

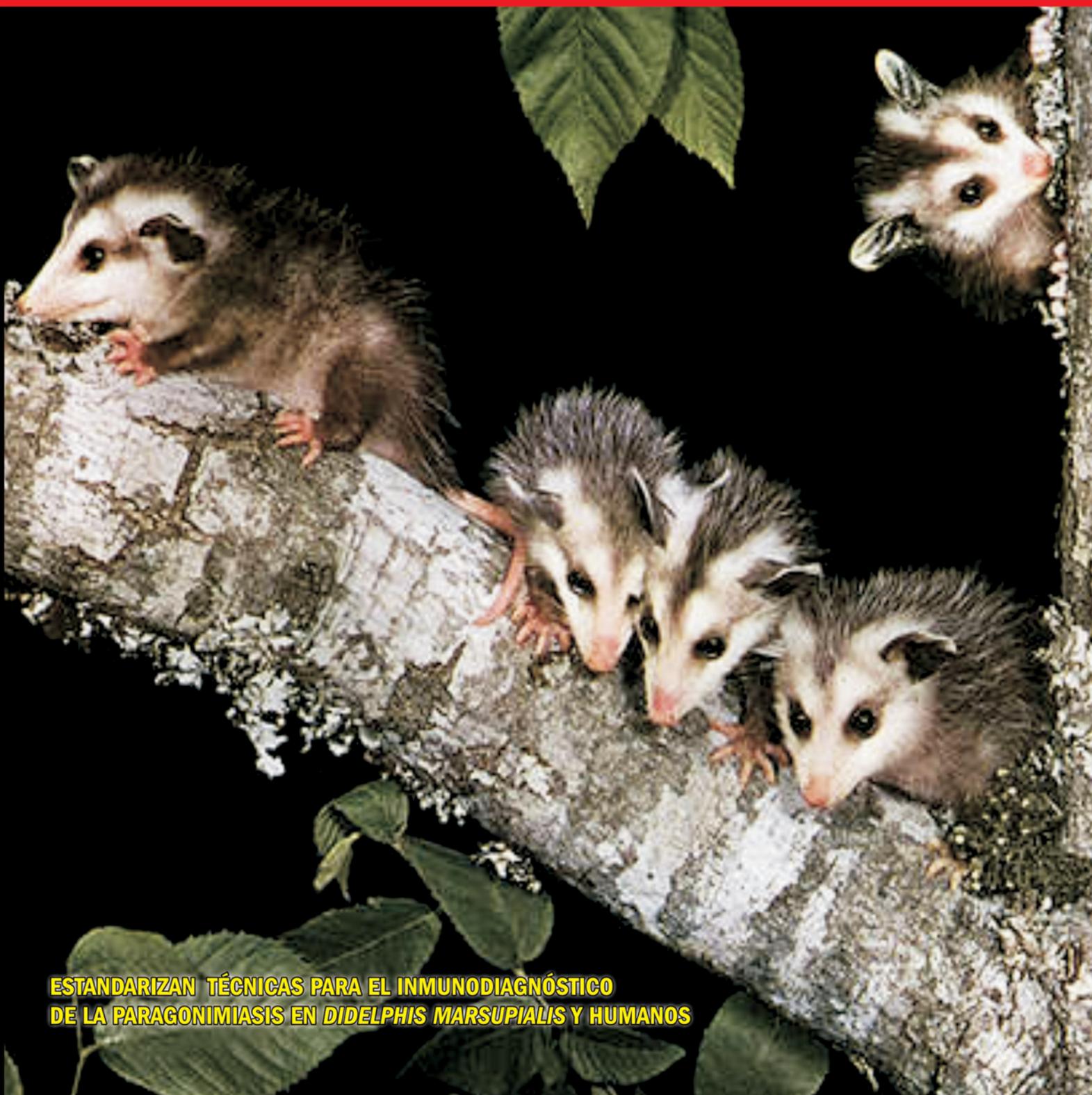
Octubre 2008



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico
Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas / Año 3-Nº 4



**ESTANDARIZAN TÉCNICAS PARA EL INMUNODIAGNÓSTICO
DE LA PARAGONIMIASIS EN DIDELPHIS MARSUPIALIS Y HUMANOS**

Nota Editorial

En «REPORTAJES», órgano divulgativo del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente (IIBCAUDO), recogemos no sólo la productividad científica de los docentes-investigadores adscritos al Instituto, sino que como dependencia del Vicerrectorado Académico, incluimos también resultados de relevantes logros de investigadores de otras dependencias de nuestra Universidad, que realizan actividades en áreas afines a las nuestras.

Siendo como es la visión de conjunto que tenemos sobre la pertinencia social de la investigación que se lleva a cabo en nuestra Universidad, la mayoría de los resultados científicos y técnicos que se reseñan en «REPORTAJES» ilustran la forma como se aplica la rigurosidad del método científico, para la generación de conocimientos que de alguna manera pueden y deben ser transferidos a la comunidad dentro y fuera de la Institución, con el fin de educar, alertar, crear consciencia, propiciar mejores condiciones de salud y bienestar material y espiritual para las personas, lo cual es y debe ser siempre el objetivo último de la investigación que se realiza en países como el nuestro, donde aún existen muchos problemas por resolver.

En el contexto de la proyección institucional, «REPORTAJES» aspira a continuar siendo una de las ventanas a través de la cual sea posible apreciar el quehacer, muchas veces callado, de estudiantes y docentes-investigadores que laboran en los diversos espacios académicos y científicos de la Universidad de Oriente, donde cada día y en diversos grados y formas, renovamos el compromiso que ha mantenido y fortalecido en el tiempo estos primeros «Cincuenta años de alianza exitosa con el pueblo» en las regiones nororiental, sur e insular de Venezuela, desde aquel 21 de noviembre de 1958, cuando fue decretada la creación de La Casa Más Alta del oriente venezolano.

Benjamín Hidalgo-Prada, Ph.D.
Director del IIBCAUDO

Una publicación del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la UDO
Edificio IIBCAUDO, Cerro del Medio, Avenida Universidad, Sector San Luis, Cumaná, estado Sucre.
Teléfonos: 0293-4002163/ Fax :0293-4521297 / Web: <http://www.iibca.udo.edu.ve>
E-mail: bhidalgo@sucre.udo.edu.ve / ttononi@gmail.com



Edición N° 4/Depósito Legal: pp200702SU2550

Autoridades Rectorales

Milena Bravo de Romero, Ph.D
Rectora

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Vicerrector Académico

M.Sc. Tahís Pico de Olivero
Vicerrectora Administrativa

M.Sc. Juan Bolaños Curvelo
Secretario

Autoridades del IIBCAUDO

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Presidente

Benjamín Hidalgo Prada, Ph.D
Director

Dra. Sara Centeno
Jefa del Departamento de Biomedicina

Coordinadores de Laboratorios Departamento de Biomedicina

Dr. Marcos De Donato
Genética Molecular

Dr. Marcos Tulio Díaz
Parasitología

Dra. Luz Marina Rojas
Retina

Dra. Lorena Abadía Patiño
Resistencia Bacteriana

Dr. Edgar Marchán Marcano
Biología Molecular

Departamento de Ciencia de los Materiales

Dra. Blanca Rojas de Gáscue
Polímeros

M.S.c. Yelitza Figueroa de Gil
Corrosión

M.S.c. Solange Paredes

Caracterización de Materiales
Dra. Luisa Rojas de Astudillo
Técnicas Instrumentales

Redacción y Diseño

Esp. Teresa Rodríguez de Tononi
Coord. Unidad de Periodismo Científico

Fotógrafo

Víctor Cabezuelo

**Revista financiada por el Consejo
de Investigación de la UDO**

Impresión: Editoriales Rodoca, C.A.
Telefax: 0293-4323689
Rif: J-30805042-3

En *Didelphis marsupialis* y humanos

Estandarizan técnicas para el diagnóstico de la Paragonimiasis

Las técnicas inmunodiagnóstico fueron estandarizadas por científicos del IIBCAUDO y del Instituto de Medicina Tropical de la UCV, y permitirán realizar estudios epidemiológicos para delimitar zonas de riesgo de Paragonimiasis en distintos estados de Venezuela.

Científicos del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO, y de la Universidad Central de Venezuela, estandarizaron unas técnicas efectivas para el diagnóstico inmunológico de la Paragonimiasis en el rabipelado (*Didelphis marsupialis*); hospedador definitivo y reservorio natural en el país de *Paragonimus* sp., parásito responsable de causar esta enfermedad que se confunde con tuberculosis y que es un problema de salud pública en Asia y varios países de América Latina, donde afecta a 22 millones de personas, aproximadamente.

Las técnicas para el inmunodiagnóstico de la Paragonimiasis son el resultado de la optimización del Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas (ELISA) y el método Wester Blot, con un antígeno elaborado con parásitos adultos de *Paragonimus* sp., de los cuales se obtuvo la fracción soluble (FS) presente en el país, y ha permitido describir por primera vez en Venezuela la respuesta inmunológica frente a *Paragonimus* sp. en un reservorio natural, como es *Didelphis marsupialis*.

El equipo de científicos que estandarizó esas técnicas de inmunodiagnóstico lo integran: la M.Sc. Erika Gómez Martínez, del Laboratorio de Parasitología del IIBCAUDO; Zoraida Díaz Bello, Reinaldo Zavala Jaspe y la doctora Belkis Alarcón



Erika Gómez Martínez y Marcos Tulio Díaz, del IIBCAUDO, con Zoraida Díaz Bello y Belkis Alarcón de Noya, del Instituto de Medicina Tropical de la UCV



El rabipelado es el hospedador definitivo y reservorio natural de *Paragonimus* sp. en Venezuela.

de Noya, del Instituto de Medicina Tropical de la UCV, y el doctor Marcos Tulio Díaz, Coordinador del Laboratorio de Parasitología del IIBCAUDO.

Estos autores afirman que dichas técnicas permitirán realizar estudios epidemiológicos para delimitar zonas de riesgo de Paragonimiasis en distintos estados de

Venezuela y evitarán el sacrificio de ejemplares de rabipelado; mamífero que califican como un «interesante reservorio de enfermedades parasitarias en el país». Además, opinan que esas técnicas podrían ser adaptadas, para la vigilancia epidemiológica de otras parasitosis.

INMUNODIAGNÓSTICO DE LA PARAGONIMIASIS

En un trabajo de investigación titulado «Inmunodiagnóstico en *Didelphis marsupialis* usando un Antígeno Soluble de *Paragonimus* sp.», estos científicos del IIBCAUDO y del Instituto de Medicina Tropical de la UCV explican la metodología que utilizaron para estandarizar las citadas técnicas y reportan los resultados que obtuvieron con las mismas al evaluar 20 sueros obtenidos de igual número de rabipelados, que capturaron con trampas en el estado Sucre, anestesiaron, sacrificaron y diseccionaron, a fin de recolectarles sangre para preparar los sueros, y comprobar la presencia del parásito en los pulmones y otros órganos.

El estudio parasitológico determinó que 10 de los 20 rabipelados tenían en los pulmones gusanos adultos de *Parago-*

nimus sp., lo que representó una prevalencia de infección del 50%. El número de parásitos varió de un rabipelado a otro y ascendió hasta un máximo de 10 ejemplares por pulmón en algunos ejemplares de *Didelphis marsupialis*.

En torno a los resultados de la evaluación con el ELISA, informan que este ensayo discriminó entre los sueros de los ejemplares de *Didelphis marsupialis* infectados con *Paragonimus sp.* y los sueros de los rabipelados que resultaron negativos al parásito. «Esta técnica resultó 100% concordante con los resultados parasitológicos, por lo que este método es un buen marcador de la infección y puede ser utilizado en estudios de vigilancia epidemiológica de la circulación del parásito en animales silvestres», dicen.

Respecto a los resultados por Western Blot, explican los investigadores que los sueros provenientes de los 10 rabipelados infectados reconocieron 10 moléculas de alto peso molecular del antígeno soluble elaborado con los gusanos adultos de *Paragonimus sp.*

«La molécula 112KDa seguida de la molécula 268, fueron las más reconocidas por estos sueros, por lo que Western Blot es un excelente método confirmatorio de la infección por *Paragonimus sp.* en *Didelphis marsupialis*», aseveran los investigadores, quienes también informan que los sueros de los rabipelados que no estaban infectados reconocieron sólo una banda, pero de bajo peso molecular, o no lo hicieron.

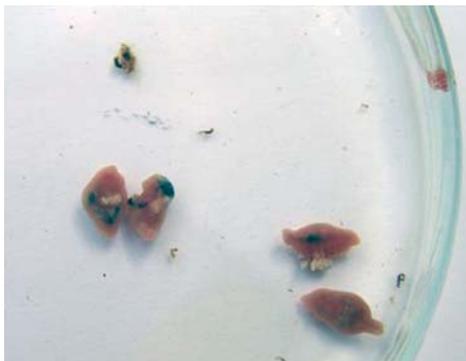
Estos científicos venezolanos afirman que en el país y, quizás, en Latinoamérica no existen trabajos de investigación relacionados con el reconocimiento antigénico de extractos solubles de *Paragonimus sp.* por sueros de *Didelphis marsupialis*.

Y destacan que cuando se compara el patrón de reconocimiento antigénico que ellos obtuvieron con los patrones de reconocimiento con sueros de *Paragonimus* en humanos, se observa que son totalmente distintos. «

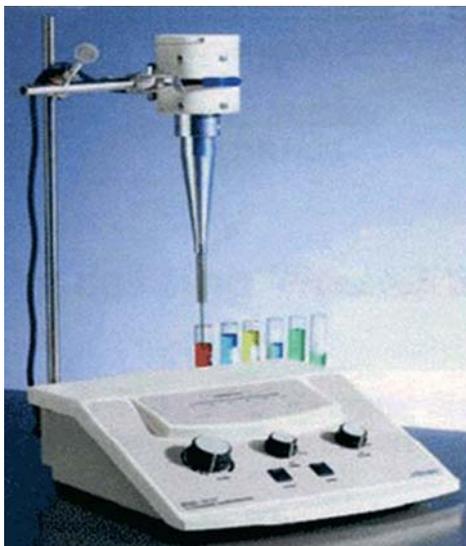
De acuerdo con la especie de *Paragonimus*, se presenta un reconocimiento antigénico de moléculas de bajo peso molecular, que oscila entre 10-46 KDa», subrayan.

PARAGONIMIASIS EN EL MUNDO

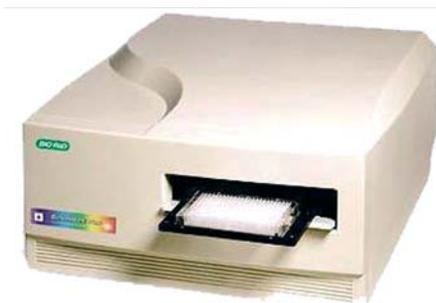
Paragonimus sp., género de parásito del cual se conocen 48 especies, ocasiona la Paragonimiasis o Distomatosis Pul-



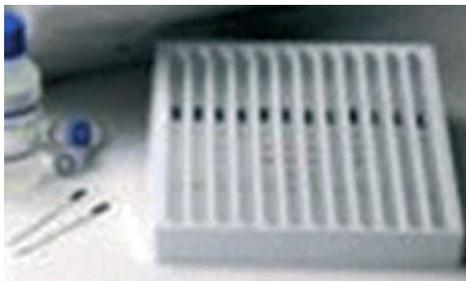
Parásitos adultos de *Paragonimus sp.*, obtenidos del rabipelado



Homogenizador con el que se preparó la fracción soluble del parásito



ELISA concordó 100% con los estudios parasitológicos



Western Blot es un excelente método confirmatorio de la infección por *Paragonimus sp.* en *Didelphis marsupialis*

monar tanto a las personas como a los animales mamíferos - nutria, gato, perro, cerdo, tigre y marsupiales, entre otros-, que acostumban ingerir cangrejos crudos o parcialmente cocidos.

Entre otras características, los adultos de este gusano miden de uno a dos centímetros, son de color rojizo, forma ovalada, casi esférica, hermafroditas y producen huevos fertilizados que llegan al medio ambiente cuando son expulsados por el hospedero en las expectoraciones y heces.

Cuando los huevos caen al agua dulce, comienza el ciclo biológico del parásito. Después de 12 a 20 días de incubación, los huevos eclosionan y dejan salir los miracidios. Estas larvas nadan hasta hallar un caracol, donde permanecen unos tres meses experimentando varias transformaciones -esporoquistes, redias I y redias II-, para luego salir convertidas en cercarias y en búsqueda de un segundo hospedero intermediario - crustáceo-, en cuyo interior se enquistan y convierten en metacercarias, forma infectiva del parásito.

Entre otros males, esta parasitosis ocasiona lesiones inflamatorias que se transforman en quistes fibrosos rodeados de material necrótico, especialmente en los pulmones. Además puede afectar otros órganos: cerebro, hígado, peritoneo, riñón, genitales, corazón y ojos. Se estima que el 0,8% de los casos de Paragonimiasis pulmonar tienen localización cerebral, la cual se presenta como una enfermedad grave, de tipo tumoral, con convulsiones y trastornos visuales.

Se calcula que 22 millones de personas en el mundo padecen esa parasitosis, que es un problema de salud pública en Asia, especialmente en Korea, China, Tailandia y República Democrática de Laos, así como también en algunos países de América Latina, tales como: Ecuador, Perú, México, Honduras, Panamá, Brasil, El Salvador, Costa Rica, Colombia y Venezuela.

En nuestro país, los casos de Paragonimiasis autóctonos sólo se han reportado en el estado Sucre. En Caracas se han diagnosticado otros casos en individuos que provienen de Ecuador, pero residen en Venezuela.

Afirma Gómez Martínez que factores epidemiológicos como: procedencia, residencia actual e ingestión de crustáceos crudos, son antecedentes de importan-



Al igual que los seres humanos, el rabipelado y otros animales mamíferos pueden contraer la Paragonimiasis al ingerir crustáceos crudos o mal cocidos

cia en una persona con clínica pulmonar de tos crónica y expectoración hemoptoica.

Agrega que este diagnóstico se confirma cuando los huevos de *Paragonimus* se detectan en el esputo, heces, lavados bronquiales, biopsias de tejidos o efusión branquial. «Sin embargo, los huevos no siempre están presentes en el esputo o heces de los pacientes infectados, y las otras muestras son difíciles de obtener», puntualiza.

PARAGONIMIASIS EN VENEZUELA

El primer caso autóctono de Paragonimiasis en Venezuela lo reportaron Belkis Alarcón de Noya y sus colaboradores en el año 1985. La persona afectada residía en el municipio Cajigal del estado Sucre, presentaba síntomas respiratorios crónicos y se le había diagnosticado tuberculosis. Ese mismo año, esta científica y su grupo de investigación del Instituto de Medicina Tropical de la UCV se trasladaron al municipio Cajigal, donde hallaron tres casos activos de Paragonimiasis así como rabipelados y cangrejos infectados.

La Paragonimiasis o Distomatosis Pulmonar es un problema de salud pública en Asia y en varios países de América Latina, donde afecta a unos 22 millones de personas. En Venezuela, esta parasitosis que se confunde con tuberculosis se ha reportado en humanos, principalmente en el estado Sucre. En Caracas, se han diagnosticado otros casos en individuos que provienen de Ecuador, pero que residen en nuestro país

En el año 2000, el doctor Marcos Tulio Díaz y sus colaboradores determinaron que en el estado Sucre hay condiciones para la existencia de un foco zoonótico parasitario activo de Paragonimiasis, debido a la presencia del principal hospedero secundario del parásito, el cangrejo de agua dulce *Eudaniela garmani*, y la alta

infección del hospedero definitivo, *Didelphis marsupialis*, en varias localidades de los municipios Sucre y Montes del estado Sucre.

Gómez Martínez resalta que el estado Sucre tiene una alta prevalencia de tuberculosis, por lo que es posible que la sintomatología de la Paragonimiasis pueda encontrarse solapada por las características clínicas de la tuberculosis. «Debe existir una población expuesta al riesgo de adquirir esta infección y se desconoce el número de individuos que puedan estar sufriendo esta parasitosis sin recibir tratamiento o, peor aún, tratados como pacientes tuberculosos», puntualiza.

Finalmente, este trabajo es parte de la tesis de grado «Estudio antigénico y enzimático de un aislado venezolano de *Paragonimus sp.* y su utilidad en el diagnóstico de reservorios y humanos», que desarrolló Gómez Martínez en el Instituto de Medicina Tropical de la UCV para optar al título de Magíster Scientiarum en Parasitología. Esta investigación, mereció derecho a publicación y su autora recibió mención honorífica.

Cada año fallecen en el mundo aproximadamente 600 mil niños menores de cinco años de edad, 280 de ellos en Venezuela, a causa de las complicaciones que les provoca un virus conocido como Rotavirus: el más peligroso y común de los agentes responsables de la diarrea severa o gastroenteritis; enfermedad que es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad infantil, y que puede prevenirse con la aplicación de una vacuna eficaz, inocua y económica.

Este virus pertenece a la familia Reoviridae y fue descrito por primera vez en humanos en el año 1973 en Australia, por la doctora Ruth Bishop y sus colaboradores, quienes lo bautizaron con el nombre de Rotavirus, porque visto a través del microscopio electrónico de transmisión se parece a una rueda de carreta.

Rotavirus no distingue entre ricos y pobres, pues ataca tanto a los niños de los países industrializados como a los niños de los países en desarrollo, pero la mortalidad es más elevada en éstos últimos, ya que el mayor número de casos - 80 % aproximadamente - ocurre en Asia, la región central de África y en América, desde México hasta Argentina.

Se estima que este agente infeccioso es responsable anualmente de aproximadamente: 114 millones episodios que requieren cuidado diario; 24 millones de visitas clínicas y 2,4 millones de hospitalizaciones, además de los 600 mil fallecimientos.

Sobre ese importante virus, que también ataca a algunos animales, habló el doctor Antonio Maldonado, docente-investigador del Departamento de Bioanálisis y del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de nuestra Universidad de Oriente, al disertar acerca de «Vacunas Anti-Rotavirus», en el ciclo de conferencias que ofreció la Sociedad Venezolana de Microbiología, Capítulo Sucre, en el marco de la conmemoración del séptimo aniversario de su creación.

Maldonado indicó que los síntomas de la enfermedad causada por Rotavirus son: diarrea, que puede convertirse en severa, fiebre y vómitos. «Cuando este cuadro se mantiene en el tiempo, ocasiona deshi-



Doctor Antonio Maldonado (Foto: TRT)

mada por la proteína VP2; una intermedia, formada por la proteína VP6, y una externa, formada por las proteínas VP7 y VP4. En el interior de esas capas se halla el genoma del virus, el cual está compuesto por 11 segmentos de ácido ribonucleico (ARN) de doble cadena, y cada uno codifica para una proteína en particular: seis estructurales y cinco no estructurales.

Afirmó el científico de la UDO que la elaboración de una vacuna viva de Rotavirus recae sobre las dos proteínas de la capa externa: VP7 (glicoproteína G) y VP4 (proteína P, por ser sensible a proteasas), las cuales inducen la formación de anticuerpos que neutralizan la infectividad del virus. Los serotipos determinados por esas proteínas se denominan G y P, respectivamente.

Maldonado informó que hasta el momento se han descubierto 15 serotipos G, 10 de ellos en Rotavirus humanos, y entre éstos los más comunes son: G1, G2, G3, G4 y G9. También se han descubierto

El virus de la gastroenteritis no distingue entre ricos y pobres

Rotavirus ataca a los niños de los países industrializados y en desarrollo, y anualmente deja en el mundo un saldo de 600 mil víctimas, 280 de ellas en Venezuela, dijo el doctor Antonio Maldonado, del Núcleo de Sucre de la UDO, al disertar sobre «Vacunas Anti-Rotavirus»

dratación severa que es, justamente, la que conduce a la muerte del niño».

Agregó que se trata de una enfermedad auto-limitante, ya que el niño sólo requiere rehidratación y dieta para recuperarse, lo que suele ocurrir entre 3 y 7 días.

ESTRUCTURA DE ROTAVIRUS

Respecto a la estructura de Rotavirus, explicó que tiene un diámetro aproximado de 70 nanómetros y está constituido por tres capas proteicas: una interna, for-

20 serotipos P, de los cuales 9 corresponden a Rotavirus humanos, y los más comunes son: P8, P6 y P4. Estos serotipos pueden combinarse y dar origen a partículas virales con diferentes serotipos G y P. «La distribución de estos virus, con diferentes combinaciones de serotipos G y P, pueden diferir de una región geográfica a otra», aseveró.

A manera de ejemplo dijo que la combinación de serotipos G1[P8] está en el 70% de las cepas de Rotavirus que circulan en Estados Unidos, Europa y Australia; en el 30% de las cepas de Suramérica y Asia, y en el 23% de las cepas de África; G9 es la cepa que predomina en Asia y África, y en América Latina se le asocia con las diarreas más severas; G8 es más frecuente en África; P6 se halla en el 50% de las cepas de circulan en África, y P8 se relaciona con la mayoría de las cepas de Rotavirus que atacan a humanos en el mundo.

«Por lo tanto, la elaboración de una vacuna efectiva deberá contemplar las variaciones serotípicas de Rotavirus que

atacan humanos en las distintas zonas geográficas», dijo el investigador, quien recalcó que la meta de una buena vacuna anti-rotavirus es duplicar el grado de protección contra la enfermedad, en comparación al de la infección natural.

En torno a la infección natural, explicó que las infecciones por Rotavirus adquiridas naturalmente por el niño lo protegen contra la gastroenteritis en posteriores reinfecciones. Además, las madres que han sufrido esa infección transfieren anticuerpos anti-rotavirus a través de la placenta o la leche materna, lo que protege al neonato de gastroenteritis. «De allí la importancia de dar leche materna hasta que el niño tenga seis meses, por lo menos», subrayó.

VACUNAS ANTI-ROTAVIRUS

Luego de explicar las estrategias aplicadas en la preparación de vacunas contra Rotavirus que atacan a humanos, Maldonado habló acerca de la primera vacuna oral multivalente viva de virus con genoma reasociado (entre rotavirus simio y humano), aprobada por la Administración de Alimentos y Fármacos (FDA, por sus siglas en inglés) en 1998, denominada Rhesus Rotavirus Tetravalente (RRV-TV) y conocida como RotaShield®. «Esta vacuna – dijo- contiene una mezcla de 4 cepas de rotavirus con los serotipos G más comunes: G1-G4».

Informó que los ensayos de fase III de esa vacuna se realizaron en USA, Finlandia y Venezuela, y que se demostró que protegía entre un 80 y 100% contra la diarrea severa por Rotavirus y en un 55% contra todas las formas de diarreas ocasionadas por ese virus. Sin embargo, en 1999 la vacuna tuvo que ser retirada del mercado, debido a que se asoció con la aparición de Intususcepción (Invaginación intestinal) entre los 3 y 10 días siguientes a la aplicación de la primera de las tres dosis programadas.

Respecto a la Intususcepción, dijo que es un evento sumamente raro, pero muy severo, que afecta a uno de cada mil niños entre 1 y 5 años de edad, y que aún se desconocen los mecanismos patogénicos involucrados después de la vacunación.

Destacó que ese problema le costó a la compañía más de 15 años de desarrollo, millones de dólares invertidos y más de 10 mil niños vacunados en 27 ensayos clínicos realizados en 9 países.

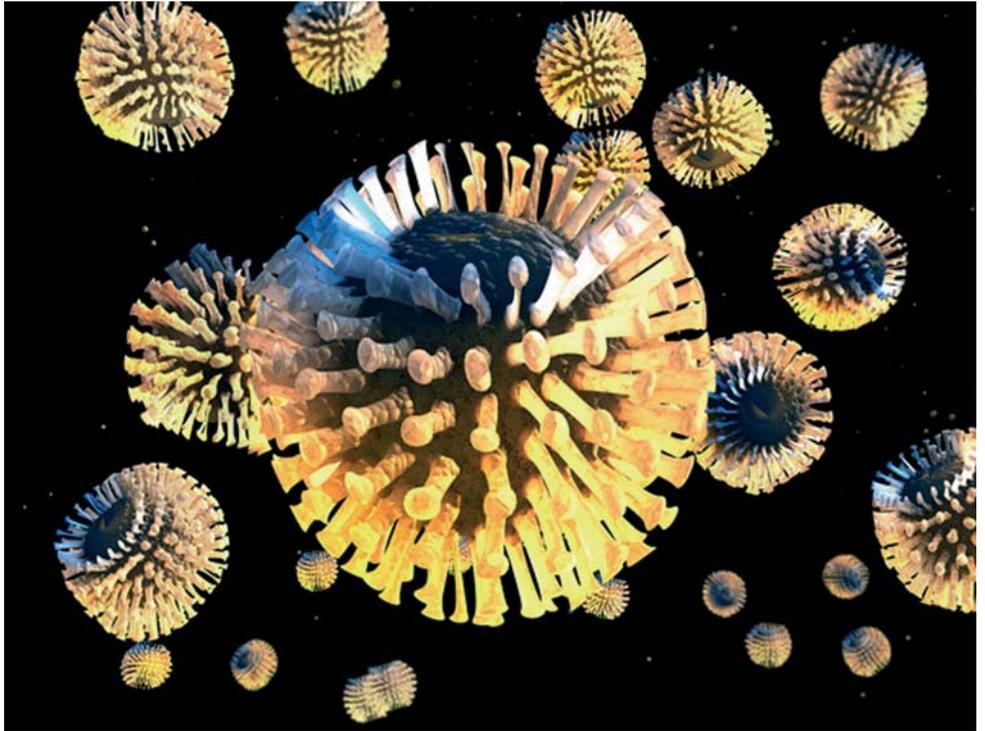


Imagen tridimensional de Rotavirus, el más peligroso y común de los agentes responsables de la diarrea aguda



Rota Teq® y Rotarix® son las vacunas que se están aplicando en el mundo contra la gastroenteritis

Sobre las vacunas que se están aplicando en el mundo, mencionó la Vacuna Reasociada Rotavirus Humano-Bovino, de Laboratorios Merck. Rota Teq®, como se le conoce, es una vacuna oral del virus vivo atenuado y contiene cinco tipos de Rotavirus reasociados: cuatro expresan los serotipos G1-G4 de Rotavirus humanos con el serotipo P[5] de Rotavirus bovino, y uno expresa el serotipo G6 de Rotavirus bovino con el serotipo P[8] de Rotavirus humano.

Rota Teq® se aplica en 3 dosis - a los 2, 4 y 6 meses-, es eficaz en un 98% contra la diarrea severa, es segura y no ha ocasionado casos de Intususcepción en los ensayos de Fase III realizados en 11 países. Fue aprobada el año 2006 por la FDA, para ser aplicada en los Estados Unidos, y se está suministrando también

en Australia, Canadá, la Unión Europea, Asia y América Latina.

La otra vacuna es Rotarix®, de GlaxoSmithKline Biologicals, elaborada con la cepa de Rotavirus humano vivo atenuado G1P[8]. Se aplica oralmente en dos dosis, a los 2 y 4 meses de edad. Es segura, induce un buen porcentaje de anticuerpos, tanto en la primera como en la segunda dosis (aproximadamente 40% y 70%, respectivamente) y no ha provocado casos de Intususcepción en los estudios de fase III hechos en 11 países de Latinoamérica y en Finlandia con 63 mil niños menores de cinco años de edad.

Rotarix® se está utilizando en 90 países, entre ellos 50 de América Latina, Europa, Asia y África. Agregó Maldonado que esta vacuna fue incluida en los programas de vacunación de El Salvador, México, Panamá y Venezuela, país éste donde comenzó a aplicarse en el año 2006.

Para finalizar, dijo que estas dos vacunas deben ser vigiladas por los respectivos laboratorios (Merck Research y GlaxoSmithKline Biologicals), de acuerdo a las reglamentaciones exigidas por la Unión Europea. También se debe vigilar los casos de Intususcepción que ocurran por coincidencia después de la vacunación y evaluar constantemente el impacto de esas vacunas sobre las nuevas cepas de Rotavirus.

VIH/SIDA impulsa la tuberculosis

La epidemia de VIH/SIDA se acompaña de afecciones oportunistas ocasionadas por el deterioro inmunológico al cual están sometida las personas afectadas, y una de ellas es la tuberculosis

La creciente epidemia del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH), agente causal del mortífero Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), ha dado un nuevo impulso a la tuberculosis; al favorecer su propagación y aumentar el riesgo de contraer esta enfermedad infecto-contagiosa, que afecta aproximadamente a mil millones de personas en el ámbito mundial.

Así lo expresa Luisana Vera, estudiante del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, en un trabajo que desarrolló con la asesoría de Elvia Michelli, docente-investigadora adscrita a ese Departamento y miembro del Laboratorio de Genética Molecular de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, y Maribel Morillo, médico infectóloga del Servicio Autónomo Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá», de Cumaná.

El trabajo que desarrolló Vera con el apoyo de las citadas expertas, tuvo como objetivo determinar la prevalencia de la tuberculosis pulmonar en pacientes con VIH/SIDA que acuden a la consulta de infectología del principal centro de atención médica de Cumaná, debido a que esta temible enfermedad se acompaña de infecciones oportunistas, ocasionadas por el deterioro inmunológico al cual están sometidas las personas afectadas, y una de ellas es, precisamente, la tuberculosis.

Para desarrollar este estudio, se seleccionaron 23 pacientes, 17 del sexo masculino y 6 del sexo femenino, en eda-



Luisana Vera, estudiante del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la UDO



Elvia Michelli, docente-investigadora del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO

des comprendidas entre 20 y 56 años, residiendo en Cumaná, estado Sucre, y poblaciones adyacentes.

Explica que a estos 23 paciente afectados por el VIH/SIDA y con cuadro clíni-

co respiratorio se les tomó una muestra de esputo en condiciones de ayuno, a primera hora de la mañana, así como los datos clínicos -signos y síntomas- y epidemiológicos.

Igualmente, se les practicó la prueba de Mantoux (PPD) - test intradérmico conocido también como tuberculina que se utiliza para diagnosticar la tuberculosis-, se les tomó una muestra sanguínea para determinación del número de células T CD4+ y una radiografía de tórax.

«A las muestras de esputo - indica- se les realizó una baciloscopía, utilizando la técnica de coloración de Ziehl-Neelsen, y los resultados de la misma fueron expresados cualitativamente en cruces».

RESULTADOS

Al informar acerca de los resultados obtenidos, Vera resalta que 10 pacientes con VIH/SIDA (43,48%) presentaron coinfección con tuberculosis; los signos y síntomas clínicos más reportados fueron fiebre, pérdida de apetito y peso (100%); la prueba de Mantoux reportó 2 pacientes con reacción positiva; el reporte de células T CD4+ destacó que 9 individuos presentaron contajes menores de 200 células; 12 de los pacientes mostraron una imagen radiográfica típica de infección respiratoria, y en la baciloscopía se encontró un total de 9 muestras positivas con predominio de la clasificación en 2 cruces.

«La respuesta intradérmica a la aplicación del PPD-S en los pacientes estudiados - agrega-, estuvo directamente relacionada con la condición inmunológica en la cual ellos se encontraban al momento de aplicarle la prueba de Mantoux».

Al opinar acerca de estos resultados, expresa que aunque la prevalencia de tuberculosis pulmonar en los 23 pacientes con VIH/SIDA estudiados fue de baja intensidad, es una condición que está presente en Cumaná y amerita atención, para lograr frenar su expansión en la población.

Resalta Luisana Vera que la baciloscopía fue la técnica microbiológica más confiable para el diagnóstico de tuberculosis en los pacientes infectados por VIH/SIDA, debido al alto porcentaje de resultados

positivos que fue capaz de expresar.

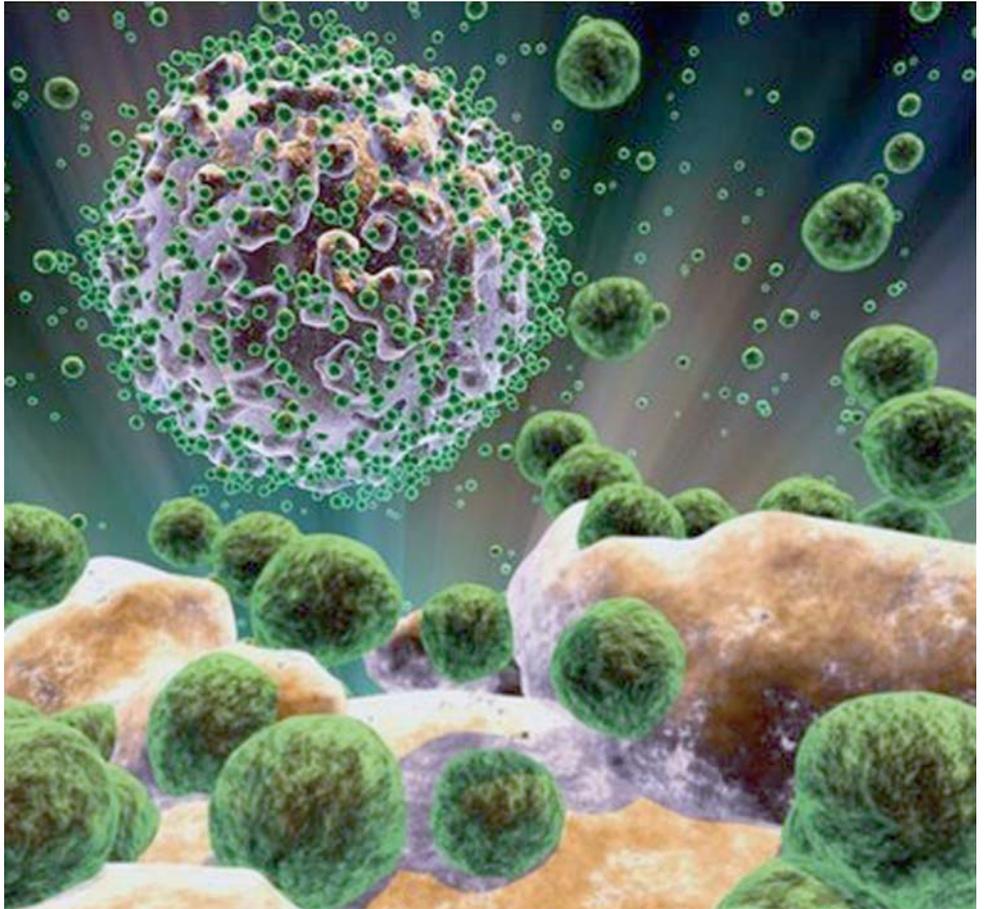
«Además, todos los pacientes con VIH/SIDA y con baciloscopía positiva para BAAR expresaron sintomatología respiratoria predictiva de tuberculosis pulmonar», subraya la estudiante de la UDO.

TUBERCULOSIS: UN PROBLEMA DE SALUD

La tuberculosis continúa siendo un problema de salud de dimensiones alarmantes, afirman Vera, Michelli y Morillo, quienes destacan que en el mundo están infectadas aproximadamente mil millones de personas (el 20% de la población mundial), y que anualmente ocurren 10 millones de nuevos casos y más de 3 millones de muertes.

Esta enfermedad infecto-contagiosa, causada por diversas especies de bacterias pertenecientes al complejo *Mycobacterium Tuberculosis*, afecta principalmente a los grupos de edad económicamente activos (15-50 años), refieren la autora y las asesoras del citado estudio, quienes destacan que en los países en desarrollo se han identificado varios factores que influyen en su morbilidad, tales como: pobreza, poca destreza en el diagnóstico y la pandemia del Virus de Inmunodeficiencia Humana (VIH).

Afirman que se ha reconocido que la creciente epidemia de VIH dio un nuevo impulso a la tuberculosis, ya que favorece su propagación, aumenta en la población el riesgo de contraer dicha enfermedad y provoca un aumento en el número de defunciones.

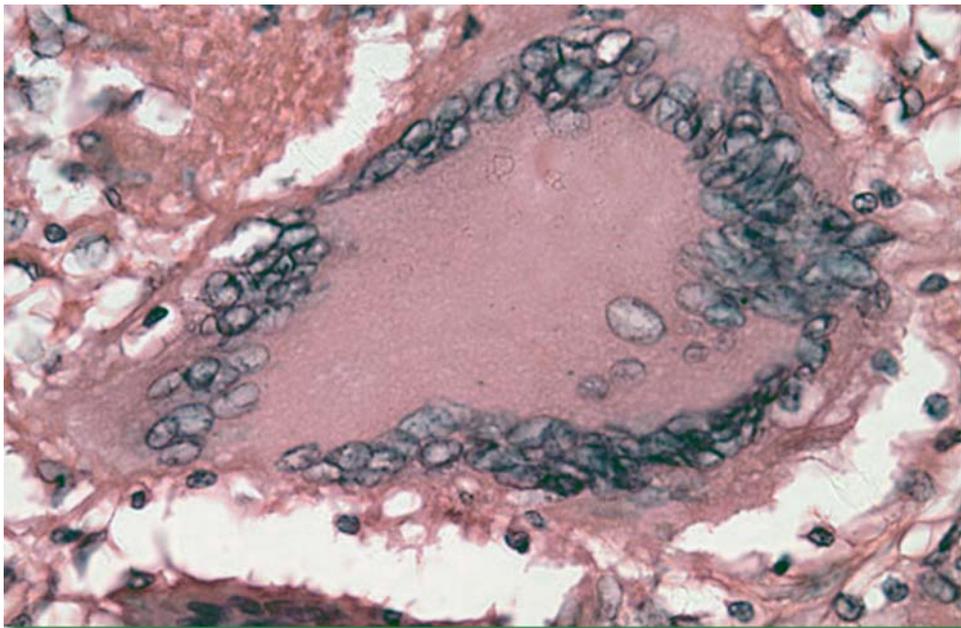


Se debe prestar atención a la tuberculosis pulmonar en pacientes con VIH/SIDA

«El aumento de los casos de tuberculosis desde mediados de la década de 1980 se atribuye, en parte, a la presencia de esta enfermedad en las personas infectadas por VIH, pues al reducir la capacidad de respuesta inmune de la perso-

na, el virus la hace más susceptible a desarrollar tuberculosis», subrayan.

El trabajo científico «Determinación de la Tuberculosis Pulmonar en Pacientes con VIH/SIDA, Cumaná, estado Sucre», lo presentó Vera en la modalidad de póster en la LVII Convención Anual de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, cuyo lema fue: «Popularización y Divulgación de la Ciencia».



Se estima que mil millones de personas en el mundo padecen de tuberculosis

La baciloscopía es la técnica microbiológica más confiable para el diagnóstico de tuberculosis en pacientes con VIH/SIDA, por el alto porcentaje de resultados positivos que puede expresar, afirma Luisana Vera, del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre, en el estudio que desarrolló con la asesoría de Elvia Michelli, del IIBCAUDO, y Maribel Morillo, del HUAPA

En el Núcleo de Bolívar

Resultados prometedores logran con niña afectada por Síndrome de Prader Willi

La investigación «Síndrome de Prader Willi: a Propósito de un Caso», que desarrolló Marcos Miguel Lima Martínez con la colaboración de otros científicos de la Escuela de Ciencias de la Salud «Dr. Francisco Battistini Casalta», obtuvo el primer lugar en las XI Jornadas Orientales de Pediatría «Dr. Stalín Velásquez», celebradas recientemente en Ciudad Bolívar

Desde que el ser humano hizo su aparición en la faz de la Tierra, la alimentación ha sido factor esencial para su supervivencia. Una alimentación variada, equilibrada y eficiente es garantía de una buena salud; pero cuando se vive sólo para comer, ya que ninguna cantidad de alimento es suficiente para saciar tan voraz apetito, la persona que presenta esta conducta obsesiva acompañada de otros signos, podría estar padeciendo del Síndrome de Prader Willi.

El Síndrome de Prader Willi (SPW) es la causa genética más frecuente de obesidad en el ámbito mundial. Afecta a uno de cada 10 mil a 15 mil niños nacidos vivos, sin discriminar entre raza, sexo ni posición socio-económica; no es precipitado por factores conductuales, y entre sus características fenotípicas figuran: hiperfagia compulsiva extrema - apetito voraz-, obesidad y retardo mental de leve a moderado.

En Venezuela, una de las personas que padece este Síndrome es una escolar de 11 años de edad, que fue referida a la consulta de Genética Clínica del Complejo Hospitalario «Julio Criollo Rivas» de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, por presentar trastornos de conducta, específicamente hiperfagia compulsiva y talla baja. Esta niña es gemela, y, afortunadamente, su hermana no padece del SPW.



Marcos Miguel Lima Martínez aplica enfoques novedosos en su consulta de control metabólico

«Encontrar un caso de Síndrome Prader Willi es poco frecuente, y en una gemelar es casi imposible», afirma Marcos Miguel Lima Martínez, docente-investigador del Laboratorio de Estudios Cardiovasculares y Neurociencias de la Escuela de Ciencias de la Salud «Dr. Francisco Battistini Casalta», del Núcleo de Bolívar de nuestra Universidad de Oriente, quien en su consulta de control metabólico está aplicando enfoques novedosos basados en sus investigaciones sobre Síndrome Metabólico y en las investigaciones de especialistas extranjeros.

Los avances logrados hasta ahora con esa paciente, los reporta Lima Martínez en el trabajo de investigación «Síndrome de Prader Willi: a Propósito de un Caso», que desarrolló con el apoyo de un equipo de docentes-investigadores adscritos a

dicha Escuela: la doctora Dania Guerra, de la Unidad de Genética; los Médicos Cirujanos Christopher Torres y Nathalie Balladares, del Laboratorio de Estudios Cardiovasculares y Neurociencias, y la Pediatra Puericultor Rita Pérez.

Este trabajo científico obtuvo el primer lugar en las XI Jornadas Orientales de Pediatría «Dr. Stalín Velásquez», celebradas recientemente en Ciudad Bolívar.

REPORTE DE UN CASO DE SPW

Lima Martínez informa que la niña afectada por el SPW es producto de la sexta gesta de madre de 41 años y padre de 45 años, no consanguíneos, sin historia familiar de defectos congénitos ni enfermedades hereditarias ni exposición durante la gestación a agentes capaces de ocasionar defectos congénitos, teratógenos.

Los niños que padecen el Síndrome de Prader Willi tienen, en su mayoría, un peso corporal por encima del 200% del peso ideal, y en comparación con otros niños del mismo sexo y edad, consumen el triple de las calorías diarias, lo que ha provocado ruptura estomacal en algunos afectados

Refiere que la niña pesó al nacer 2.350 gramos y midió 49 centímetros; no lloró inmediatamente ni ameritó reanimación, y presentó hipotonía generalizada (disminución del tono muscular y flacidez). Al año, evidenció retraso del desarrollo psicomotor con sostén cefálico; a los dos años, hiperfagia compulsiva, obesidad troncular y salivación muy viscosa; a los cuatro años, comenzó a caminar, y a los seis años pronunció las primeras palabras.

Dice que la paciente fue evaluada, y se corroboró que padece el Síndrome de Prader Willi, enfermedad que hace varios años le diagnosticó la doctora Dania Guerra, y que además está afectada por el Síndrome Metabólico, que se caracteriza por la presencia de obesidad central, dislipidemia y glucointolerancia ocasionada por resistencia a la insulina.

En dos meses de tratamiento, por primera vez la niña no aumentó de peso; al contrario, rebajó cinco kilos, afirma Lima Martínez, quien explica que a través de la dieta y los medicamentos se ha estado influyendo directamente sobre la hormona del hambre - ghrelina - y la hormona de la saciedad - colecistoquinina-.

CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO DE SPW

De acuerdo con los criterios de diagnóstico del SPW, publicados por la doctora Holm y sus colaboradores en el año 1993, luego de un estudio multicéntrico de consenso, Lima Martínez precisa que la escolar presenta criterios mayores de SPW: retraso mental moderado, obesidad central o troncular, rasgos faciales característicos, tales como: dolicocefalia, boca pequeña con labio superior fino y comisuras bucales hacia abajo, hipogonadismo evidenciado por hipoplasia genital, hiperfagia compulsiva y además presentó hipotonía neonatal.



La niña afectada por el SPW con su hermana gemela, quien es completamente normal

Igualmente, presenta criterios secundarios de diagnóstico de SPW: problemas conductuales, específicamente rabieta por los alimentos, comportamiento obsesivo compulsivo, talla baja, hipopigmentación en piel en comparación con la familia, manos y pies pequeños, manos con borde cubital recto, saliva espesa y viscosa, defectos de articulación del lenguaje y heridas autoprovocadas.

DIETA, ACTIVIDAD FÍSICA Y TRATAMIENTO

Con base en los análisis efectuados y

en los estudios realizados por otros autores, Lima Martínez dice que a la niña se le aplicó un plan nutricional, que se fundamenta en el uso de una dieta hiperproteica, con el propósito de acelerarle el metabolismo, adelgazarla e inducirle saciedad, para evitarle el apetito voraz que caracteriza a los afectados por el Síndrome de Prader Willi.

Agrega que en la dieta se le indicó el consumo de merengadas de proteína whey lactosérica con leche descremada,

dado que Pilvi y colaboradores reportaron en el año 2007 que el consumo de esa proteína y calcio atenúa la ganancia de peso y altera favorablemente la expresión de genes en el tejido adiposo en ratones con obesidad inducida por la dieta.

Lima Martínez resalta que la paciente ingiere su última comida del día (merienda) a las 4:00 p.m., porque hay estudios que señalan que la efectividad de la insulina en la regulación del metabolismo de la glucosa varía de acuerdo a las horas del día, presentando una alta eficiencia en la regulación del metabolismo glucosado durante la mañana, pero a medida que cae la tarde esa efectividad disminuye, haciendo por ende que la glucosa entre al tejido adiposo y por vías metabólicas se transforme en ácidos grasos y se almacene a este nivel.

Además, se le indicó actividad física tipo caminata, durante 30 minutos, 4 a 5 veces por semana, y para el control del Síndrome Metabólico recibe tratamiento farmacológico con metformina de liberación prolongada (Glucofage XR®), que según expresa el docente-investigador «es una droga con reconocidos efectos insulino sensibilizantes, que ha demostrado su eficacia en niños con obesidad y que en su nueva presentación reduce en más del 50% los efectos colaterales asociados a la metformina estándar, lo cual la convierte en una droga ideal para el tratamiento de estos pacientes».

Resalta que el examen físico inicial determinó que la talla de la niña era de 127 centímetros; el peso, 58 kilogramos; el Índice de Masa Corporal (IMC), 36,02 Kg/m², y el porcentaje de grasa corporal total: 42%, y que la evaluación realizada dos meses después, indicó: talla: 127 centímetros; peso: 53 Kg., Índice de Masa Corporal: 32,91 Kg./m², y porcentaje de grasa corporal: 39,6%. «La madre de la escolar refirió que hay una importante mejoría de la hiperfagia compulsiva motivo de consulta», dice.

SÍNDROME DE PRADER WILLI

El docente-investigador de la Escuela

El Síndrome de Prader Willi (SPW) es la causa genética más frecuente de obesidad en el ámbito mundial. Afecta a uno de cada 10 mil a 15 mil niños nacidos vivos, sin discriminar entre raza, sexo ni posición socio-económica; no es precipitado por factores conductuales, y entre sus características fenotípicas figuran: hiperfagia compulsiva extrema - apetito voraz-, obesidad y retardo mental de leve a moderado.

de Ciencias de la Salud «Dr. Francisco Battistini Casalta» explica que el SPW es una condición genética descrita por primera vez en el año 1956, por los doctores suizos: Andrea Prader, Alexis Labhart y Heinrich Willi, quienes describieron un grupo pequeño de niños con obesidad, estatura baja, testículos no descendidos y deterioro mental, con hipotonía muscular en el período neonatal.

Resalta que estudios cromosómicos de alta resolución demostraron en 1981 que del 60 al 70% de los casos de SPW eran

ocasionados por deleciones del brazo largo del cromosoma 15 (15q-11-q13), y que posteriormente se determinó que tales microdeleciones sólo ocurrían en el cromosoma 15 heredado del padre y que el 25% de los afectados recibían ambas copias del cromosoma 15 de la madre (disomía uniparental de la madre) por impronta genómica de los genes maternos en esta región.

Los niños con éste Síndrome habitualmente presentan un peso corporal por encima del 200% del peso ideal, y en comparación con otros niños del mismo sexo y edad, consumen el triple de las calorías diarias.

«Esto ha provocado ruptura estomacal en algunos afectados, según revelan algunos reportes», subraya Lima Martínez, quien informa que el diagnóstico de esta patología se ha incrementado sustancialmente, gracias a los criterios de diagnóstico clínico de la doctora Holm y a los avances de la Biología Molecular.

Destaca, además, que en los pacientes con SPW existe un incremento marcado de los niveles plasmáticos de ghrelina -hormona del hambre-, comparado con sujetos delgados y obesos. «Aunque en la mayoría de los modelos de obesidad los niveles plasmáticos de ghrelina están correlacionados negativamente con el IMC - agrega-, en el caso del SPW esta correlación no ocurre, lo que pone de manifiesto que la hiperghrelinemia es la responsable de la patogénesis de la hiperfagia característica del SPW».

Y, para finalizar, el docente-investigador del Núcleo de Bolívar refiere que en el año 2006 Bowen y colaboradores realizaron un estudio en el cual observaron el efecto de las proteínas, carbohidratos y grasas sobre los niveles plasmáticos de ghrelina y colecistoquinina- hormona que induce saciedad-, evidenciando que de los 3 grupos de alimentos las proteínas son las que disminuyen de manera más marcada y por mayor tiempo los niveles de ghrelina y aumentan los niveles de colecistoquinina, que actúa en la fase aguda del mecanismo de la saciedad.

Diagnostican malaria y anemia a mineros e indígenas del estado Bolívar

Científicos del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, del Laboratorio de Hemoglobinas Anormales del Hospital Universitario de Caracas y la UCV, atendieron a 350 habitantes de las poblaciones mineras El Nazareno y Santo Domingo y de las comunidades indígenas de la etnia Pemón de Santa Lucía de Inaway y Arimatepuy, durante unas jornadas comunitarias que celebraron en el municipio Sifontes del estado Bolívar

Científicos del Laboratorio de Genética Molecular del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente e investigadores y estudiantes del Laboratorio de Hemoglobinas Anormales del Hospital Universitario de Caracas y de la Universidad Central de Venezuela, diagnosticaron casos de malaria y anemia durante unas jornadas comunitarias que realizaron en la parroquia San Isidro del municipio Sifontes del estado Bolívar, donde además recolectaron datos y muestras que utilizan en dos proyectos de interés nacional que desarrollan actualmente.

A 350 individuos de las poblaciones mineras de El Nazareno y Santo Domingo y de las comunidades indígenas de la et-



Niños, adolescentes y adultos de las comunidades indígenas de la etnia Pemón de Santa Lucía de Inaway y Arimatepuy, participaron en las Jornadas Comunitarias

nia Pemón de Santa Lucía de Inaway y Arimatepuy, localizadas alrededor del kilómetro 88, se les tomó muestras de sangre para el diagnóstico de las especies de parásitos del género *Plasmodium* que ocasionan la malaria o paludismo - *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* y *P. falciparum*-, y se les realizó un análisis hemato-

lógico completo, para determinar la presencia de anemia y alteración en el número de glóbulos blancos y plaquetas, en esas Jornadas Comunitarias de Diagnóstico de Malaria y Anemia.

Los análisis de sangre permitieron detectar un paciente positivo para malaria por *Plasmodium falciparum* y dos por *Plasmodium vivax*, a quienes se les administró el tratamiento adecuado, en coordinación con la sección regional de Malariaología. Igualmente, se detectaron 15 niños con anemia de leve a moderada, quienes recibieron hierro, ácido fólico y complejo B.

El Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO fue representado en estas jornadas por su Coordinador, Marcos De Donato, y por los investigadores: Hectolina Rodulfo, Nimirin Carreño y Aouda Mundaray; y el Laboratorio de Hemoglobinas Anormales del Hospital Universitario y de la UCV, por los investigadores y



Mineros e indígenas recibieron medicamentos y alimentos, por parte de los promotores de las jornadas



estudiantes: Martha Bravo, Silvia Montilla, Adrián Da Silva, Haydee Quintero, Jorge Contreras, Daniel Cuevas, Zaida Navas, Gilberto Gómez, Marycarmen Chacín, Odalis García, Maribel Sánchez y Paola Ríos.

Al suministrar la información, el doctor Marcos De Donato destacó el valioso apoyo que prestaron: la Dirección de Salud Ambiental y la Contraloría Sanitaria del Instituto de Salud Pública del Estado Bolívar, a través de las doctoras Ángela Martínez, Eliza Páez y Argelia Rojas, para el diagnóstico microscópico; el Centro de Investigaciones de Campo «Doctor Francisco Vitanza» del Instituto de Altos Estudios Superiores «Doctor Arnoldo Gabaldón», a través del licenciado Jorge Moreno, y el Hospital José Gregorio Hernández de Tumeremo, a través de las licenciadas Nathaly Rosales y Odalis Boada y el doctor Luís Mendoza, para los análisis hematológicos; y la compañía minera Cristallex, representada por el doctor Frank Véliz (Cristallex-Hospital On Line) y el ingeniero Carlos Colina (Cristallex), en materia de logística de la estadía y el montaje del laboratorio provisional.

DETECCIÓN DE *PLASMODIUM*

Los altos índices de morbilidad ocasionados por las infecciones maláricas, las dificultades para la correcta detección e identificación de las especies de parásitos del género *Plasmodium*, principalmente en individuos asintomáticos o con infecciones mixtas, indujeron a los miembros del Laboratorio de Genética Molecular del IBCAUDO a desarrollar una in-



Tres pacientes con malaria o paludismo y 15 niños con anemia, fueron diagnosticados en las Jornadas Comunitarias realizadas en la parroquia San Isidro del municipio Sifontes

vestigación sobre las técnicas de diagnóstico molecular por reacción en cadena de la polimerasa (PCR), para la detección de especies de *Plasmodium* y el estudio de los aspectos epidemiológicos y clínicos de la malaria en las zonas endémicas de los estados Sucre, Amazonas y Bolívar.

Esta investigación es una necesidad, debido a que el diagnóstico exacto de las especies de *Plasmodium* que ocasionan la malaria es vital para la administración del tratamiento correspondiente, lo que contribuye a disminuir el impacto de la infección en el área de estudio.

En el municipio Sifontes del estado Bolívar, donde se reporta actualmente el

mayor número de casos de malaria, tanto para esta entidad federal como para el país, se evaluaron a los individuos que asistieron durante un período de tres meses a la consulta de diagnóstico de malaria del Centro de Investigación de Campo «Doctor Francisco Vitanza» del Instituto de Altos Estudios Superiores «Doctor Arnoldo Gabaldón», ubicado en Tumeremo, y a los individuos de las comunidades cercanas al Km. 88 que manifestaron el deseo de participar en un muestreo tipo corte transversal. A los participantes se les hizo diagnóstico microscópico y molecular (PCR) y se monitoreó la terapia antimalárica aplicada. Además, se les entregó el resultado de un análisis hematológico, como retribución por la colaboración prestada.

Para el diagnóstico molecular se compararán las técnicas de extracción de ADN a partir de la sangre completa y del papel filtro, a fin de determinar la eficiencia y nivel de detección de cada técnica. Además, junto con el personal del Centro de Investigación de Campo «Doctor Francisco Vitanza» se realizará una comparación del diagnóstico microscópico, para determinar la sensibilidad y especificidad de cada método en las muestras con infecciones por cada tipo de parásito, y para determinar la frecuencia real de infecciones mixtas.

HEMOGLOBINAS ANORMALES

Las hemoglobinopatías son enfermedades hereditarias ocasionadas por alteraciones en la molécula de hemoglobina,



Hectorina Rodulfo, del Laboratorio de Genética Molecular del IBCAUDO, atendiendo a una de las indígenas que participaron en la actividad científica

La malaria o paludismo es ocasionada por cuatro especies de parásitos del género *Plasmodium*: *P. vivax*, *P. malariae*, *P. ovale* y *P. falciparum*. Para transmitir la infección al ser humano, esos parásitos utilizan como vector a la hembra del mosquito del género Anófeles.

En Venezuela se reportaron 788 casos de malaria en la semana epidemiológica N° 29 de 2007, lo que elevó a 25.143 el número de casos acumulados hasta ese momento; es decir 6.044 infecciones maláricas más con respecto al mismo período del 2006. Esto demuestra la situación de epidemia del país, a expensas principalmente de los estados Bolívar y Amazonas, con el 92.7% de la casuística nacional



y entre las más importantes figuran: la drepanocitosis o anemia falciforme y las talasemias, las cuales se encuentran en alta frecuencia en las personas de origen africano y mediterráneo.

En Venezuela, donde la población está formada por individuos de origen caucasoide, amerindio y negroide, como lo demuestran la elevada frecuencia y distribución de las hemoglobinas S y C, es importante estudiar las hemoglobinopatías, debido a que es un problema de salud pública complejo, insuficientemente diagnosticado e inadecuadamente manejado.

La doctora Anabel Arends, Coordinadora del Laboratorio de Hemoglobinas Anormales del Hospital Universitario de Caracas y sus colaboradores, han estudiado la distribución de esas patologías en Venezuela y demostrado que se encuentran en una elevada frecuencia, constituyendo un problema de salud pública, y que 24 de cada 100 recién nacidos son portadores de hemoglobinopatías.

La distribución de las hemoglobinopatías es muy heterogénea, y en la actualidad se encuentra predominantemente en poblaciones humanas donde la malaria fue una vez endémica, a causa del efecto protector que ejerce esta enfermedad frente al parásito, proporcionando una selección genética positiva a la población afectada. Es así, que la infestación por

Plasmodium produce la deformación y destrucción del glóbulo rojo y la muerte del parásito, tanto por el trauma físico como por la disminución de potasio intracelular.

Debido a que el estado Bolívar es un área endémica de malaria, por presentar transmisión activa y a que esta infección ha mostrado estar unida a las hemoglobinas anormales, investigadores del citado Laboratorio de Hemoglobinas Anormales y del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO se plantearon como objetivo: evaluar la frecuencia de variantes



Las hemoglobinopatías tienen una alta prevalencia en áreas geográficas endémicas para la malaria

hemoglobínicas en individuos del municipio Sifontes.

Para realizar esta investigación, seleccionaron 400 individuos provenientes de las poblaciones de Tumeremo y del Km. 88 del municipio Sifontes, a quienes se les extrajo una muestra de sangre de 5 ml., la cual fue utilizada para un análisis hematológico y diagnóstico de anemia, que se entregó a cada participante, así como para los análisis de hemoglobinas que formarán parte del estudio.

La presencia de las distintas hemoglobinas: Hb A, Hb F, Hb A₂, Hb S y Hb C y su cuantificación, se determinó mediante la técnica de Cromatografía líquida de alta presión de intercambio catiónico (HPLC - CE), de acuerdo a los procedimientos descritos por Tan y Col., (1993) y utilizando el *b Tal Short Program*[®] de BioRad.

La variante de hemoglobina más frecuente encontrada en este estudio fue la hemoglobina S en forma heterocigoto (Hb AS) en 12 casos. También se observó la presencia de beta talasemia heterocigota en 25 casos y 9 casos con Hb AF.

Los resultados obtenidos en este estudio confirman la alta prevalencia de las hemoglobinopatías en áreas geográficas endémicas para la malaria y contribuyen significativamente a ampliar la información acerca de la frecuencia de las variantes hemoglobínicas en nuestro país.



La hipertensión arterial (HTA) en el niño o adolescente de hoy, debe ser una clarinada de alerta para el adulto de mañana, porque significa que podría

sufrir de enfermedades cardiovascular y cerebro-vascular, las cuales son causas principales de mortalidad y discapacidad en Venezuela.

De allí la importancia de prevenir las enfermedades del adulto, instaurando la costumbre de medir los niveles de tensión arterial desde la infancia.

-El reto es identificar a los niños hipertensos y hacer estudios longitudinales para lograr la evidencia de que la HTA es una patología que comienza en la edad pediátrica. Para esto, necesitamos conocer los valores normales de presión arterial (PA) en la infancia, pero hay dos factores que se oponen a esta necesidad: la desafortunada falta de costumbre de registrar rutinariamente la tensión arterial en los niños y la limitante de no tener a nivel nacional los valores normales de presión arterial de niños y adolescentes, que relacionen los valores antropométricos con cifras de presión arterial como patrones importantes en el diagnóstico de la HTA.

Mariela Trybiec, Médico de Familia adscrita al Departamento de Biomedicina de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, así lo expresa en un estudio de tipo exploratorio sobre «Hipertensión Arterial en Escolares de 6 a 12 años de la Unidad Educativa «Don Rómulo Gallegos», ubicada en Cumaná, estado Sucre, y adscrita a la Escuela de Humanidades y Educación del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, donde destaca que en esta entidad federal la hipertensión arterial ocupa desde el 2003 el primer lugar como causa de mortalidad.

Refiere que la Organización Mundial de la Salud estableció la importancia de medir de manera periódica y rutinaria la PA en niños y detectar precozmente la HTA.

«Desde entonces – dice-, diversos países han establecido valores de referencia para la evaluación continua de la PA en el niño y han desarrollado algoritmos diagnósticos para la detección y diag-



Estudian hipertensión arterial en escolares de Cumaná



Mariela Trybiec, Médico de Familia adscrita al IIBCAU-DO (Foto: Víctor Cabezuelo)

nóstico correcto de la HTA en la niñez».

En el caso de Venezuela, indica que existen las tablas de FUNDACRESA, que relacionan sexo y edad con cifras tensionales, pero no toman en cuenta los valores antropométricos de los pacientes. También se cuenta con tablas internacionales, como las del Instituto Nacional de Corazón, Pulmón y Sangre de los Estados

Unidos de Norteamérica, que toman en cuenta, entre otras variables, el peso y la talla, los cuales influyen en los valores de PA en las distintas edades pediátricas.

ESTUDIO EXPLORATORIO

Precisa Trybiec que la población objeto del estudio fue muy homogénea en cuanto a sus características antropométricas por sexo y edad, y estuvo conformada por 256 niños: 130 hembras y 126 varones, que para el momento del estudio no padecían de enfermedades agudas o crónicas y no recibían tratamiento con diuréticos, antihipertensivos, corticoides, antialérgicos u otros medicamentos que pueden influir en la variación de la presión arterial.

A cada escolar se le realizó tres mediciones de presión arterial, con intervalos de días entre cada toma, se le registró la talla y el peso, y se le calculó el Índice de Masa Corporal (IMC). «Como sobrepeso, se consideró los valores mayores o iguales al percentil 85 por edad y sexo», puntualiza.

De los 256 escolares estudiados, 11 varones y 13 hembras presentaron cifras de PA mayor o igual al percentil 95 de referencia, indica Trybiec, quien destaca que actualmente no se dispone de datos sobre estudios de HTA en escolares de

Cumaná y hay muy pocos en otras zonas del país con los mismos indicadores, que permitan comparar los datos obtenidos.

Asimismo, resalta que se observó diferencias significativas para el peso y el Índice de Masa Corporal (IMC) entre los escolares con presión arterial normal y alta. «En los escolares con PA alta mayor o igual al percentil 95, se presentó una alta relación con el IMC mayor o igual que el percentil 85», agrega.

-Aunque no se conocen con exactitud los mecanismos por los cuales la obesidad contribuye al desarrollo de la hipertensión arterial - dice Trybiec-, evidencias recientes en niños proponen, entre otros: hiperactividad del sistema nervioso simpático, resistencia a la insulina, hipertrofia ventricular izquierda y anomalías de la función vascular.

HTA, ENFERMEDAD DE GRAN INTERÉS

La Especialista en Medicina Familiar destaca que la PA es una enfermedad de gran interés en el niño y el adolescente: «Su conocimiento y estudio es reciente, y no sólo integra algunas enfermedades pediátricas en las cuales se descartaba, sino que se presenta muchas veces en niños y adolescentes asintomáticos».

Indica que esta patología se caracteriza por el aumento persistente de la presión arterial, que puede ser primaria o secundaria a otras enfermedades que generalmente obedecen a patologías renales o vasculares.

Al aludir los factores que en condiciones normales modifican la PA, indica:

1) Estado anímico. La presión arterial es más baja cuando el niño está dormido, y se eleva más cuando éste llora o está ansioso o preocupado. 2) Edad. La PA aumenta rápidamente durante las seis primeras semanas de vida, luego se estabiliza hasta los cinco años, y posteriormente aumenta a un ritmo más lento hasta los 18 años. 3) Peso. En los niños de mayor peso u obesos, la PA es más elevada con respecto a la de otros niños de la misma edad que tienen un peso normal o que se encuentran en percentiles inferiores, así como en niños desnutridos. 4) Talla. A tallas más elevadas, mayores son los valores tensionales. 5) Sexo. Los varones tienen la PA ligeramente más elevada que las hembras.

Explica que la PA puede ser esencial o primaria, cuando no se conoce la causa



La obesidad contribuye al desarrollo de la hipertensión arterial

que la origina, y secundaria, cuando se debe a una causa identificable.

«La HTA primaria o esencial se presenta en niños mayores o adolescentes con niveles de presión arterial ligeramente elevados por encima del percentil (p) 95. Éstos tienen generalmente una historia familiar positiva de HTA o de enfermedad cerebro vascular, y habitualmente presentan obesidad o sobrepeso. Su prevalencia se estima del 1 al 3%. Por el contrario, la HTA que aparece súbitamente en niños pequeños con cifras de PA superiores al percentil 95, sin antecedentes familiares de HTA o con signos de afectación de ór-

gano diana, es característica de la HTA secundaria, cuya prevalencia en niños se estima en 28%».

Trybiec destaca que diversas investigaciones demuestran que la hipertensión arterial esencial o primaria tiene su expresión inicial en la niñez y la adolescencia, lo que demuestra que la enfermedad cardiovascular (EVC) se inicia en la infancia, pero su diagnóstico en los niños es difícil de realizar, ya que en ellos no son evidentes los factores de riesgo en niveles importantes como en el adulto.

«De allí la importancia de elaborar una evaluación clínica integral, ya que en ausencia de manifestaciones clínicas el diagnóstico se basa en la medición de la presión arterial asociado a la elaboración de un buena historia clínica, donde se recoja en forma amplia los antecedentes familiares de HTA o ECV, entre otros antecedentes personales, incluyendo prenatales y postnatales, y sin olvidar la correcta determinación de las medidas antropométricas para relacionarlas con los niveles de presión arterial», subraya.

Tomando en cuenta todas estas consideraciones y la poca cantidad de estudios realizados en Venezuela sobre la HTA en niños y adolescentes, Trybiec considera de suma importancia evaluar los niveles de PA en estas edades, para conocer con que frecuencia se presenta la HTA en la región Nororiental.



Un sistema de diagnóstico molecular desarrollado en el Laboratorio de Genética Molecular del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO, determinó que el Virus del Síndrome de Taura (TSV) ha afectado las poblaciones silvestres de camarón blanco, *Litopenaeus schmitti*, del Lago de Maracaibo, estado Zulia. Un número importante de camarones de la muestra estudiada padecía la enfermedad en su fase crónica -asintomáticos y portadores del TSV de por vida-, según indicó la evaluación.

Así se revela en el estudio «Detección Molecular del Virus del Síndrome del Taura en *L. schmitti* del Lago de Maracaibo y la Laguna de Unare, Venezuela», el cual es el primer reporte de infecciones por TSV en poblaciones silvestres de esa especie de camarón en costas venezolanas.

Ese estudio fue desarrollado por un equipo interinstitucional, conformado por Carlos Fajardo, Hectorina Rodulfo y Marcos De Donato, tesista, docente-investigadora y Coordinador del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, respectivamente; Ramón Manrique, de Acuicultura de la Costa, Unare; Mérida Boada, del Laboratorio de Patología de Organismos Acuáticos del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, y Nieves Aguado, del Laboratorio de Patobiología Acuática del Instituto Oceanográfico de Venezuela del Núcleo de Sucre de la UDO.

Este equipo de investigadores explica que la población fue estudiada a través de una muestra de 300 camarones de *L. schmitti*, colectados en octubre de 2005 en la región central de la costa occidental del Lago de Maracaibo, específicamente



M.Sc. Hectorina Rodulfo, investigadora del IIBCAUDO



Virus de Taura afecta silvestre del Lago de M

La infección por TSV en la población silvestre de *Litopenaeus schmitti* se determinó mediante un sistema de diagnóstico molecular desarrollado en el Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, durante un estudio

«Detección Molecular del Virus del Síndrome del Taura en *L. schmitti* del Lago de Maracaibo y la Laguna de Unare, Venezuela», el cual es el primer reporte de infecciones por TSV en poblaciones silvestres de esa especie de camarón en costas venezolanas.

mente en la localidad de Barranquitas, municipio Perijá del estado Zulia, e igual número de ejemplares de la misma especie colectados en junio de 2007 en la Laguna de Unare, municipio Peñalver del estado Anzoátegui.

DIAGNÓSTICO MOLECULAR

Para realizar el diagnóstico del TSV, indican que a estos camarones adultos se les extrajo Ácido Ribonucleico (ARN) del hepatopáncreas, y que estas muestras fueron analizadas a través de la técnica molecular Reacción en Cadena de la Polimerasa por Transcripción Reversa (RT-PCR), utilizando distintos pares de iniciadores, para amplificar un fragmento específico del genoma del citado virus:

1) RT-PCR de un paso, utilizando dos pares de iniciadores desarrollados por la compañía norteamericana DiagXotics®, que amplifican un fragmento de 231 pares de





camarón Maracaibo

istema de diagnóstico molecular de alto poder de estudio conducido por un equipo interinstitucional de investigadores «Laguna de Unare, Venezuela», es el primer reporte de la silvestres de esa especie de camarón en costas del país



bases del genoma del virus; 2) RT-PCR de un paso, con los iniciadores TSV1F y TSVIR desarrollados por el doctor Marcos De Donato, que amplifican un fragmento de 296 pares de bases del genoma viral, y 3) RT-PCR de dos pasos, con los citados iniciadores TSV1F y TSVIR y los diseñados por Nunan y colaboradores, que amplificaron un fragmento de 231 pares de bases contenido dentro del fragmento de 296 pares de bases anterior.

Al informar acerca de los resultados, destacan que se observó el fragmento específico del Virus del Síndrome de Taura en 56 de las 300 muestras de ARN del hepatopancreas de los camarones colectados en el Lago de Maracaibo, y que los camarones de la Laguna de Unare no mostraron estar infectados, ya que la amplificación por RT-PCR de dos pasos no produjo ningún amplificado.

El análisis de los resultados obtenidos en los camarones del Lago de Maracaibo a través de las dos metodologías implementadas, sugiere niveles de carga viral muy bajos para ser detectados por los iniciadores desarrollados por DiagXotics® y en la primera amplificación de la RT-PCR anidada, dicen los autores del estudio al explicar los resultados negativos obtenidos.

Respecto a los camarones infectados por el TSV, informan que un análisis cuidadoso de la superficie de la cutícula del cuerpo, incluido los apéndices, reveló la ausencia de las lesiones características que provoca la infección del Virus del Síndrome de Taura, como es la necrosis multifocal del epitelio cuticular.

«Tampoco se observó la expansión de los cromatóforos rojos (manchas rojas u oscuras), los caparazones no parecían anormalmente blandos y no fue aparente ningún otro síntoma clínico causado por el TSV», afirman los científicos, quienes resaltan que esto contrasta con lo observado en los camarones de las granjas del Lago de Maracaibo afectados por el TSV en el 2005, los cuales mostraron altas mortalidades y todos los síntomas clásicos de la infección.

Al tocar el punto de la prevalencia del TSV en esta población de camarones silvestres, expresan que resultó ser moderada: 18.7%, lo que indica que éste patógeno, hasta ahora no identificado dentro de poblaciones silvestres de camarones en las costas venezolanas, ya se ha introducido en el ecosistema natural, estableciéndose



Foto Victor Cabezuelo

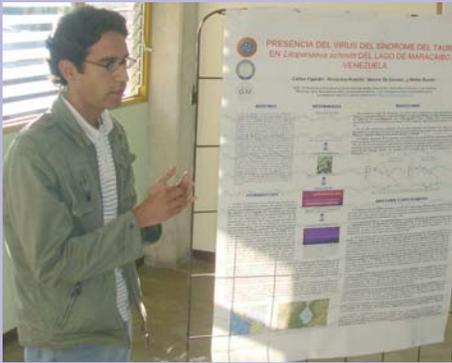
Doctor Marcos De Donato, Coordinador del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO

como una infección enzootica en las poblaciones silvestres del Lago de Maracaibo y con potencial para difundirse hacia otras áreas de la costa venezolana, por migración natural o introducción humana.

«No es de sorprenderse – dicen – que estas poblaciones hubiesen adquirido la infección a TSV debido al gran impacto que tuvo esta enfermedad en las poblaciones de camarón cultivado de *L. vannamei* en el Lago de Maracaibo».

Este equipo interinstitucional de investigadores afirma que los resultados de este estudio demuestran también que se pudiera estar estableciendo en cierta forma una relación de equilibrio virus-hospedero, que conlleva al estado de portador asintomático del camarón, representando esto último un importante riesgo epidemiológico para las poblaciones cultivadas y otras especies de camarón.

En torno a este particular expresan que investigaciones anteriores predicen que cualquier epizootia viral de los camarones podría conducir a una «tolerancia» de los crustáceos a los virus dentro de aproximadamente dos años del brote inicial, y que este proceso retarda el desarrollo de la enfermedad y promueve la existencia mutua huésped-hospedero. «Sin embargo, la protección ofrecida por la «tolerancia» es limitada, por lo que los camarones estarían en riesgo de muerte en caso de que las condiciones del medio fueran adversas», aseguran.



Carlos Fajardo, cuando presentaba un avance de esta investigación en la ASOVAC

SÍNDROME DE TAURA

Los científicos del IIBCA y el IOV de la UDO, Aquamarina de la Costa y del INIA, explican que el camarón es particularmente susceptible a patógenos virales y que la persistencia de estas infecciones se caracteriza porque frecuentemente no producen signos de enfermedad o mortalidad, pueden ser desconocidas y/o difíciles de detectar, lo que causa enormes pérdidas entre las poblaciones cultivadas y silvestres, y produce un severo impacto socio-económico entre los habitantes de los países involucrados, una vez que el virus se ha introducido involuntariamente.

Por ello, las poblaciones de camarones pueden servir de focos de infección para una gran variedad de virus que son tolerados por una especie, pero que pueden causar serios problemas a otras o a la misma especie, en diferentes condiciones ambientales.

Puntualizan que en el Continente Americano han causado grandes pérdidas los Virus: Síndrome de Taura, Necrosis Hipodérmica, Síndrome de la Mancha Blanca y de la Mionecrosis Infecciosa, por lo que desde el punto de vista epizootico se les considera como los más importantes en la región.

En el caso particular del TSV, dicen que en América se han reportado poblaciones silvestres de *L. vannamei* infectadas por ese virus, e indican que tales hallazgos se han realizado en las pesquerías de Ecuador, en la costa pacífica de El Salvador y Hondu-



Mélida Boada, del INIA

ras, en el sur de México y en los Estados Unidos, tanto en aguas costeras como en mar adentro; mientras que en Asia, el TSV ha afectado a las poblaciones locales de *P. monodon* en Taiwán.

«Hasta ahora, el virus parece ocurrir en gran parte como una infección subclínica en las poblaciones de camarón silvestre; sin embargo, el TSV ha demostrado ser infectivo y causar mortalidades en dichas poblaciones, pero sus efectos en las pesquerías comerciales de camarones peneidos siguen manteniéndose desconocidas y sin estudios», dicen.

En lo que respecta a Venezuela, expresan que el TSV se detectó en octubre del año 2004 en las camaroneras del estado Zulia, desde donde se extendió rápidamente a otras granjas del resto del país, ubicadas en Falcón y en la isla de Coche, afectando cerca del 90% de la producción nacional.

A pesar de que la situación parece haber sido controlada y que se ha restituido progresivamente la producción, este equipo de investigadores opina que es indispensable conocer si las poblaciones silvestres se han visto afectadas, no sólo por las implicaciones ecológicas, sino porque también representaría un riesgo latente para una de las mayores fuentes empleadoras de la región: la acuicultura y pesca de camarón, tanto artesanal como industrial.

Luego de expresar que los mecanismos de diseminación del TSV aún son inciertos, dicen que las teorías iniciales se concentraron en que la diseminación entre granjas fue a través de larvas y reproductores contaminados, pero recientes investigaciones han demostrado que los mecanismos de transferencia pueden ser a través de insectos y aves.

«El TSV se ha encontrado en pruebas biológicas del tejido del patinador de agua, *Trichocorixa reticulata*; un insecto estuarino común y de distribución mundial, cuyos extractos (conteniendo virus)



Exoesqueletos de camarones vertidos a orillas de la carretera en zonas aledañas al Lago de Maracaibo, en pleno desarrollo del brote del TSV



Nieves Aguado, investigadora del IOV de la UDO

han demostrado inducir infecciones en *L. vannamei* en condiciones de laboratorio, por lo que el monitoreo de estos vectores puede servir como una advertencia temprana de la presencia de TSV», subrayan.

Por otra parte, informan que la mayoría de los países latinoamericanos ha empezado programas de domesticación y selección genética, utilizando en los sistemas de maduración reproductores criados en estanques, con el objetivo de mejorar la resistencia a enfermedades y la tasa de crecimiento de sus poblaciones de camarón.

«El uso de camarones libres de patógenos específicos puede ser una buena opción», dicen, aunque consideran que «el éxito de la aplicación de este concepto dependerá de la ausencia o no de los patógenos específicos en los reproductores y de la habilidad, sensibilidad y precisión de la metodología para su detección».

«El futuro más cierto se presenta al generar camarones que sean resistentes a los patógenos conocidos, ya que éstos pueden producir graves pérdidas y riesgos para la industria», aseguran estos científicos, quienes con base en los resultados obtenidos opinan que «el sistema de diagnóstico aquí desarrollado ha demostrado tener un alto poder



Ramón Manrique, de Aquamarina de la Costa

de detección, que será indispensable para el mejor desarrollo futuro de la industria de cultivo del camarón, a través del constante monitoreo de las enfermedades virales».

Corrosión en el cuerpo humano

Un equipo de investigadores del IIBCAUDO, el Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui, el Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá» y el IVIC, reportan el caso de «Corrosión en Implante Femoral» que experimentó una paciente, luego de ser sometida a una artroplastia total de cadera izquierda, cementada

La voluntad de la naturaleza es indoblegable. Desde la prehistoria, el ser humano ha aplicado su ingenio y esfuerzo en el desarrollo de diversas técnicas de extracción de metales a partir de los minerales, donde se les halla en su estado original, atentando así en contra una reacción que ocurre de manera espontánea en la Tierra. Pero, salvo pocas excepciones, los metales retoman a su forma de óxido, a través del proceso de corrosión; fenómeno éste que se puede materializar en diversos ambientes, incluido el cuerpo humano.

La corrosión en el cuerpo humano puede ocurrir cuando a una persona se le inserta en el organismo un implante o prótesis de metal, como le sucedió a una paciente de 57 años de edad, quien a causa de una fractura que sufrió en el cuello femoral izquierdo en 1997, se le practicó una intervención quirúrgica denominada artroplastia total de cadera izquierda, cementada.

El caso de esta paciente lo estudiaron las docentes-investigadoras de la Universidad de Oriente: Yelitza Figueroa de Gil, de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedici-

na y Ciencias Aplicadas, y Glorys López, del Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui, con la colaboración de: Carlos Palomo, Coordinador del Plan de Reemplazos Articulares del Hospital «Antonio Patricio de Alcalá» de Cumaná; José Luís Prin, Técnico Microscopista del IIBCAUDO, y Carlos Albornoz, del Centro de Química del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas.

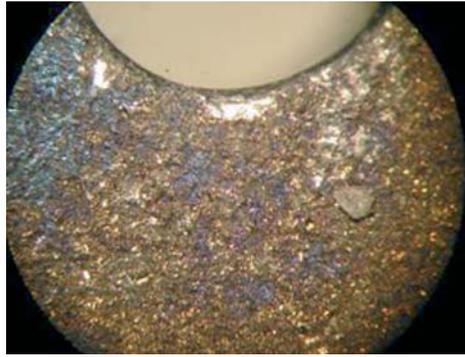
En un trabajo titulado «Estudio de Corrosión en Implante Femoral», con base en la información que les suministró el doctor Palomo las docentes-investigadoras de la UDO riferen que desde el primer mes de la operación la paciente experimentó dolor insidioso en la articulación de la cadera izquierda, irradiado al muslo y la rodilla, que le provocó cojera persistente, y al año comenzó a presentar orificios fistulosos a nivel del muslo, con supuración activa, como consecuencia de haber sido infectada por la bacteria estafilococo dorado, que fue documentada mediante cultivos profundos. Para ese momento, la paciente sólo recibía tratamiento sintomático,

consistente en antibióticos orales –cefadroxilos- y analgésicos.

En el año 2003, esa paciente fue evaluada en el Plan de Reemplazos Articulares que coordina el doctor Palomo en el HUAPA, y se le planificó para tratamiento quirúrgico, que consistió en: Osteotomía Femoral Extendida, extracción del implante, curetaje óseo, cultivos y antibiograma, así como el aislamiento de los componentes protésicos, para su estudio.

Figueroa de Gil y López dicen que durante la intervención quirúrgica se constató que la paciente presentaba fractura patológica del fémur, por lo que requirió fijación endomedular no rizada, y que se observó que el implante presentaba corrosión generalizada, que fue analizada por microscopía óptica, microscopía electrónica de barrido analítica y espectroscopia infrarroja con transformada de Fourier, confirmando el proceso de corrosión ocasionado por los fluidos celulares del cuerpo





Vistas de diferentes zonas de la prótesis femoral al momento de la extracción in situ. Se observa un proceso de corrosión generalizado sobre la superficie

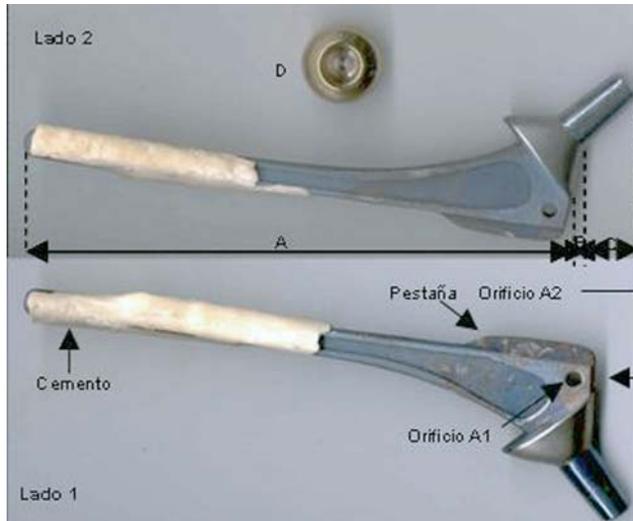
humano, debido a la presencia de compuestos orgánicos e inorgánicos.

Actualmente, la persona afectada continúa con infección activa - presencia de fístulas y supuración - y en plan de nuevas limpiezas operatorias. «Deambula sin dolor, con la asistencia del caminador ortopédico», dice el doctor Palomo.

DEGRADACIÓN POR CORROSIÓN

Para evaluar la degradación por corrosión ocurrida en la prótesis femoral izquierda de la paciente, se realizó una inspección visual en todo el cuerpo del implante en el momento de su extracción, un estudio macroscópico de la prótesis femoral completa y un estudio microscópico de varias zonas seleccionadas. Además, se evaluó la composición química, la microestructura y la dureza de los materiales con que fue fabricada la prótesis y el cemento que se utilizó para fijarla en el hueso femoral.

Informan las científicas de la UDO que los análisis realizados al material de fabricación de la prótesis mostraron coincidencia de la microestructura y dureza con



Caras laterales del componente femoral, constituido por el vástago y la cabeza femoral

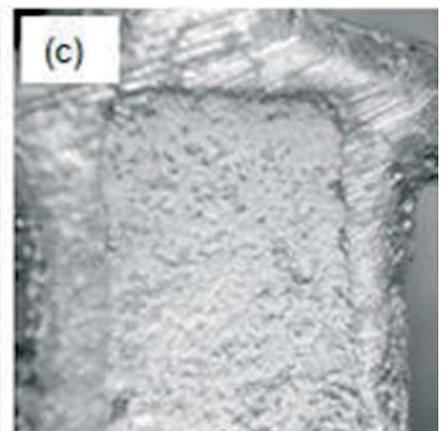
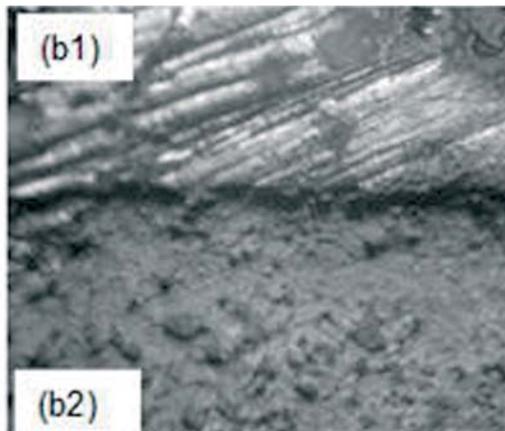
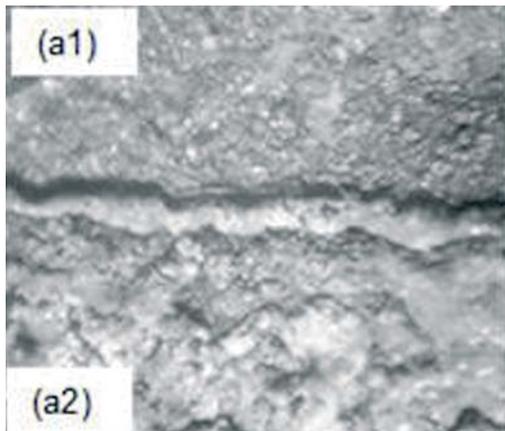
las aleaciones de base titanio del tipo Ti 6AL4V subcategoría alfa-beta, que es de uso común en implantes quirúrgicos, pero se recomienda utilizarlo sin cemento, lo que no ocurrió en el caso de esa paciente.

Explican que ese material se degrada a causa de la combinación de efectos electroquímicos -como la corrosión - y mecánicos.

«Los espacios confinados, los altos niveles de esfuerzos, superiores al de fluencia del material, y los esfuerzos cíclicos debido al uso, junto con los fluidos presentes en la cavidad medular del hueso, ocasionan un ambiente mecánico y electroquímico inestable para el cemento de polimetilmetacrilato (PMMA) y el material de la prótesis, respectivamente», agregan.

Igualmente refieren que al despegarse parcialmente el cemento por los altos esfuerzos impuestos al vástago, éste pierde la pasividad de su superficie al quedar restos del PMMA adheridos a la misma. Por consiguiente, se inicia el ataque corrosivo en las hendiduras, el cual puede progresar rápidamente, a tasas mayores que la corrosión general.

-Hay una alta probabilidad de que se formen celdas de concentración metálicas cerca de los orificios, iniciándose el proceso corrosivo dentro del espacio anular (confinado) para las superficies en contacto pasador-superficie interna del implante- dicen las expertas, quienes en el caso de la paciente motivo del estudio



Aspecto superficial de las muestras expuestas al medio corrosivo. Superficie original (a1), superficie decapada luego del ataque corrosivo (a2), superficie lisa y deformada (b1), superficie lisa y deformada luego del ataque corrosivo (b2), aspecto general del ataque en la superficie lisa y deformada (c)



Yelitza Figueroa de Gil (Foto: Víctor Cabezuelo)

afirman que la capacidad de oxidación del fluido de estos espacios fue suficiente para extenderse fuera del espacio confinado, alrededor de los bordes de los orificios donde el metal se encontraba mecánicamente deformado, facilitando el ingreso de fluido a la cavidad.

Estiman Figueroa de Gil y López que los altos niveles de esfuerzos y la alternabilidad de los esfuerzos cíclicos rompieron la película porosa y destruyeron la pasividad de las zonas alrededor de los orificios, produciéndose el deterioro observado, donde la corrosión y la disolución metálica crearon partículas metálicas y de óxidos metálicos, que posiblemente se esparcieron en los tejidos adyacentes a las zonas mayormente afectadas por el proceso corrosivo.

AGRESIVIDAD DEL CUERPO HUMANO

En el «Estudio de Corrosión en Implan-

te Femoral», Figueroa de Gil y López refieren que son muy severas las condiciones en las que deben actuar los bioimplantes en el cuerpo humano, ya que entran en contacto con un medio que tiene predisposición a producir corrosión en los metales de estos dispositivos.

-En condiciones normales, los fluidos extracelulares del cuerpo humano se pueden considerar como una disolución acuosa de oxígeno, diversos complejos de sales y glucosa. Se trata de un medio electrolítico que contiene iones de cloruro y conduce electrones, lo que facilita que se produzcan fenómenos electroquímicos de corrosión, que interfieren con el funcionamiento óptimo del implante o perturban la interrelación de éste con el hueso-, explican.

BIOIMPLANTE DE CADERA

Medio millón de personas, aproximadamente, reciben cada año un implante de cadera; sistema que sustituye el cartílago desgastado de las superficies articulares a consecuencia de fracturas, artrosis articular y artritis reumática, a fin de aliviar el dolor y restaurar la función articular.

-En el caso de la cadera - dicen Figueroa de Gil y López-, se trata del reemplazo protésico de la articulación coxofemoral. Esto implica el reemplazo de la cabeza del femoral y la superficie acetabular con componentes artificiales. Tanto el vástago como la cúpula acetabular deben ser fijados al hueso a presión o mediante un polímero conocido como cemento óseo.

El reemplazo de la articulación, dicen, requiere de varias consideraciones: cargas y velocidades, desgaste y fricción, resistencia a la corrosión y compatibili-



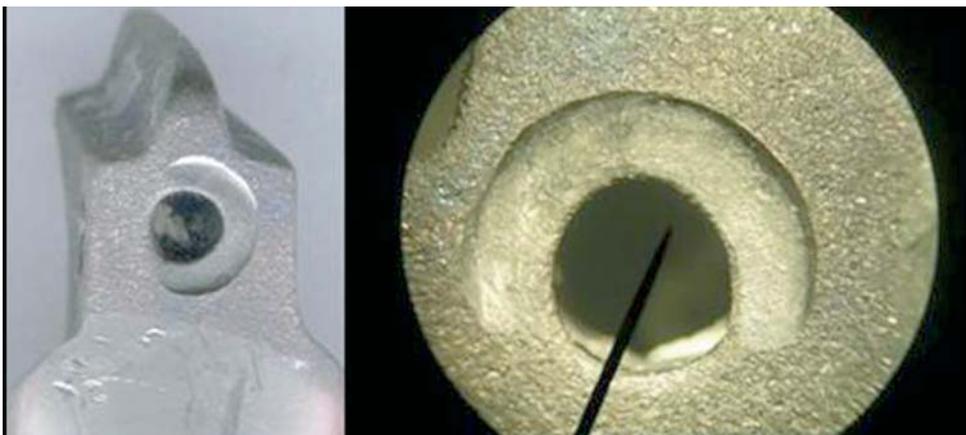
Doctor Carlos Palomo, Coordinador del Plan de Reemplazos Articulares del HUAPA

dad, requerimientos funcionales, fijación, instrumentación, métodos de producción y selección adecuada de los materiales.

Para asegurar la estabilidad a largo plazo de la parte implantada, aseguran que son particularmente importantes los materiales y las propiedades superficiales así como las características de desgaste y fricción, ya que las partículas generadas por el desgaste ocasionado por el movimiento pueden reducir la vida útil de la junta y crear serios problemas de salud.

Cuando un metal es introducido en el cuerpo humano, los tejidos adyacentes a los objetos colocados en el sistema músculo-esquelético reaccionan contra el implante como si fuera un cuerpo extraño. «Toda la junta, el metal, el cemento y el hueso son expuestos a exigencias mecánicas, como resultado de la fricción mecánica entre el hueso y la prótesis, originándose una serie de reacciones tóxicas, asociadas con la fricción de las partes. Esto puede conllevar, finalmente, a la falla protésica, ocasionada por sobrecarga y corrosión metálica», puntualizan.

-Sin embargo, los reportes de corrosión en las prótesis de cadera destacan la presencia limitada de ésta en la unión cuello-cabeza, donde entran en contacto dos aleaciones metálicas distintas - titanio y acero-, creándose una pila y por ello corrosión galvánica- agregan las expertas, quienes respecto al caso que reportaron expresan que «se destaca por la brutal corrosión que comprometió todo el cuerpo del implante».



Vista del orificio en la parte superior del vástago de fijación de la prótesis femoral. Mag. 2X. (b) Detalles de la deformación permanente y corrosión alrededor del orificio

La biocorrosión afecta los Canales del Complejo Turístico El Morro



El Complejo Turístico El Morro, ubicado en Lechería, estado Anzoátegui, es uno de los proyectos turísticos más singulares e importantes de Venezuela

Un estudio comparativo del potencial biocorrosivo de las aguas de cinco estaciones de los Canales del Complejo Turístico El Morro, revela que todas son idóneas para el crecimiento de bacterias sulfato reductoras, que la calidad es diferente, y que las aguas de las estaciones Muelle Guarimba y Vigilancia Guarimba son las que poseen mayor potencial para ocasionar daños por corrosión en el hormigón utilizado en las estructuras que sirven de base a las unidades habitacionales.

Las autoras de ese estudio son Glorys López de Gómez y Yelitza Figueroa de Gil,

docentes-investigadoras del Departamento de Ingeniería Mecánica de la Escuela de Ingeniería y Ciencias Aplicadas del Núcleo de Anzoátegui y del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de nuestra Universidad de Oriente, respectivamente.

El estudio desarrollado por las científicas de la UDO en ese Complejo -que ha sido calificado como uno de los proyectos turísticos más singulares y relevantes de Venezuela hecho realidad en Lechería, estado Anzoátegui-, incluyó: una inspección visual con registro fotográfico y estadístico de las fallas observadas en las

bases de las viviendas de las cinco estaciones seleccionadas; un análisis físico-químico de las muestras de aguas de las estaciones - pH, sólidos totales, salinidad, contenido de cloruros, sulfatos y hierro- y el cultivo de bacterias sulfato reductoras en un medio basal, incubado a 37° C durante tres semanas.

Además, sumergieron probetas metálicas en las aguas de las cinco estaciones, en condiciones de estancamiento y en los sitios naturales de recolección, durante tres meses. Los cambios físicos que experimentaron esas probetas en ese lapso de tiempo los monitorizaron mediante

Glorys López de Gómez, del Núcleo de Anzoátegui, y Yelitza Figueroa de Gil, del IIBCAUDO, determinaron que las aguas de las estaciones de los Canales seleccionadas para el estudio son aptas para el crecimiento de bacterias que causan corrosión, y que las aguas de Muelle Guarimba y Vigilancia Guarimba son las que poseen mayor potencial para provocar daños en el hormigón que sirve de base a las viviendas

observación microscópica de baja magnificación.

Al explicar los resultados obtenidos, López de Gómez y Figueroa de Gil dicen que todas las muestras de agua procedentes de cinco estaciones de los Canales del Complejo Turístico El Morro poseen características que facilitan el crecimiento de bacterias sulfato reductoras, ya que los cultivos realizados dieron positivo para el crecimiento de estos microorganismos, que deterioran y destruyen los metales.

Igualmente informan que el potencial corrosivo de las estaciones Muelle Guarimba y Vigilancia Guarimba, aledañas a un conocido centro comercial del Complejo Turístico El Morro, se evidenció al encontrarse en las aguas frescas de las mismas los mayores valores para la salinidad y las concentraciones de sulfatos, cloruros, hierro y sólidos totales, así como los menores valores de pH.

-Por efecto de la evaporación de las aguas estancadas - explican las investigadoras-, ocurrió un incremento porcentual significativo en la salinidad, cloruros, hierro y sólidos totales, obteniéndose un licor con un gran crecimiento de cristales de cloruro de sodio en su seno, en el primer mes de la prueba.

También comprobaron que hubo cambios físicos en las probetas metálicas que sumergieron en las aguas de esas estaciones, ya que en la superficie de éstas había limo, moco, nichos de bacterias y deposición de cristales de sal.



Glorys López de Gómez, docente-investigadora del Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui

En opinión de estas expertas, dichos cambios sugieren el desarrollo de un mecanismo de falla en el hormigón o concreto, que ocurriría por la evaporación del agua y la formación de cristales de sodio en pequeños orificios, cuyo crecimiento rompería el hormigón, creando grietas por donde ingresaría el agua marina hasta la armadura de hierro o acero, iniciándose así el fenómeno de corrosión general y microbiológica, por la adhesión de bacterias, moco y la colonización con la formación de nichos en las paredes del metal, que propician los procesos de deterioro por efecto del ácido expulsado por esos microorganismos.

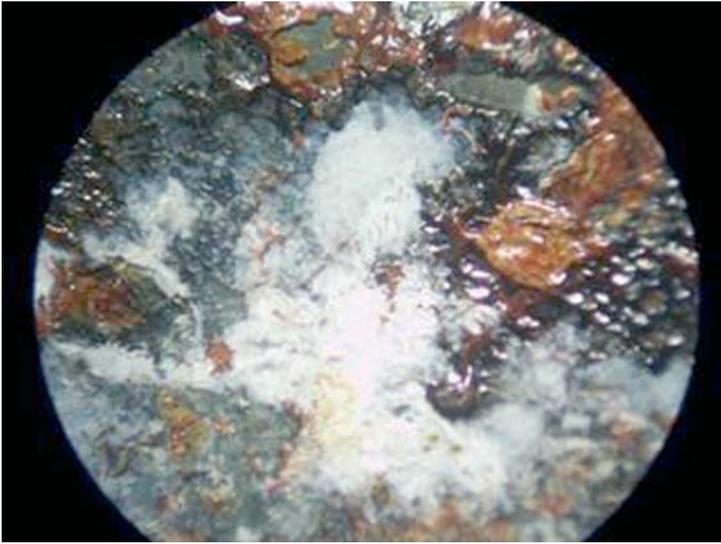
Respecto a los resultados del análisis físico-químico, las científicas de la UDO informan que hubo una gran disminución del pH y del contenido de sulfatos, que

fue mayor en la estación Casas Botes, donde se estimó la mayor actividad microbiológica, por reportarse el mayor peso de la biopelícula -formada por las bacterias que causan corrosión al adherirse a la superficie de los metales-, y de pérdida metálica.

Estos resultados, según aseveran las investigadoras, coinciden con los resultados de la inspección visual, la cual evidenció daños físicos en varias unidades habitacionales, posiblemente asociados a la actividad microbiológica.

BIOCORROSIÓN

La biocorrosión o corrosión microbiana origina o acelera el deterioro y la destrucción de los metales, y es provocada por un gran número de microorganismos - entre ellos las bacterias sulfato reducto-



Aspecto superficial de las muestras sumergidas en las aguas de las estaciones. A la izquierda, limo, nichos de bacterias y cristales de sales depositadas en la superficie metálica, y a la derecha, nichos de bacterias y zonas con pérdida metálica. Observación mediante estereoscopio. Mag. 15 X.

ras- que están presentes en el suelo o en el agua, donde descomponen activamente la materia orgánica y los minerales, participando de esta manera en los ciclos naturales del carbono, nitrógeno y azufre; procesos en los cuales se forman diferentes productos que se acumulan en el medio y modifican su composición.

La biocorrosión es la mayor fuente de problemas en aleaciones y materiales no metálicos, y afecta a una gran variedad de industrias, así como también a los materiales de construcción de la infraestructura industrial, causando grandes pérdi-

das económicas, afirman López de Gómez y Figueroa de Gil.

Resaltan que la corrosión microbiana también es un problema serio para las estructuras que están sumergidas en el mar o expuestas a la acción de la atmósfera marina, tales como: pilotes de muelles, grúas de carga y descarga, edificios, etc., ya que el progresivo deterioro de las mismas exige un constante mantenimiento, para poder conservarlas en buen estado.

«En el hormigón armado, que es el material común utilizado en construcciones civiles, la corrosión evidenciada a través de manchas de óxido, agrietamientos y desprendimiento de material es otro problema que no sólo afecta la integridad estructural de edificios, dado que

causa agrietamientos en el hormigón y reducción de espesor en las armaduras, sino que también compromete la seguridad de las personas que lo habitan y de terceros, provocando la desvalorización del inmueble a causa de su deterioro estético y funcional.

En opinión de las investigadoras de la UDO, el conocimiento del origen de estos procesos de deterioro y el estudio de sus características son necesarios para poder implementar medidas de prevención y control adecuadas.

DESPERTANDO VOCACIONES

Este estudio sirvió como incentivo a Luisa Gómez, Clara Aguilarte, Iraida Borego, Génesis Guerrero y Fabiana Garranchan, para realizar su proyecto de fin de curso en el Colegio «Nuestra Sra. de la Consolación» de Barcelona, donde cursaron el quinto año de bachillerato.

Bajo la supervisión de López de Gómez y Figueroa de Gil, dichas estudiantes realizaron la recolección, el monitoreo y la custodia de las muestras en campo, sirviéndole algunos de los objetivos específicos del estudio para desarrollar su proyecto, el cual aprobaron con la máxima calificación.

Esta actividad les permitió, además, iniciarse desde el bachillerato en el campo de la investigación, conocer los laboratorios de UDO y el tipo de investigación que se realiza, lo que las motivó en la definición de la carrera. Actualmente, varias de ellas cursan el primer semestre de Ingeniería en el Núcleo de Anzoátegui y desean continuar investigando en el área de biocorrosión.



Tortugas en peligro de extinción anidan en la península de Macanao

Una evaluación realizada en la zona suroeste de esa península de la isla de Margarita determinó que la playa con mayor número de eventos de anidación fue La Mula, seguida del Tunal y La Pared

Playa La Mula debería ser considerada como un área crítica para la anidación de las tortugas marinas catalogadas por la legislación venezolana como «en peligro de extinción», debido a la diversidad de especies que la utilizan, según una evaluación preliminar realizada en la zona Suroeste de la península de Macanao, isla de Margarita.

Los autores de esa evaluación son C. Guevara, Carlos Lira y W. Rodríguez, de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar del Núcleo de Nueva Esparta de la Universidad de Oriente, y J. Buitriago de la Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Estación de Investigaciones Marinas de Margarita, quienes opinan que a playa La Mula se le debe prestar atención especial en los esfuerzos de conservación y en los planes de manejos del área.

En un trabajo de investigación que titularon «Anidación de Tortugas Marinas en el Suroeste de la Península de Macanao, Isla de Margarita, en la Temporada 2007», estos autores destacan que cuatro especies de tortugas marinas en pe-



Eretmochelys imbricata

ligo de extinción anidan en la isla de Margarita, pero en la península de Macanao es escasa la información sobre el uso de las áreas de anidación por parte de las diferentes especies de esos quelonios.

De allí que consideraron necesario obtener información básica sobre esos eventos, para aplicar medidas efectivas dirigidas a la conservación de las especies de tortugas marinas que han escogido a la isla de Margarita y especialmente a la península de Macanao para anidar.

Para evaluar la zona Suroeste de la península de Macanao, explican que la dividieron en dos sectores: el primero, constituido por las playas El Tunal, La Pared, La Carmela, La Mula, El Faro de Robledal y Robledalcito, y el segundo con-

formado por las playas: Punta Arenas, La Muerta, Cabeza de Negro y Boca de Pozo.

A partir de observaciones directa de las huellas, detectaron un total de 11 eventos de anidación, de los cuales 7 correspondieron a *Dermochelys coriacea*; 3, a *Eretmochelys imbricata*, y 1, a *Chelonia mydas*.

«La playa con mayor número de eventos de anidación fue La Mula, seguida del Tunal y La Pared», dicen los investigadores, quienes luego de destacar que la mayoría de esos eventos ocurrieron entre los meses de mayo y junio, informaron que en el sector dos no se observó ningún evento de anidación por parte de esos quelonios.



Dermochelys coriacea



Chelonia mydas



Doctor Marcos Tulio Díaz (Foto: Víctor Cabezuelo)



Doctor Abul Bashirullah (Foto: TRT)



M.Sc. Erika Gómez (Foto: Víctor Cabezuelo)

Primer registro para Venezuela y segundo para el mundo

Científicos del IBCA y el IOV descubren parásito *Megalophallus deblocki* en Sucre

Las metacercarias de este microfálico, que sólo ha sido reportado en Paraguay, fueron halladas en la glándula digestiva de ejemplares del cangrejo de agua dulce *Dilocarcinus dentatus*, colectados en el río Buena Vista del municipio Ribero del estado Sucre

Megalophallus deblocki, parásito cuyo órgano reproductor no sólo es muy grande, sino que posee otras características distintivas, y que en el mundo sólo se ha hallado en Paraguay, describen por primera vez para Venezuela tres científicos de la Universidad de Oriente, quienes además reportan que el cangrejo de agua dulce *Dilocarcinus dentatus* es en nuestro país el segundo hospedero intermedio natural de ese microfálico.

En Venezuela, este parásito fue descubierto por el doctor Marcos Tulio Díaz, Coordinador del Laboratorio de Parasitología del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas; el doctor Abul Bashirullah, del Instituto Oceanográfico de Venezuela, y la M.Sc. Erika Gómez, adscrita al citado laboratorio.



Adulto del parásito *Megalophallus deblocki*

Estos científicos de la UDO describieron parcialmente el ciclo de vida de ese microfálico a partir de las metacercarias – estadio larval infectivo - del parásito que encontraron en la glándula digestiva de ejemplares del cangrejo *Dilocarcinus dentatus*, que recolectaron en el río Buena Vista, municipio Ribero del estado Sucre, durante los años 2006-2007.

En un trabajo titulado «Ciclo Vital Parcial de *Megalophallus deblocki* kostadinova y col., 2006 (Trematoda: Microphallidae) en Venezuela», explican que infec-

taron experimentalmente a polluelos (*Gallus gallus domestica*) y ratas albinas (*Rattus norvegicus*) con las metacercarias del parásito, y que éstas alcanzaron su madurez sexual 4-5 días después de la infección. «Recobramos un total de 169 trematodos del intestino delgado de los polluelos y las ratas», puntualizan.

Resaltan que las características morfológicas y morfológicas de los ejemplares adultos del parásito que obtuvieron experimentalmente de los pollos y las ratas a partir de las metacercarias del cangrejo *Dilocarcinus dentatus* naturalmente infectado, coinciden con las de *Megalophallus deblocki* del gavilán caracolero *Rostrhamus sociabilis*, en Paraguay.

No obstante a que determinaron que los ejemplares de *Megalophallus deblocki* descubiertos en Paraguay y Venezuela son diferentes en lo que respecta al número de espinas o micropapilas en el órgano copulador, folículos vitelinos y el tamaño de algunas estructuras, consideran que estos especímenes son conespecíficos.

Díaz, Bashirullah y Gómez destacan también que el género *Megalophallus* fue creado por Cable, Connor y Balling en 1960, para ubicar al microfálico *Megalo-*

phallus pentadactylus, el cual se caracteriza por poseer un órgano copulador grande, provisto de espinas o micropapilas, donde abre el conducto eyaculador y un metratermo –parte final del útero- de naturaleza compleja.

Ese género de parásito, según informan, está constituido por seis especies que parasitan aves, mamíferos y ocasionalmente peces: *M. pentadactylus* Cable, Connor y Balling, 1960; *M. diodontis* Siddiqi y Cable, 1960; *M. carcini* Prevot y Deblock, 1970; *M. miyazakii* Yamaguti, 1975; *M. reamesi* Overstreet y Heard, 1995 y *M. deblocki* Kostadinova, Vaucher y Gibson, 2006.

MEGALOPHALLUS DEBLOCKI

Al comparar a *Megalophallus deblocki* con *Megalophallus pentadactylus*, especie tipo de ese género de parásito, dicen que son muy parecidos morfológicamente, principalmente en la distribución de las células glandulares prostáticas alrededor de los ciegos intestinales, pero difieren en el tamaño y número de micropapilas o espinas en el órgano copulador: *M. pentadactylus* tiene 5, mientras que los ejemplares analizados por ellos poseen entre 19 y 27.

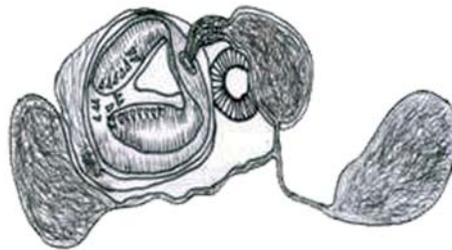
Megalophallus diodontis, especie descrita de peces marinos en Puerto Rico y cuya metacercaria fue encontrada en el cangrejo *Gallinectes* sp., también difiere de *Megalophallus deblocki* en el número de células flamíferas: la primera especie tiene 16, y la segunda, 24. «Los ciegos intestinales en los especímenes de Puerto Rico se extienden a corta distancia de su bifurcación, mientras que en los de Venezuela alcanzan la región de la ventosa ventral», afirman.

También dicen que *M. carcini*, de la gaviota *Larus cachinnans michahellis*, también se distingue del microfálico hallado en el estado Sucre, por poseer un órgano copulador casi dos veces más pequeño, y la ventosa ventral y los huevos más grandes que los de su contraparte.

Megalophallus miyazakii, especie que en Japón se obtuvo experimentalmente en ratas, 52 horas después de ser infectadas con metacercarias encontradas en el hígado del cangrejo *Sesarma* spp., se asemeja al microfálico descubierto por los investigadores de la UDO, en la extensión de los ciegos intestinales y en el número casi igual de folículos vitelinos.



El cangrejo de agua dulce *Dilocarcinus dentatus* es, en nuestro país, el segundo hospedero intermediario natural de ese microfálico



El género *Megalophallus* se destaca por tener un órgano reproductor muy grande



Metacercaria enquistada de *Megalophallus deblocki*

Sin embargo, dicha especie de *Megalophallus* se diferencia del espécimen descrito por Díaz, Bashirullah y Gómez, en el número de células flamíferas -16 en lugar de 24-, la extensión de las células glandulares prostáticas, los ciegos intestinales y el tamaño del órgano copulador. «En *M. miyazakii* no se extienden más abajo del ovario, mientras que en los especímenes de nuestro estudio rodean los ciegos intestinales en toda su extensión, y el órgano copulador es casi dos veces más pequeño», explican.

Asimismo, sostienen que *Megalophallus reamesi* difiere del trematodo que ellos descubrieron, debido a que tiene los ciegos intestinales rudimentarios y utiliza como segundo hospedero intermediario

al isópodo *Ligia baudiniana* en lugar del cangrejo *Dilocarcinus dentatus*.

Aseveran que ambos especímenes también se diferencian en el número de folículos vitelinos y células flamíferas. «En *M. reamesi* - dicen-, los grupos laterales de folículos están constituidos por 1-11, en el lado derecho y 1-13, en el lado izquierdo, mientras que su contraparte presenta en ambos grupos laterales folículos que varían de 5 a 9, y el número de las células flamíferas es de 16, en lugar de las 24 que posee el material estudiado por nosotros».

Y al comparar al *Megalophallus deblocki* descubierto en Paraguay con el espécimen de la misma especie que ellos hallaron en el estado Sucre, sostienen que son conoespecíficos, a pesar de las diferencias en el tamaño del cuerpo, faringe, ovario y testículos, las ligeras variaciones en el número de espinas o micropapilas en el órgano copulador y folículos vitelinos.

En opinión de estos investigadores, «las variaciones en el tamaño de algunos órganos pueden ser consecuencia de los diferentes métodos de estudios utilizados, mientras que las diferencias en cuanto al número de espinas o micropapilas y folículos pueden obedecer a variaciones intraespecíficas en el número de éstos».

El trabajo «Ciclo Vital Parcial de *Megalophallus deblocki* kostadinova y col., 2006 (Trematoda: Microphallidae) en Venezuela», fue aceptado para su presentación en el 35º «Congreso Brasileiro de Medicina Veterinaria», que se realizará en Gramado, Brasil, del 19 al 22 de octubre de 2008.

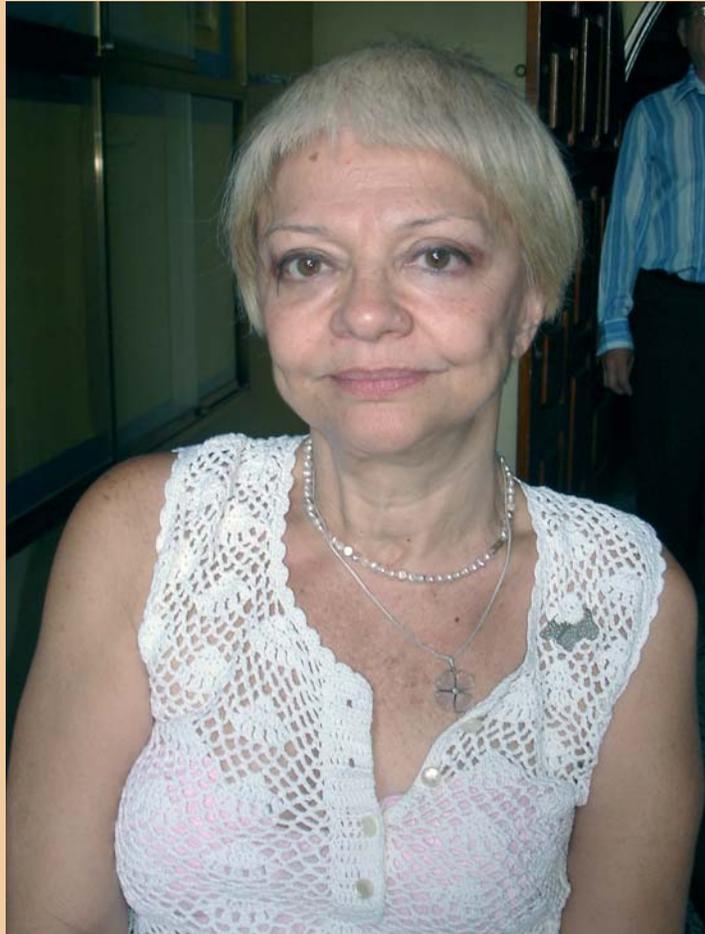
Para Cristina Camilloni, Presidenta de la Asociación Pro-Defensa de los Animales (APROA) y miembro de la Comisión de Bioética y Bioseguridad del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), es hora de que los seres humanos agradezcan a los animales por lo tanto que les han dado, con un trato ético y de respeto por sus vidas.

¡Es hora de cerrar esa brecha!, exclamó Camilloni al disertar sobre «El Trato Bioético a las Especies Animales: un Reto Bioético de la Humanidad», en la «I Jornada de Bioética y Bioseguridad» que organizó nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, a través de la Comisión de Bioética y Bioseguridad que coordina la doctora Mariela Trybiec.

En su alocución, la Presidenta de APROA y miembro de la CoBioBios del FONACIT aseveró que el ser humano abrió una brecha entre él y los animales, olvidándose de que forman parte de la misma especie, de que él es un primate y tiene un origen animal común innegable.

«Aunque muchos se nieguen a aceptar que el hombre desciende del mono, al menos tienen que reconocer que el hombre primitivo era un animal más entre los animales; que vivía desnudo, con el cuerpo cubierto de pelos, no hablaba, gruñía; y su cerebro era más pequeño que el de hoy en día, entre otras tantas particularidades», dijo.

Agregó que la evolución que el hombre experimentó a lo largo de millones de años se la debe a las cuerdas vocales, que le permitieron desarrollar una forma de comunicación; al dedo abductor, que le facilitó hacer herramientas, y al hecho de poder caminar erguido, luego que bajó de los árboles donde vivía.



Cristina Camilloni, Presidenta de APROA y miembro de la CoBioBios del FONACIT

Además de la implicación ética, el dolor y el estrés no son variables deseadas en la experimentación animal, por la posible interferencia con la interpretación de los resultados, afirmó Cristina Camilloni, Presidenta de la Asociación Pro-Defensa de los Animales (APROA) y miembro de la Comisión de Bioética y Bioseguridad del Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (FONACIT), al participar en las «Primeras Jornadas de Bioética y Bioseguridad» del IIBCAUDO

El trato a las especies animales: reto bioético de la humanidad

Y al dar respuesta a la interrogante ¿Cómo sobrevivió el hombre?, Camilloni enfatizó que fue gracias a los animales que le proporcionaron abrigo, alimento, transporte, compañía y mil cosas más.

«Por ello, es hora de cerrar esa brecha», reiteró.

En otra parte de su alocución, expresó que actualmente se aprecia un replanteamiento sin precedentes de la posición del hombre con respecto al resto de la vida del planeta:

«Hemos pasado de ser lo único importante, la sede y medida de todo valor (antropocentrismo fuerte), a ser guardianes y veladores de la naturaleza y de los

seres vivos que la integran (antropocentrismo moderado)».

Asimismo dijo que «estamos obligados a ser optimistas y a pensar que el «animal humano» será cada vez más respetuoso de los animales «no humanos», porque como dijo Virgilio, «Hay que respetar el dolor que no tiene palabras, el derecho que no tiene defensa». Este es el reto.

DOLOR Y ESTRÉS

Luego de expresar que la experimentación animal es parte de una ciencia que está en pleno proceso de avance, porque ahora se está empezando a tomar en cuenta los derechos de los animales, dijo que

los ratones, conejos, ratas, perros beagles, patos y otros animales demuestran estrés fisiológicamente medible, en respuesta a procedimientos de laboratorio rutinarios que hasta hace poco eran visto como relativamente benignos.

Estos hallazgos, según indicó, los reportó el etólogo Jonathan Balcombe, del Comité Ético de Responsabilidad en la Medicina, en el informe médico «Las Rutinas del Laboratorio Causan Estrés en Animales», el cual es una revisión de 80 estudios publicados y se enfoca en tres procedimientos rutinarios: manipulación, colecta de sangre y alimentación forzada.

Independientemente de que los experimentos sean invasivos por sí mismos, estas rutinas diarias pueden causar que una animal experimente concentraciones elevadas de corticosterona en sangre, de prolactina, de glucosa y de epinefrina, que son indicadores de estrés, afirmó Camilloni. Agregó que también se ha registrado en animales una respuesta inmune dañada por la ansiedad, después del contacto con el personal de laboratorio.

Seguidamente citó a Balcombe, quien expresó que la investigación en el desarrollo de tumores, de la función inmunológica endocrina y de los desórdenes cardiovasculares, neoplasmas, defectos de desarrollo y fenómenos psicológicos, son especialmente vulnerables para que se contaminen los datos por efectos del estrés de los animales.

La Presidenta de APROA añadió que además de la parte ética que se ve implicada, el dolor y el estrés no son variables

deseadas en la experimentación animal, por la posible interferencia con la interpretación de los resultados.

Luego de puntualizar que el dolor y el estrés pueden producir variables negativas para la investigación, mostró al público una serie de imágenes de animales en proceso de experimentación, en las cuales se observaba un monito con los ojos cosidos y otro con un tumor en la boca; un perro con las patas traseras lesionadas; gatos con la columna vertebral dañada y lesiones múltiples, entre otras gráficas desgarradoras.

Al precisar algunos signos y síntomas del dolor y estrés en los animales, indicó que una de las características es el cambio de comportamiento y de reflejos naturales: reducción de la ingesta de comida y agua, pérdida de peso, deshidratación, adelgazamiento extremo (emaciación), erección del pelo en la zona de la espalda y postura de encorvamiento.

LAS 3RS

Destacó que para atenuar el dolor y estrés de los animales están los códigos de ética y la propuesta publicada por Russel y Burch en el año 1959, conocida como las 3RS, por: reducción, refinamiento y reemplazo; términos éstos que aluden los requisitos que debe cumplir la experimentación científica, y cuyos significados explicó Camilloni así:

En primer lugar, reducir el número de animales utilizados en cada experimento en particular; luego, refinar las técnicas de experimentación de modo tal que sea posible evitar todo aquel dolor o sufrimien-

to que sea innecesario a los fines últimos del ensayo científico; y por último, reemplazar el uso de los animales vertebrados vivos y conscientes por otros métodos o modelos de experimentación alternativos.

Esta propuesta es la más aceptada dentro de la comunidad científica internacional, según dijo Camilloni, quien aseveró que la experimentación científica que se basa en modelos animales es uno de los temas más conflictivos que corresponden al debate bioético.

DERECHOS DE LOS ANIMALES

Dijo la Presidenta de APROA y miembro de la CoBioBios que la comunidad científica internacional reconoce los siguientes derechos de los animales de experimentación: a no sufrir innecesariamente (dolor físico); a no ser sujetos de estrés por miedo, aburrimiento, claustrofobia y otras causas (dolor emocional); a una muerte sin dolor: eutanasia; a no repetir experimentos en un mismo animal; a un hábitat razonablemente aceptable en cuanto a salubridad, aireación, luz y espacio, y a la atención de sus necesidades básicas: alimentación, limpieza, distracción antiestrés, entre otros.

Estos derechos no están avalados por una ley, sino que son parte de la responsabilidad ética de cada investigador, dijo Camilloni quien luego de informar que en Venezuela no existe una ley de protección animal, sólo los Códigos de Ética, se refirió a las experiencias de la Comisión de Bioética del FONACIT.



Los animales demuestran estrés fisiológicamente medible, en respuesta a procedimientos de laboratorio rutinarios que hasta hace poco eran visto como relativamente benignos



Camarón *Leptalpheus felderi* habita en la Laguna de la Restinga

El Grupo de Investigación en Carcinología de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar del Núcleo de Nueva Esparta, registra por primera vez para la Laguna de la Restinga y por tercera vez para el mundo el hallazgo del camarón *Leptalpheus felderi*.

Esta especie de camarón se caracteriza, entre otras cosas, por presentar una pequeña cresta triangular en el capuchón ocular, una hilera densa de setas largas y flexibles en el dáctilo y dos procesos subagudos en el carpo de la quela mayor, diminutos dientes curvos en el póllex de la quela menor y por poseer en el carpo del segundo pereiópodo cuatro segmentos en lugar de cinco.

Henry Montoya, Jonathan Vera Cari-

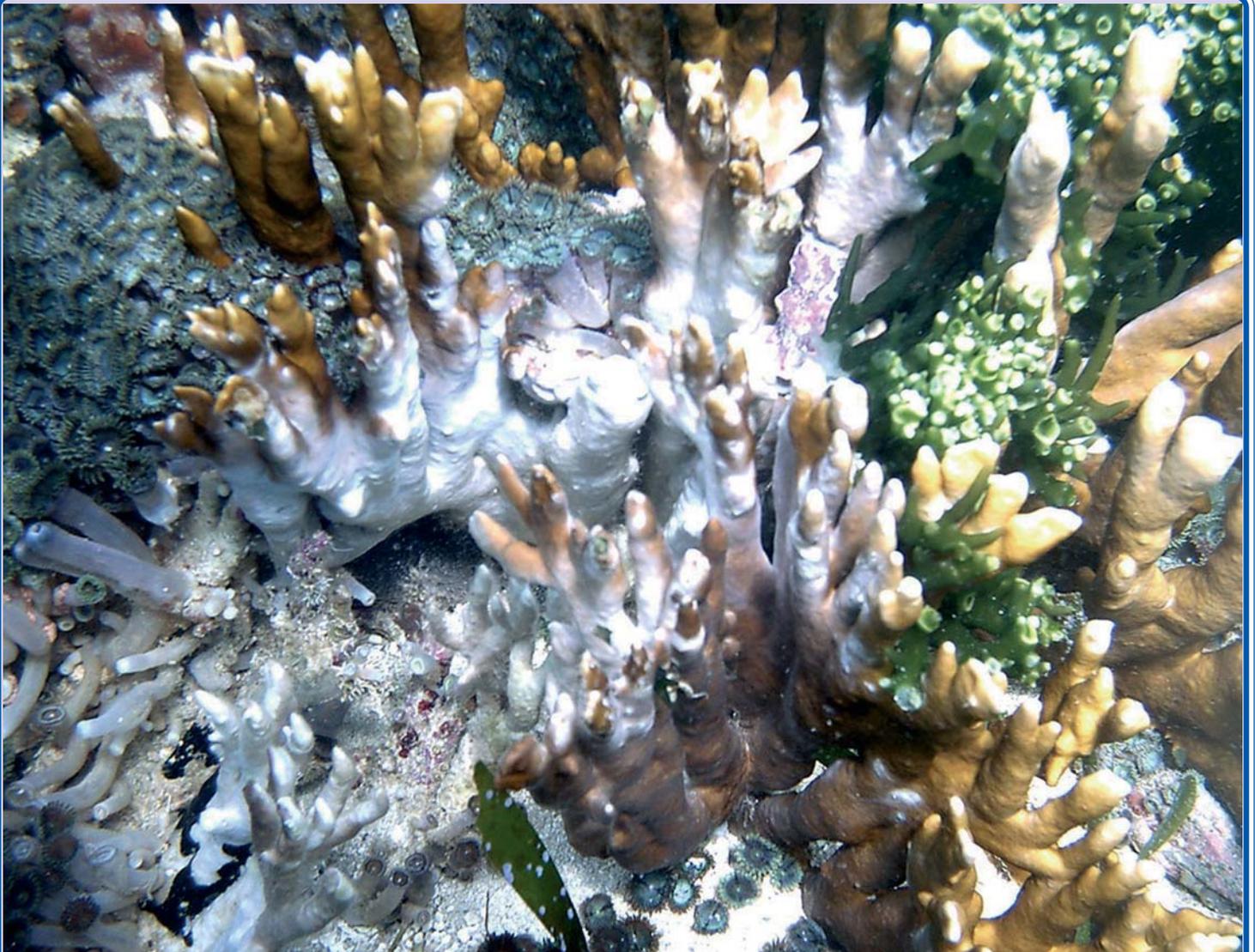
pe y Carlos Lira, miembros del Grupo de Investigación en Carcinología, descubrieron un ejemplar macho de esa especie de camarón en un sustrato arenoso fangoso del sector Paso Caballo, durante un muestreo de thalassinido que realizaron en el Parque Nacional de la Laguna de la Restinga, estado Nueva Esparta.

En un trabajo titulado «Nuevo Hallazgo de *Leptalpheus felderi* Ander et al. 2006 (Crustacea Decapoda: Alpheidae) para la isla de Margarita, los miembros del citado grupo explican que el ejemplar fue colectado en una galería de thalassinido, a una profundidad de un metro, aproximadamente, cerca de raíces de mangle rojo - *Rhizophora mangle*- y paraderas de *Thalassia* sp.

Resaltan que el género al cual pertenece esa especie de camarón comprende seis especies, de las cuales en Venezuela sólo se encuentran *Leptalpheus forceps* y *Leptalpheus felderi*.

Agregan que *Leptalpheus felderi* fue descrito con base en un material colectado en El Guamache, isla de Margarita - localidad tipo-, y Bahía Cispata, Colombia, y precisan que vive asociado a galerías de *Upogebia omissa*.

Finalmente, el primer registro para la ciencia de esa especie de camarón fue hecho por investigador ruso Arthur Anker, Carlos Lira y Jonathan Vera Caripe, quienes lo denominaron *Leptalpheus felderi*, en honor a Darryl Felder, destacado carcinólogo norteamericano.



Coral de fuego *Millepora alcicornis*, mostrando blanqueamiento en áreas de contacto con el alga *Kappaphycus alvarezii*

Segundo reporte para el mundo y primero para el mar Caribe

***Kappaphycus alvarezii* atenta contra los corales de Venezuela**

Kappaphycus alvarezii (Rhodophyta, Solieraceae), alga natural del Archipiélago de Solú, Filipinas, fuente principal en el mundo de carragenina, una gelatina de amplio uso industrial que también se encuentra en otras algas, y cuya introducción en Venezuela generó polémicas por los potenciales riesgos ambientales que podría generar su cultivo, ha invadido y causado daño en una extensa zona de formaciones arrecifales del

coral de fuego *Millepora alcicornis*, al Noreste de la isla de Cubagua.

La presencia de *Kappaphycus alvarezii* en aguas coralinas de Venezuela es el segundo registro mundial sobre su invasión en estos ecosistemas, y la primera referencia de ese problema en el mar Caribe.

Los autores de este reporte son tres miembros de la Universidad de Oriente: Jorge Barrios, Ficólogo adscrito al Institu-

to Oceanográfico de Venezuela del Núcleo de Sucre; Juan Bolaños Curvelo, Coordinador del Grupo de Investigaciones en Carcinología de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar del Núcleo de Nueva Esparta, y el técnico Régulo López, miembro del citado Grupo.

En un estudio titulado «Blanqueamiento de arrecifes coralinos por la invasión de *Kappaphycus alvarezii* (Rhodophyta, Solieraceae)», Barrios, Bolaños



Kappaphycus alvarezii fue introducida en Venezuela con fines comerciales en 1996 por la empresa BIOTECMAR



Muestra de la invasión ocasionada por el alga en las formaciones arrecifales de la isla de Cubagua

y López informan que esa alga fue registrada en el mundo por primera vez para Hawai, donde en el año 1974 se introdujeron varias especies de *Kappaphycus* con fines de cultivo, pero se dispersaron y establecieron sobre los arrecifes coralinos, provocando la muerte de los corales, lo que ha generado un alerta sobre el peligro que corren los arrecifes del archipiélago.

Y en mayo de 2008 se reportó por tercera vez en el mundo la presencia de esta alga, esta vez en los corales de un parque nacional de la India, cercano a los lugares donde fue introducida con fines de cultivo. «Esto debe generar alarma sobre el peligro que representa la introducción de esta especie», enfatizan los autores del estudio.

INTRODUCCIÓN EN VENEZUELA

Kappaphycus alvarezii se cultiva en varias regiones costeras del Océano Pacífico, en donde representa una importante fuente de ingreso para sus pobladores. Esta alga, que puede ser de color marrón claro o verde, puede constituirse, lamentablemente, en un problema ambiental, por su capacidad para invadir zonas coralinas.

En Venezuela, *Kappaphycus alvarezii* fue introducida con fines comerciales en 1996 por la empresa BIOTECMAR, con la premisa de generar fuentes de empleo y aumentar los ingresos de los pescadores de la Península de Araya, estado Sucre.

«La introducción de esa especie de alga en el país generó polémicas, por los posibles riesgos ambientales que podría generar su cultivo, debido a las adverten-

Al establecerse sobre un arrecife coralino, *Kappaphycus alvarezii* provoca la muerte a los corales por sombreamiento y por la producción de sustancias tóxicas.

En nuestro país, esa alga ha invadido una extensa zona de formaciones arrecifales del coral de fuego *Millepora alcicornis*, al noreste de la isla de Cubagua

FOTOS: CORTESÍA PROFESOR JUAN BOLAÑOS

cias previas sobre el efecto de su invasión en las zonas coralinas de Hawai», refieren los investigadores de la UDO, y agregan que, no obstante, BIOTECMAR cultivó a *Kappaphycus alvarezii* en la isla de Coche y en mar abierto, por lo que la pérdida de porciones del alga crearon poblaciones silvestres.

La evidencia del establecimiento de dicha alga en las costas venezolana la constituyó su aparición en áreas alejadas de los cultivos iniciales. «Se observó la presencia de ejemplares saludables en arribazones en diferentes puntos de la costa de los estados Sucre y Nueva Esparta», indican.

HALLAZGO EN LA ISLA DE CUBAGUA

En el año 2003, Bolaños Curvelo realizó una salida de investigación en la isla de Cubagua, donde observó por primera vez esa alga exótica, fija sobre un coral vivo. En años posteriores, notó que la presencia de *Kappaphycus alvarezii* se incrementaba en el arrecife coralino.

A partir de su denuncia inicial, y conformando un equipo con Jorge Barrios, inspeccionó los arrecifes coralinos en la costa Noreste de la isla de Cubagua en agosto de 2007, mediante técnicas de buceo en apnea y autónomo. En diciembre de ese mismo año, este equipo de investigadores realizó un registro fotográfico submarino del área, utilizando una cámara digital de alta resolución, y verificó que, definitivamente, se trataba del morfotipo verde de *Kappaphycus alvarezii*, creciendo sobre formaciones arrecifales de coral de fuego *Millepora alcicornis*, entre 1 y 2 metros de profundidad.

«El área coralina afectada es extensa y la cobertura de las algas es variable, notándose en algunas porciones de coral un recubrimiento total, variable – indican los científicos. Agregan que «una revisión *in situ* permitió observar una adherencia firme del alga sobre el coral, el cual, una vez desprendida el alga, presentó zonas muertas con evidente blanqueamiento».

«La morfología del alga adherida al coral ha variado notablemente, mostrando una forma aplanada con pocas proliferaciones, adaptándose al substrato», precisan los investigadores, quienes explican que «al establecerse sobre un arrecife coralino, *Kappaphycus alvarezii* provoca la muerte a los corales por sombreamiento y por la producción de sustancias tóxicas».

Advierten que la amplitud de la zona coralina afectada en la isla Cubagua es un indicio de que el proceso de degradación del arrecife por la invasión de *Kap-*



Jorge Barrios, Juan Bolaños Curvelo y Régulo López, reportaron la presencia de esa alga por primera vez para Venezuela

paphycus alvarezii lleva bastante tiempo, y consideran que «es muy probable que otros arrecifes coralinos de las islas de Margarita, Coche y Cubagua presenten crecimientos de *Kappaphycus alvarezii*».

INVASORA EXITOSA

Entre las características que convierten a *Kappaphycus alvarezii* en una invasora exitosa, los investigadores de la UDO mencionan: elevada plasticidad fenotípica, elevadas tasas de crecimiento, producción de compuestos halogenados que reducen su consumo por los herbívoros y capacidad de coalescencia que permite que algas no fijadas al fondo se establezcan sobre el sustrato.

Por otra parte, Barrios, Bolaños y López refieren en el citado trabajo científico que algunos investigadores señalan que los datos disponibles hasta los momentos en relación a la introducción de *Kappaphycus alvarezii* con fines de cultivo no son suficientes para considerar a esta especie peligrosa para el ambiente, y pro-

mueven su introducción.

No obstante, la invasión y el daño ocasionado a los arrecifes coralinos por esa especie de alga registrada para la isla de Cubagua por los científicos de la UDO, demuestran lo riesgosa que puede ser *Kappaphycus alvarezii* para la biodiversidad, como también se ha comprobado en Hawai y más recientemente en la India.

Por lo tanto, opinan que se debe redimensionar el potencial invasor de *Kappaphycus alvarezii*, considerando que el cultivo de esta especie ha sido exitoso en muchas regiones del planeta, a partir del trasplante inicial de cantidades modestas del alga; que puede establecerse fácilmente sobre arrecifes coralinos, y que su control es difícil, debido a sus elevadas tasas de crecimiento y capacidad de regeneración.

Respecto al coral de fuego *Millepora alcicornis*, explican que es un componente dominante en las comunidades coralinas

del Oriente de Venezuela, en donde es común encontrarlo junto a corales formadores de arrecifes (hermatípicos). Por lo general, forma colonias en áreas de aguas tranquilas, escasa profundidad e intensa iluminación. «La estructura del coral de fuego permite la existencia de una gran variedad de organismos asociados que incrementa la biodiversidad de las áreas en las que se encuentra», destacan.

Barrios y Bolaños lideran actualmente el desarrollo de proyectos de investigación, con el fin de monitorear los arrecifes coralinos en Cubagua, para evaluar la cobertura de *Kappaphycus alvarezii*, la extensión del blanqueamiento y las especies asociadas afectadas por la presencia de esta alga, con la finalidad de implementar medidas para minimizar los daños en este ecosistema.

Adicionalmente, tienen previsto extender el estudio a otras comunidades coralinas en la región Nororiental de Venezuela, para conocer la presencia de esta especie invasora.



VII CONGRESO CIENTIFICO UDO

27 al 31 de Octubre

NÚCLEO NUEVA ESPARTA

CIENCIAS DEL AGRO Y DEL MAR
CIENCIAS BÁSICAS
CIENCIAS DE LA SALUD
CIENCIAS SOCIALES Y EDUCACIÓN
ECONOMÍA, ADMINISTRACIÓN Y TURISMO
INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA



**GENERACIÓN Y DIFUSIÓN DE CONOCIMIENTOS
UNA VÍA AL PROGRESO**



UNIVERSIDAD DE ORIENTE

50 años de alianza exitosa con el pueblo

INSCRIPCIONES:

www.viicongresocientificoudo.com

INFORMACIÓN

(0295) 4006416 - 4006418
vii.congreso.udo@gmail.com