Los Roques crece rápidamente en comparación con poblaciones de la misma especie en costas de Florida en Estados Unidos y las islas Bahamas y con la mayoría de los peces cartilaginosos de la clase Chondrichthyes -de la cual forman parte las rayas, chuchos y quimeras-, que se caracterizan por manifestar un crecimiento lento y desarrollo tardío. Este fenómeno pudiera estar relacionado con las altas temperaturas del agua, lo que propiciaría el incremento de las tasas metabólicas, la riqueza de fuentes de alimentos para estos hambrientos colosos y el buen estado de los ecosistemas.

Al poseer un crecimiento rápido, los tiburones limón estarían maximizando su capacidad reproductiva y por lo tanto estarían alcanzando la edad de madurez sexual en menor tiempo.

"Desde el punto de vista de la conservación de las especies, ello tendría un efecto positivo para la recuperación de las poblaciones de tiburones adultos, por ser estas las que se explotan comercialmente a través de la pesca", sostuvo el experto, quien también es presidente de la organización no gubernamental Centro para la Investigación de Tiburones (CIT) de Venezuela.

Para complementar el marcaje y recaptura, se están analizando los movimientos espaciales de los tiburones limón usando telemetría ultrasónica, método con el cual es posible rastrear día y noche a los juveniles e identificar las áreas con mayor actividad y habitabilidad y los modos de uso.

Para ello, se debe introducir un transmisor en la región peritonial del ejemplar mediante cirugía, cuya señal de radio de alta frecuencia atraviesa los tejidos y puede ser detectada a distancia con un hidrófono-aparato que capta sonidos debajo del agua- conectado a un receptor ubicado en una embarcación.

"Si las áreas de actividad se solapan entre las clases de edad, quiere decir que los niveles de competencia son intensos. De lo contrario, significaría que están más cómodos, menos estresados", dijo.



Compañeros en peligro

El tiburón limón es llamado así por la tonalidad verdosa que adquiere su piel cuando interactúa con la luz.
Es vivíparo placentario, es decir, el embrión se forma, alimenta y madura dentro del vientre materno hasta el nacimiento; en este grupo se hallan casi todos los mamíferos y algunos reptiles, anfibios y peces.

Adicionalmente, surca las profundidades del mar hasta los 90 metros, excepto las crías y juveniles; y su distribución incluye países como Belice, Brasil, Costa Rica, Ecuador, El Salvador, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Santa Lucía, Surinam, Estados Unidos y Venezuela.

Si bien esa especie en particular tiene un crecimiento rápido en Los Roques, en el año 2009 fue incluida en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (Ictp) en la categoría de "Casi Amenazada".



Los tiburones son más vulnerables de lo que se cree. Aunque su propia biología reproductiva resulta desventajosa y algunos de sus ambientes naturales han sido alterados, mucha de la culpa se le atribuye a la pesca indiscriminada de neonatos y juveniles para el consumo de sus aletas, práctica prohibida en nuestro país desde la publicación en Gaceta Oficial N° 39.947 del 19 de junio de 2012 de las Normas Técnicas de Ordenamiento para Regular la Captura, Intercambio, Distribución, Comercio y Transporte de Tiburones, por resolución del Ministerio del Poder Popular para la Agricultura y Tierras.



"A las especies con fines comerciales se les debe garantizar la madurez sexual para que dejen prole, al menos una. Los organismos marinos pueden y deben aprovecharse porque existe una mortalidad natural, pero todo tiene límites", sentenció Rafael Tavares.

¿Nos afectaría la extinción de los tiburones? La respuesta es un rotundo sí. Al estar ubicados en la cima de la cadena trófica, mantienen el equilibrio ecológico: se comen a las presas débiles y controlan el crecimiento de la flora y fauna circundante, llegando a modificar sus patrones de comportamiento y dietas.

"Cualquier depredador es un bioindicador de la salud del ecosistema y los tiburones quizás más porque son muy susceptibles. No es fácil promover estrategias de conservación sobre una especie que nadie quisiera proteger por su mala reputación, pero las mentes se pueden cambiar", aseguró el representante del Ivic.

La pesca de tiburones dentro de los límites de los archipiélagos de Los Roques y Las Aves, tampoco está permitida. Sin embargo, en Venezuela la carne de tiburón tiene demanda culinaria. Según Tavares, la mayoría de las empanadas de cazón vendidas en la calle se hacen de tiburón.

Aumentar el conocimiento acerca del estado actual de este recurso pesquero es una forma efectiva de solucionar el problema; dejar de comerlos... otra. Así que piénselo dos veces antes de degustar platillos disfrazados "de cazón".



Los efectos de las infecciones por hongos suelen prolongarse en el tiempo

Calidad de vida de pacientes con micosis podría mejorar con nuevas técnicas diagnósticas

En Venezuela, paracoccidioidomicosis e histoplasmosis son las formas sistémicas más comunes y atacan principalmente a los pulmones; esporotricosis, por su parte, es la segunda micosis subcutánea más frecuente

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Marie Fuzeau

Son dueños de su propio reino biológico, diferenciándose de otros organismos como las plantas y los animales. Muchos han sido beneficiosos para diseñar medicamentos, embellecer jardines y alimentar personas, pero algunos pueden ser nocivos para la salud, en especial cuando son detectados a destiempo.

Su versatilidad para adaptarse a tan diversos ambientes es la principal razón de su peligrosidad, llegando a provocar infecciones de duración y terapéutica prolongadas, conocidas como micosis. Mejorar la calidad de vida de los individuos afectados por estas enfermedades motivó a la investigadora del Centro de Microbiología y Biología Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Emma Camacho, a desarrollar nuevas técnicas de diagnóstico molecular que fuesen de utilidad en los centros de referencia nacional.

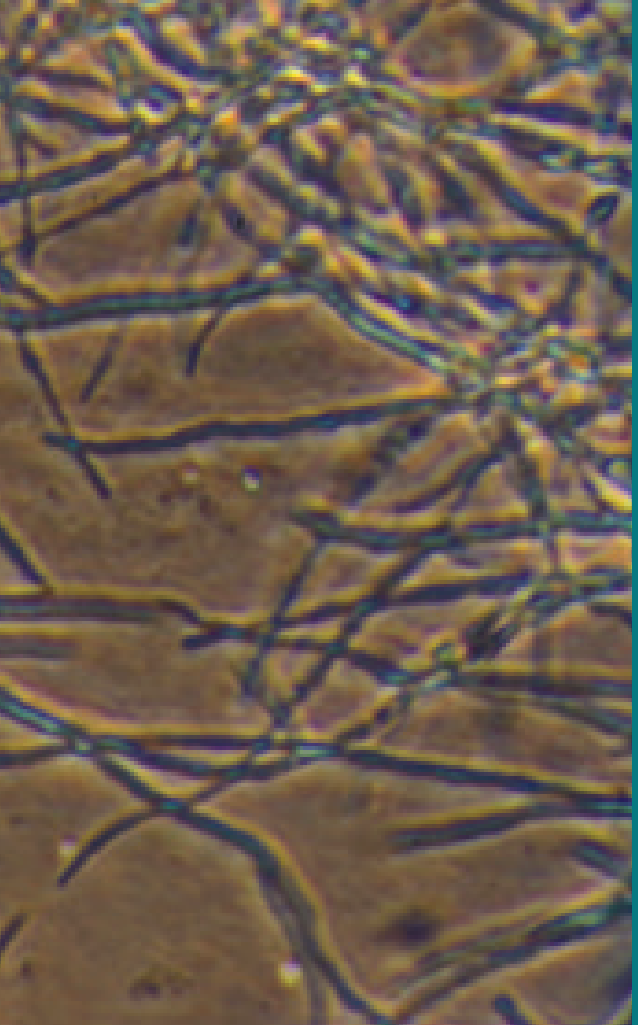
"Como bioanalista notaba que el paciente sufría mucho al tener que pasar por muchas etapas antes de conocer con precisión el tipo de infección que padecía, en particular cuando son micosis pulmonares, pues por lo general se toma una muestra de tejido (biopsia) del órgano afectado, para lo cual debe ingresar a quirófano", informó Camacho.

En ese sentido, se estableció contacto con la jefa del Laboratorio de Micología del Instituto de Biomedicina, Mireya Mendoza, a fin de implementar protocolos de estandarización con cultivos para el diagnóstico diferencial de dos infecciones de piel con manifestaciones clínicas semejantes pero tratamientos distintos: esporotricosis y leishmaniasis cutánea.

Parásito vs hongo

La esporotricosis es de origen fúngico y se transmite por algún miembro del complejo Sporothrix, de distribución mundial y preferencia por zonas tropicales y subtropicales; mientras que la leishmaniasis cutánea es una enfermedad parasitaria causada por la picadura de un vector: jejenes o mosquitas de los géneros Phlebotomus o Lutzomyia presentes en el Viejo Mundo (Europa, Asia, África) y Nuevo Mundo (América), respectivamente.

En ambos casos, los métodos convencionales para el diagnóstico definitivo están basados en visualización microscópica directa, cultivos de los agentes responsables y test dérmicos y serológicos, todos de respuesta tardía (días o semanas) y propensos a confusión por parte de profesionales inexpertos.





En el estudio del Ivic, publicado en la revista *Medical Mycology*, se reportó por primera vez el uso de la técnica molecular de reacción en cadena de la polimerasa (polymerase chain reaction, PCR) -tanto su versión convencional como la cuantitativa o en tiempo real (qPCR)- para ambas afecciones, logrando identificar positivamente la presencia de Sporothrix y Leishmania. "La prueba estándar es el cultivo, que puede demorar cuatro semanas o más; con PCR podemos dar respuesta en cuestión de horas", explicó Camacho.

Para el experimento se usaron oligonucleótidos, es decir, secuencias cortas de ácido desoxirribonucleico (ADN) dirigidas a genes específicos de Leishmania y Sporothrix, para que simultáneamente se distinguieran las dos enfermedades. La diferencia entre ambas metodologías radica básicamente en la sensibilidad del test para obtener el mayor número de copias de ADN partiendo de fragmentos mínimos de este: "Con qPCR la sensibilidad fue 100 veces más elevada que con PCR normal", aclaró la especialista del Ivic.

Las cinco especies de *Sporothrix* conocidas por su relevancia clínica *(S. schenckii, S. brasiliensis, S. luriei, S. globosa y S. mexicana)* así como *Leishmania mexicana* fueron diferenciadas correctamente en los ensayos.

El paso siguiente en la investigación es inocular animales (específicamente roedores de la familia Murinae) para recuperar muestras biológicas de una lesión en piel. Asimismo, se estima aplicar los tests de PCR y qPCR a paracoccidioidomicosis e histoplasmosis, micosis profundas o sistémicas responsables del 80% de los casos en el país, tanto en pacientes con respuesta inmunitaria deficiente (inmunosuprimidos) como normal (inmunocompetentes).

Hallazgos recientes

Las micosis sistémicas o profundas -como histoplasmosis y paracoccidioidomicosis- invaden órganos, se contagian por inhalación de partículas infectantes de sus agentes responsables y atacan los pulmones. También existen micosis superficiales, ocasionadas por hongos que buscan la queratina presente en cabello, piel y uñas; y está el grupo de las micosis subcutáneas, como esporotricosis, que genera lesiones en la capa exterior (epidermis) e interior (dermis) de la piel y es la segunda micosis de este tipo más común en el territorio venezolano, después de la cromomicosis.

Con respecto a esporotricosis, Emma Camacho informó que tras realizar una serie de estudios morfológicos y bioquímicos se pudo identificar otra especie de *Sporothrix* de la cual se desconocía su existencia en Venezuela: *S. globosa*. Desde el primer reporte efectuado en 1935, todos los casos habían sido identificados como *S. schenckii* hasta el 2014, cuando se analizaron 30 aislamientos (29 de origen clínico y 1 ambiental) de los organismos infecciosos conservados como colección del Instituto de Biomedicina entre los años 1973 y 2013, previamente descritos como *S. schenckii*.

Las muestras provenientes del Distrito Capital, Táchira, Miranda, Trujillo, Monagas, Aragua, Vargas, Cojedes y Mérida, fueron caracterizadas fenotípicamente (rasgos físicos y fisiológicos, como la apariencia de sus conidias y el crecimiento a distintas temperaturas) y molecularmente (estructura de un gen). Luego, pasaron por los procesos de análisis filogenético (desarrollo evolutivo reflejado en la estructura de los genes) y de variabilidad genética (tendencia a cambios en los genes).

De acuerdo con la evidencia, 27% de los aislamientos fueron identificados como *S. globosa*, revelando una incidencia parecida a la reportada en Europa (28%) y la más alta hasta la fecha en las Américas para esta especie (otros trabajos en esta región reportaban el 11%), como lo señala el artículo publicado en la revista *BMC Infectious Diseases*.

"Nosotros observamos que la esporotricosis linfagítica (con propagación hacia los ganglios linfáticos) y diseminada fueron causadas por *S. schenckii*, mientras que *S. globosa* fue responsable de lesiones cutáneas definidas o localizadas. Estudios de virulencia hechos por otros grupos en el mundo han demostrado que *S. schenckii* es más propensa a las variaciones genéticas, lo cual pudiera explicar estos resultados", dijo Camacho.

El próximo paso es ampliar el número de aislamientos para determinar si esa relación entre variación genética, manifestaciones clínicas y virulencia pudiera ser exclusiva de las muestras venezolanas. "La esporotricosis es cosmopolita, está en todo el mundo pero se ve favorecida en aquellos países donde predominan climas tropicales", aclaró. Tan mundanos como hábiles, los hongos no se conforman con tener un reino solo para ellos: se atreven a conquistar los ajenos.





Virulencia podría estar asociada a componentes bioquímicos

Comparable a la capa de los superhéroes, el escudo de los guerreros romanos o el traje espacial de los astronautas, la mayoría de los hongos tiene una cubierta externa que los caracteriza y defiende del entorno. Sin esta poderosa estructura, conocida como pared celular, estos seres fúngicos crecerían con anormalidades o simplemente morirían.

Debilitar los elementos constituyentes de esa cubierta ha sido de gran interés para el Ivic, enfocándose en la búsqueda de "genes involucrados en la síntesis de componentes de la pared celular como posibles blancos para el diseño de potenciales drogas terapéuticas". Así lo explicó el jefe del Laboratorio de Micología, adscrito al Centro de Microbiología y Biología Celular del Ivic, Gustavo Niño.

La única condición para emprender la batalla es mantener la inocuidad del antifúngico hacia el huésped, en este caso el ser humano. Es decir, "ver qué hay en la pared celular que nosotros no tengamos para atacar al hongo con una terapia más efectiva y menos dañina de las que existen en la actualidad", aclaró el investigador del Laboratorio de Micología del Ivic, Héctor Villalobos.

Los hongos (del latín Fungi), como las levaduras y los mohos, son seres vivos con una característica única: poseen una pared celular formada por carbohidratos del tipo polisacáridos y ciertas proteínas, cuya anomalía o destrucción total podría significarle la muerte. Se calcula que en el mundo hay más de 600.000 especies, de las cuales solo se han identificado unas 40.000.

Viven en numerosos hábitats: de forma natural se encuentran en los bosques, en asociación con las raíces de algunas plantas creando micorrizas, en simbiosis con algas o cianobacterias dando lugar a líquenes o simplemente como parásitos; así como en materiales sintéticos como la tela, plástico, vidrio, metal, papel y carbón. Los más microscópicos residen en la boca, piel, uñas, intestino y vagina, y por lo general son inofensivos.

Entre los aportes del Instituto figura la identificación en la pared celular del hongo causante de paracoccidioidomicosis del alfa-glucán, carbohidrato presente solo en la fase patógena de dicho agente infeccioso.

Asimismo, se han hecho contribuciones en cuando a taxonomía se refiere, logrando detectar la existencia de otra especie del complejo Paracoccidioides, "que además tiene un comportamiento clínico diferente. Si sabes cuál especie está afectando al paciente, puedes pensar en el tipo de tratamiento que más le conviene", enfatizó Niño.

Esta micosis está asociada a deficiencias nutricionales, por lo cual afecta en mayor medida a trabajadores del campo. En Venezuela, es endémica de los estados Aragua, Carabobo (en particular de la zona cercana al Lago de Valencia), Miranda, Monagas, Táchira, Trujillo, Falcón, Bolívar y Lara.

La esporotricosis también se relaciona con la manipulación de la tierra pero no invade órganos, solo genera cicatrices cutáneas, aunque en algunos casos puede llegar a ser bastante agresiva. En el Ivic se estudian las paredes celulares de *Sporothrix schenckii* y *Sporothrix brasiliensis* en colaboración con investigadores de Brasil. Villalobos explicó que estos hongos son dimórficos, es decir, crecen y se desarrollan en dos fases, por lo que si cambian de forma, es de esperar que también varíe la composición y organización de la pared celular.

"Dentro de cada especie hay cepas y cada cepa presenta niveles de virulencia distintos. Hemos observado que la virulencia de la cepa es más alta cuando tiene una mayor concentración del polisacárido rhamnomanan. Adicionalmente, hemos notado que otra sustancia, el beta-glucán, se halla en mayor cantidad en las cepas con menos virulencia. Sabemos que el sistema inmune humano está preparado para reconocer el beta-glucán, lo que nos lleva a pensar que las cepas son menos virulentas en la medida en que tienen más beta-glucán y menos rhamnomanan", dijo Villalobos.

Los fármacos más efectivos serán aquellos que apunten sus armas antifúngicas hacia esos componentes de la pared celular. Sin trajes especiales, escudos o capas que les permitan vivir, la muerte del hongo está casi garantizada.





Se editará libro sobre su forma de vida

Ética Jotï puede aportar soluciones para la conservación ambiental

Para el pueblo amazónico cada ser vivo tiene la responsabilidad de preservar el entorno

Mariel Cabrujas

Fotos Cortesía Eglée Zent

El término naturaleza, entendido como el entorno ambiental, no existe en la lengua ni en la concepción del mundo del pueblo indígena Jotï, habitantes de la Sierra Maigualida al sur de Venezuela. Para el grupo amazónico la esfera de lo natural y la cultura forman parte de un todo inseparable donde se construye la vida, a diferencia de la visión occidental que establece marcadas diferencias entre los dos ámbitos.

Esta noción, compartida con otros pueblos del estado Amazonas, fue enseñada por los jkajo jadï, sabios Jotï, a Egleé y Stanford Zent, investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), quienes exploraban las estrategias de vida de los amerindios amazónicos. La ética ambiental de los indígenas pudiese aportar luces en el diseño de planes que permitan disminuir el impacto de la actividad humana sobre el planeta.

"Fuimos instruidos por ellos mientras realizábamos investigaciones asociadas al conocimiento que tienen de su ambiente natural y sus estrategias de manejo", detalló Eglée Zent, quien junto a Stanford Zent, lleva a cabo varios proyectos enfocados en estudiar, entender y explicar la ecología humana, así como la etnoecología entre los Jotï desde hace más de 15 años.

La interacción del grupo indígena amazónico con el entorno no concibe jerarquías entre los seres vivos. Por el contrario, percibe a cada especie -incluso a las personas- como componente fundamental y responsable en el desarrollo de las dinámicas de interrelaciones. Por ello, su ética ambiental ha llamado la atención de quienes buscan soluciones a la crisis global ambiental.

"Se ha tratado de entender estas éticas ambientales como una contribución de las Américas para empezar a replantearnos un nuevo orden mundial que modifique la forma en la que nos relacionamos con el entorno que llamamos 'natural'", destacó Eglée Zent.

A través de diversos métodos cuantitativos y cualitativos empleados en diversas ciencias como antropología, ecología, botánica, zoología, geografía, psicología y lingüística los investigadores diseñaron estudios inter y transdisciplinarios para comprender las interacciones entre los Jotï y su entorno.

Aprendizaje de la lengua, desarrollo de un alfabeto, cuantificación de la conducta ecológica, recolección de muestras de plantas, inventarios florísticos, estudios fitosociológicos en hectáreas de bosques parcelados, censos e inventarios de plantas de conucos, estudios de cacería, entrevistas estructuradas, historias de vida y observación participante forman parte de los métodos usados para la investigación de la que han derivado diversas publicaciones científicas.

En el artículo "Ecogonía III. Jkyo jkwainï: La Filosofía del cuidado de la vida de los Jöti del Amazonas venezolano", publicado en la revista *Etnoecológica*, se sintetizaron aspectos del análisis cualitativo y cuantitativo arrojado por los datos. El término ecogonía fue acuñado por la investigadora y se refiere a la comprensión de las raíces causales que subyacen a las interrelaciones humanas con su entorno. "Se trata de entender el origen de aquello que motiva las prácticas, dinámicas, funciones y procesos diferentes de los grupos humanos", indicó la investigadora.

El sentido de buen vivir o bienestar de los Jotï se basa en interacciones solidarias y conscientes a través de la circulación y transferencia de bienes, materiales, información, servicios y alimentos, producto de la socialización y de la identidad de los miembros del grupo.

Cinco principios para la armonía

Reconocer al entorno como un ser viviente es el primer paso para respetarlo y conservarlo. A través del enfoque ecogónico, pudieron distinguirse cinco principios básicos para entender las complejas interrelaciones entre la etnia y el ambiente, basados en la filosofía *"jkyo jkwainï"*, que en español se traduce en: cuidar, amar y respetar al entorno.

Estos fundamentos Jodï para vivir sin perjudicar al ambiente son: *"ljtekï – bëjkyadï"* (compartir) referido a la interconexión y al intercambio recíproco que



Familia de Uli Baijkyo con la investigadora.

ocurre entre los individuos de distintas especies que conviven en los ecosistemas; *"balebï"* (movimiento) relacionado con el cambio de ubicación espacio - temporal para permitir la subsistencia sin agotar los recursos; *"wëjlakï – bëjkya"* (percibir) basado en el conocimiento del que se apropian los seres vivos para construir su propia realidad; *"au jkwaï"* (interpretación de esencias) que se refiere a la capacidad de interpretar los componentes o esencias de cada elemento o ser vivo para conseguir algún fin; mientras que "me dekae" (morar) adquiere significado como la forma de incorporarse al entorno siendo un actor capaz de modificarlo a través de sus pensamientos, palabras y acciones.

El mantenimiento e incremento de la diversidad vegetal presente en las zonas de ocupación Jotï hace posible su estilo de vida sustentable. Datos fitoecológicos y botánicos registrados sistemáticamente en cuatro hectáreas de diferentes tipos de bosques ubicados en los alrededores de cuatro de estas comunidades mostraron la riqueza vegetal del área en que mora la etnia.

"En lugar de disminuir y dañar al ambiente, el estilo de vida jotï contribuye a sostenerlo y aumentar su riqueza", señaló Egleé Zent. En efecto, el impacto humano de los Jöti en estos bosques es de baja intensidad, localizado, reversible y con poco gasto de energía. La presencia humana es en este caso causante creativa y no destructiva, según señala la publicación Jotï Ecogony publicado en la revista *IOPScience* .

Los Jotï plantean una concepción ideológica en contraposición a la dinámica actual de la sociedad occidental. Su praxis, su ética minimalista del consumo y su respeto a toda forma de vida denotan una fuerte conciencia sobre la interrelación de todos los sujetos del entorno, así como del intercambio de recursos que entre ellos deben hacer para mantener el equilibrio.

Por esta razón registrar sistemáticamente las prácticas de esta etnia, tiene valor en la construcción de éticas ambientales que contribuyan con la búsqueda de soluciones ecológicas y sustentables.

"No se trata de motivar a la gente para que viva de la caza o la recolección, sino de que todos entendamos y amemos nuestro entorno para que así desarrollemos la conciencia de cuidarlo en cualquier lugar del mundo donde nos encontremos", indicó E. Zent.

Las conclusiones de la investigación proponen que el concepto de naturaleza asumido por la sociedad occidental implica riesgos socio – ecológicos implícitos, pues desencadenan comportamientos de dominación frente al entorno. Por el contrario, cuando se internaliza otro tipo de relación con la biosfera se reduce la posibilidad de afectación.

"El principal método para evitar el daño de cualquier tipo es conservar un espíritu de respeto hacia todos y todo en la acción, palabra y pensamiento. Es decir, los Jotï tienen una clara conciencia de la temporalidad y la continuidad asociada a la responsabilidad de cada sujeto y su conciencia de la interdependencia y de movimiento perpetuo", se afirma en la publicación científica.

La ideología de este pueblo será compilada y escrita por parte de sus miembros, en colaboración con los investigadores del Ivic. El libro en cuya redacción participarán varios sabios de la comunidad también incluirá algunos datos ecológicos provenientes de los proyectos de investigación.

En 2008 el fondo editorial del Ivic publicó el primer Diccionario Básico Castellano – Jotï y el libro Estructura Básica del Verbo Jotï.

La iniciativa de registrar la lengua indígena fue de Miguel Marcello Quatra, doctor en Misionología de la Pontificia Universitá Gregoriana de Roma (Italia), quien durante cinco años apoyó la misión católica en la zona y se interesó por aprender el verbo Jöti. Para ello, M. Quatra y Stanford Zent organizaron una serie de talleres en la población, que permitió el desarrollo del alfabeto para la lengua no escrita.

¿Por qué algunas grupos humanos demandan tan poco de la naturaleza para vivir mientras otros piden tanto? ¿Por qué la naturaleza ha sido concebida de maneras tan diversas como una Divinidad o Diosa, como un reflejo de Dios, como una máquina perfecta o como un mero receptáculo o depósito de recursos? Los estilos de vida, las nociones de belleza como las de naturaleza son conceptos históricamente contingentes, por ello elusivos y resilientes.

Todos ellos están abrazados por valores y éticas diversos. La diversidad sostiene la vida, por ello no solo la diversidad biológica sino la cultural, y en específico la diversidad ética construye o destruye la vida en el mundo. Diferentes estilos de vida pueden tener mucho que enseñarnos sobre el ambiente y el bienestar a los que vivimos más en la cultura global occidental.



Ontologías enlazadas de la **Biota**

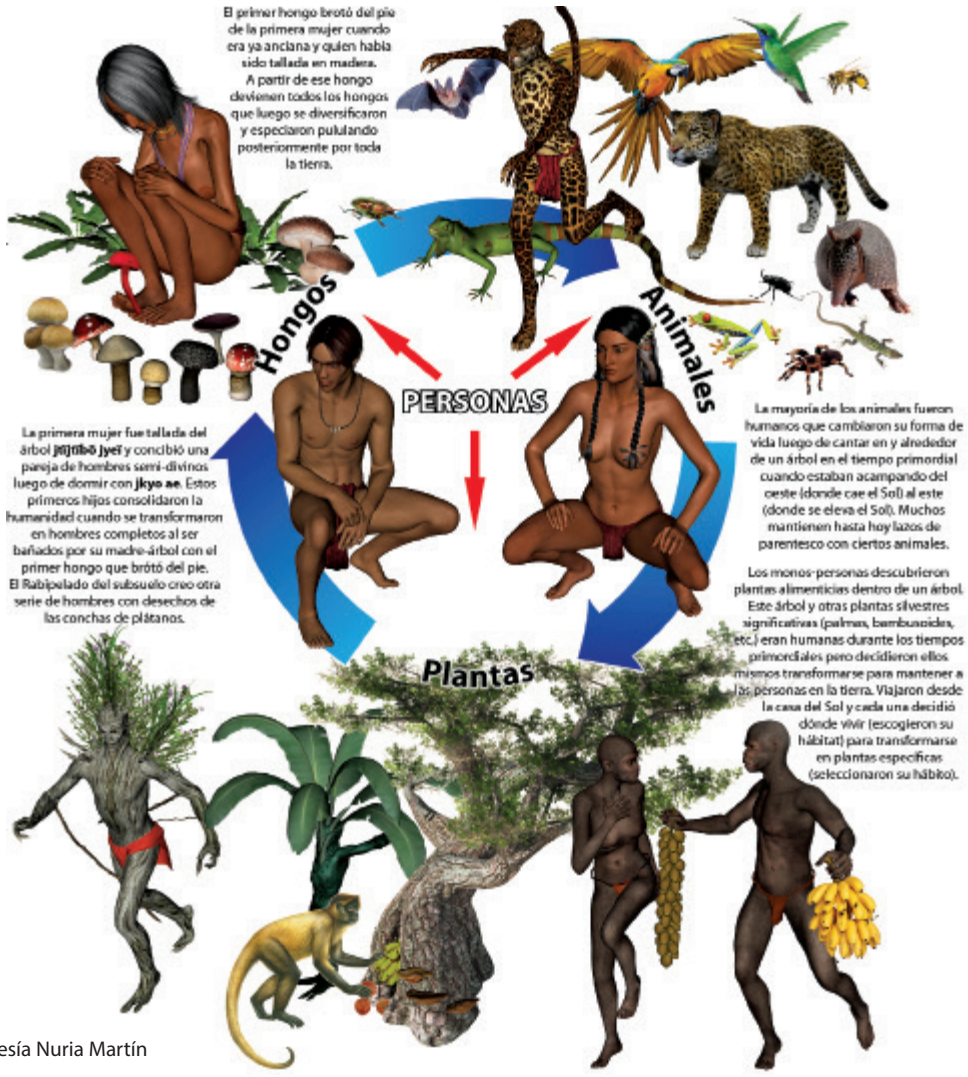


Ilustración Cortesía Nuria Martín

La noción Jotï de jkyo jkainï, que puede traducirse como amarlo todo: nuestro entorno como a todos sus seres vivos, es un término usado por estos amazónicos que no suman ni 1200 personas en las selvas de los estados venezolanos de Amazonas y Bolívar. Después de más de 15 años de contacto con varios cientos de Jotï y a través de un lento aprendizaje comprehensivo de su filosofía podemos describir parcialmente la ecogonía de este grupo, o las razones causales que catapultan la conducta Jotï en relación a otras entidades y los bosques que ocupan.

Los Jotï han desarrollado un estilo de vida multifacético que descansa en una hiper-conciencia de cómo todos los seres vivos dependemos unos de otros y en nuestro ambiente biofísico a macro y micro escalas. Tal interdependencia confiere derechos y deberes a todas las partes en la bio-esfera mundial. Para los Jotï un serie de principios mas pragmáticos que teóricos sostienen la continuidad de la vida: ijtekï-bëjkyadï (compartir, interconexión), balebï(movimiento, interacción, depredación), wëjlakï-bëjkya (Umwelt), au jkwaï (interpenetración de esencias), y me dekae (morar). Estas acciones mas que conceptos permean la cosmovisión Jotï y se encuentran en sus construcciones de humanidad y personas-sujetos.

Las comunicaciones horizontales con y entre todas las formas de vida sostienen la condición de vida Jotï que los hace actores comprometidos en la configuración de los bosques que habitan. El objetivo fundamental de cada persona es mantener la interconexión de las entidades como la única estrategia posible para mantener la continuidad de la existencia de la vida en el mundo. Tal responsabilidad es la huella de la humanidad y está representada paradigmáticamente en el estilo de vida Jotï a través de la producción y reproducción de la vida.

Egleé Zent



Físicos venezolanos trabajan en el desarrollo de un prototipo de viscosímetro

Hacen vibrar el polvo de cacao para mejorar producción y evitar accidentes

Conocer la resistencia a fluir es determinante para el proceso industrial de este rubro estratégico, en particular en las etapas de molienda,envasado y transporte final

Vanessa Ortiz Piñango

Fotos Cortesía Brahyan Domínguez

Arraigado en la historia venezolana como el grano de café y el combustible fósil de petróleo, el árbol nativo de América *Theobroma cacao L*. -cuyo nombre científico en griego significa muy acertadamente "alimento de los dioses"- es tan versátil como delicioso.

Esta planta perteneciente a la familia Malvaceae es conocida por los aborígenes incluso antes de la irrupción de los españoles, solo que con su llegada se extendió por todo el país y ganó rápidamente seguidores. De ella se obtienen tres subproductos básicos: manteca, licor y polvo; a cada uno de ellos se le ha encontrado un particular uso en la vida del ser humano.

La manteca de cacao -de apariencia similar a la mantequilla- se utiliza como base para la elaboración de pinturas de labios y otros productos de belleza; ésta, junto con el licor de cacao -esa pasta marrón desagradable al paladar que parece chocolate pero no lo es-, se emplean para hacer el típico chocolate en barra. El polvo de cacao, por su parte, sirve para realizar decoraciones en repostería así como para preparar helados, bebidas achocolatadas y cremas para untar; en otras latitudes, también es aprovechado en la industria cosmética.

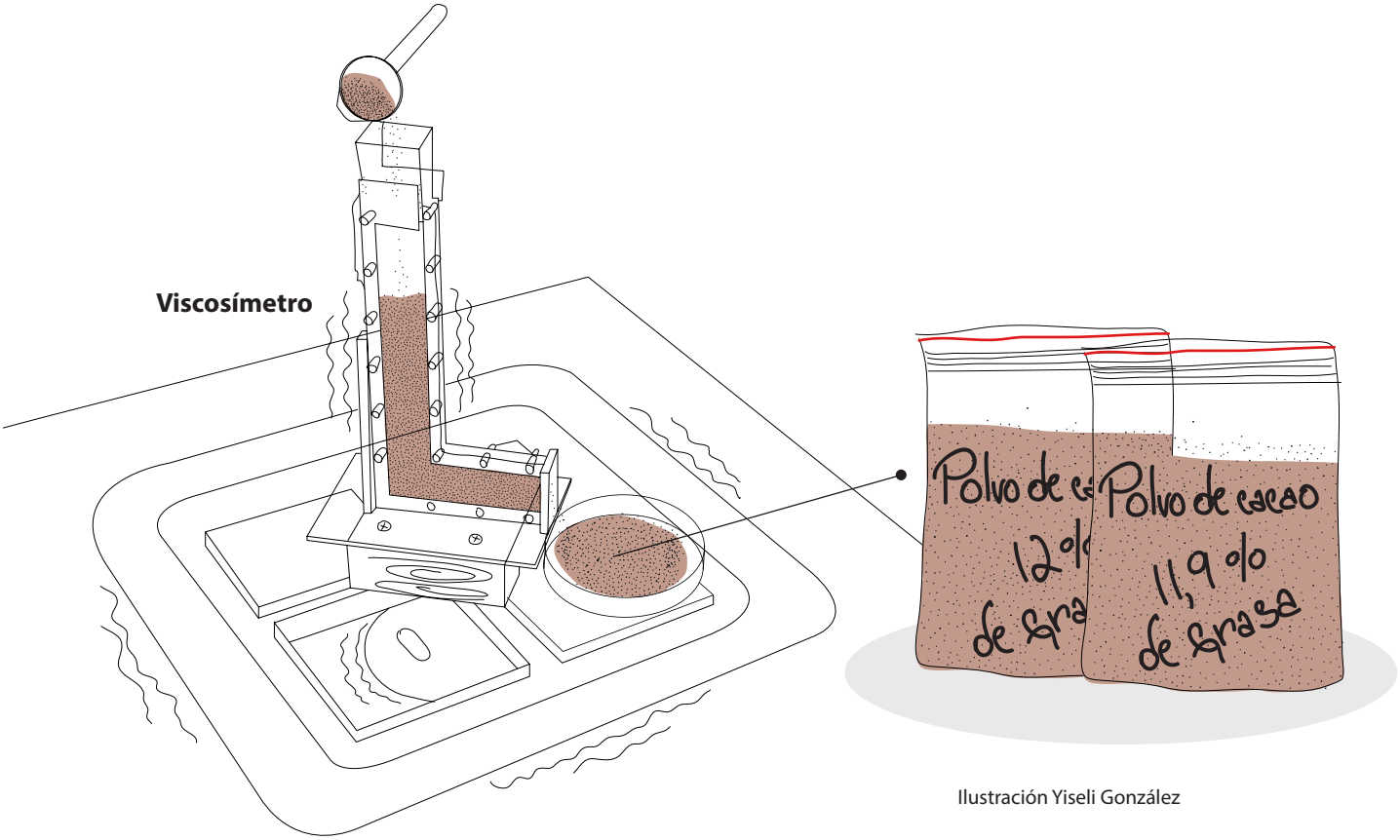


Ilustración Yiseli González

"El chocolate que comemos, el oscuro, tiene fundamentalmente licor de cacao, manteca de cacao, azúcar y leche. El famoso chocolate blanco carece de licor de cacao, por eso adquiere el color claro de la manteca de cacao. Es decir, cuando comemos chocolate blanco lo que en realidad estamos ingiriendo es la grasa del cacao y un montón de azúcar", reveló el investigador del Laboratorio de Dinámica Estocástica -adscrito al Centro de Física- del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Luis Arturo González.

Determinar las propiedades físicas y químicas de rubros agrícolas estratégicos como el café, caña de azúcar, frijol, plátano, papa, tomate, pimentón, cebolla y cacao, es una línea de acción maestra del Estado venezolano que el Ministerio del Poder Popular para Educación Universitaria, Ciencia, Tecnología pone en práctica al momento de asignar recursos económicos para la ejecución de proyectos de investigación y desarrollo. En ese sentido, el Observatorio Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Oncti) financia una propuesta -a través del Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII)- con la cual se desarrollará un viscosímetro de vibración para polvo de cacao.

El viscosímetro es un aparato que sirve para medir la viscosidad de los fluidos, entendida como la cualidad que tienen los gases y líquidos de resistirse a fluir por el rozamiento entre sus moléculas, causado por la estructura externa y el comportamiento interno de dicha materia. Aunque el polvo de cacao es un sólido, se comporta como un fluido debido a su origen acuoso. Resulta que cuando los granos de cacao -una vez limpiados y tostados- son molidos, se forma una pasta o licor que luego pasa por un ciclo de prensado hidráulico a fin de separar el líquido del sólido. Esa masa que finalmente es molida recibe el nombre de polvo de cacao.

Del polvo surge...

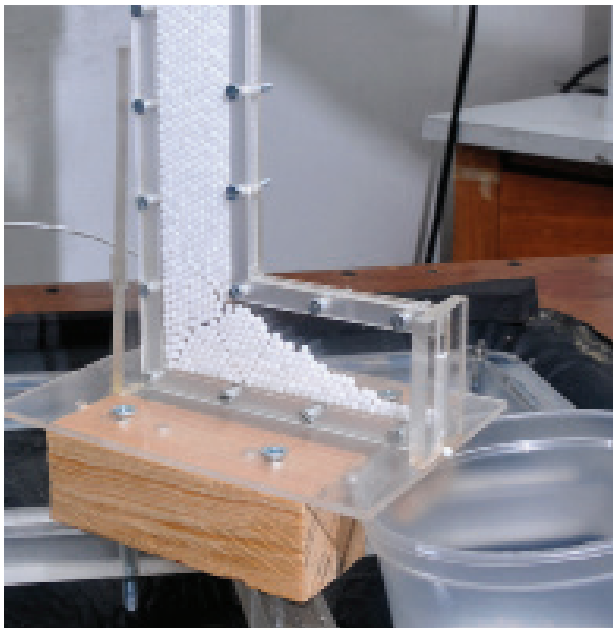
Según González -líder del proyecto PEII- el procesamiento del cacao se ha hecho de forma artesanal en vista de la escasa y onerosa tecnología disponible para su manufactura, particularmente la vinculada al estudio de la materia prima como lo es el polvo de cacao. De hecho, la mayoría de los aportes en esta materia provienen de las corporaciones farmacéuticas, donde se han elaborado los estándares internacionales para mezclar polvos y efectuar mediciones de viscosidad, muy comunes en la actualidad por los llamados medicamentos Plus. Por eso surge la necesidad de diseñar el viscosímetro específico para polvo de cacao.

"Medir viscosidad de cuerpos líquidos es algo conocido en la ciencia y la industria pero en polvos es un asunto más complejo. La idea es saber qué tanto se mueve el polvo ante algún agente que lo impulse y allí radica nuestro interés científico", explicó el investigador del Laboratorio de Física Estadística de Sistemas Desordenados del Centro de Física del Ivic, Iván Sánchez.

A su juicio, el polvo de cacao actúa prácticamente igual que otros polvos finos como la harina; sin embargo, el de cacao es más cohesivo debido a su alto contenido calórico, por lo que las moléculas que lo conforman tienden a adherirse entre sí con mayor facilidad.

"Los chocolateros pueden controlar cuánta grasa le dejan al polvo de cacao aumentando o disminuyendo la presión, pues les interesa saber si dicha cantidad beneficia el flujo o por el contrario lo frustra. El viscosímetro nos dirá cuantitativamente qué tan bien fluye, es decir, el porcentaje de grasa mínimo que debe tener el grano que no se atasque en la tolva -especie de embudo o cono usado para transportar el cacao al saco- y se detenga la producción", afirmó Sánchez, corresponsable del proyecto PEII.

Existen varios tipos de viscosímetros, pero en todos los casos se requiere inducir movimiento al polvo de cacao para evaluar su respuesta. La estrategia a emplear por los expertos del Ivic es hacerlo vibrar, para lo cual se está utilizando un variador de frecuencia de dos fases. La vibración es útil para determinar si se acumula en algún lado o fluye sin obstáculos.



Los investigadores del Ivic no participan en las etapas de fermentación, lavado, secado y selección de las semillas de cacao sino cuando éstas llegan a la fábrica que los transforma en licor, manteca y polvo, sus derivados principales. Concretamente, están trabajando en colaboración con la procesadora cacaotera Cavencal C.A., ubicada en la ciudad de Guacara (vía Yagua) del estado Carabobo.

Calidad garantizada

Construido el artefacto, los miembros de dicha organización serán capacitados por los científicos en el manejo del polvo de cacao. "La idea es que aprendan a usarlo e incluso a hacerle mejoras en función de sus conocimientos y experiencia en el área. Sería una real sinergia de saberes porque no pretendemos que se conviertan en físicos y nosotros en chocolateros", aclaró el investigador del Ivic, Luis Arturo González.

La integralidad del estudio viene dada por la incorporación de aspectos de ciencia básica, como lo son las simulaciones computacionales hechas con modelos de sistemas dinámicos no lineales (que permiten considerar varias probabilidades o alternativas de trayectorias); ciencia aplicada, representada por la fabricación del viscosímetro y la implementación en la propia compañía.

Tanto Luis Arturo González como Iván Sánchez coinciden en alertar que los polvos en general, incluyendo el de cacao, acarrean riesgos de seguridad laboral para el personal que lo manipula. Al igual de la gasolina, el polvo fino como el de azúcar, maíz y cacao -más fácil de dispersar que el grueso- puede provocar explosiones cuando se cumplen los siguientes parámetros: se acumula en grandes cantidades y sitios cerrados, hay fuentes de oxígeno, se forma una nube en el ambiente y cerca existen fuentes de ignición, tan simples como una chispa.

De acuerdo con Sánchez, esos accidentes son más comunes de lo que la gente pudiera imaginar. "Cuando descargas silos y se levantan, basta con abrir o cerrar una puerta con metal o pasar un suiche para que ocurra un incendio. Eso sucede mucho en otras latitudes, en especial donde hay grandes puertos y en las industrias que usan metales porque los polvos metálicos son más explosivos que los orgánicos", explicó el experto.

Si bien en el siglo XVII Venezuela ocupó el primer lugar como productor mundial de cacao, en la actualidad es un productor marginal pues aporta solo el 0,64% de la producción mundial, 1,21% de la superficie cultivada mundial y 0,3% de la capacidad de molienda mundial, según la Corporación de Los Andes (Corpoandes) adscrita a la Vicepresidencia de la República de Venezuela. No obstante, más del 60% de la producción nacional de cacao se comercializa en el mercado internacional, donde es considerado del tipo aromático de alta calidad. Para muestra, un mordisco de chocolate.

Adultos nacidos en la entidad son propensos a sufrir estas alteraciones metabólicas

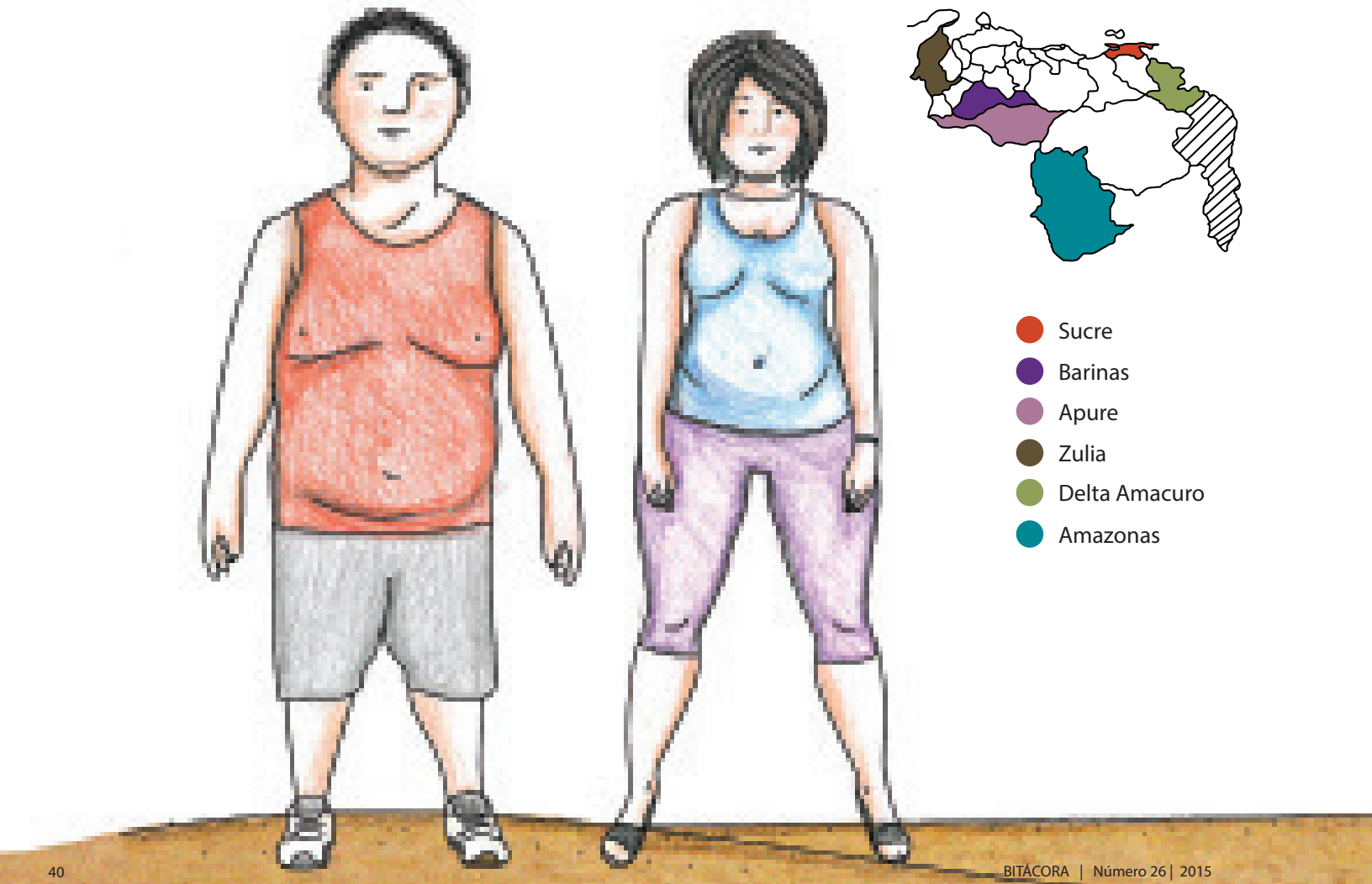
Obesidad y sobrepeso:
dos males vigentes en el estado Sucre

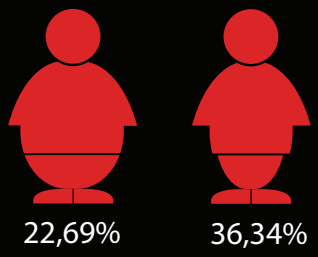
Investigadores estudian las relaciones existentes entre determinadas variantes genéticas y ciertos fenotipos asociados, como el peso, índice de masa corporal y niveles de colesterol y triglicéridos

Vanessa Ortiz Piñango
Ilustraciones Yiseli González

Tener a la pesca como principal actividad económica y ser uno de los destinos turísticos más visitados del país debido a su amplia zona costera, no garantizan una dieta saludable a base de productos del mar y ejercitación constante. Ejemplo de ello lo constituye la población nativa del estado Sucre, en particular los adultos, quienes actualmente sufren trastornos alimenticios como malnutrición por exceso.

De acuerdo con un estudio publicado en 2013 por el Instituto Nacional de Nutrición (INN) tomando como referencia 22.646 personas de todas las entidades federales, los estados con mayor prevalencia y los factores condicionantes al sobrepeso y obesidad en individuos entre 18 y 40 años de edad fueron Sucre, Barinas, Apure, Zulia, Delta Amacuro y Amazonas.





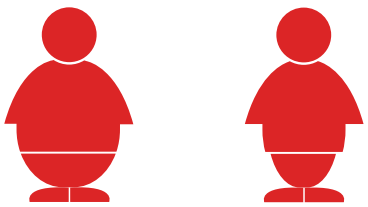
59,03%

En ese rango etario se evaluaron 476 sujetos sucrenses, de los cuales 22,69% presentaron rasgos de obesidad (1,68% mórbida y 21,01% obesidad) y 36,34% evidenciaron signos de sobrepeso, para un total de 59,03% de afectación en la región.

Dicho porcentaje general coincide con los resultados logrados por la posdoctorante del Laboratorio de Genética Humana -adscrito al Centro de Medicina Experimental- del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic)- Greta Rodríguez, durante su tesis de posgrado. Aunque la muestra era menor (145 personas de ambos sexos entre 18 y 65 años de edad), también se halló que un 59% presentó sobrepeso y obesidad.

"Encontramos un grupo con tendencia a tener un índice abdominal y valores de dislipidemia elevados. El criterio que usamos era que debían ser del estado Sucre y además tener cuatro abuelos nacidos allá", informó Rodríguez, egresada de la Licenciatura en Antropología de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

El sobrepeso y la obesidad son definidas por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como la acumulación anormal o excesiva de grasa en el cuerpo. Para identificarla, muy a menudo se utiliza el índice de masa corporal (IMC), el cual se calcula dividiendo el peso de una persona en kilogramos entre el cuadrado de su estatura en metros (kg/m^2). En este sentido, la OMS establece que un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso, mientras que un IMC igual o superior a 30 es indicativo de obesidad.



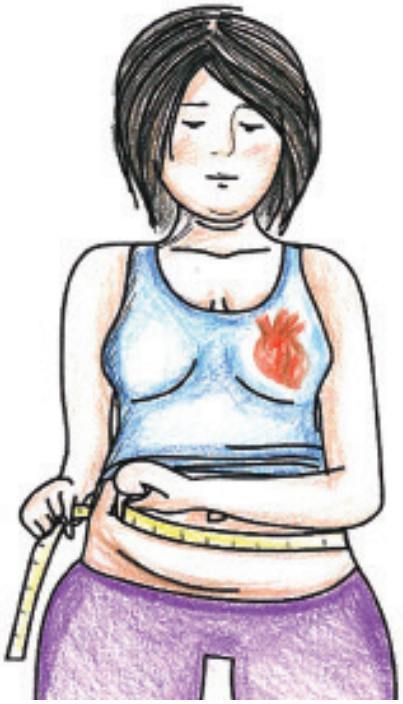
IMC=30+ **IMC**=25+

Para el año 2008, la OMS contabilizó 1.400 millones de personas de 20 años de edad en adelante con sobrepeso, de los cuales más de 200 millones de hombres y 300 millones de mujeres eran obesos; para ese entonces, la OMS confirmó que 30,7% de los venezolanos adultos de 20 años o más edad eran obesos. En 2012, el sobrepeso y la obesidad fueron el quinto factor principal de riesgo de defunción en el mundo, registrando al menos 2,8 millones de fallecimientos de adultos por causa de estos males.

Un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas debido al aumento en la ingesta de alimentos ricos en grasa, sal y azúcares pero pobres en vitaminas, minerales y otros micronutrientes; y al descenso en la actividad física, figuran como los agentes más comunes asociados a la aparición de la obesidad y el sobrepeso.



"La obesidad es una enfermedad crónica no transmisible del adulto, siendo la más frecuente la de tipo poligénico y multifactorial. Nuestro objetivo es establecer las relaciones existentes entre algunos fenotipos relacionados con sobrepeso y obesidad y un aspecto particular de la genética", explicó Greta Rodríguez.



Los fenotipos son manifestaciones visibles y medibles de la herencia biológica, entre los cuales se encuentran los índices corporales y las características bioquímicas (colesterol, triglicéridos, glucemia, entre otros parámetros). "También tomamos en cuenta la circunferencia de cintura por ser un indicador de adiposidad abdominal y factor de riesgo de enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión", informó la posdoctorante del Ivic.

Dichas medidas físicas fueron comparadas en función de la presencia de determinados genotipos para polimorfismos de genes candidatos reportados en la literatura científica como proclives a conferir predisposición al sobrepeso y obesidad en adultos. Específicamente, se han estudiado variantes polimórficas mononucleotídicas, llamadas así porque implican un cambio de una base nitrogenada en la secuencia del ácido desoxirribonucleico (ADN) en un lugar preciso del gen.

"Se dice que son variantes polimórficas porque no conllevan necesariamente a una enfermedad, en su lugar hablamos de alelos de riesgo", indicó la especialista, refiriéndose a las formas alternativas que adoptan los genes para imponerse ante sus homólogos en la carrera por la transmisión generacional. Cada uno de estos alelos de riesgo tiene un efecto modesto pero aditivo sobre la aparición del fenotipo.

Para llevar a cabo la investigación, se tomaron muestras de sangre en el Banco de Sangre y el Servicio de Nutrición y Dietética del Servicio Autónomo Hospital Universitario Antonio Patricio de Alcalá en Cumaná, por la investigadora de la Universidad de Oriente (UDO) Núcleo Sucre, Merlyn Vívenes, mientras realizaba su tesis doctoral en el Laboratorio de Genética Humana del Ivic, posgrado del que también es titulada Rodríguez. Con este material biológico se obtuvo el ADN y perfil bioquímico de las personas analizadas. Asimismo, se aplicaron encuestas sobre aspectos sociodemográficos y hábitos de vida.



Cuatro son los genes bajo observación en el Ivic: leptina (LEP), receptor de la lipoproteína de baja densidad (LDLR), receptor de apolipoproteína A4 A-IV (APOA4) y proteína asociada a la masa grasa y obesidad (FTO). Un equipo de científicos británicos descubrió en 2007 que tener dos copias de una variante del gen FTO incrementaba en 70% las probabilidades de concentrar grasa, a diferencia de quienes no poseían ninguna mutación. Más recientemente, a principios de 2014, otro grupo de investigadores europeos halló que las mutaciones de FTO responsables de obesidad afectaban la expresión de otro gen, el IRX3, en el cerebro.

Hasta los momentos, se han encontrado ciertos marcadores genéticos asociados a la presencia de altos promedios de lípidos, mayor índice de masa corporal y elevado índice de conicidad, siendo este último un indicador de adiposidad abdominal independiente de la estatura y el peso. "Dependiendo de esa asociación, estimamos cuál es la variante que puede estar confiriendo riesgo o protección", afirmó Greta Rodríguez, posdoctorante del Laboratorio de Genética Humana del Ivic.

El alelo mutado es la base nitrogenada cambiada dentro de la secuencia del ADN. "Lo interesante es que ese cambio no siempre es negativo. Hemos constatado que la combinación de alelos ancestrales es la culpable de propiciar riesgo y no la mutación; por el contrario, la mutación otorgaba protección", aseguró.

De acuerdo con Rodríguez, estos datos conducen a la famosa teoría del genotipo ahorrador según la cual el genoma humano, a lo largo de la historia evolutiva y para sobrevivir a condiciones de escasez de alimentos, ha mantenido aquellos mecanismos que permiten acumular reservas de energía en el organismo, favoreciendo el almacenamiento de depósitos de grasa incluso en épocas de abundancia.

"A través de la selección natural, los primeros homínidos se adaptaron con características genéticas que tendían al mantenimiento de la energía. Esas variantes genéticas programadas para el ahorro, que en un momento dado hicieron que el hombre sobreviviera, ahora son un problema, cuando se tienen dietas hipercalóricas y estilos de vida sedentarios. Seguiremos profundizando en la investigación porque son muchos los genes que habría que estudiar", aseveró Rodríguez.

La intención, a largo plazo, es incorporar a pacientes obesos para emprender estudios de tipo caso-control, así como ampliar la muestra a otros espacios geográficos del país con miras a establecer patrones de prevalencia más globales, considerando los diferentes grupos etarios.

"Lo prioritario, en una población mestiza como la nuestra, es buscar polimorfirmos que tengan un efecto fenotípico notable en los individuos, en este caso de riesgo, como lo es el sobrepeso y la obesidad. Además, hay que tomar en cuenta las edades porque los cambios hormonales influyen y el crecimiento normal en la niñez implica un aumento de la adiposidad. Estudiar niños es un proyecto aparte", reconoció.

La malnutrición en todas sus formas impone altos costos económicos y sociales a los países que la presentan. Si bien no existen estimaciones globales asociadas directamente al sobrepeso y la obesidad, los costos acumulativos para las enfermedades no transmisibles -de las cuales estas patologías son los principales factores de riesgo- fueron estimados en 2010 en alrededor de 1,4 trillones de dólares, señaló la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés) en su informe *El estado de la alimentación y la agricultura 2013. Sistemas alimentarios para una mejor nutrición.*

Alimentos que contribuyen al sobrepeso y la obesidad cuando se consumen en exceso



Es importante reducir la frecuencia con la que cocinamos alimentos fritos. Es preferible procesarlos a la plancha o al vapor

Debemos agregar a nuestra dieta diaria vegetales, jugos bajos en azúcar y frutas, además de disminuir la ingesta de sal

Alimentarnos balanceadamente y hacer ejercicio de forma regular nos ayudará a mantenernos saludables

Si vivir sanamente no es incentivo suficiente para enfrentar este problema, las pérdidas económicas por este concepto tal vez sí lo sean.





El poder popular se empodera del conocimiento

Desechos peligrosos originan nuevos productos

Ronald Aponte
Fotos Marie Fuzeau

Independientemente de su estado (sólido, líquido o gaseoso) los desechos químicos representan un nicho importante de contaminación. Por ello, cada nación en el mundo ha desarrollado técnicas de tratamiento y acondicionado espacios de seguridad para su disposición final o neutralizarlos, pero aún así, representan un riesgo potencial.

Ante esta realidad, desde la Unidad de Control y Gestión de Desechos Químicos del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) -por más de 14 años- se han dedicado a desarrollar metodologías para recuperar materiales y productos químicos peligrosos, a fin de reciclar, reutilizar, regenerar y reaprovecharlos.



La jefa de dicha unidad del Ivic, Carlota Colmenares, refiriéndose a los inicios de la dependencia, relató que la ingeniera Petra Hernández fue la propulsora de un proyecto integral que además de evitar la contaminación del agua generada desde el Centro de Química de la institución, ideó metodologías que permitían tratar un desecho con otro, dándole así, una nueva utilidad para la investigación científica.

Desde entonces, el equipo de profesionales que labora en esta unidad, ha logrado darle una nueva vida útil a desechos químicos tales como ácidos, solventes orgánicos, sílica, aceite comestible usado, soluciones básicas, entre otros, reduciendo considerablemente el impacto negativo tanto en el ambiente como en la salud del ser humano.

Técnicas empleadas

Para poder aplicar la metodología más adecuada bien sea para la recuperación, eliminación o disposición final de los materiales peligrosos, se hace un exhaustivo trabajo de recolección, clasificación y almacenamiento para obtener toda la información necesaria del producto.

Cuando el material peligroso recuperado no está envasado, etiquetado ni plenamente identificado se procede a realizar una caracterización del mismo, en la cual se determina su factibilidad de recuperación. En tal sentido, se efectúa un estudio físico-químico y se aplican técnicas de análisis elemental, infrarrojo, cromatografía de gases, entre otras.



Proceso de destilación de productos

Del aceite a un jabón doméstico

La técnico Eleinne Severino, explicó que dentro de las múltiples metodologías que han desarrollado, se encuentra la de brindarle una nueva utilidad al aceite comestible usado. Consiste en filtrarlo para eliminar las partículas sólidas, calentarlo a temperaturas que alcanzan los 55 grados centígrados y luego tratarlo con otro desecho como el metanol recuperado y un hidróxido. Finalmente se logra obtener un novedoso producto que puede ser líquido y servir como desengrasante o sólido como un jabón para el uso doméstico.

Esta técnica en el 2014 le fue transferida a emprendedoras y emprendedores de la comunidad Divino Niño de Guarenas del estado Bolivariano de Miranda, los cuales hoy en día están en proceso de conformar su primera Empresa de Producción Social Directa Comunal (Epdsdc) a fin de impulsar un proyecto socioproductivo que les permita fabricar jabones a gran escala.

Reciclaje por calcinación

La sílica u óxido de silicio es uno de los reactivos más utilizados en el Centro de Química del Ivic. En el proceso de recuperación se deja reposar libremente dentro de una campana de extracción para liberar los vapores -ya que están contaminados con solventes- y posteriormente se calcina en un horno a temperaturas que oscilan entre los 300 y 900 grados centígrados. Culminada esta fase, vuelve a quedar un producto listo para ser utilizado nuevamente en experimentos.

Destilación

Por su parte, otro integrante del equipo de la unidad, el técnico Manuel Díaz, señaló que en los laboratorios se utiliza la potasa alcohólica para limpiar el material de vidrio donde se realizan las reacciones químicas.

En este sentido, explicó que para tratar el desecho de la potasa alcohólica se debe pasar el líquido por una columna de destilación. Este proceso consiste en la vaporización del residuo químico a 76 grados, lo cual produce una condensación del vapor y recolección del etanol como condensado, alargando así, su vida útil y minimizando la cantidad de desecho.

Efectos colaterales de los desechos peligrosos

Si no se disponen correctamente los desechos químicos o se les da una nueva utilidad como la que desde el Ivic se adelanta, estos pueden generar riesgos a la





Productos químicos recuperados

salud y enfermedades de índole dérmica, parental, respiratoria y digestiva, entre otras. Mientras que también, pueden llegar a afectar severamente el ambiente a través del agua, aire y los suelos; matando peces, plantas y demás seres vivos.

Logros

La jefa de la unidad recalcó que en el marco a la Ley sobre Sustancias, Materiales y Desechos Peligrosos, estos procedimientos se han aplicado en el Centro de Química de la institución, siendo la recuperación de reactivos una de sus actividades más importantes, ya que además de ser importados son muy costosos en el mercado.

Además, agregó que en el futuro estiman maximizar su rango de atención hacia otras instituciones dedicadas a la investigación científica que generen desechos químicos de alta peligrosidad.

En el año 2014 a través de esta unidad se recuperaron 648 litros y 630 kilogramos de materiales peligrosos, los cuales fueron donados a diferentes centros del Ivic, así como otras instituciones entre las que resaltan: la U.E. "Luis Eduardo Egui Arocha", U.E. "Escuela Comunitaria San Antonio de Los Altos" y la Escuela de Química de la Universidad Central de Venezuela (UCV).

De igual manera, se gestionaron 2.700 litros y 214 kilogramos de desechos químicos peligrosos en diferentes instituciones educativas del Distrito Capital, la base aérea Generalísimo Francisco de Miranda (La Carlota), el Fuerte Tiuna, entre otros.

Por último, resaltó el apoyo que recibe el Centro de Química a través del investigador Dr. Joaquín Brito y Lic. Liz Cubillán, TSU Eleinne Severino, Ing. Paúl Olmos, Wilmer Mendoza y la Sra. Zuleima Solano, quienes apoyan constantemente en la prestación del servicio y el desempeño de las actividades en general de la unidad.

Ivic realiza ensayos con la vaina de la moringa y exoesqueletos de crustáceos

Hacia la biorremediación de los suelos contaminados

Buscan aprovechar residuos agroindustriales

Ronald Aponte
Fotos Marie Fuzeau



¿Sabías que la tusa del maíz tiene un alto contenido de nitrógeno o que el bagazo de la sábila es rico en carbono? Estos residuos, así como los que derivan de la cascarilla de arroz y la caña de azúcar, cuentan con diversos nutrientes naturales que pueden ser aprovechados para recuperar los suelos impactados por las actividades contaminantes del ser humano.

El Laboratorio de Ecología de Suelos del Centro de Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), ejecuta un proyecto financiado a través del Programa de Estimulo a la Innovación e Investigación (PEII) que busca, en primera instancia, utilizar los residuos agroindustriales para recuperar los suelos afectados por hidrocarburos.

Los investigadores del Ivic, Saúl Flores y Mirla Rodríguez, explicaron que mediante múltiples metodologías están llevando a cabo ensayos con mezclas de diferentes residuos agroindustriales, los cuales se prueban en suelos de la faja petrolífera del Orinoco "Hugo Chávez", específicamente en el bloque Junin de la región del Sur del estado Anzoátegui.

Aseguran que en esta zona ocurre la mayor explotación de crudo y es la más propensa a derrames petroleros. "Por ello, la intención del uso de estos residuos es bio-estimular el suelo y ayudar a que los microorganismos que viven allí faciliten la degradación de una buena parte del hidrocarburo", informó Flores.

Agregó que en los experimentos no están usando ningún tipo de fertilizantes o agroquímicos, "simplemente estamos aprovechando las bondades y nutrientes de la naturaleza para crear un producto totalmente orgánico que optimice las condiciones de los suelos", aseguró.

Trabajo mancomunado

La segunda arista del proyecto se está desarrollando en colaboración con los investigadores José Becerra y Flaminio Cordido, del Centro de Ingeniería de Materiales y Nanotecnología del Ivic; la cual persigue la creación de un sustrato "criollo" para la germinación de semillas en vivero y en el campo de la floricultura, donde se obtenga un producto que abarate los costos de importación y fortalezca el aparato agroproductivo, como paso necesario para la reducción del rentismo petrolero.

Flores detalló que dicho sustrato podría suministrar nutrientes y agua a la planta, fundamentalmente, mediante una liberación controlada. Además, también puede ser utilizado para la restauración ecológica.



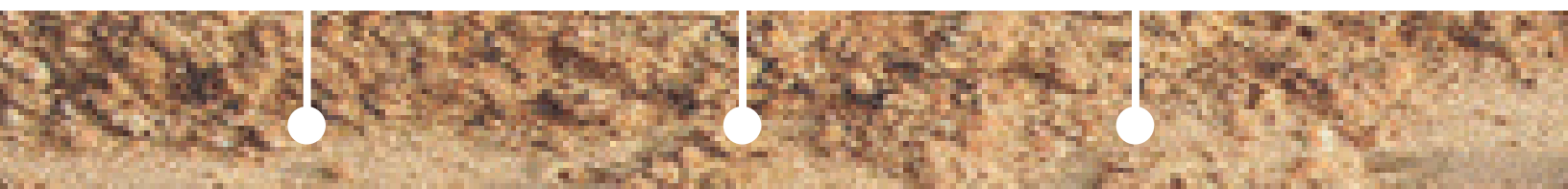
Cascarilla de arroz



Bagazo de caña de azúcar



Bagazo de sábila





Biofiltro con la capacidad de absorción de metales

Mezcla con quitosano

En este sentido, los especialistas José Becerra y Flaminio Cordido, explicaron que en fase experimental están mezclando la vaina que contiene la semilla de la moringa -conocida también como la planta de la vida- con el quitosano, el cual no es más, que un subproducto que genera la industria pesquera en grandes cantidades provenientes de los exoesqueletos de crustáceos (cangrejos, calamares, camarones, etc.).

El quitosano, se obtiene de un polímero natural llamado quitina -muy abundante en la naturaleza- a través de un proceso de desacetilación alcalina.

Los científicos detallaron que ambos productos por separado son potenciales absorbentes de metales pesados, además de tener propiedades floculantes y coagulantes. En la vaina de la moringa se ha encontrado bandas de absorción de grupos funcionales como OH, NH, C–O y CH, característica que le suministra a este subproducto un potencial uso para la remoción de contaminantes en soluciones acuosas. Por su parte, el quitosano presenta una característica catiónica, la cual es responsable de su actividad floculante. Por estas razones, se busca fusionar ambos materiales y encontrar la mayor eficacia posible para la biorremediación de suelos y purificación de aguas contaminadas.

Adelantos

En la actualidad los investigadores han construido un producto sólido (biofiltro) desarrollado a partir de la evaporación del solvente mediante liofilización de la mezcla de ambos sub-productos, lo cual genera, a escala microscópica, una estructura porosa.

"Estos biofiltros son colocados en soluciones que contienen el metal bajo estudio, para así determinar la capacidad de absorción usando la técnica de Espectrometría de Absorción Atómica. El objetivo final de la investigación es desarrollar un producto que se entierre en los suelos contaminados, absorba los metales y puedan ser recuperados, mediante la desorción, para ser reutilizados", puntualizó Flaminio.



Quitosano

Vaina de la semilla de moringa





Insectario del Ivic estudia diversos artrópodos

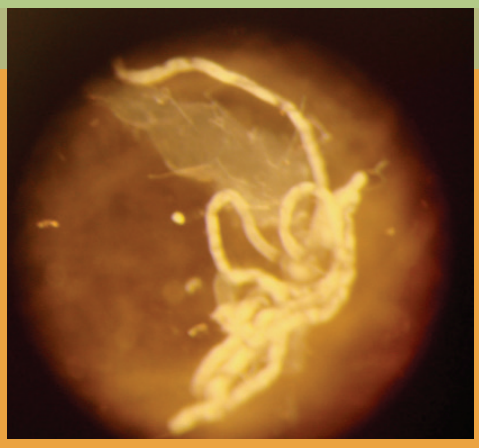
Mosquitos portadores de virus - parásitos

Ronald Aponte
Fotos Marie Fuzeau

La picadura de un mosquito puede llegar a convertirse en un problema de salud -si el vector está infectado- causando enfermedades tales como el dengue, la malaria (*Aedes aegypti – Patas blancas; Anopheles sp)* u otras de tipo viral como la fiebre del chikungunya, transmitida por el mosquito Tigre o *Aedes albopictus.*

En este sentido, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) mantiene en el Insectario "Octavio Suárez" del Centro de Microbiología y Biología Celular, diferentes poblaciones de artrópodos vectores colonizados, los cuales son utilizados para la investigación y desarrollo de técnicas experimentales, útiles para tratar epidemias que afectan la salud pública.

Los profesionales encargados del insectario se especializan en la cría y manejo de vectores de importancia médica, reconocimiento de especies, diferenciación morfológica entre mosquitos e identificación taxonómica. Brindan apoyo técnico profesional y prestan el servicio de donación de material biológico para la investigación y/o docencia dentro del Ivic, así como en universidades u otras instituciones del país en el área de la Entomología.



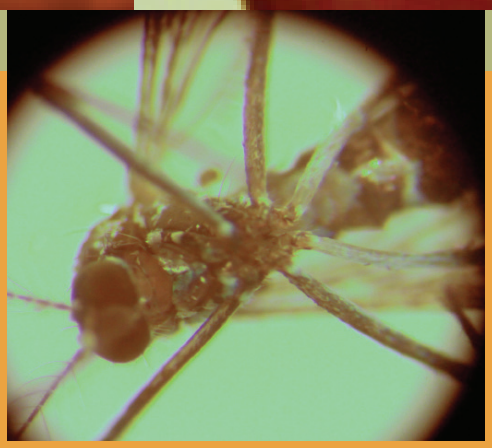
Intestino medio tubular de malphigi sin tinción



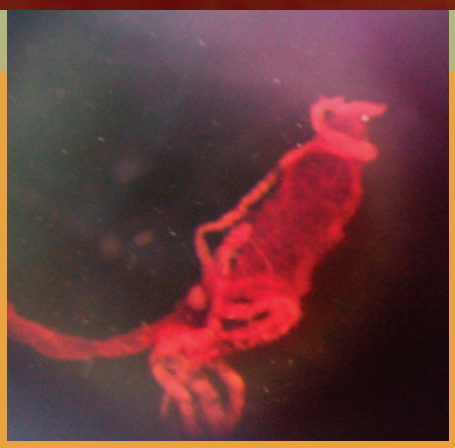


Anopheles albimanus, portador de parásitos de malaria

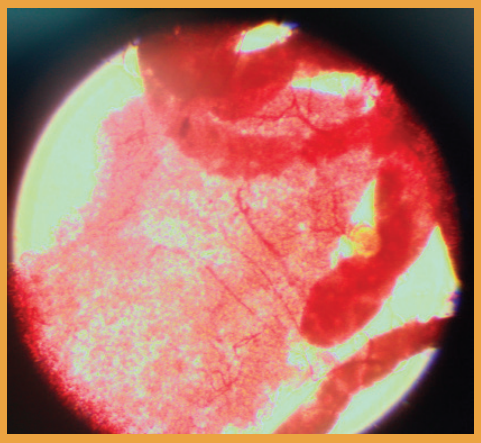




Aedes aegypti, portador de virus



Intestino tubular de malphigi
con mercurio cromo



Tinción de los intestinos para visualizar parásitos (*ooquiste*)



Larvas *Anopheles* en su IV estadío de desarrollo



Larvas *Anopheles* en su III estadío de desa

Ciclo del parásito malárico dentro del mosquito

La profesional asociado a la investigación (PAI) y jefe del insectario, Silvia Hurtado, explicó que estudian la fase sexual del parásito dentro del mosquito o esporogonia en el caso de la malaria, y para ello, alimentan y crían zancudos *Anopheles sp*. en laboratorio bajo un ambiente similar al de su hábitat natural, el cual permite que el parásito se desarrolle por un tiempo aproximado de ocho días.

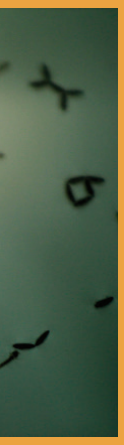
Para comprobar la presencia del parásito (ooquiste), se disecan los estómagos de un grupo de mosquitos y sobre una lámina porta-objetos los tiñen con mercurio-cromo, los observan a través del microscopio y, si hay parásitos, se dejan en las jaulas de mosquitos infectados para que estos se desarrollen entre 12 a 15 días dependiendo de la especie del parásito.

En este lapso de tiempo, se recogen en las glándulas salivares del zancudo las únicas formas del parásito que son infectivas para el humano, llamadas *Esporozoitos*, el cual podría ser inoculado en un individuo sano durante un pinchazo de la mosquita hembra al alimentarse sobre un hospedador vertebrado.

En el inóculo pueden ser inyectados alrededor de 20 mil parásitos por cada picadura. Aunado a ello se da paso- en el humano- a un ciclo de desarrollo del parásito denominado Esquizogonia (face sexual del organismo dentro de su hospedador vertebrado) que conlleva a que la persona presente síntomas de enfermedad después de un periodo de incubación intrínseca de siete a quince días, cuando dichos parásitos salen al torrente sanguíneo de su huésped.

El parásito de tipo *Plasmodium vivax* es el más común en el país, se encuentra en las regiones de Ciudad Bolívar, Sucre y Amazona.





arrollo



Jaulas de mantenimiento
de diferentes cepas de *Aedes aegypti*



Hembra de *Aedes SP* en alimentación
sanguínea sobre cebo humano



Disección de estómagos para detectar parásitos maláricos (*ooquiste*)



Ivic y comunidad trabajan para mitigar daños

En Castilletes se organizan para proteger la diversidad cultural y biológica

Los daños ambientales se han evidenciado gracias al uso de imágenes satelitales





Mariel Cabrujas M.
Fotos Cortesía Martín Dávila/Ezequiel Siem



Saber que Castilletes es el límite más septentrional del territorio venezolano es necesario para comprender la importancia que esta localidad representa en la conservación del acervo cultural del país, la protección de la biodiversidad y el ejercicio de la soberanía nacional.

Los ecosistemas de este sector del estado Zulia, además de ser ricos en especies de flora y fauna, poseen un elevado riesgo de vulnerabilidad. A través del uso de imágenes satelitales de alta resolución, el equipo de investigadores del Laboratorio de Protección y Manejo de Cuencas del Centro de Estudios Botánicos y Agroforestales del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) en su sede del estado Zulia, evidenciaron los daños ambientales producidos en el sector.

Las imágenes proporcionadas por Venezuela (a través del satélite Miranda), Rusia y Bielorrusia en el marco de un acuerdo binacional con este último país, permitió identificar a Castilletes como zona de riesgo debido a la degradación de hábitats y variación del nivel de sus costas.

Los resultados de este primer estudio realizado siete años atrás en convenio binacional Cuba - Venezuela, atrajeron al grupo de investigadores del Ivic a evaluar en profundidad el estado ambiental de la zona donde inicia el territorio nacional, constatando la presencia de una falla geológica en la laguna de Cocinetas que bordea a la comunidad y determina la morfo – dinámica del lugar.

"El sector es sumamente frágil y esta condición hay que tenerla en cuenta para hacer cualquier tipo de actividad en él. Los dragados, las construcciones que se han realizado y el efecto causado por el paso de los vehículos 4 x 4 rompieron el equilibrio dinámico de la laguna de Cocinetas, ocasionando su desbordamiento en lugares que no le son propios", explicó la investigadora encargada del proyecto, Luz Esther Sánchez.

Durante miles de años las dunas que conforman el ecosistema han servido de barrera frente a la erosión ocasionada por los fuertes vientos. El paso de vehículos 4 x 4 desde hace más de 10 años sobre estas acumulaciones ha roto el equilibrio y las ha hecho migrar hacia la laguna, provocando zonas de inundación y daños en las áreas de manglar.

Mitigar los daños ocurridos y posteriormente realizar una restauración ecológica de la zona junto a la comunidad, es la meta que se plantea el proyecto científico a corto y largo plazo. "Lo primero que nos propusimos después de verificar la situación fue oír a la comunidad. Para hacer un trabajo integral necesariamente tienes que interactuar con quienes viven en el lugar, debido a que están conscientes de los cambios suscitados", aseguró Sánchez.

Como parte del plan para frenar el desbordamiento de la laguna, como medida de contingencia se pretende realizar una barrera de arcilla empleando técnicas ancestrales. Posteriormente se evaluará la hidrodinámica de Cocinetas para determinar los puntos críticos a recuperar. De esta manera, se rescatará la salida natural del agua y se limpiarán los canales. El proceso no incluye el uso de maquinarias y será desarrollado por la comunidad, con el apoyo técnico de los investigadores del Ivic.

Soluciones consensuadas

Diseñar un plan de restauración ecológica requiere de la sensibilización y participación de las comunidades que habitan en el lugar. Además, amerita insertar las problemáticas de la población como el acceso al agua potable y el manejo de los residuos, a fin de brindar soluciones y crear conciencia ambiental.

El intercambio de saberes entre comunidad y expertos agilizó la evaluación de los daños ambientales y facilitó la propuesta de soluciones viables desde el punto de vista científico, pero también aplicables a la realidad de quienes hacen vida en esta zona limítrofe con la República de Colombia.

Bajo esta premisa, en asamblea de ciudadanos y con la presencia de autoridades del gobierno nacional e investigadores del Ivic, se sugirió postular a Castilletes ante el Ejecutivo Nacional como Área Bajo Régimen de Administración Especial (Abrae).

Según la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, las Abrae son aquellas porciones de tierra o aguas nacionales cuyas actividades y usos permitidos están sometidos a limitaciones o restricciones por disposición de las leyes del país, a fin de garantizar la conservación, defensa, mejoramiento del ambiente y ordenación de su territorio. Este instrumento legal contempla 20 figuras para la clasificación de los espacios sujetos a protección que deben ser adoptadas por Decreto del Ejecutivo en Consejo de Ministros.

"La Asamblea Nacional presentará su informe correspondiente con una visión integral de la problemática compleja que se vive en Castilletes, con la intención de contribuir al diseño de una agenda y un programa que permita dar respuesta a la situación", destacó el diputado Manuel Briceño, presidente de la Comisión de Ambiente del parlamento.

En el encuentro organizado por el Ivic, participaron el alcalde del municipio de la Guajira, Hébert Chacón y los diputados de la Asamblea Nacional, Manuel Briceño; Sergio Fuenmayor- por la región Guajira- y Gustavo Lara, por el estado Zulia. Asimismo, la autoridad única en materia de ambiente de la gobernación del Zulia, Lenin Cardozo; la presidenta de la Fundación Zuliana de Estudios Fronterizos, Esther Macías; el gerente de Operaciones de Corpozulia, Rubén Pirela; y el gerente de Desarrollo Económico de Corpozulia, Coronel Napoleón Rivero, formaron parte de la reunión.

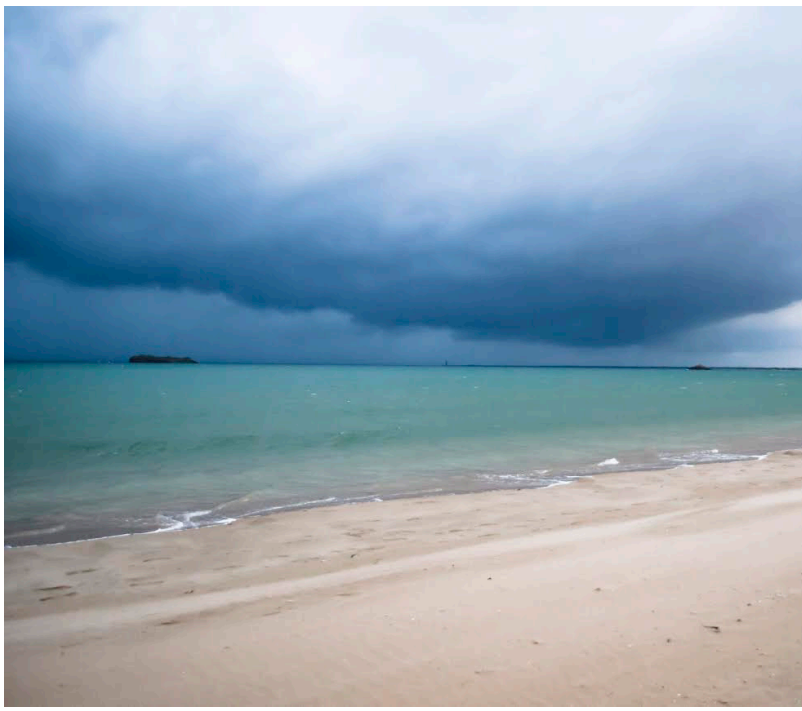
Donde comienza todo

En el límite más al norte del territorio donde inicia Venezuela, reposa parte del patrimonio histórico, cultural y ambiental nacional. Castilletes es el hogar de 10 familias wayúu y representa una zona estratégica para el paso del pueblo indígena entre la Alta Guajira venezolana y la Alta Guajira Colombiana.

En esa zona de difícil acceso, la presencia de venezolanos tiene una importancia fundamental para el ejercicio de la soberanía. "Es necesario que la frontera se desarrolle de forma armónica con quienes hacen vida aquí. Es un sector donde interactúan varias culturas y este proceso debe realizase con respeto y sin discriminación", advirtió la presidenta de la Fundación Zuliana de Estudios Fronterizos de la gobernación del Zulia, Esther Macías.

Por estas razones, las acciones para recuperar el ambiente recobran más fuerza. "La población quedaría aislada del continente si la laguna continúa avanzando hacia el mar y si no se mitigan las causas que generan los cambios y que modificarán críticamente la hidrodinámica natural de la laguna, afectando la biodiversidad", determinó la investigadora del Ivic, Luz Esther Sánchez.

Sobre sus tierras arenosas se han descubierto restos arqueológicos provenientes de civilizaciones que datan de hace 3.000 años atrás. Tras estos avista-

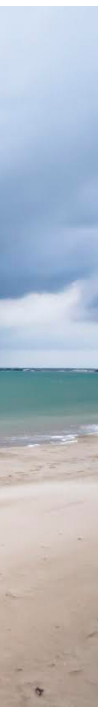




mientos se pudieron registrar, gracias a la interacción con la comunidad, 40 conchales de los antiguos habitantes de Castilletes. Los conchales son depósitos de residuos orgánicos, en forma de montículos, que anteriormente empleaban las poblaciones paleoindias cercanas a la orilla de cuerpos de agua y que en la actualidad corren el riesgo de perderse, debido al paso frecuente de vehículos de doble tracción.

La protección de esta región también implica la conservación de la flora y fauna que allí habita. Castilletes posee ecosistemas de manglar, que funcionan como hogar para diversas especies y brinda protección natural a la zona.

Por ejemplo, los tiburones encuentran un santuario para la reproducción en sus aguas, lo cual resulta esencial porque según la Unión Internacional de la Conservación de la Naturaleza (Uicn), un cuarto de la población de tiburones del mundo se encuentra en peligro de extinción.



En busca de respuestas

Mantener el equilibrio de Castilletes requiere del diseño de planes a corto, mediano y largo plazo. Una vez que avance la restauración ecológica del lugar, la ejecución de nuevos estudios puede aportar luces para profundizar las labores de conservación. "Nos interesa saber no solo qué ecosistemas están allí, sino también cuál es su estado de salud. Ahora el proyecto no contempla esa especificidad, pero es otro de los pasos que debemos dar", contempló Sánchez.

Usar imágenes de radar es otra meta a futuro de la investigación. La herramienta permitirá obtener información precisa acerca de los ecosistemas de las costas y sus cambios. Con estos datos se determinará la vinculación de los cambios costeros con la degradación de ecosistemas marinos como las praderas de fanerógemas, que sirven de fuente de alimentación a especies en peligro de extinción como las tortugas marinas. "Castilletes es un sitio mágico, que te compromete. Yo siento el compromiso de mostrarle a Venezuela la joya que tenemos en esta región y la necesidad de protegerla", señaló la investigadora.

El estudio cuenta con la colaboración de especialistas de la Universidad Central de Venezuela (UCV), la Armada Bolivariana de Venezuela, la Universidad del Zulia (LUZ) y la Universidad Bolivariana de Venezuela (UBV).



Fauna ancestral enriquece patrimonio paleontológico venezolano

Dos fósiles fueron localizados recientemente en Venezuela

Vanessa Ortiz y Mariel Cabrujas
Fotos Cortesía Ascanio Rincón

El primer registro fósil de un dinosaurio carnívoro y el esqueleto parcial de un extraño perezoso gigante fueron encontrados en suelo venezolano por un equipo internacional de especialistas, entre los cuales figuran investigadores del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic).

Como *Tachiraptor admirabilis* fue bautizado el dinosaurio bípedo de aproximadamente 1,5 metros de largo, en reconocimiento al estado Táchira donde fue localizado y en honor a la Campaña Admirable, acción militar desarrollada por el Libertador, Simón Bolívar, en la región andina durante la Guerra de Independencia del país.

El estudio fue publicado en octubre de 2014 en la revista *Royal Society Open Science*. En la investigación participaron el jefe del Laboratorio de Paleontología del Ivic, Ascanio Rincón; Max Langer, de la Universidad de Sao Paulo en Brazil; Andrés Solórzano, del Ivic; Jahandar Ramezani, del Massachusetts Institute of Technology en Estados Unidos; y Oliver Rauhut, del Ludwing – Maximilians University en Alemania.

Por su parte, el perezoso gigante fue descubierto al noroeste del país, en la zona media de la Formación Urumaco situada en el municipio Buchivacoa del estado Falcón. Este espécimen pertenece a la familia Mylodontidae, pero corresponde a género y especie desconocidos para la ciencia: *Eionaletherium tanycnemius*, que significa "la bestia de piernas largas que vagaba por la playa".



Los responsables del hallazgo -también publicado en la revista *Royal Society del Reino Unido*- fueron Ascanio Rincón del Ivic; el experto mundial en perezosos del Servicio Nacional de Parques de los Estados Unidos, Gregory McDonald; y Andrés Solórzano, Mónica Núñez y Damián Ruiz, también del Laboratorio de Paleontología del Ivic.

Primer representante

El pasado jurásico más antiguo de la zona norte del continente americano se develó en una roca en la carretera entre Seboruco y La Grita, del estado Táchira. Las características morfológicas únicas de la tibia y los fragmentos de pelvis encontrados dan cuenta de un nuevo género y especie para la ciencia, el *Tachiraptor admirabilis*.

El individuo comparte las raíces del árbol filogenético de la evolución de los dinosaurios carnívoros junto a dos especies que también habitaron el planeta hace 200 millones de años: el *Dilophosaurus* hallado en Arizona (Estados Unidos) y *Cryolophosaurus*, descrito en la cordillera antártica.

El descubrimiento evidencia que, al separarse la Pangea y formarse los continentes, la zona norte del Sur de América no estaba conformada por un ecosistema desértico como se pensaba anteriormente. En el área han encontrado fósiles de tortugas, peces y cocodrilos, así como restos de madera que sugieren la posibilidad de que en el pasado La Grita fuese una selva tropical, según explicó Rincón.

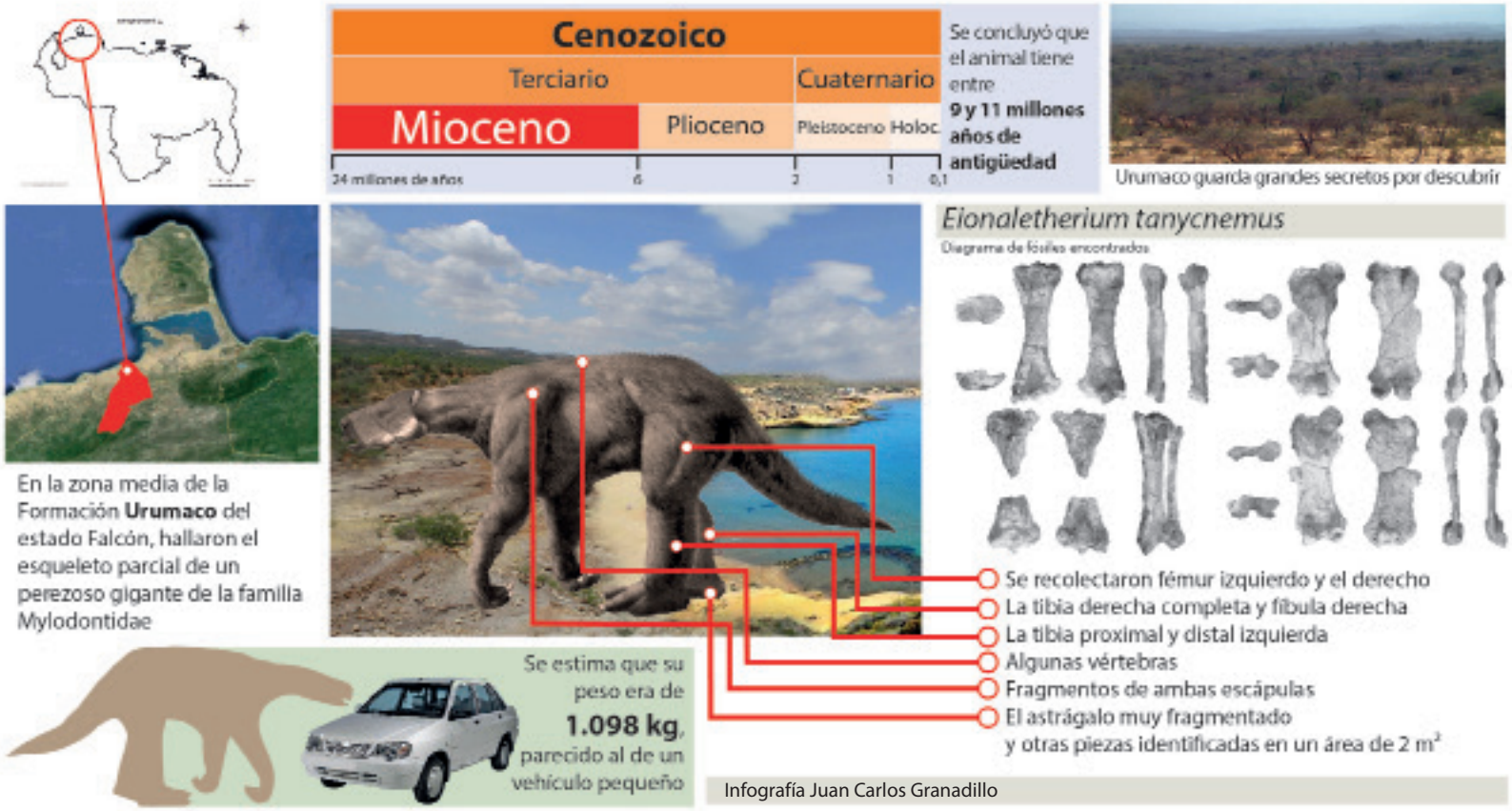
El *Tachiraptor* apareció en la transición del Triásico –Jurásico cuando aparentemente hubo una extinción masiva. Hay pocos dinosaurios de esa edad en el mundo, por lo que este descubrimiento nos permite estar en el escenario internacional diciendo que la palentología venezolana reescribe la evolución de los dinosaurios en esta parte del mundo desde el punto de vista científico y también enriquece el patrimonio de la nación", indicó el investigador.

Aún cuando se requieren más estudios para determinar con exactitud el aspecto físico del depredador, se presume que compartía características con el *Dilophosaurus* y *Cryolophosaurus*, sus parientes más cercanos.

De igual manera, se indagó que convivió con el herbívoro *Laquintasaura venezuelae* descrito recientemente por un grupo de especialistas de Suiza y Reino Unido, quienes localizaron los restos en el mismo sector donde fueron rescatados los fósiles el carnívoro.



Ilustración Cortesía Maurilio Oliveira
Paleoartista Brasileño



Maravillas de Urumaco

E. tanycnemius presenta rasgos físicos diferentes a otros miembros de los milodóntidos que lo hacen particularmente extraño. Según Rincón, "estamos frente a una encrucijada, un callejón sin salida evolutivo, porque conservó caracteres primitivos ausentes en perezosos de la misma época y lugar, cuando el resto de su linaje debía exhibir características morfológicas más avanzadas", dijo.

Por ejemplo, la tibia es tan alargada como el fémur, cuando lo normal es que sea más corta por haber caminado sobre dos extremidades (bipedación) para alcanzar su comida en los árboles. Además, el fémur es más plano, pues el tercer trocánter (una protuberancia ósea que algunos huesos largos poseen en su extremidad superior) se encuentra hacia la mitad de la longitud total del fémur.

De hecho, el paleontólogo del Ivic está convencido de que este ejemplar jamás se levantó en dos patas; era cuadrúpedo. "No era bípedo facultativo; de haberlo sido, el largo de la pierna debía compensarse con el largo del brazo". Los resultados indican que la tibia alcanzaba 87% de la longitud del fémur, cuando lo común era que la tibia tuviera el 45% del fémur.

¿Qué animales poseen la tibia casi tan larga como el fémur? Aquellos que frecuentan cuerpos de agua, como las focas y los castores. La primera hipótesis que se planteó fue que el perezoso posiblemente buceaba para conseguir su alimento en el fondo acuático; para ello, debía haber rastro de engrosamiento de la corteza del hueso (paquiostosis) como consecuencia de las fuertes presiones ejercidas durante la inmersión. Pero no se halló evidencia de esta condición encontrada solo en mamíferos acuáticos.

No todo está dicho

Aunque *E. tanycnemius* no era un animal acuático, vivía en una zona costera y así lo sugieren los restos de moluscos rotos -producto de la erosión generada por el contacto con las olas- y otros elementos asociados, como tortugas y cocodrilos localizados en el lugar de la excavación.

"Nosotros pensamos que el río Orinoco no cruzó por Urumaco como otros investigadores proponen. Evidencia de esto se encuentra grabado en la geología y paleontología de Cerro La Cruz, en la Sierra Baragua en el estado Lara, donde hallamos, justo en el Mioceno Temprano hace 18 millones de años, ninguna

evidencia que señale la presencia de un gran río en esa región. Al contrario, era un ambiente muy marino con episodios continentales", informó Rincón.

En total, se recolectaron los fémures (el izquierdo y el derecho), la tibia derecha completa y fíbula derecha, la tibia proximal y distal izquierda, algunas vértebras, fragmentos de ambas escápulas, el astrágalo muy fragmentado y otras piezas identificadas en un área de 2 m^2.

Con la aplicación de una reconocida ecuación matemática derivada de las dimensiones del fémur se pudo determinar el peso, consistente en 1.098 kg, parecido al de un vehículo pequeño.

Una vez estudiadas e interpretadas las capas o estratos en los cuales se dividen las rocas y sedimentos (estratigrafía), se concluyó que el animal tiene entre 9 y 11 millones años de antigüedad, correspondiente al Mioceno Tardío de la era Cenozoica.

Si algo distingue a la región de Urumaco es su enorme diversidad biológica. Desde el primer registro efectuado en 1972, se han descrito más de 88 taxones de fauna de vertebrados, incluyendo dos familias de perezosos gigantes: *Mylodontidae y Megatheriidae*. El hallazgo de *E. tanycnemius* incrementa a 10 el número de taxones de estas sorprendentes bestias. De allí la necesidad de crear "urgentemente una Academia de Paleontología, porque cada rincón está lleno de fósiles", argumentó Rincón.



Patrimonio paleontológico

En la Ley de Protección y Defensa del Patrimonio Cultural de 1993 se establece que los bienes arqueológicos y paleontológicos forman parte del patrimonio cultural de la nación.

En ese sentido, son propiedad del Estado y su tutela comprenderá "investigación, rescate, preservación, conservación, restauración, revitalización, revalorización, mantenimiento, incremento, exhibición, custodia, vigilancia, identificación y todo cuanto requiera su protección cultural y material".

"Hacer cumbre en una montaña es un momento muy fugaz, pero es un recuerdo para toda la vida. Nosotros estamos haciendo cumbre en la palentonología venezolana", aseguró Rincón. Varios de esos extraños y antiquísimos pobladores del reino animal reposan cuidadosamente en el Ivic, esperando salir del anonimato.



El conocimiento como herramienta transformadora de la sociedad

¿Cuál es la ciencia que necesita Venezuela?

El ivic direcciona sus investigaciones a temas de prioridad nacional

Ronald Aponte
Fotos Marie Fuzeau/Bruno García

"El conocimiento científico no tiene una fundación ontológica en la naturaleza humana. No es la forma superior del conocimiento humano, sino un tipo original de conocimiento desarrollado en una sociedad particular que ha establecido la prioridad absoluta de los valores de la producción, el trabajo, la predicción y el control". (Edgardo Lander, 1992, La ciencia y la tecnología como asuntos políticos).

Ante esta reflexión, surge la necesidad de que la ciencia en Venezuela esté al servicio del pueblo, en la cual los conocimientos generados desde los laboratorios trasciendan y no queden solamente plasmados en revistas, que para unos, representa un mecanismo indispensable en la validación de sus estudios a nivel nacional e internacional, y para otros, es simplemente una acumulación de capital científico justificada irracionalmente que no lleva a ningún lado.



El director del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Eloy Sira, precisó que la institución que dirige -en la última década- sin perder su esencia pura y básica, ha logrado replantear sus actividades y calar a un nuevo nivel, donde en la actualidad mantiene más del 80% de sus proyectos de investigación direccionados a generar soluciones concretas en temas de prioridad nacional tales como en la salud, energía, nuevos materiales, agricultura, hábitat, entre otros.

Además, su trayectoria y calidad de investigación han hecho de esta institución un centro de referencia nacional e internacional sobre la gama de servicios que ofrece tanto a personas naturales como al sector industrial. Sin olvidar a los 1.301 profesionales que han egresado con títulos de posgrados en las diferentes ramas del conocimiento científico desde el Centro de Estudios Avanzados (CEA).



Compromiso científico

Sira señaló que el científico no debe ser formado solamente para estar en un laboratorio, sino que debe tener un contexto social claro que le permita entender cual es su papel y la importancia de su investigación para el país y la humanidad.

Por ello, hizo énfasis en el menester de adaptar la Ley del Ivic a los momentos históricos que vive el país, ya que en el año 2012 el Comandante Hugo Chávez, celebraba que Venezuela podía contar con un Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología organizado, que había desaparecido aquella anarquía que reinó durante los primeros años de su mandato.

"En el país entendieron que se debe trabajar por la patria, aquí generamos conocimiento para el pueblo y totalmente alineado a los planes de desarrollo del Ejecutivo Nacional", afirmó el director del Ivic.

El Ivic fue creado el 9 de febrero de 1959 según la Gaceta Oficial N° 25.883, tras la supresión del Instituto Venezolano de Neurología e Investigaciones Cerebrales (Ivnic) el 30 de abril de 1954, como consta en la Gaceta Oficial N° 24.429. Posteriormente, se realizaron dos modificaciones al articulado de su legislación: la Ley de Reforma Parcial al Decreto de Creación del Ivic del 1 de febrero de 1994 (Gaceta Oficial N° 4.686) y la Ley de Reforma Parcial de la Ley que Crea al Ivic del 25 de agosto del año 2000 (Gaceta Oficial N° 37.022).

Publicaciones científicas o papers

"La conquista ibérica del continente americano es el momento fundante de los dos procesos que articuladamente conforman la historia posterior: la modernidad y la organización colonial del mundo. Con el inicio del colonialismo en América comienza no sólo la organización colonial del mundo sino -simultáneamente- la constitución colonial de los saberes, de los lenguajes, de la memoria y del imaginario". (Enrique Dussel, Europa, modernidad y eurocentrismo).

Gracias al universalismo eurocéntrico la producción científica en Latinoamérica ha estado condicionada a la publicación de artículos en revistas transnacionales que dominan la divulgación científica en el mundo, donde los llamados "papers" representan un sello de calidad y la única forma reconocida de validar el conocimiento científico. Sin embargo, a juicio de Sira, resulta ilógico que tras años de trabajo, un investigador tenga que ceder los derechos de autor sobre un descubrimiento importante, una vez que lo publica.

En este sentido, recalcó la necesidad de hacer contrapeso con la creación de revistas Latinoamericanas o publicaciones regionales que sean lo suficientemente robustas y de acceso abierto, donde para leerlas no se tenga que pagar, ya que en la actualidad para ojear cualquier artículo de interés, un investigador o una institución como el Ivic, debe cancelar grandes sumas de dinero -como es el caso de la Biblioteca Marcel Roche- para así garantizar que sus científicos estén bien informados y actualizados sobre cualquier área del conocimiento a nivel mundial.

Retos de la ciencia

Hoy día, ya son miles de personas (científicos, profesionales, políticos y poder popular) los que debaten y opinan acerca de cómo hacer de la ciencia una herramienta transformadora que contribuya a mejorar las condiciones de vida de la sociedad.

Al respecto, Eloy Sira refirió que se debe diversificar y divulgar la producción científica, para que el conocimiento pueda llegar a la gente, y ésta a su vez, sepa apropiarse del mismo y hacerlo suyo, a fin de que puedan dar con soluciones colectivas y oportunas a sus problemas comunales.

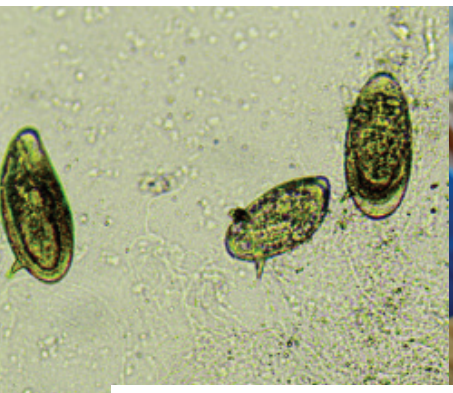
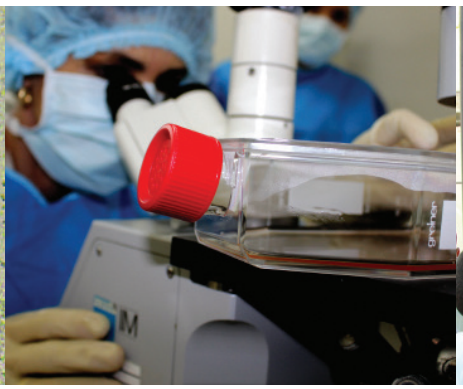
"Pasar de generar sólo artículos científicos para revistas, al escalamiento industrial de prototipos y productos necesarios para el pueblo en concordancia a los planes de desarrollo trazados por el Gobierno Bolivariano de Venezuela", puntualizó Sira.

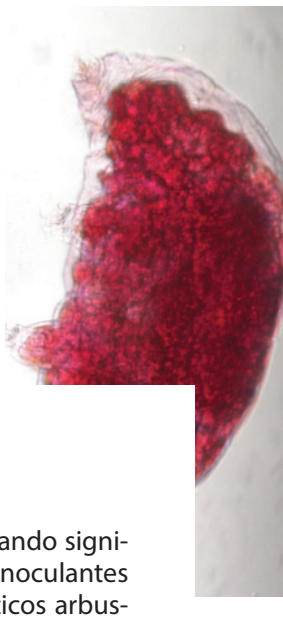










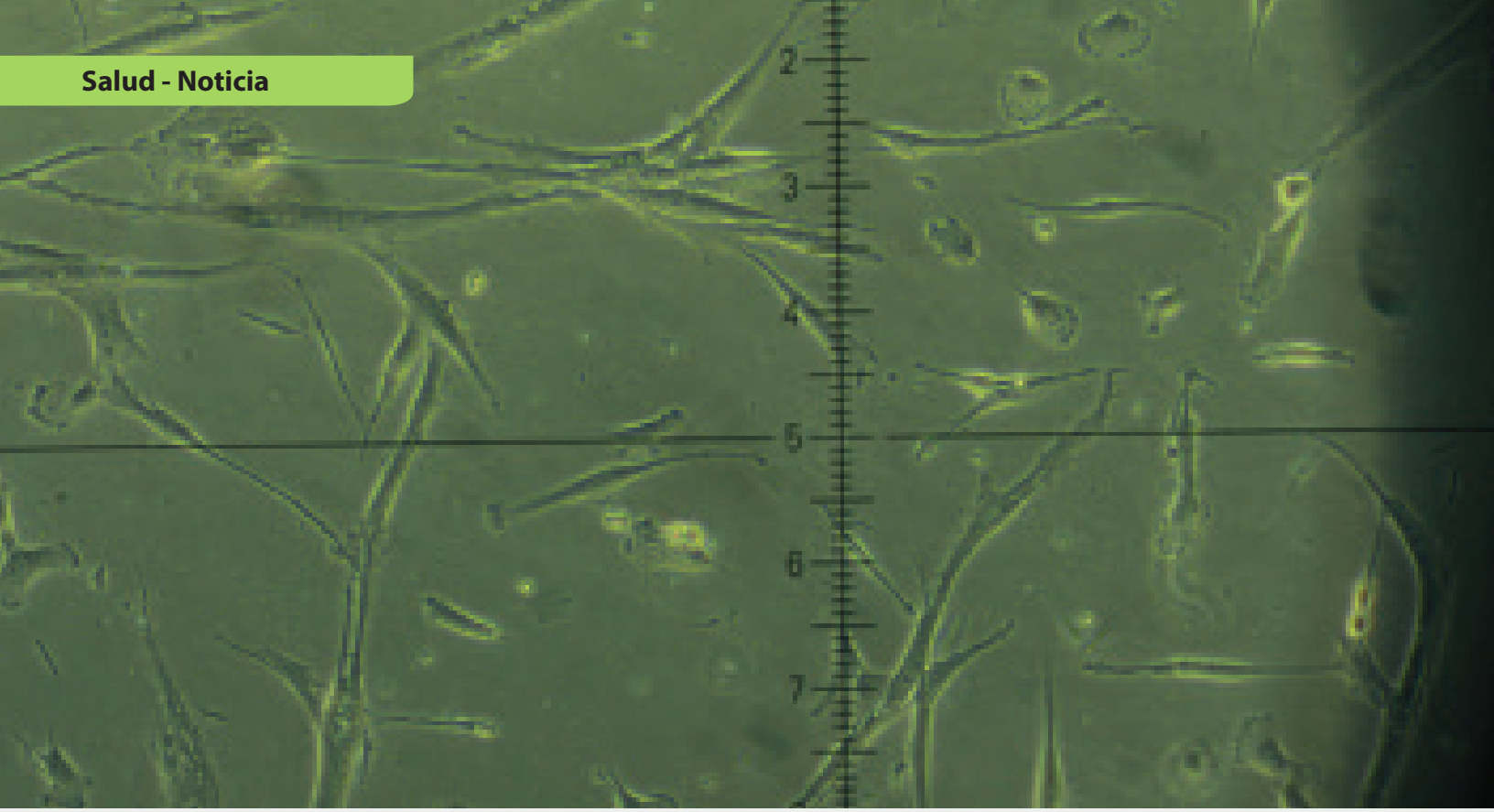
El Ivic le responde a la nación

Tras años de investigación básica y experimentaciones en animales, en el 2010 el Ivic a través de la Unidad de Terapia Celular (UTC) del Centro de Medicina Experimental de la mano a especialistas del Hospital Universitario de Caracas, materializó la primera intervención quirúrgica con células madre mesenquimales para la regeneración ósea de un paciente de 84 años con problemas de formación de hueso, y hasta la fecha, ya suman 15 persona más que se han beneficiado de estos tratamientos de forma gratuita en el país.

De igual manera, en la última década la institución ha jugado un papel fundamental en el área de la salud, pues su amplia gama de servicios ha permitido diagnósticos oportunos de enfermedades como el Sida, Hepatitis B, Rotavirus, entre otras como mutaciones causales de fibrosis quísticas y prevalencia de anemia y trombosis, así como pruebas rápidas de diagnóstico para la detección de drogas en muestras de orina, beneficiando a miles de venezolanos e instituciones públicas y privadas en todo el territorio.

En el sector agrícola, la institución está dando significativos aportes con la producción de inoculantes que se obtienen de los hongos micorrrízicos arbusculares (HMA), los cuales han demostrado ser muy efectivos en la restauración ecológica de áreas degradadas. Asimismo, recientes investigaciones confirman la efectividad del vinagre como micobactericida que puede ser útil para descontaminar cultivos de muestras biológicas con organismos causantes de tuberculosis, infecciones intestinales, enfermedades cutáneas y afecciones pulmonares.

Desde su trinchera y laboratorios distribuidos en los estados: Miranda (sede principal), Zulia y Mérida, el Ivic está generando soluciones y resultados concretos a problemas de salud pública, sociales, ambientales, industriales, entre otros, los cuales se están profundizando gracias a las políticas científicas implementadas por el Ejecutivo Nacional a través del Ministerio del Poder popular para Educación Universitaria, Ciencia y Tecnología. raponte@ivic.gob.ve



Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas elaboró estudio

Hallan orígenes de resistencia a fármacos contra la leucemia

Células madre estromales mesenquimales de médula ósea serían las responsables de proteger a los linfocitos B tumorales del tratamiento anticanceroso

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Marie Fuzeau

Cuando las células de un cáncer empiezan a ser resistentes a la acción de los medicamentos, las perspectivas de mejoría de los pacientes disminuye considerablemente. Un reciente estudio realizado por la Unidad de Terapia Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) encontró las posibles causas de la resistencia a rituximab, anticuerpo monoclonal utilizado para tratar un tipo de cáncer de la sangre llamado leucemia linfocítica crónica, enfermedad común en los adultos mayores de 60 años de edad.

Los resultados obtenidos indican que células madre del tipo estromales mesenquimales, localizadas en la médula ósea, interfieren en la efectividad del rituximab sobre los linfocitos B malignos presentes en la leucemia linfocítica crónica. ¿Cómo lo hacen? Disminuyendo la expresión de la proteína CD20, ubicada en la superficie de esas células cancerosas.

"Demostramos que cuando colocamos en cultivos celulares a los linfocitos B malignos con las células madre mesenquimales, se reduce la cantidad de CD20 en las células tumorales. Rituximab fue diseñado para unirse a CD20 e inducir la muerte de esas células tumorales, pero si esta proteína está disminuida, el rituximab -que es sumamente costoso- no cumple su función", explicó la investigadora de la Unidad de Terapia Celular del Ivic y líder del proyecto, María Elena Márquez.

Así como restringen la expresión de la proteína CD20, las células madre mesenquimales incrementan el antígeno CD59 en la superficie de los linfocitos B, con lo cual se bloquea uno de los mecanismo usados por rituximab para eliminar a las células cancerosas. Tanto la reducción de CD20 como el aumento de CD59 en las células tumorales traen como consecuencia una menor efectividad del rituximab.

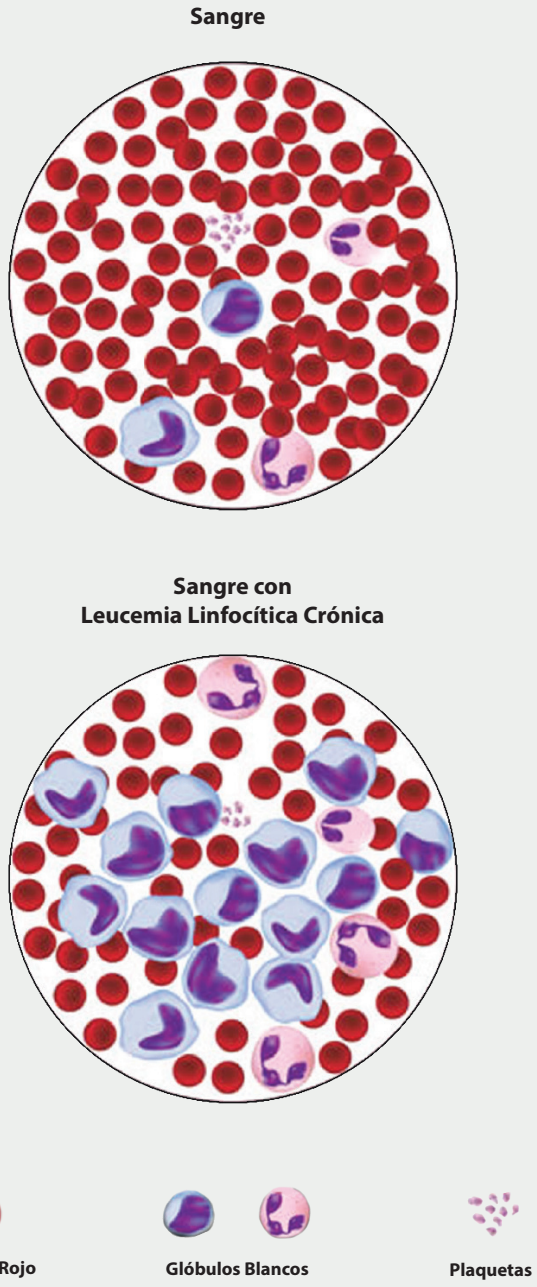
Este es el primer avance científico reportado en el mundo que demuestra que los linfocitos B tumorales de la leucemia linfocítica crónica, al estar en contacto con células madre mesenquimales, se hacen más resistentes al tratamiento con rituximab. Así lo señala el artículo publicado el pasado mes de enero en la reconocida revista *British Journal of Haematology*.

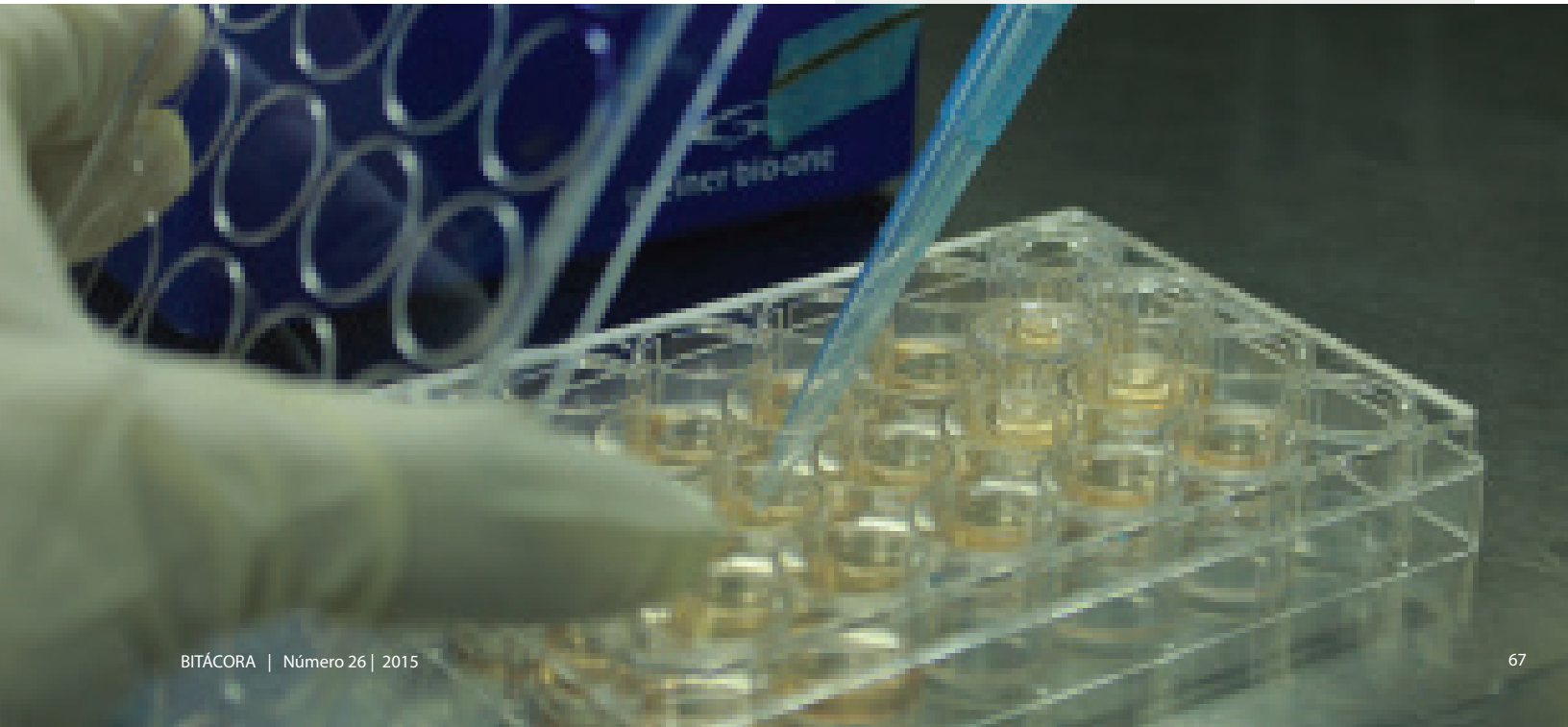
Soledad las extingue

Otro de los aportes del estudio encabezado por el Ivic fue corroborar lo que varios expertos habían comprobado en ocasiones anteriores: las células madre estromales mesenquimales evitan que los linfocitos B tumorales mueran espontáneamente, proceso conocido como apoptosis.

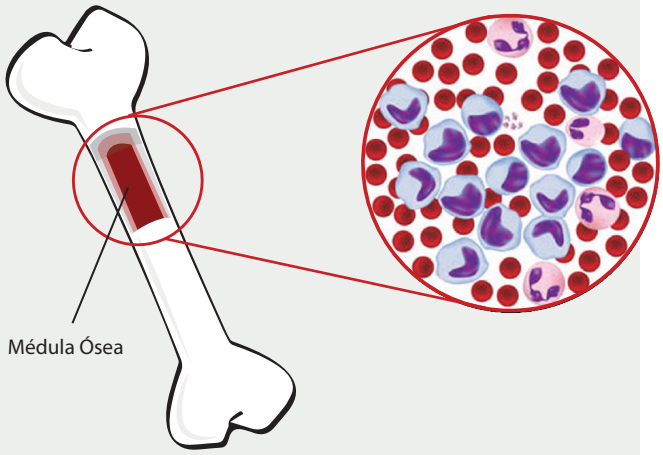
"Sin contacto con células madre mesenquimales, los linfocitos B cancerosos mueren rápidamente *in vitro*; en cambio, cuando son cultivados con células madre mesenquimales, los linfocitos B tumorales sobreviven por largos períodos. Esto significa que los linfocitos B necesitan a las células madre mesenquimales para subsistir", informó la especialista.

Las células madre estromales mesenquimales son capaces de regenerar hueso, cartílago o tejido graso y pueden obtenerse de médula ósea, tejido adiposo y otras fuentes. "Al interior de la médula ósea, estas células normalmente pueden enviar señales a las células madre hematopoyéticas para generar células de la sangre, pero también pueden comunicarse con células cancerígenas para volverlas resistentes y escapar", dijo María Elena Márquez.

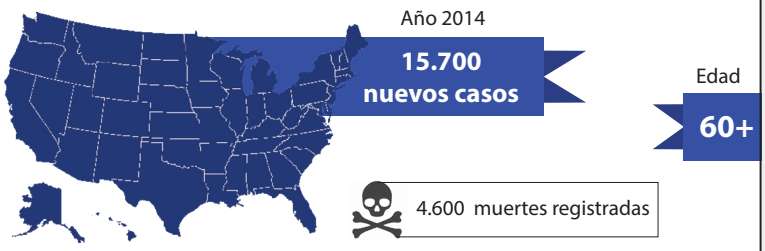




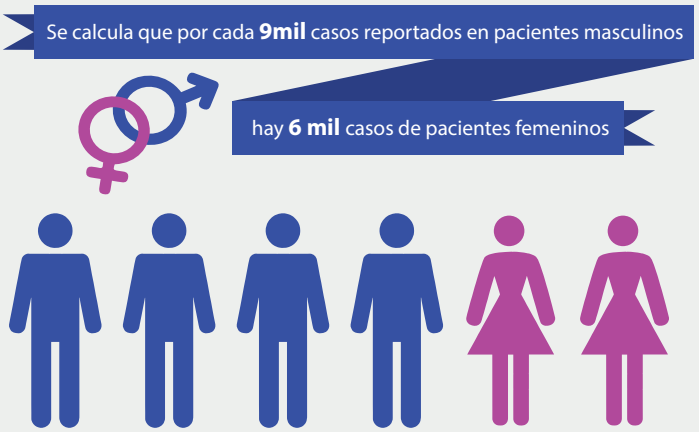
La leucemia linfocítica crónica es un tipo de cáncer que se inicia en los linfocitos de la médula ósea y posteriormente se disemina a la sangre e incluso a otras partes del cuerpo, llegando a invadir los ganglios linfáticos, el hígado y el bazo.

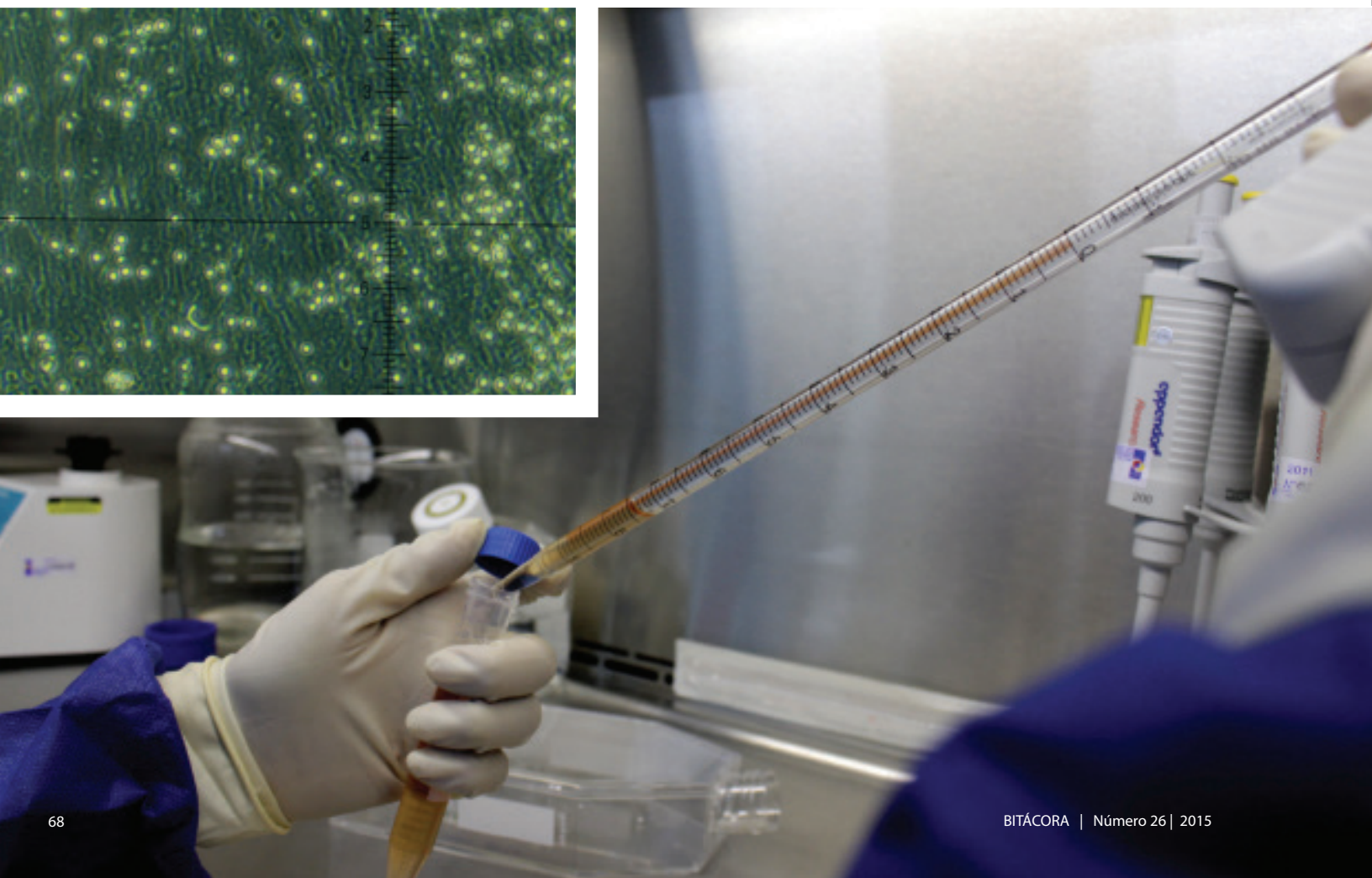


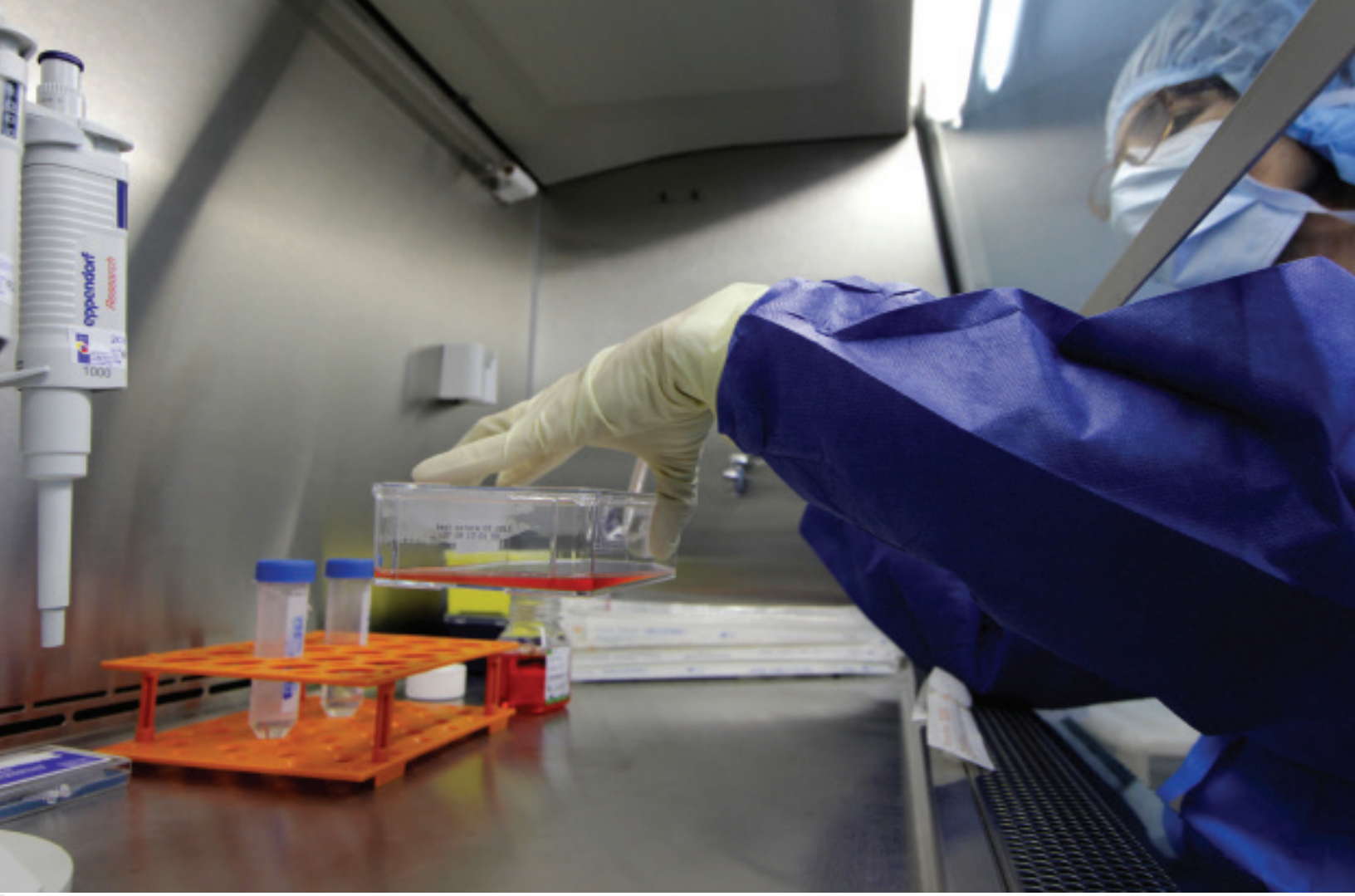
Según la Sociedad Americana del Cáncer, es más frecuente en hombres que en mujeres y aparece a edad avanzada (60 años en adelante), siendo muy rara en niños. Solo en el año 2014, se reportaron en los Estados Unidos más de 15.700 nuevos casos y cerca de 4.600 muertes.



Ilustraciones Adrián Garzaro







De Venezuela para el mundo

La investigadora del Ivic, María Elena Márquez, explicó que el curso clínico de la enfermedad suele ser variable y difícil de predecir. La media de la supervivencia suele ser de 5 a 7 años; "sin embargo, en algunos pacientes avanza lentamente y nunca requieren terapias, mientras que en otros casos la patología se desarrolla muy rápidamente", dijo.

Existen marcadores pronósticos que permiten predecir la evolución de la enfermedad y uno de ellos es la proteína ZAP-70. Cuando los pacientes tienen ZAP-70 en los linfocitos B malignos, la enfermedad es más agresiva y presenta una baja supervivencia; pero en ausencia de ZAP-70 en los linfocitos B tumorales, los pacientes tienen un mejor pronóstico.

De acuerdo con la experta del Ivic, "con el trabajo de la Unidad de Terapia Celular también se demostró que pacientes con peor pronóstico (ZAP-70+) son aquellos cuyos linfocitos B cancerosos tienen una mayor disminución de CD20, lo cual explicaría por qué el medicamento rituximab no es tan efectivo en este grupo de pacientes".

Pese a los avances en los tratamientos, la leucemia linfocítica crónica sigue siendo una enfermedad incurable. De allí la necesidad de "desarrollar nuevos fármacos, distintos a las terapias convencionales, que impidan la interacción entre los linfocitos B malignos y el microambiente tumoral conformado por las células madre mesenquimales", aclaró.

Además de María Elena Márquez, en el artículo titulado "Bone marrow stromal mesenchymal cells induce down regulation of CD20 expression on B-CLL: implications for rituximab resistance in CLL " participaron como coautores los estudiantes de Licenciatura en Biología Octavio Hernández-Uzcátegui y Paula Vargas (Universidad Simón Bolívar) y Alejandro Cornejo (Universidad Central de Venezuela), quienes elaboraron su tesis en el Ivic. Asimismo, colaboró la médico hematóloga Osiris Da Costa, del Banco Municipal de Sangre de Caracas.

Para este trabajo, se emplearon muestras de sangre periférica tomadas de individuos diagnosticados con leucemia linfocítica crónica atendidos en el Banco Municipal de Sangre de Caracas.

El diseño fue tomado del Filtrón de Nicaragua

Filtro casero potabilizará aguas en comunidad de los Altos Mirandinos

Investigadores del Ivic evalúan el uso de nuevos materiales para mejorar función bactericida

Mariel Cabrujas
Ilustración Adrián Garzaro

Contar con agua potable de forma segura, salubre y sostenible es indispensable para el asentamiento de las poblaciones y la mejora de la calidad de vida de sus habitantes. No en vano la Organización de Naciones Unidas (ONU) estableció esta condición como uno de los 7 Objetivos de Desarrollo del Milenio a alcanzar por sus países miembros, entre los que se encuentra Venezuela.

Ofrecer soluciones viables para garantizar el acceso al líquido en algunos sectores rurales, protegiendo la salud de sus consumidores, es una labor que han emprendido la ciencia y las comunidades.

A través del estudio de materiales con propiedades antibacteriales el personal del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) diseñó un filtro
de agua casero, tomando como referencia la propuesta realizada en Nicaragua por el guatemalteco, Fernando Mazariego, y la organización no gubernamental Ceramistas por la Paz.

La iniciativa nicaragüense se inspiró en las prácticas pre – coloniales americanas para el manejo local del agua. El filtro, que consta de una vasija de barro, se convirtió en una solución de tratamiento y almacenamiento del líquido a escala familiar, reduciendo las posibilidades de enfermedades causadas por parásitos, bacterias y por la exposición prolongada a diversos materiales inorgánicos.

"Queremos adaptarlo a la realidad venezolana usando materiales y tecnología producidas en el país", explicó la investigadora del Ivic y una de las responsables del proyecto, Ángela Sifontes.

Mejorar la porosidad de la arcilla alfarera con la que se elabora la vasija y desarrollar nuevos métodos para la obtención de materiales encargados de eliminar los contaminantes del agua son parte de las tareas desempeñadas por el grupo de investigación.

El proyecto inició con el estudio de la composición microbiológica del agua que surte a la población de Pacheco, ubicada en los Altos Mirandinos, elegida para examinar las capacidades de la herramienta.

Un pequeño manantial es la única fuente de agua para el consumo de 440 familias que conforman la comunidad de Pacheco. Las evaluaciones preliminares arrojan que este líquido es rico en minerales como magnesio y calcio, lo que pudiese estar asociado al repunte de enfermedades renales denunciadas por los habitantes.

A esta situación se suma la imposibilidad de adquirir en el mercado los botellones de agua comunes, debido a los costoseconómicos asociados.

"Este trabajo nos permite atender las necesidades de las comunidades a través de la ciencia, con la que podemos idear una solución viable, ecológica y económica", destacó la investigadora del Ivic y también responsable de la investigación, Wendy Rondón.

El proyecto desarrollado por el Ivic está registrado y aprobado por el Consejo Comunal Paula Monroy de Pacheco, según queda constancia en el oficio firmado en 2013 por los involucrados.

Adaptación criolla

El Filtrón de Nicaragua es capaz de eliminar bacterias del agua sin cambiar su sabor durante al menos dos años. Su construcción no requiere de altas tecnologías y en ella pueden involucrarse las familias de la comunidad generando oportunidades de empleo locales, según reseña la guía "El Filtrón, filtro cerámico para agua potable", publicada en el portal del programa de cooperación internacional, Innovación para el Desarrollo y la Cooperación Sur – Sur (Ideass).

El Filtrón ha recibido reconocimientos internacionales como el premio Marketplace 2004, otorgado por el Banco Mundial en Camboya por la transferencia tecnológica a otros países. Tanto el diseño como los estudios científicos que avalan su funcionamiento fueron publicados en Internet por sus creadores, con la intención de ser aprovechados por las comunidades que lo necesiten.

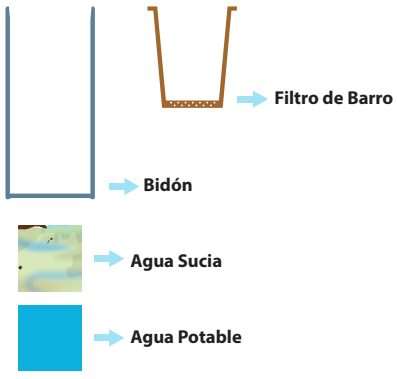
"Hemos querido modificar el diseño del filtro, al que llamamos Ivictrón, empleando arcilla nacional mejorada a la que se le agregará un material orgánico que permita generar la porosidad deseada y uno inorgánico antibacterial obtenido a través de extractos vegetales", precisó Sifontes. Un grupo de estudiantes del Instituto Universitario de Tecnología "Dr. Federico Rivero Palacios" colabora con el equipo de investigadores en la realización de las pruebas físico – químicas del material cerámico.

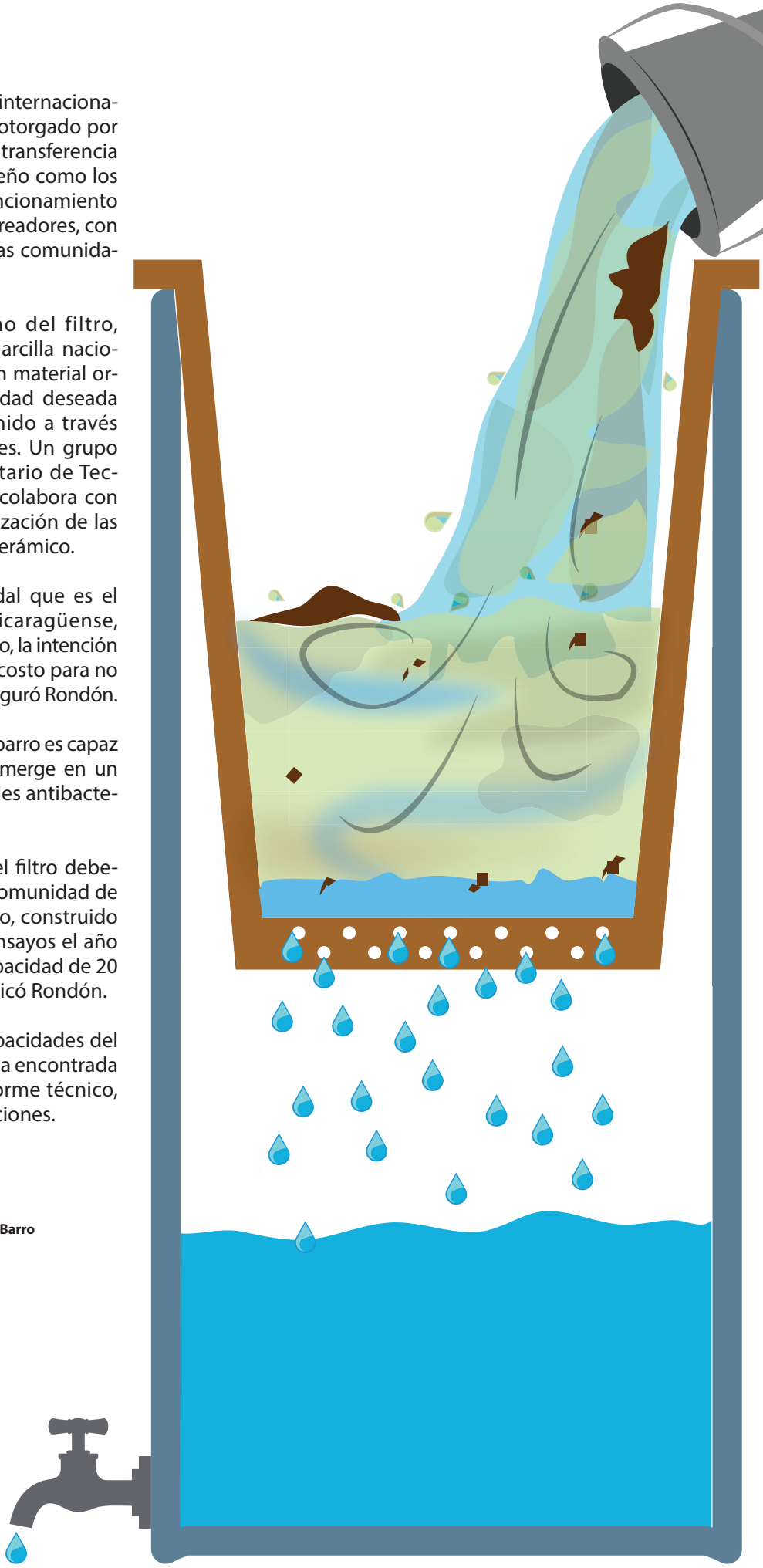
"Inicialmente usaremos la plata coloidal que es el material empleado en el modelo nicaragüense, por su actividad microbicida. Sin embargo, la intención es probar otras sustancias de más bajo costo para no depender únicamente de este metal", aseguró Rondón.

Una vez que la porosidad de la vasija de barro es capaz de filtrar las impurezas del agua, se sumerge en un baño de plata coloidal o de los materiales antibacteriales seleccionados para impregnarla.

Al estar listo para cumplir su función el filtro deberá superar la prueba final: el uso en la comunidad de Pacheco. "Esperamos tener un prototipo, construido con apoyo de Dimec, para iniciar los ensayos el año siguiente. Instalaremos un filtro con capacidad de 20 litros en los hogares seleccionados", indicó Rondón.

La experiencia permitirá evaluar las capacidades del filtro y su comportamiento frente al agua encontrada en la comunidad para elaborar un informe técnico, a fin de poder replicarla en otras poblaciones.







La fiebre **chikunguña** tardó **60 años** en **llegar a América**

Maria Teresa Curcio
Foto Ezequiel Siem



En cualquier crónica hay fechas importantes. El 6 de diciembre de 2013 fue clave para la historia de las enfermedades infecciosas de América Latina. Ese día se diagnosticaron los dos primeros casos autóctonos de chikunguña en la isla de San Martín, ubicada en el mar Caribe, lo cual significó la introducción de un nuevo virus en el continente americano.

El agente patógeno había tardado más de 60 años en arribar a estas tierras. Según la literatura científica, el primer aislamiento se realizó en 1952 en Tanzania, África, y ya en la década de los años 50 se había propagado hacia el continente asiático. Más recientemente, en 2007, se notificó por primera vez la transmisión de la enfermedad en Europa, luego de un brote localizado en el nordeste de Italia, de acuerdo con el portal de la Organización Mundial de la Salud.

En situaciones como las descritas, no solo los infectados deben enfrentar las consecuencias de un nuevo virus. También las estructuras de salud pública, médicos y científicos del área biomédica deben encarar el significado de la introducción de un agente patógeno en el país, destacó el investigador emérito del Centro de Microbiología y Biología Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Ferdinando Liprandi.

En el caso venezolano, los primeros casos de chikunguña se reportaron en junio del 2014. Era previsible su llegada porque en Venezuela circulan los mosquitos o vectores que transmiten el virus: el *Aedes aegypti* y *Aedes albopictus*. "La combinación de estos dos zancudos hace que cualquier agente transmitido por ellos tenga una enorme capacidad de penetración, independientemente del ambiente. Por ejemplo, el *A. aegypti* es un mosquito que vive en completa proximidad del hombre y en situaciones urbanas", explicó Liprandi.

En cuanto al *A. albopictus*, también se ha reportado su presencia en el país. En general, es un zancudo que suele encontrarse en áreas más templadas, extendiéndose desde la costa este y estados del sudeste de los Estados Unidos hasta las provincias del norte de Argentina, de acuerdo con el portal de la Organización Panamericana de la Salud (OPS).

A ello se debe sumar que en Venezuela, o en cualquier otro país en donde se introduzca el virus de la chikunguña, se debe tener en cuenta que "la población es inmunológicamente virgen". Esto quiere decir que cualquier persona es susceptible a contraerlo, ya que no se cuenta con inmunidad para bloquear la infección.

La buena noticia es que como el virus tiene un solo serotipo, no se padecerá una reinfección; ello se debe a que "permanece una memoria inmunológica, de forma que la respuesta va a ser suficientemente rápida como para bloquear otra infección", explicó el investigador.

Lo que puede persistir durante meses y años, en los casos más críticos, son los dolores en las articulaciones de los pacientes. Sin embargo, como se describe en el portal de la OPS, aun cuando sean muy debilitantes, lo más común es que desaparezcan a los pocos días. Además, la fiebre chikunguña se caracteriza por la aparición súbita de fiebre y también pueden padecerse dolores musculares y de cabeza, náuseas, cansancio y erupciones cutáneas.

Investigaciones

La fiebre chikunguña se ha detectado en casi 40 países de África, Asia, Europa y América, revela la OPS. En el orden en cómo se han dispuesto los continentes en este texto, ha sido confirmada –en diferentes años– la transmisión autóctona del virus que cuenta con tres grandes variantes: la africana, la oceánica-índica y la asiática.

En líneas generales, el ciclo de transmisión se inicia cuando los mosquitos del género *Aedes* pican a una persona con chikunguña en los días que ésta tiene fiebre. Luego de 10 días, el virus–que pertenece al género alfavirus de la familia Togaviridae–se multiplicará en las glándulas salivales de los mosquitos y estará listo para transmitir la enfermedad. Una vez que el zancudo infectado pica a una persona sana, ésta iniciará los síntomas luego de 3 a 7 días de incubación.

Apenas se reportaron las primeras infecciones en nuestro país, se programaron proyectos de investigación para generar conocimiento en torno al virus. En este sentido, Liprandi anunció la creación, en el Centro de Microbiología y Biología Celular del Ivic, de un banco de virus de muestras de pacientes para analizar su progresión desde que el agente se introdujo al país, con el objeto de "ir chequeando de tanto en tanto si ha llegado un virus nuevo, si ha mutado y en qué, así como para investigar si esas mutaciones podrían estar asociadas a algún cambio", dijo el investigador.

Además informó que se realizan actividades de diagnóstico básico, "cuya finalidad es prestar apoyo al servicio médico del Ivic, de donde se obtienen las muestras que hemos analizado", dijo.

En el Ivic se corroboró que en América arribó el virus de linaje asiático. Esta variante es menos eficiente en términos de transmisión comparada con la oceánica-índica, la cual sufrió una mutación que la hizo mucho más agresiva. De acuerdo con una publicación reciente de la revista *Nature*, este linaje hizo que el zancudo *Aedes albopictus* o mosquito tigre asiático fuese mejor propagador, lo cual produjo la rápida diseminación de la enfermedad en 2004 en la India, en donde se infectaron 10 millones de personas.

Combate

Los *Aedes* son vectores diurnos, con un pico de actividad al final del día, *A. aegypti* pica de día, se alimenta y descansa dentro del domicilio; mientras que *A. albopictus* es más activo y descansa fuera. En ambas especies, solamente la picadura del mosquito hembra es considerada infectiva, porque requiere de la alimentación sanguínea para la maduración de sus huevos. Se debe tener en cuenta que el mismo vector puede al mismo tiempo, transmitir diferentes arbovirus. Han sido documentadas brotes epidémicos mezclados de fiebre chikunguña, con fiebre del dengue y fiebre amarilla.

La encargada del Insectario "Octavio Suárez" del Centro de Microbiología y Biología Celular, Silvia Hurtado, preocupada por la proliferación de estos artrópodos vectores en el país, indicó que la mejor manera de combatirlos es a través de la prevención y el control, que se basa en gran medida en la reducción del número de depósitos de aguas naturales y artificiales que puedan servir de criadero de los mosquitos.

Para ello es importante incluir la acción de las comunidades afectadas. Por tanto recomiendan mantener charlas informativas en escuelas, liceos e instituciones del Estado sobre el ciclo de vida reproductivo del mosquito, evitar agua estancada en envases profundos como botellas, tobos, floreros, cauchos, pipotes, etc. Además, señaló que tomar vitamina como el complejo-B resulta un repelente efectivo para los mosquitos.

En 10 años ha formado a 4.800 promotores en 11 estados del país

Programa Ciencia por Encantamiento continúa rompiendo paradigmas

Jóvenes asumen el rol de su propio aprendizaje

Ronald Aponte
Fotos Marie Fuzeau

Un mundo académico donde los adolescentes asumen el rol de su propio aprendizaje y diseminación a través de metodologías alternativas e innovadoras que les permiten interactuar con sus pares, profesores y especialistas, de tal manera que, encienden esa chispa por la búsqueda de respuestas a lo que sucede en su entorno, formándose así, como individuos autónomos, libres e independientes deseosos de conocimientos.





Existen 4.800 promotores juveniles formados

Se trata del programa Ciencia por Encantamiento que desde el año 2005 el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) a través de la Oficina de Socialización del Conocimiento Científico viene implementando en decenas de planteles educativos de toda la geografía nacional, en combinación con las unidades territoriales y las zonas educativas regionales, el cual está rompiendo paradigmas con ese viejo modelo de educación media que genera apatía en los estudiantes en materias como la química, física, biología y matemática.

Esta iniciativa permitió consolidar la Red Nacional de Ciencia Participativa por Encantamiento que tiene presencia en 49 municipios de 11 estados del país con 4.800 promotores formados, los cuales además de estar cambiando la vida de miles de niños y jóvenes, también contribuyen a la transformación de las prácticas de los docentes en el proceso de enseñanza–aprendizaje, constituyéndose así, como una respuesta efectiva de protección social con aportes significativos en la reducción de los índices de violencia dentro de las instituciones.

El entrenamiento contempla la adopción de metodologías de innovación pedagógicas y técnicas para manejar dinámicas movilizadoras de grupos, así como la apropiación del conocimiento necesario para ejecutar experimentos científicos sencillos, que permiten aproximar a los jóvenes a la ciencia.

Multiplicación en cascada

La jefa de la Oficina de Socialización del Conocimiento Científico – Ivic, Inés Araujo, dijo que dicho programa lo dirigen a las instituciones educativas, pues considera que éstas son los motores de cambios dentro de las comunidades.

Además, explicó que a través de las demostraciones interactivas captan y forman promotores de la ciencia básicamente con estudiantes de 4to año de bachillerato, "esto permite una multiplicación en cascada, ya que al pasar a 5to año ellos tienen la tarea de motivar a otros grupos de su misma institución, al tiempo que nutren sus experiencias compartiendo con jóvenes de otros planteles educativos -públicos y privados- de todo el país, en pocas palabras, nos atrevemos a colocar a los adolescentes a cargo de su propio aprendizaje y en el de sus pares", puntualizó Araujo.



Mejoran sus capacidades intelectuales

Por otra parte, la coordinadora juvenil, Nohelia Polanco, precisó que este programa ha generado importantes resultados a nivel educativo y personal, ya que ha impactado de tal manera que los jóvenes además de ser personas totalmente autónomas con grandes destrezas, han logrado encontrar sus propias potencialidades y mejorar sus rendimientos académicos -en porcentajes significativos- del 1 al 150%.

La estudiante del Liceo Bolivariano Nacional "Rafael Hernández León", Nahomi Rodríguez, desde su propia vivencia explicó que quienes forman parte de este programa están siendo observadores y partícipes de una dinámica divertida que les muestra una nueva forma de ver la ciencia enfocada a las acciones cotidianas de la vida real.

"Además de enseñarnos e incentivarnos, este programa rompe definitivamente con ese sistema monótono que muchas veces influye en el poco interés hacia los estudios que demuestran los jóvenes en la etapa de educación media y diversificada", concluyó.

Estudiantes son protagonistas de su propia formación





Ambas interactúan en la retina por mecanismos poco conocidos

Buscan descifrar cómo la taurina y el zinc pueden mejorar la función visual

La deficiencia de estas moléculas ha sido reportada en pacientes con diabetes mellitus, degeneración macular, epilepsia y otras enfermedades

Vanessa Ortiz Piñango
Fotos Marie Fuzeau

Una sospecha no siempre constituye una verdad; es necesario reunir evidencias que permitan demostrarla. Igual sucede en el estudio de las patologías que afectan a la retina: se sabe que están asociadas a una deficiencia de taurina y zinc, pero todavía se desconoce el mecanismo de interacción entre esas moléculas.

En el Laboratorio de Neuroquímica del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) se adelantan ensayos experimentales para entender el papel de la taurina y el zinc en el sistema nervioso central, específicamente en la retina; así como para estudiar la relación entre ambas moléculas en dicha estructura, ubicada en la parte posterior del globo ocular y encargada de recibir imágenes, transformarlas en impulsos nerviosos y enviarlas al cerebro.

De acuerdo con la postdoctorante del Centro de Biofísica y Bioquímica del Ivic, Asarí Márquez, "la taurina y el zinc se encuentran en altas concentraciones en la retina y el mecanismo involucrado en su interacción aún no está claro, por lo que su estudio permitiría de manera alternativa y eficiente enfrentar los problemas de este tejido en el ámbito nacional e internacional", dijo.

En ese sentido, informó que la deficiencia de zinc y taurina ha sido relacionada con diferentes enfermedades visuales que se relacionan con daños en este tejido, como la diabetes mellitus (I y II), epilepsia, isquemia (detención del flujo sanguíneo), migraña y degeneración macular (pérdida de agudeza visual)".

La taurina es un aminoácido distinto a la mayoría de los otros aminoácidos, pues no se incorpora a proteínas, es decir, se encuentra libre en varios de los tejidos animales y es uno de los aminoácidos más abundantes en el sistema nervioso central. De hecho, es considerado esencial para los felinos porque no la pueden sintetizar y condicionalmente esencial para primates humanos y no humanos.

El zinc, por su parte, es un metal esencial, siendo el segundo elemento de transición más abundante en el cerebro y en la retina de los mamíferos. Interviene en el funcionamiento de más de 300 enzimas y se distribuye en todo el organismo. Es absorbido por el intestino delgado (yeyuno e íleon) y es excretado a través del tracto gastrointestinal.

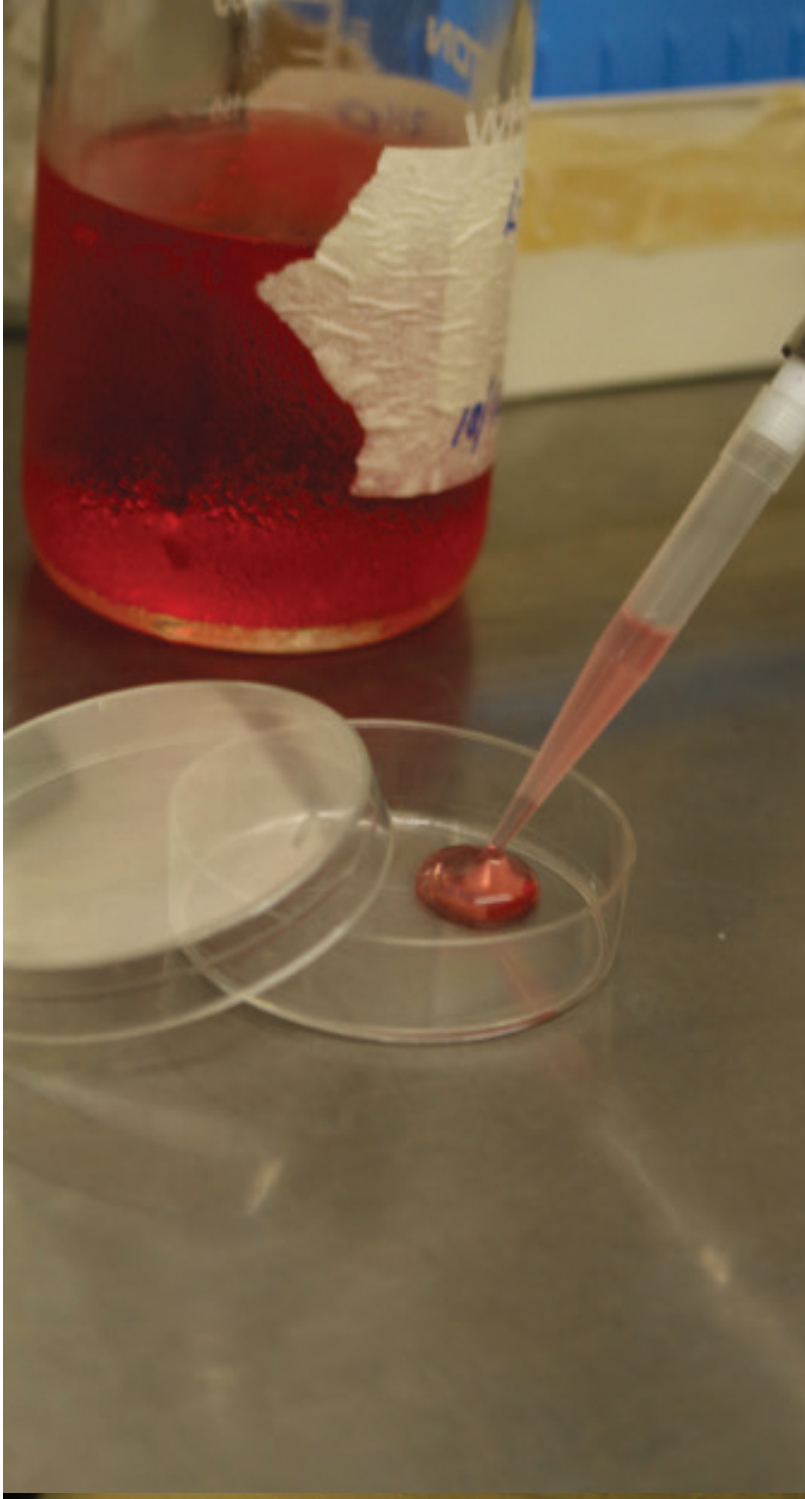
Imprescindible a la vista

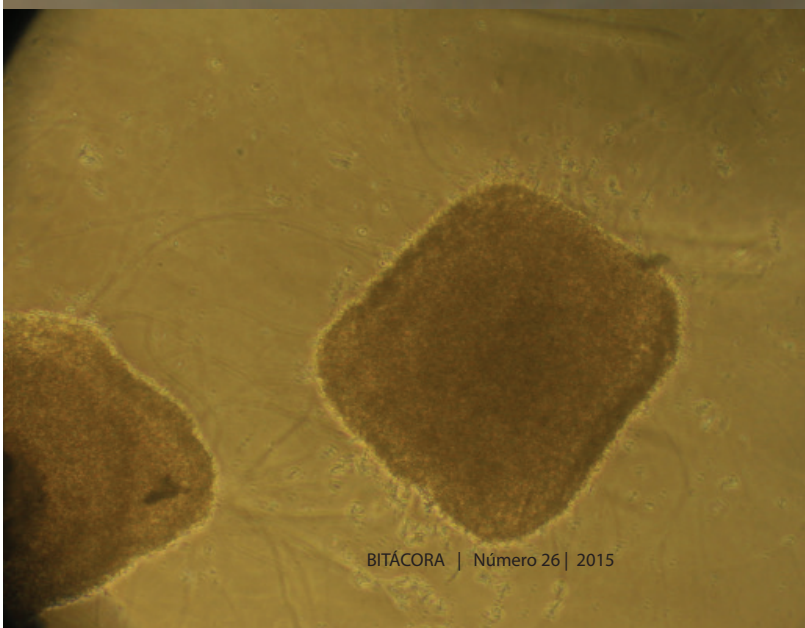
En tejidos eléctricamente excitables como el cerebro, corazón y retina, así como en plaquetas e hígado, se aprecian las mayores concentraciones de taurina, las cuales son excretadas por la orina y bilis.

"Hay taurina en alimentos de origen animal, principalmente carne de res, cerdo, mariscos y pescado, además en avellanas, almendras, soya, garbanzo, lentejas y algas. El zinc también lo podemos conseguir en mariscos, pescado, maní, nueces y algunos granos. En la leche materna ambas moléculas están presentes en altos niveles", aseguró Márquez.

Para su tesis doctoral, basada en una línea de investigación iniciada en los años 80, estudió los efectos de la disminución de zinc sobre el sistema de taurina en retina de rata. Para ello, se usaron dos tipos de agentes quelantes o secuestrantes: intracelular y extracelular, administrados vía intraocular.

La deficiencia de zinc causada por ambos quelantes afecta al sistema de taurina, provocando el decrecimiento del transporte, niveles y expresión del transportador de este aminoácido. "Actualmente, utilizamos otro quelante intracelular, pero administrado por vía intraperitoneal, lo que permite el estudio a nivel sistémico y no en un área específica", agregó.





Uno de los animales experimentales empleados por muchos años en el Laboratorio de Neuroquímica del Ivic es el pez dorado, debido a su capacidad para regenerar la retina después de haber sufrido una lesión por aplastamiento en el nervio óptico.

Lisbeth Cubillán, profesional asociada a la investigación del Laboratorio de Neuroquímica del Ivic, indicó que se han cultivado fragmentos de retina en diferentes condiciones de osmolaridad: normo, hipo e hiper-osmótico. "La célula en un medio hipo-osmótico (menor concentración de solutos) e hiper-osmótico (mayor concentración de solutos) no está en equilibrio, lo cual afecta su desarrollo", aseguró.

El crecimiento neurítico aumenta en presencia de taurina y los cambios de osmolaridad alteran este crecimiento. "La taurina funciona como un osmorregulador y agente trófico, pues ayuda a las células a regresar a su estado de equilibrio y a la regeneración del nervio óptico", explicó Cubillán.

Beneficios

La taurina participa en la estabilización de la membrana celular, la modulación de los niveles de calcio intracelular y la osmorregulación. Se considera fundamental en la etapa embrionaria y su déficit en este estado del desarrollo ha sido asociado a cardiomiopatías, degeneración de la retina y retardo del crecimiento.

En pacientes con diabetes mellitus se han detectado altos niveles de estrés oxidativo, así como disminución de taurina endógena en diferentes tejidos. "A su vez, el zinc actúa como antioxidante y protege a las células de daños estructurales. La deficiencia de taurina y zinc puede estar asociada a diversas retinopatías. Suplementos con estas dos moléculas podrían ser un potencial terapéutico para diferentes enfermedades de la retina, como la retinopatía diabética y la degeneración macular", aclaró Márquez.

Los beneficios de la taurina se extienden más allá de la visión. En ratas diabéticas, la taurina mejora el metabolismo de las grasas y glucosa, además de reducir la resistencia a la insulina, lo que contribuye a mantener los niveles de colesterol en sangre (disminuyendo la hipercolesterolemia).

Cirrosis, depresión, pérdida de la memoria en casos de Alzheimer e infertilidad masculina por baja movilidad espermática, también podrían estar influenciados por los efectos de un agente trófico (nutricional a nivel celular) como la taurina.





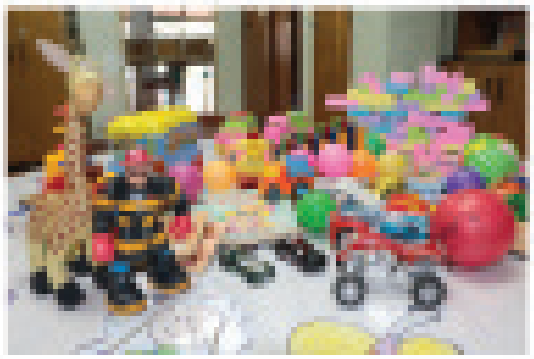
IVIC
Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas

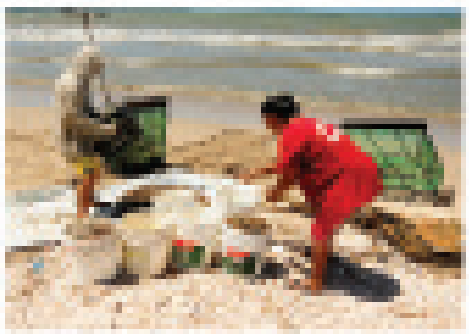
Ronald Aponte
Fotos Cortesía Fotografía Científica/Marie Pacanins

Responsabilidad**social**

Además de ejecutar proyectos de investigación que benefician directa e indirectamente a la población venezolana, el Ivic desde el año 2008 otorga ayudas económicas a diferentes organizaciones sociales y comunales en todo el país, a través del Compromiso de Responsabilidad Social de proveedores y contratistas, de acuerdo a lo establecido en el artículo Nº 35 del Reglamento de la Ley de Contrataciones Públicas.

Gracias a un aporte de **Bs. 193.146,89** pequeñines entre 1 y 12 años de las comunidades Santa Eulalia de Los Frailes y Divina Niña de Guarenas, recibieron sus respectivos regalos navideños.





El consejo de guaraqueros del municipio Páez (Miranda) recibió un aporte de **Bs. 268.975** para mejorar sus equipos de trabajo.

El Ivic transfirió **Bs. 693.908** al consejo comunal Colinas de San Vicente del municipio Los Salias, para la adquisición de materiales de construcción.



CIFRAS

En junio de 2008, el Ivic materializó su primer aporte social destinado al financiamiento de un sendero de interpretación de los arrecifes, proyecto de la Fundación Jardín Botánico de Maracaibo, estado Zulia, dirigido a personas con discapacidad visual.



Un total de 29 niñas y niños del sector popular Los Cedros-Miranda recibieron un kits de útiles escolares gracias a una inversión de **Bs 18.618,68** bolívares.

A fin de dotar y realizar reparaciones en infraestructuras, la UEN Romulo Gallegos (Las Salinas) percibió la cantidad de **Bs 1.882.472** y la UEB "Nuestra Señora de Los Dolores" (Los Saladillos) un total de **Bs 330.000.**





Para beneficiar a 354 niños, niñas y adolescentes, realizar adecuaciones, adquirir material deportivo así como un tanque de almacenamiento (bebedero), el Ivic destinó la cantidad de **Bs. 187.877, 08** a la UEB Recreativo ubicado en los pastizales del estado Barinas, gracias a los enlaces establecidos con la "Comuna El Poso de Bolívar 1813" del Municipio Rangel parroquia Los Pilones.

De esta manera, el Ivic en el 2014 direccionó recursos para proyectos que contribuyeron con el desarrollo integral de diversas organizaciones sociales en toda la nación.

Investigación del Ivic fue reconocida por Caveme

Determinan mecanismo que afecta a la placenta durante la preeclampsia

El estudio reveló que variaciones en la relación calcio - magnesio en membranas de la placenta están asociadas con los signos y síntomas de la patología

Mariel Cabrujas M./ Ilustración Adrián Garzaro

Conocer los procesos y cambios que experimentan las células durante las enfermedades aporta información para descifrar su origen, e incluso ofrecer mejores opciones de tratamiento. Estos datos son valiosos cuando se desconoce la causa que origina las complicaciones de salud, como en el caso de la preeclampsia, condición exclusiva de la mujer embarazada.

Una alteración en las membranas de las células de la placenta está asociada a los signos más comunes durante la preeclampsia como la hipertensión arterial, según determinaron especialistas del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), quienes desde hace más de dos décadas estudian esta patología.

El hallazgo indica que el desequilibro en la relación calcio – magnesio producido en las membranas de estas células favorece el estrés oxidativo de las mismas, propiciando el cuadro clínico de la preeclampsia, caracterizado por el aumento de la presión arterial, la pérdida sustancial de proteína en la orina y la aparición de edema.

La investigación forma parte de los resultados obtenidos en la tesis Variaciones en los contenidos de Ca2+ y Mg2+ en membrana basal y de microvellosidad de sinciciotrofoblasto de explantos placentarios sometidos a hipoxia y su posible relación con el aumento de la peroxidación lipídica y la disminución de la actividad de la PMCA de dichas membranas, realizada por Delia Indira Chiarello, para obtener el título de doctorado en Bioquímica del Ivic. En el trabajo se planteó dilucidar la función del sulfato de magnesio frente al desequilibrio de la relación calcio – magnesio ocurrido en las membranas de la placenta. Desde hace más de seis décadas esta sal ha sido la terapia empleada para detener el cuadro la preeclampsia severa.

"Al incubar las membranas de la placenta preeclámptica con sulfato de magnesio disminuyen sus contenidos de calcio y aumentan los de magnesio, observándose las una reducción significativa del estrés oxidativo en ellas", detalló.

Hasta el momento se desconoce el origen de esta enfermedad que tiene una incidencia de 7 % a 10% en Venezuela. Por esta razón, conocer los eventos moleculares asociados a la preeclampsia o a la aplicación de su tratamiento puede significar un avance en la labor de descifrar el enigma que hay en torno a ella.

En beneficio de la salud materna

En 2014 los aportes del estudio le valieron al equipo de científicos el VII Premio Fundación Caveme a la Investigación Médica y Farmacéutica. El galardón fue otorgado por la Cámara Venezolana de Medicamentos, organismo que agrupa a las empresas de investigación farmacéutica establecidas en el país.

Buscar las placentas en la maternidad, trasladarlas en condiciones especiales al Ivic para evitar su deterioro, inducir en laboratorio condiciones experimentales de preeclampsia a las placentas sanas, hacer los ensayos con las sustancias estudiadas y analizar los resultados obtenidos forman parte de las tareas emprendidas.

Los investigadores del Ivic, Fulgencio Proverbio (emérito), Reinaldo Marín (emérito) Cilia Abad, junto a las profesionales asociadas a la investigación Delia Chiarello, Sandy Piñeira y Desirée Botana conforman el equipo multidisciplinario encargado del trabajo.

Dos años antes el grupo de especialistas recibió este reconocimiento por un estudio previo que propuso al gluconato de magnesio, otra sal de este mineral, como opción de tratamiento en la preeclampsia.

Encontrar una nueva alternativa terapéutica que pudiese ser suministrada por vía oral y que también cumpliera de forma eficaz su labor en la detención y prevención del cuadro clínico de la preeclampsia fueron los objeticos de este primer trabajo.

Tradicionalmente se ha empleado al sulfato de magnesio para paralizar la sintomatología de la enfermedad, sin embargo esta terapia es administrada únicamente por vía endovenosa, lo que implica la hospitalización en un centro de salud.

"En la investigación reconocida en 2014 hemos dado un paso más. Obtuvimos un mapa molecular de lo que ocurre en la relación calcio - magnesio y esto pudiese conducirnos a afinar la dosis mínima de gluconato de magnesio requeridas para el tratamiento de la preeclampsia e incluso, para reducir su incidencia o severidad", aseguró el investigador, Fulgencio Proverbio.

El avance en la investigación fue posible gracias al conocimiento del comportamiento molecular de las células en la placenta. "Los hallazgos de este estudio representan un eslabón en el conocimiento de esta complicación del embarazo, que desde hace miles de años ha atacado a la especie humana", afirmó el investigador, Reinaldo Marín.

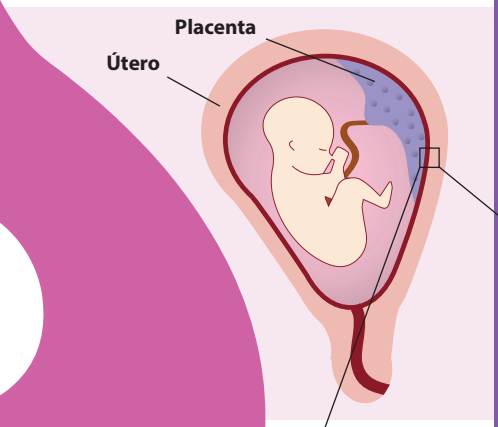
Actualmente se está realizando experimentación con modelos animales, a fin de determinar los procesos ocurridos en los tejidos durante la enfermedad y su tratamiento, con la esperanza de obtener soluciones novedosas frente a la preeclampsia.

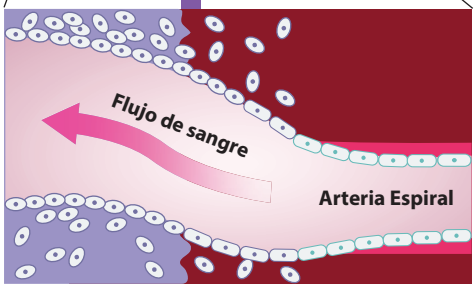
Exclusivo en mujeres embarazadas

La mujer embarazada es el único ser vivo vulnerable a la preeclampsia. Descrita desde los tiempos de la antigua Grecia, el origen de esta condición ha sido tema de investigación para la ciencia.

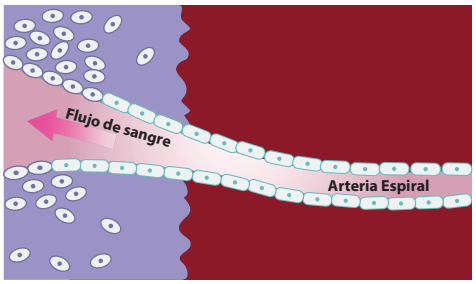
Se presume que la obesidad, los embarazos múltiples, los antecedentes de hipertensión arterial o diabetes y tener más de 35 años aumentan las probabilidades de padecerla.

Según la OMS, una cuarta parte de las defunciones maternas en América Latina se relacionan con esta enfermedad. En un informe de recomendaciones, el organismo plantea la necesidad de mantener un control adecuado prenatal proporcionado por el médico especialista.





Placenta Saludable



Placenta con Preeclampsia

Antropóloga Hortensia Caballero Arias publicó libro que desmonta esta visión

Imagen del **yanomami indómito** surgió de conjeturas y acercamientos **fallidos** con exploradores

La obra expone los relatos de viajeros europeos durante los siglos XVIII y XIX en la zona conocida como el Alto Orinoco.

Vanessa Ortiz Piñango
Ilustración Yiseli González





Las primeras impresiones que los colonizadores europeos tuvieron acerca de los yanomami no se produjeron del contacto directo con este numeroso pueblo indígena, sino de referencias, testimonios o suposiciones basadas en el desconocimiento sobre su existencia, ubicación geográfica y modos de vida.

"Desde una perspectiva occidental y dogmática, los europeos miraban a los indígenas como seres 'irracionales', 'inferiores', 'caníbales' e 'inhumanos'. Estos conceptos sirvieron de base para justificar la esclavitud y la dominación a las que estuvieron sometidos los sujetos colonizados durante siglos", explicó la investigadora del Centro de Antropología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Hortensia Caballero Arias, en su libro Desencuentros y encuentros en el Alto Orinoco, editado por Ediciones Ivic.

A diferencia de otros pueblos originarios, los yanomami lograron permanecer al margen de la embestida colonial y las sucesivas políticas integracionistas formuladas por instituciones y agentes externos sobreviviendo a la dominación, asimilación, expropiación y exterminio que experimentaron otras poblaciones indígenas. Como resultado de este aislamiento, supieron conservar sus vivencias, preferencias gastronómicas, pautas de crianza, sistemas educativos, actividades de subsistencia, creencias religiosas, costumbres y estructura política.

Pero ese distanciamiento premeditado tuvo, además, otras consecuencias. Como lo señaló la autora en el texto, se construyeron "imágenes tergiversadas y confusas sobre los no colonizados representadas, en este caso, en el indio 'indómito', 'irracional', 'salvaje', 'bárbaro', 'hereje', entre otras categorizaciones". De hecho, los primeros registros conocidos sobre los yanomami datan de finales del siglo XVIII y consisten en referencias que otros grupos indígenas como los yekuana, maco y baré le mencionaron a los conquistadores.

El objetivo de la publicación es, por lo tanto, desmontar la percepción histórica de que el yanomami es un individuo hostil, agresivo, violento, incapaz de establecer relaciones con otros seres humanos. Efectivamente, "ellos se consideran un pueblo decididamente guerrero. Los miembros en cada una de sus comunidades vengan a sus muertos y pueden luchar por la soberanía de sus comunidades", aclaró Caballero en el manuscrito; sin embargo, culturalmente son mucho más que eso.



Foto Bruno García

Entendiendo al prójimo

Los yanomami habitan en áreas de selva tropical, sabanas y zonas de montaña entre las fronteras de Venezuela y Brasil, abarcando parte de los estados venezolanos de Amazonas y Bolívar y los estados brasileños de Roraima y Amazonas. Sin embargo, la principal área geográfica de la obra es el Alto Orinoco Superior del estado Amazonas venezolano; específicamente, desde la confluencia del río Casiquiare, La Esmeralda y las cabeceras del río Orinoco hasta la sierra Parima y las cuencas de los ríos Casiquiare y Siapa.

En Venezuela, los yanomami representan el 1,3% del total de los pueblos indígenas censados por el Instituto Nacional de Estadísticas en el año 2011, es decir, unos 9.400 sujetos que ocupan alrededor de 45.000 km² de tierra, agrupados en aproximadamente 220 comunidades. Suelen vivir en asentamientos semipermanentes y practicar la horticultura, caza, recolección y pesca.

La antropóloga, egresada de la Universidad Central de Venezuela (UCV), resume en el libro dos décadas de experiencia en estudios etnográficos de los yanomami, incluyendo visitas de campo y revisión de múltiples fuentes documentales como parte de los trabajos de grado de la Maestría en Historia Económica y Social de Venezuela cursada en la Universidad Santa María y del Doctorado en Antropología impartido por la Universidad de Arizona en los Estados Unidos.





Foto extraída del libro *Desencuentros y encuentros en el Alto Orinoco*

"Estando en el Ivic busqué un nuevo giro teórico y conceptual, denominado evidencialidad histórica, que consiste en el proceso deconstructivo de identificar el origen de las declaraciones o enunciaciones registradas por los viajeros, y al mismo tiempo mostrar cómo los exploradores utilizaron las múltiples fuentes de información en sus descripciones durante la mitad del siglo XVIII y a lo largo del siglo XIX", aseguró.

Para ello, la especialista realizó un exhaustivo análisis comparativo de los datos obtenidos de crónicas y relaciones escritas de los expedicionarios de la época y apuntes coloniales resguardados en el Archivo General de la Nación, la Academia Nacional de la Historia y la Biblioteca Nacional de Madrid. Asimismo, rastreó algunas comunicaciones de interés provenientes de los Archivos de Sevilla, Simancas y Madrid, en España, así como diversos artículos publicados por historiadores y antropólogos acerca de la etnografía actual del estado Amazonas.

El poder de la palabra

Indagando entre papeles surgió el nombre del precursor de la idea errada que se formó en torno a los yanomami: el naturalista Alexander von Humboldt (1769-1859) y su exploración por el Alto Orinoco en 1800. Si bien el objetivo de su travesía era hallar la conexión entre ese río y el Amazonas a través del brazo Casiquiare, Humboldt siempre se sintió desilusionado por no haber remontado hasta las fuentes del Orinoco (hazaña lograda en 1951) y una de las justificaciones que dio fue, precisamente, la supuesta belicosidad de los yanomami.

Humboldt aseguró en sus diarios que el militar español Francisco Fernández de Bobadilla había tenido enfrentamientos con los yanomami, sin ofrecer detalles de dichos combates y menos aclarar la fuente de sus aseveraciones. Para la investigadora del Ivic, Hortensia Caballero Arias, el alemán "se excedió en presentar datos e informaciones geográficas que no fueron registradas ni comprobadas por él pero que tuvieron un impacto ideológico decisorio en la configuración del paisaje físico y humano del Alto Orinoco".

Las declaraciones de Humboldt reforzaron la imagen peligrosa y enigmática del Alto Orinoco y de sus habitantes, llamados los "indios primitivos", al punto de que una gran mayoría de los científicos y aventureros de diferentes nacionalidades que quisieron repetir y superar su proeza se hicieron eco de sus especulaciones. "Relatos insólitos e imágenes confusas en torno a ellos se fueron repitiendo en las relaciones históricas de la primera mitad del siglo XIX", confirmó Caballero.

El primero en romper esa línea de pensamiento fue el diplomático aragüeño conocido como "El Viajero Universal", Francisco Michelena y Rojas (1801-1872), durante una exploración oficial emprendida en 1858 y cuyo fin era recoger datos demográficos, económicos y sociopolíticos del lugar y sus residentes. En sus descripciones "muestra una imagen constructiva de los indios guaharibos, y aunque reconoció que las fuentes del Orinoco no habían sido descubiertas por el temor causado por los indios, afirmó que los guaharibos eran indios ´pacíficos capaces de negociar con otras personas", sostuvo la investigadora del Ivic en el texto.

Hortensia Caballero también es responsable del libro Los yanomami (2012), primer volumen de la Serie Pueblos Indígenas, Colección Taima Taima, de la Fundación Editorial El Perro y La Rana del Ministerio del Poder Popular para la Cultura. En la actualidad, coordina un proyecto financiado por el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (Fonacit) a través del Programa de Estímulo a la Innovación e Investigación (PEII), con el cual busca determinar el impacto de los consejos comunales en los yanomami de Mavaca, Platanal y Mavakita en el Alto Orinoco.

El docente universitario y prologuista del libro, Miguel Ángel Perera (UCV), expresó que "distante será todo lo que no está aquí o forma parte de mi entorno y cotidianidad. La distancia geográfica, real o imaginaria, ayuda al miedo por lo desconocido y abona la fantasía y los prejuicios discriminatorios". Desencuentros y encuentros en el Alto Orinoco es una invitación abierta a conocer y dejarse conocer por el otro.

El libro fue publicado por Ediciones Ivic

Desentierran historia originaria de pueblo oriental venezolano

El hallazgo arqueológico contribuyó a la identificación de las infraestructuras misionales establecidas en San Bernardino

Mariel Cabrujas M.
Fotos Cortesía Ediciones Ivic

¿Puede el conocimiento de la historia de un pueblo aportar luces para su desarrollo y mejora de la calidad de vida de sus habitantes? La valoración de las raíces culturales aporta herramientas para la construcción de la identidad, necesaria para la organización social y la conquista de reivindicaciones.

En esta labor la investigación arqueológica cumple una función vital, pues ofrece insumos para la reconstrucción del conocimiento histórico. Contribuir con este saber útil para el país fue el propósito de la publicación del texto *San Bernardino: Orígenes de un pueblo del oriente venezolano*, sobre los estudios desarrollados en dicha localidad por la investigadora emérita del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic), Alberta Zucchi.

En siete capítulos el libro, publicado por Ediciones Ivic, recopila los estudios y excavaciones realizadas con la intención de desentrañar el pasado de San Bernardino. La investigación arqueológica presentada en el texto se apoyó en la información sobre las condiciones actuales del pueblo, recopilada de forma preliminar para el proyecto "Planes para cuatro ciudades patrimoniales sustentables" del Instituto de Patrimonio Cultural (IPC).



Ubicado en el estado Anzoátegui, San Bernardino es uno de los poblados de la región nororiental del país que aún alberga bajo sus tierras la memoria de su fundación. En 1675 se estableció la misión franciscana en los terrenos en un principio habitados por el pueblo indígena Cumanagoto.

La presencia de ruinas arqueológicas en sus espacios, la conservación de algunas tradiciones ancestrales en actividades agrícolas y artesanales, así como la existencia de descendientes de los pobladores originarios del pueblo, fueron los criterios empleados por el IPC para seleccionarlo como candidato en el trabajo de investigación para 2007.

Las excavaciones arqueológicas en San Bernardino fueron iniciadas en 2004, enmarcadas en el proyecto Arqueología Colonial y Republicana del Norte de Venezuela, desarrollado por Zucchi en los estados Falcón, Zulia y Anzoátegui.

"En la década de los 90 viajé a Suramérica para visitar las ruinas misionales de los jesuitas en Argentina y me di cuenta de que en Venezuela sabíamos muy poco acerca de estas construcciones de nuestro pasado colonial. Investigando descubrí que San Bernardino era uno de los pueblos misionales que todavía conservaba parte de sus ruinas", afirmó la investigadora.

El trabajo de excavación terminó en 2005, tras desenterrar el asiento misional que en sus orígenes tenía una superficie de 4.960 metros cuadrados. Para realizar esta tarea, Zucchi contó con el apoyo de 10 miembros de la comunidad.

Memoria física

El pasado misional de San Bernardino fue estudiado gracias a la estructura descubierta en sus terrenos. A pesar de no contar con edificaciones en pie, se encontraron los muros que rodean al conjunto, ubicado en la parte superior de una pequeña.

También se identificó un área central perteneciente a la iglesia y la residencia del misionero, el cementerio, un patio de trabajo, una probable huerta doméstica, otro patio doméstico posiblemente destinado como conuco del misionero y la plaza del pueblo.

"Teníamos las descripciones de lo que se debía encontrar en un pueblo de misioneros. Encontramos los pisos casi intactos de la estructura y constatamos las grandes dimensiones de la casa de misional,



Piso de baldosas de la casa del misionero



Restos del altar lateral de la iglesia colonial

Sobre San Bernardino

El actual pueblo de San Bernardino está ubicado en un pequeño valle del municipio Bolívar, perteneciente al estado Anzoátegui. Sus suelos son arcillosos y su vegetación corresponde al bosque seco tropical.

Dispone de pocas edificaciones para los servicios públicos. La mayoría de las infraestructuras están destinadas a las pocas actividades comerciales que se desarrollan en la comunidad, pues San Bernardino se encuentra bajo la influencia económica de las ciudades vecinas más grandes como Barcelona y Puerto La Cruz.

De hecho, 30% de la población de San Bernardino reside en el pueblo solo durante los fines de semana o temporada de vacaciones, pues cumplen actividades laborales en otros sectores.



Plato de semiporcelana con decoración floral

que había sido descrita en la literatura", destacó Zucchi. La excavación fue realizada por unidades de 2 x 2 metros y en niveles de 10 centímetros.

El material arqueológico fue poco abundante, tomando en cuenta la superficie estudiada de casi 5.000 metros cuadrados. En este espacio se encontró alfarería indígena; alfarería negra; loza y semi porcelana europea; objetos de hierro como clavos, cuchillos, caldero y cerraduras; piezas modernas de metal como balas, tornillos, monedas y cubiertos; objetos de vidrio; materiales de construcción como ladrillos, tejas y baldosas; así como restos óseos de animales domésticos y conchas de moluscos.

La mayor parte de los restos proceden del área de la casa misional y podrían corresponder a un solo período ocupacional comprendido entre los años 1750 y 1830. Para recoger estos fragmentos fue necesario extraer 60 centímetros de tejas, debido a que el techo de la infraestructura cayó sobre el suelo.

Posiblemente la reducida cantidad de material hallado se debe a la culminación de las misiones en el país, que supuso el traslado de las piezas y enseres en buen estado, precisó la investigadora.

La evidencia arqueológica y los datos históricos recabados indican que al momento en que los misioneros franciscanos lograron conformar el grupo cumanagoto que se asentaría en la zona, los indígenas construyeron la primera iglesia y sus viviendas. Posteriormente con el aumento de la población se inició la edificación del resto de las estructuras descritas en el libro.

"A pesar de la explotación de la comunidad indígena durante la etapa colonial, es necesario reconocer la importancia histórica de las misiones por su aporte a la fundación y consolidación de núcleos poblacionales en el territorio venezolano", se destacó en el texto.

Este tipo de establecimientos también permitió el contacto entre indígenas, españoles y criollos, dando origen al proceso de mestizaje y a los caseríos que formaron la base de la población venezolana actual.

"Cualquier dato de excavaciones arqueológicas es un aporte a la historia de Venezuela, pero en el caso de San Bernardino todavía hay gente viva por lo que la información puede ser de gran ayuda para valorar su larga historia, sus ancestros indígenas y alcanzar las reivindicaciones a las que aspiran", afirmó Zucchi.



DRA. AROCHA de PIÑANGO

Aportes Científicos

por Belsy Guerrero

La Dra. Carmen Luisa Arocha de Piñango nació en Ciudad Bolívar, estado Bolívar. Después de obtener el título de Médico Cirujano en la Universidad Central de Venezuela (UCV) en 1954 y de realizar estudios de postgrado en Hematología en el Banco Municipal de Sangre, adscrito al Hospital José María Vargas de Caracas, comenzó el ejercicio de su especialidad en el interior del país, en el Hospital Ruiz y Páez de Ciudad Bolívar, donde inició sus trabajos de investigación, los cuales le permitieron ser pionera junto con el Dr. Elías Inaty, de la Fototerapia en Venezuela, y su aplicación en ictericia neonatal, y los segundos en darle uso en el mundo, mejorando el equipo original y difundiendo su aplicación. En 1961 describe una nueva enfermedad: "Síndrome Hemorrágico Inducido por Oruga". Establece la terapéutica para esta enfermedad e identifica el agente causal de dicho síndrome como la lepidóptera *Lonomia achelous*. Durante ese periodo como hematóloga investigador en ese Hospital publicó 7 trabajos de investigación, 3 de los cuales se refieren a la fototerapia y 4 al nuevo síndrome hemorrágico.

En 1966, la Dra. Arocha-Piñango ingresa al Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic) como Médico Técnico, trabajando en el área de anemias nutricionales con el Dr. Miguel Layrisse, connotado investigador venezolano, quien le permitió continuar los estudios clínicos y bioquímicos con el veneno de la oruga *Lonomia achelous.*

En 1968 se radica en Inglaterra, donde trabajó con los Dres. Ingram, Flute, Robinson y Marsh, con quienes se involucró más en la hemostasia clínica general y en los estudios bioquímicos sobre el veneno de la oruga. A su regreso a Venezuela en 1972 se reincorpora como Investigador Asociado del IVIC, donde continúa los estudios bioquímicos del veneno de la oruga con un grupo de profesionales de la investigación de diversas áreas, entre estos la Dra. Belsy Guerrero, y la Dra. Mercedes López, quienes integran al grupo como estudiantes de postgrado en Bioquímica. Estos estudios le permitieron al grupo caracterizar diversos compuestos identificados en el veneno de la mencionada oruga, con acción sobre el mecanismo hemostático, determinar mecanismos de acción de este venenos en las víctimas, y mejorar los tratamientos, indicando el uso de agentes antifibrinolíticos, fibrinógeno purificado o crioprecipitado como sustituto de factores de la coagulación y de paquete de glóbulos rojos en casos de anemias severas, debido a que los tratamientos convencionales con plasma o sangre total que se empleaban podían desencadenar coagulopatías de consumo e inducir a la muerte del paciente.

Como parte de la generación de relevo la Dra. Arocha-Piñango deja en su laboratorio a la Dra. Guerrero, quien da continuidad a la línea de investigación del sistema fibrinolítico, introduciendo el estudio de venenos de serpientes venezolanas y la hemostasia general, donde con un grupo de expertos en venenos nacionales e internacionales, dejan el nombre de la Dra. Arocha-Piñango bien representado, por los valiosos aportes que recibieron estando ya jubilada.

En 1974, la Dra. Arocha-Piñango describe el primer reporte de fibrinógenos anormales (disfibrinogenemia) en una familia venezolana, iniciando así el estudio funcional y bioquímico de esa patología. En conjunto con los médicos hematólogos del Banco de Sangre del Distrito Capital, especialistas en el área y de la Dra. Rita Marchi, quien ingresa como estudiante de pregrado, se amplían los estudios de fibrinógenos anormales que permitieron la descripción de más de 16 nuevas disfibrinogenemias en Latinoamérica. La Dra. Marchi, como parte de la generación de relevo de la Dra. Arocha-Piñango, ha introducido los estudios biofísicos y de biología molecular del fibrinógeno, desarrollando importantes proyectos relacionados con la estructura de fibrinógenos anormales y de la fibrina en patologías asociadas a alteraciones de la hemostasia.

Como parte de sus estudios sobre el fibrinógeno, la Dra. Arocha-Piñango se interesó en la relación de esta proteína con la enfermedad cardiovascular isquémica y para ello organizó un Estudio Multicéntrico Nacional con un grupo de hematólogos, cardiólogos y especialistas en diversas áreas afines de varios hospitales públicos de Caracas y del interior del país. Los resultados de esta investigación llevaron a relacionar a las clases más desposeídas con niveles elevados de fibrinógeno, ya que la dieta parece influir en esos valores. Estos resultados permiten predecir la frecuencia con que se puede presentar dicha enfermedad en esa clase social, para tomar medidas preventivas al respecto, como otro aporte social de sus trabajos y conocimientos impartidos.

Aparte de estas dos líneas principales de investigación, la Dra. Arocha-Piñango realizó estudios sobre la hemostasia en embarazadas, la enfermedad tromboembólica en Venezuela y la coagulación comparada. En colaboración con el grupo del Dr. Fulgencio Proverbio, investigador jubilado del Ivic y estudiantes de la maestría del postgrado de Fisiología de la Reproducción Humana, realizó estudios con muestras de embarazadas normales y con preeclampsia severa (PES), los cuales sirvieron para confirmar que en el embarazo normal existe un estado de hipercoagula-

bilidad que se exacerba en la PES, lo cual es un factor importante en los fenómenos trombóticos observados en esta enfermedad.

Otro de los aportes importantes de la Dra. Arocha-Piñango a nivel social, está la creación de consultas de Terapia Anticoagulante en el Banco Municipal de Sangre del Distrito Federal y en la Unidad de Hemato-oncología del Hospital Universitario de Caracas, las cuales sirvieron para sistematizar esta terapéutica, siendo modelo para consultas similares que se instalaron en el país.

El trabajo de investigación en el área de la hemostasia, con énfasis en la coagulación de la sangre y la fibrinólisis, donde la Dra. Arocha-Piñango desarrolló su vida profesional, sirvió para presentar más de 300 trabajos en congresos nacionales e internacionales, alrededor de 100 conferencias por Invitación nacionales e Internacionales y 140 publicaciones en revistas nacionales e internacionales. A nivel académico, destaca su participación en 1973 en conformar "El Grupo Cooperativo Latinoamericano de Hemostasia y Trombosis (CLAHT)", con el fin de fortalecer el conocimiento científico, difundir ideas y enriquecer el quehacer profesional, considerado como un grupo líder de opinión en el campo de la hemostasia y trombosis en el mundo. En la parte docente, fue tutora de 20 tesis de pregrado, 20 trabajos de maestría (M. Sc.) y 6 de doctorado (Ph. Sc), además participó como tutora de diversos trabajos de ascenso de profesores universitarios. Adicionalmente, organizó y/o coordinó diversos cursos o simposios. A pesar de ser Investigador Emérito desde 1990 y su retirada de la parte activa desde el 2003, ha continuado colaborando en trabajos e investigaciones que se llevan a cabo en Laboratorios del Ivic.

Entre las distinciones de que ha sido objeto la Dra. Arocha-Piñango están: Consejo Principal Sociedad Internacional de Hematología, 1974; Comité Editorial Revista *Thrombosis Research*, 1984-1988; Presidente de la Asociación de Investigadores del IVIC, 1987-1988; Comité Redactor del Programa de Promoción del Investigador (PPI), 1990; Miembro del Comité de Estandarización y Control de Calidad de Reactivos para Coagulación (WHO) 1991; Comité Editorial de la *Enciclopedia Iberoamericana de Hematología*, Universidad de Salamanca, 1992; Coordinador (Presidente) Internacional, Grupo Cooperativo Latino Americano de Hemostasia y Trombosis (Grupo CLAHT) 1993-1997; Coordinador (Organizador) Simposium "Animal Venoms and Hemostasia" XIIIth Congreso Sociedad Internacional de Hematología, Estambul, Turquía, 1995; Investigador Emérito (Nivel III) del Sistema de Promoción del Investigador CONICIT/FONACIT (PPI), 1996; Miembro del Subcomité en Nomenclatura de Factores Hemostáticos Exógenos de la Sociedad Internacional de Trombosis y Hemostasia, 1996; Secretario Científico Grupo Cooperativo Latinoamericano de Hemostasia y Trombosis (Grupo CLAHT) 1997-2001; Presidente del V Congreso Venezolano de Hematología "Dra. Carmen Luisa Arocha-Piñango", Puerto Ordaz, Venezuela, 1997; Coordinador (Organizador) Simposium: "Exogenous Hemostatic Factors from Animals" 15th Congreso Internacional en Trombosis, Antalya-Turquia, 1998; Conferencista en la 20th Blankeness "Animals Venoms: From neurotoxins to clotting factors", Hamburg, 2000. Perteneció a diversas sociedades científicas y profesionales, entre estas Sociedad Venezolana de Hematología; Grupo CLATH, 1976; Grupo de Trabajo sobre Fibrinógeno, 1990.

Durante su trayectoria la Dra. Arocha-Piñango fue una persona dedicada integralmente a su trabajo, con una gran calidad humana y dedicación en diversas áreas. Como médico hematólogo, aun cuando estaba dedicada a la investigación, no dejó de prestar servicios, logrando mantener la consulta, orientando tratamientos para trastornos de la hemostasia y seguimiento de la terapia anticoagulante a pacientes referidos de diversas instituciones públicas y privadas. Como científico dio importantes aportes al conocimiento que sirvieron de apoyo a médicos y personal afín al área de la salud para dar soluciones a la población en problemas relacionados con alteraciones en la hemostasia. Como académico coordinó y dirigió varios cursos a nivel del postgrado del Ivic y del postgrado de hematología del Banco Municipal de Sangre del Distrito Capital, donde participó en la formación de varias generaciones de profesionales en el campo de las ciencias de la salud y afines, así como en la organización de sociedades, congresos y cursos de especialización, tanto a nivel nacional como internacional. Por todos estos aportes, su entrega, humildad y gran persona, la Dra. Arocha-Piñango se mantendrá por siempre entre quienes nos formó y dejó como generación de relevo en diversos ámbitos de la comunidad científico-académica del país.

Separatas

En esta sección se muestran las publicaciones más recientes del personal de investigación del Ivic en artículos de revistas, capítulos de libros, libros especializados, entro otros formatos. Más detalles en la página web de la Biblioteca Marcel Roche: http://biblioteca.ivic.gob.ve/

Solicite el material por este número: 6746
Autor(es): Esmeralda Vizzi y Luis A. Angulo Medina
Título del artículo: *Agentes patógenos responsables de trastornos gastrointestinales en sujetos infectados con VIH*. Título de la revista: ***Investigación clínica***, vol. 54, n° 1 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6747
Autor(es): Rita Marchi Cappelletti Título del artículo: *Statins therapy: effects on plasma fibrinogen levels and fibrinolysis*. Título de la revista: ***Journal of Nutritional Disorders & Therapy***, vol. S6, n° 001 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6748
Autor(es): Rita Marchi Cappelletti Título del artículo: *Fibrinogen and fibrin: structure and functional aspects.* Título de la revista: Thrombin: ***Function and Pathophysiology (Chapters Books)***, n° 20
Año: 2012

Solicite el material por este número: 6749
Autor(es): Jesús R. del Castillo, Miguel A. Rocafull; Luz E. Thomas Título del artículo: *The second sodium pump: from the function to the gene*. Título de la revista: ***Pflügers Archiv - European Journal of Physiology***, vol. 463, n° 6 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6750
Autor(es): Aly J. Castellanos-Suárez y Aileen Lozsan
Título del artículo: Título de la revista: ***Chemical Engineering Science,*** vol. 79, n° 10 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6751
Autor(es): Ajoy K. Banerjee y otros Título del artículo: *Total Synthesis of α-Asarone*. Título de la revista: ***Organic Preparations and Procedures International: The New Journal for Organic Synthesis***, vol. 44, n° 5 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6752
Autor(es): Jorge Laine Título del artículo: *Perspective of the preparation of agrichars using fossil hydrocarbon coke*. Título de la revista: ***Renewable and Sustainable Energy Reviews***, vol. 16, n° 8 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6753
Autor(es): Flor H. Pujol y otros Título del artículo: *Unusual presentation of hepatitis B serological markers in an Amerindian community of Venezuela with a majority of occult cases*. Título de la revista: ***Virology Journal***, vol. 8, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6754
Autor(es): Ismardo Bonalde
Título del artículo: *Temperaturas por debajo de 1 Kelvin y superconductividad no convencional: desarrollos en Venezuela*. Título de la revista: ***Boletín de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales,*** vol. 72, N° 4 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6755
Autor(es): Ismardo Bonalde y otros
Título del artículo: *Nodal gap structure in the noncentrosymmetric superconductor LaNiC2 from magnetic-penetration-depth measurements.*
Título de la revista: ***New Journal of Physics***, vol. 13 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6756
Autor(es): Lenin Díaz y otros
Título del artículo: *Evaluation of Brønsted Sites*

Inside the H-MOR Employing NH3: A Theoretical Study. Título de la revista: ***The Journal of Physical Chemistry C***, vol. 117, N° 10 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6757
Autor(es): Saúl Flores, Noemí Chacón, Ana González Título del artículo: *Implications of iron solubilization on soil phosphorus release in seasonally flooded forests of the lower Orinoco River, Venezuela.* Título de la revista: ***Soil Biology and Biochemistry***, vol. 38, N° 6 Año: 2006

Solicite el material por este número: 6758
Autor(es): Saúl Flores, Octavio Carballo, María Luisa Izaguirre Mayoral Título del artículo: *Determination of acid phosphatase and dehydrogenase activities in the rhizosphere of nodulated legume species native to two contrasting savanna sites in Venezuela.*
Título de la revista: ***Biology and Fertility of Soils***, vol. 35, N° 6 Año: 2002

Solicite el material por este número: 6759
Autor(es): Saúl Flores y otros Título del artículo: *Seasonal changes in soil phosphorus dynamics and root mass along a flooded tropical forest gradient in the lower Orinoco river, Venezuela.* Título de la revista: ***Biogeochemistry***, vol. 87, N° 2 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6760
Autor(es): Noemí Chacón y otros Título del artículo: *Chemical, physical, and biochemical soil properties and plant roots as affected by native and exotic plants in Neotropical arid zones.* Título de la revista: ***Biology and Fertility of Soils***, vol. 45, N° 3 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6761
Autor(es): Saúl Flores y otros
Título del artículo: *Changes with seasonal flooding in sap flow of the tropical flood-tolerant tree species, Campsiandra Laurifolia.* Título de la revista: ***Trees***, vol. 22, N° 4 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6762
Autor(es): María Luisa Izaguirre Mayoral, Saúl Flores, T. Oropeza Título del artículo: *Aluminum tolerance in nodulated N2-fixing legumes species native to two contrasting savanna sites.* Título de la revista: ***Plant and Soil***, vol. 245, N° 1 Año: 2002

Solicite el material por este número: 6763
Autor(es): Sergio Zambrano Martínez y otros
Título del artículo: *Estructura y composición florística de bosques secos y sabanas en los Llanos Orientales del Orinoco, Venezuela.* Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 33, N° 10 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6764
Autor(es): Saúl Flores y otros
Título del artículo: *Factores de riesgo y secuelas reproductivas asociados a la infección por Chlamydia trachomatis en mujeres infértiles.* Título de la revista: ***Salud Pública***, vol. 45, N° 5 Año: 2003

Solicite el material por este número: 6765
Autor(es): Saúl Flores y otros Título del artículo: *Plant invasions research in Latin America: fast track to a more focused agenda.* Título de la revista: ***Plant Ecology & Diversity***, vol. 5, N° 2 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6766
Autor(es): Nelda Dezzeo, Saúl Flores y Noemí Chacón Título del artículo: *Seedlings dynamics in undisturbed and adjacent fire disturbed forest in the Gran Sabana, Southern Venezuela.* Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 33, N° 4 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6767
Autor(es): Saúl Flores y otros
Título del artículo: *Study of clay minerals in Venezuelan plains soils.* Título de la revista: ***Asian Journal of Chemistr***y, vol. 19, N° 2 Año: 2007

Solicite el material por este número: 6768
Autor(es): Saúl Flores y otros
Título del artículo: *Do P Cycling Patterns Differ Between Ice-Free Areas and Glacial Boundaries in the Maritime Antarctic Region?* Título de la revista: ***Arctic, Antarctic, and Alpine Research***, vol. 45, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6769
Autor(es): Saúl Flores y otros
Título del artículo: *Antihyperglycemic Effect and Genotoxicity of Psittacanthus Calyculatus Extract in Atreptozotocin-Induced Diabetic Rats.* Título de la revista: ***Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas***, vol. 11, N° 4 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6770
Autor(es): María Luisa Izaguirre Mayoral y otros
Título del artículo: *Rhizophagus manihotis promotes the growth of rhizobia-nodulated Vigna luteola L in phosphorus deficient acid montane soils devoid of ground cover vegetation.* Título de la revista: ***Symbiosis***, vol. 55, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6771
Autor(es): Saúl Flores Título del artículo:

Fraccionamiento de metales y materia orgánica en un suelo de la Península de Paraguaná, estado Falcón, Venezuela. Título de la revista: ***Multiciencias***, vol. 8, N° extraordinario Año: 2008

Solicite el material por este número: 6772
Autor(es): Saúl Flores Título del artículo: *La planta exótica Kalanchoe daigremontiana incrementa el reservorio y flujo de carbono en el suelo.* Título de la revista: **Interciencia**, vol. 36, N° 12 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6773
Autor(es): Deepak Saxena, Saúl Flores y G. Stotzky Título del artículo: *Transgenic plants: Insecticidal toxin in root exudates from Bt corn.* Título de la revista: ***Nature***, vol. 402 Año: 1999

Solicite el material por este número: 6774
Autor(es): Juan García Miragaya, Noemí Chacón y Saúl Flores Título del artículo: *Soil chemical properties under individual evergreen and deciduous trees in a protected Venezuelan savanna*. Título de la revista: ***Acta Oecologica***, vol. 15, N° 4
Año: 1994

Solicite el material por este número: 6775
Autor(es): María Luisa Izaguirre Mayoral y Saúl FloresTítulo del artículo: *Symbiotic Nitrogen Fixation in Dioclea Guianensis Benth, a Shade-Tolerant and Aluminium-Accumulator Legume Species Native to Tropical Cloud Forests.* Título de la revista: ***Symbiosis***, vol. 19, N° 1
Año: 1995

Solicite el material por este número: 6776
Autor(es): Antonio José Pérez Sánchez Título del artículo: Abundancia Relativa, uso del Hábitat y Dieta de Bolitoglossa Orestes (Urodela Plethodontidae) en una Selva Nublada Andina Venezolana. Título de la revista: Ecotrópicos, vol. 22, N° 2 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6777
Autor(es): Antonio José Pérez Sánchez, John E. Lattke y Ángel L. Viloria Título del artículo: *Patterns of Ant (Hymenoptera: Formicidae) Richness and Relative Abundance along an Aridity Gradient in Western Venezuela*. Título de la revista: ***Neotropical Entomology***, vol. 42, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6778
Autor(es): Antonio José Pérez Sánchez, John E. Lattke y Ángel L. Viloria Título del artículo: *Composición y estructura de la fauna de hormigas en tres formaciones de vegetación semiárida de la península de Paraguaná, Venezuela*. Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 37, N° 7 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6779
Autor(es): Miguel A. Riera Valeray Antonio José Pérez Sánchez Título del artículo: *Notas acerca de la dieta de Ectatomma Ruidum (Roger 1861) (Hymenoptera: Formicidae: Ectatomminae) en un jardín venezolano*. Título de la revista: ***Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa***, N° 44 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6780
Autor(es): Miguel A. Riera Valera, Antonio José Pérez Sánchez, José Perozo Título del artículo: *Ants (Hymenoptera: Formicidae) and termites (Termitidae: Isoptera), Moron River basin, Carabobo, Venezuela: Preliminary data*. Título de la revista: ***Journal of Species Lists and Distribution***, vol. 5, N° 4 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6781
Autor(es): Antonio José Pérez Sánchez y otros Título del artículo: *Registro histórico de Gastrotheca ovifera (Anura: Hemiphractidae): evidencias de disminución en selvas nubladas de la Cordillera de la Costa venezolana*. Título de la revista: ***Revista de Biología Tropical***, vol. 59, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6782
Autor(es): Efrain Gatuzz y otros Título del artículo: *Photoionization modeling of oxygen K absorption in the interstellar medium:the Chandra grating spectra of XTE J1817-330*. Título de la revista: ***The Astrophysical Journal***, vol. 768, N° 1 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6783
Autor(es): Héctor Luis Villalobos Duno y otros Título del artículo: *Biochemical characterization of Paracoccidioides brasiliensis α-1,3-glucanase Agn1p, and its functionality by heterologous Expression in Schizosaccharomyces pombe*. Título de la revista: ***PLoS One***, vol. 8, N° 6 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6784
Autor(es): Héctor Pons y otros Título del artículo: *Immune reactivity to heat shock protein 70 expressed in the kidney is cause of salt-sensitive hypertension.* Título de la revista: ***American journal of physiology. Renal physiology***, vol. 304, No. 3 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6785
Autor(es): Rita Marchi y Héctor Rojas Título del artículo: *Confocal Microscopy as Useful Tool for Studying Fibrin-Cell Interactions*. Título de la revista: ***Intech Open Science, capter 10*** Año: 2013

Solicite el material por este número: 6786
Autor(es): Ángela B. Sifontes y otros Título del artículo: *Effect of Calcination Temperature on Structural Properties and Photocatalytic Activity of Ceria Nanoparticles Synthesized Employing Chitosan as Template*. Título de la revista: ***Journal of Nanomaterials***, vol. 2013 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6787
Autor(es): Guidenn Sulbarán y otros Título del artículo: *Immunoprotection of Mice against Schistosomiasis Mansoni Using Solubilized Membrane Antigens*. Título de la revista: ***PLOS Neglected Tropical Diseases***, vol. 7, N° 6 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6788
Autor(es): Kimberly Chinea y otros Título del artículo: *An Efficient Synthesis of 7-Methoxy-1-naphthylacetic Acid*. Título de la revista: ***Organic Preparations and Procedures International: The New Journal for Organic Synthesis***, vol. 45, N° 4 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6789
Autor(es): Damián Ruiz Ramoni Título del artículo: *Some considerations on the conservation status of the Giant Fruit-Eating Bat Artibeus amplus (Phyllostomidae: Stenodermatinae)*. Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 39, N° 5 Año: 2014

Solicite el material por este número: 6790
Autor(es): Armando Peña y otros Título del artículo: *Catalytic Chemical Vapor Deposition Synthesis of Carbon Aerogels of High-Surface Area and Porosity*. Título de la revista: ***Journal of Nanotechnology,*** vol. 2012 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6791
Autor(es): José J. Suárez Vargas, Bicky A. Márquez y Jorge A. González Título del artículo: *Highly complex optical signal generation using electro-optical systems with non-linear, non-invertible transmission functions*. Título de la revista: ***Applied Physics Letters***, vol. 101, N° 7 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6792
Autor(es): Manuel Rieber y Mary Strasberg Rieber Título del artículo: *Hypoxia, Mn-SOD and H2O2 regulate p53 reactivation and PRIMA-1 toxicity irrespective of p53 status in human breast cancer cells*. Título de la revista: ***Biochemical Pharmacology***, vol. 84, N° 12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6793
Autor(es): Egleé L. Zent Título del artículo: *Treading & threading memories: a personal encounter with forest and people in Southern Venezuela*.Título de la revista: ***Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*** Año: 2013

Solicite el material por este número: 6794
Autor(es): Alejandro Acevedo Malavé Título del artículo: *Hydrodynamics coalescence collision of three liquid drops in 3D with smoothed particle hydrodynamics*. Título de la revista: ***AIP Advances***, vol. 2, N° 4 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6795
Autor(es): J. M. Ramírez Título del artículo: *Chandra LETGS observation of the variable NLS1 galaxy Ark 564*. Título de la revista: ***Astronomy & Astrophysics***, vol. 551 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6796
Autor(es): Leonardo Trujillo y otros Título del artículo: *Towards a Mathematical Model for Elastic Wave Propagation in Granular Materials*.Título de la revista: ***Scientific Research***, vol. 4, N° 12A
Año: 2012

Solicite el material por este número: 6797
Autor(es): Héctor R. Rangel y otros Título del artículo: *Evidence of at least two introductions of HIV-1 in the Amerindian Warao population from Venezuela*. Título de la revista: ***PLoS One***, vol. 7, N° 7Año: 2012

Solicite el material por este número: 6798
Autor(es): Emma Camacho y otrosTítulo del artículo: *Expression of Paracoccidioides brasiliensis AMY1 in a Histoplasma capsulatum amy1 mutant, relates an α-(1,4)-amylase to cell wall α-(1,3)-glucan synthesis*. Título de la revista: ***PLoS One***, vol. 7, N° 11 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6799
Autor(es): Carlos Sevcika y otros Título del artículo: *High resolution fluorescence microscopy evidence on the transport of immunoglobulins. Differences between mammalian IgG, F(ab)2 and avian IgY.*
Título de la revista: ***Toxicon***, vol. 63 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6800
Autor(es): Miriam Brito y otros Título del artículo: *First Report of Cowpea Mild Mottle Carlavirus on Yardlong Bean (Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis) in Venezuela*. Título de la revista: ***Viruses***, vol. 4, N° 12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6801
Autor(es): José Luis Zambrano y otros Título del artículo: *Rotavirus infection of cells in culture induces activation of RhoA and changes in the actin and tubulin cytoskeleton*. Título de la revista: ***Plos One***, vol. 7, N° 10 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6802
Autor(es): Elba Guerrero y otros Título del artículo: *Association between embB mutations and ethambutol resistance in Mycobacterium tuberculosis isolates from Cuba and the Dominican Republic: reproducible patterns and problems.* Título de la revista: ***Revista Argentina de Microbiología***, vol. 45, N° 1 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6803
Autor(es): Flor H. Pujol y otros Título del artículo: *Prevalence of amino acid mutations in hepatitis C virus core and NS5B regions among Venezuelan viral isolates and comparison with worldwide isolates*. Título de la revista: ***Virology Journal***, vol. 9 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6804
Autor(es): Raquel Del Toro y otros Título del artículo: *Synthesis of La0.8Sr0.2FeO3 perovskites nanocrystals by Pechini sol–gel method*. Título de la revista: ***Materials Letters***, vol. 107 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6805
Autor(es): Leonardo Sigalotti, Leonardo Trujillo y Franklin Peña Polo Título del artículo: *An image analysis procedure for measuring the surface tension of pendant micro-drops.* Título de la revista: ***Journal of Computational Methods in Sciences and Engineering***, vol. 12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6806
Autor(es): Carla I. Aranguren y otros Título del artículo: *Noctilio albiventris (Noctilionidae), a Potential Seed Disperser in Disturbed Tropical Dry Forest Habitats*. Título de la revista: ***Acta Chiropterologica***, vol. 13, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6807
Autor(es): William J. Vera y otros Título del artículo: *Reagents for the synthesis of alkenes from carbonyl compounds*. Título de la revista: ***ARKIVOC***, vol. 2013 (i) Año: 2013

Solicite el material por este número: 6808
Autor(es): Carmen J. Figueredo, José Luis Villegas y Jafet M. Nassar Título del artículo: *Sincronía reproductiva interpoblacional de Agave cocui (Agavaceae) en Venezuela*. Título de la revista: ***Revista de Biología Tropical***, vol. 59, N° 3 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6809
Autor(es): Pablo C. Guerrero y otros Título del artículo: *Ecology and evolution of negative and positive interactions in Cactaceae: lessons and pending tasks*. Título de la revista: ***Plant Ecology & Diversity***, vol. 5, N° 2 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6810
Autor(es): Felipe Rincón Vargas y otros Título del artículo: *Internal and external indicators of male reproduction in the lesser long-nosed bat Leptonycteris yerbabuenae.* Título de la revista: ***Journal of Mammalogy***, vol. 94, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6811
Autor(es): Jafet M. Nassar, Adriana E. García Rivas y José A. González Carcacía Título del artículo: *Patrones de diversidad genética en especies arbóreas de bosques secos fragmentados en Venezuela.*Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 36, N° 12 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6812
Autor(es): Jafet M. Nassar y Unai Emaldi Título del artículo: *Fenología reproductiva y capacidad de regeneración de dos cardones, stenocereus griseus (haw.) Buxb. Y cereus repandus (l.) Mill. (cactaceae)*. Título de la revista: ***Acta Botánica Venezuelica***, Vol. 31, N° 2 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6813
Autor(es): Carmen J. Figueredo y Jafet M. Nassar Título del artículo: *Population Genetics of Agave cocui: Evidence for Low Genetic Diversity at the Southern Geographic Limit of Genus Agave*. Título de la revista: ***Journal of Heredity***, vol. 102, N° 3 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6814
Autor(es): Jafet M. Nassar y otros Título del artículo: *Chemical Composition of the Substances from Dorsal Patches of Males of the CuraÇAoan Long-Nosed Bat, Leptonycteris curasoae (Phyllostomidae: Glossophaginae)*. Título de la revista: ***Acta Chiropterologica***, vol. 14, N° 1 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6815
Autor(es): Jafet M. Nassar y otros Título del artículo: *Seasonal sebaceous patch in the nectar-feeding bats Leptonycteris curasoae and L. yerbabuenae (Phyllostomidae: Glossophaginae): phenological, histological, and preliminary chemical characterization*. Título de la revista: ***Zoology***, vol. 111, N° 5 Año: 2008

Solicite el material por este número: 6816
Autor(es): Adriana Silva Iturriza y otros Título del artículo: *Trypanosoma evansi kDNA minicircle found in the Venezuelan nectar-feeding bat Leptonycteris curasoae (Glossophaginae), supports the hypothesis of multiple origins of that parasite in South America*. Título de la revista: ***Parasitology International***, vol. 62, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6817
Autor(es): Jafet M. Nassar y otros Título del artículo: *Variación morfométrica floral en Pachira quinata (Jacq.) W.Alverson (Bombacaceae).* Título de la revista: ***Acta Botánica Venezuelica***, vol. 33, N° 1 Año: 2010

Solicite el material por este número: 6818
Autor(es): Manuel Rieber y Mary Strasberg Rieber Título del artículo: *Hypoxia, Mn-SOD and H2O2 regulate p53 reactivation and PRIMA-1 toxicity irrespective of p53 status in human breast cancer cells*. Título de la revista: ***Biochemical Pharmacology***, vol. 84, N°12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6819
Autor(es): Egleé L. Zent Título del artículo: *Treading & threading memories: a personal encounter with forest and people in Southern Venezuela.* Título de la revista: ***Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine***, vol. 9, N° 55 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6820
Autor(es): Leonardo Trujillo y otros Título del artículo: *Towards a Mathematical Model for Elastic Wave Propagation in Granular Materials*. Título de la revista: ***Engineering***, vol. 4, N° 12A Año: 2012

Solicite el material por este número: 6821
Autor(es): Joaquín L. Brito y otros Título del artículo: *Catalytic Chemical Vapor Deposition Synthesis of Carbon Aerogels of High-Surface Area and Porosity*. Título de la revista: ***Journal of Nanotechnology***, vol. 2012 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6822
Autor(es): J. M. Ramírez Título del artículo: *Chandra LETGS observation of the variable NLS1 galaxy Ark 564*. Título de la revista: ***Astronomy & Astrophysics***, vol, 551, N° A95 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6823
Autor(es): Héctor R. Rangel y otros Título del artículo: *Evidence of at least two introductions of HIV-1 in the Amerindian Warao population from Venezuela*. Título de la revista: ***PLoS One,*** vol. 7, N° 7 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6824
Autor(es): Thaly Fernández Rodríguez y otros Título del artículo: *First Report of Cowpea Mild Mottle Carlavirus on Yardlong Bean (Vigna unguiculata subsp. sesquipedalis) in Venezuela.* Título de la revista: ***Viruses***, vol. 4, N° 12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6825
Autor(es): Manuel Rieber y Mary Strasberg Rieber Título del artículo: *Hypoxia, Mn-SOD and H2O2 regulate p53 reactivation and PRIMA-1 toxicity irrespective of p53 status in human breast cancer cells.* Título de la revista: ***Biochemical Pharmacology***, vol. 84, N° 12 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6826
Autor(es): Carla I. Aranguren y otros Título del artículo: *Noctilio albiventris (Noctilionidae), a Potential Seed Disperser in Disturbed Tropical Dry Forest Habitats.* Título de la revista: ***Acta Chiropterologica***, vol. 13, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6827
Autor(es): Raúl Padrón y otros Título del artículo: *Direct visualization of myosin-binding protein C bridging myosin and actin filaments in intact muscle.* Título de la revista: ***Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America***, vol. 108, N° 28 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6828
Autor(es): Guidenn Sulbarán y otros Título del artículo: *Different Head Environments in Tarantula Thick Filaments Support a Cooperative Activation Process.* Título de la revista: ***Biophysical Journal,*** vol. 105, N° 9 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6829
Autor(es): Germán Urbina Villalba, Sabrina Di Scipio y Neyda García Valera Título del artículo: *A Novel Algorithm for the Estimation of the Surfactant Surface Excess at Emulsion Interfaces.* Título de la revista: ***Revista del Centro de Estudios Interdisciplinarios de la Física***, vol. 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6830
Autor(es): Gilberto Rodríguez Título del artículo: *Centers of radiation of freshwater crabs in the neotropics*. Título de la revista: ***Crustacean biogeography. Crustacean***, N° 4 Año: 1986

Solicite el material por este número: 6831
Autor(es): Kimberly Chinea, Willian Vera y Ajoy K. Banerjee Título del artículo: *Synthesis of 2-acetyl-1,4-dimethoxynaphthalene, a potential intermediate for disubstituted naphtho[2,3,c]pyran-5,10-dione*. Título de la revista: Natural ***Product Communications***, vol. 9, N° 2 Año: 2014

Solicite el material por este número: 6832
Autor(es): Reicy Brito y otros Título del artículo: *A Molecular Model of Phosphorylation-Based Activation and Potentiation of Tarantula Muscle Thick Filaments*. Título de la revista: ***Journal of Molecular Biology***, vol. 414, N° 1 Año: 2014

Solicite el material por este número: 6833
Autor(es): H. Rodríguez Angulo y otros Título del artículo: *Role of TNF in sickness behavior and allodynia during the acute phase of Chagas' disease*. Título de la revista: ***Experimental Parasitology***, vol. 134, N° 4 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6834
Autor(es): Fabían Michelangelie y otros Título del artículo: *Differences in crop bacterial community structure between hoatzins from different geographical locations*. Título de la revista: ***Research in Microbiology***, vol. 163, N° 3 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6835
Autor(es): Bernardo Urbani y Dionisios Youlatos Título del artículo: *Positional behavior and substrate use of Micromys minutus (Rodentia: Muridae): insights for understanding primate origins.* Título de la revista: ***Journal of Human Evolution***, vol. 64, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6836
Autor(es): José R. Ferrer Paris y otros Título del artículo: *Systematic, large-scale national biodiversity surveys: NeoMaps as a model for tropical regions*. Título de la revista: ***Diversity and Distributions***, vol. 19, N° 2 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6837
Autor(es): José Rafael Ferrer Paris, Ada Sánchez Mercado y Jon Paul Rodríguez Título del artículo: *Optimización del muestreo de invertebrados tropicales: Un ejemplo con escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en Venezuela*. Título de la revista: ***Revista de Biología*** Tropical, vol. 61, N° 1 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6838
Autor(es): Ángel L. Viloria y otros Título del artículo: Congruence and Diversity of Butterfly-Host Plant Associations at Higher Taxonomic Levels. Título de la revista: PLoS One, vol. 8, N°5 Año: 2013

Solicite el material por este número: 6839
Autor(es): Miguel A. Riera-Valera, Antonio José Pérez Sánchez y José Perozo Título del artículo: *Ants (Hymenoptera: Formicidae) and termites (Termitidae: Isoptera), Moron River basin, Carabobo, Venezuela: Preliminary data*. Título de la revista: ***Check List: Journal of Species Lists and Distrib***, vol. 5, N° 4 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6840
Autor(es): Miguel A. Riera Valera Y Antonio J. Pérez Sánchez Título del artículo: *Notas acerca de la dieta de Ectatomma ruidum (Roger 1861) (Hymenoptera: Formicidae: Ectatomminae) en un jardín venezolano*. Título de la revista: ***Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa***, N° 44 Año: 2009

Solicite el material por este número: 6841
Autor(es): Aldemar Acevedo y otros Título del artículo: *Registro histórico de Gastrotheca ovifera (Anura: Hemiphractidae): evidencias de disminución en selvas nubladas de la Cordillera de la Costa venezolana*. Título de la revista: ***Revista de Biología Tropical***, vol. 59, N° 1 Año: 2011

Solicite el material por este número: 6842
Autor(es): Antonio Pérez Sánchez, Ángel L. Viloria y John E. Lattke Título del artículo: *Composición y estructura de hormigas en tres formaciones de vegetación semiárida de la península de Paraguaná, Venezuela*. Título de la revista: ***Interciencia***, vol. 37, N° 7 Año: 2012

Solicite el material por este número: 6843
Autor(es): H. Rodríguez-Angulo y otros Título del artículo: *Induction of chagasic-like arrhythmias in the isolated beating hearts of healthy rats perfused with Trypanosoma cruzi-conditioned medium*. Título de la revista: ***Brazilian Journal of Medical and Biological Research***, vol. 46, N° 1 Año: 2013

Ivan Jimenez

CORREDOR DE SEGUROS

Más de 20 años brindando un servicio de calidad a los Ivicenses



Luego de haber concursado en marzo de 1994 y ganado la licitación como corredor de seguro privado, hoy día la empresa Iván Jiménez cuenta con 22 años ininterrumpidos de servicio, brindando soluciones oportunas a los problemas y necesidades en materia de Hospitalización Cirugía y Maternidad (HCM) de la comunidad del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (Ivic).

Con un promedio de más de 2 mil casos tramitados mensualmente entre claves de emergencia, cartas avales, contra reembolso y claves para atención médica primaria, doce talentosas personas distribuidas entre la oficina central de Altos de Pipe, la farmacia del instituto y la mensajería, hacen posible que cada siniestro obtenga la respuesta que merece en pro de lograr la satisfacción plena de toda la nómina de asegurados del Ivic.

El corredor de seguros, Iván Jiménez Vilchez, detalla que dentro de sus servicios ofrecen pólizas de HCM para todos los obreros, empleados, jubilados y estudiantes; gastos funerarios; seguro para vehículos personales, terceros o visitantes; accidentes laborales, para los transportes y edificaciones de la institución (terremotos e incendios), además de la póliza de fidelidad de empleados.

Expresa que el Ivic es una institución única, sus años en ella lo han convertido en un Ivicense más y por ello mientras esta comunidad continúe confiando en su gestión y servicio, permanecerá en la institución brindándole el apoyo necesario para que siga creciendo y aportando al país sus conocimientos en materia científico-tecnológica, los cuales a su juicio son de la más alta calidad.





IVIC
Instituto Venezolano
de Investigaciones Científicas

Evaluar el impacto de la explotación del hidrocarburo sobre el ambiente y los grupos sociales que habitan en las adyacencias a la industria, proponer mecanismos para extraer de forma más eficiente el petróleo, así como diseñar estrategias para minimizar el daño ecológico implícito en esta rutina son temas de estudio en el Ivic, teniendo en cuenta que esta actividad forma parte del sustento económico del país.