

Julio 2011



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 6-Nº 7



Nota Editorial

Después de una larga pausa editorial de más de un año, retomamos la publicación de REPORTAJES, órgano de divulgación científica del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas (IIBCAUDO) «Dra. Susan Tai». No obstante las limitaciones económicas que han dificultado la aparición sostenida de esta revista, consideramos que su contenido y propósito bien justifican su re-edición y distribución dentro y fuera de la Universidad de Oriente, porque en conjunto proyecta la pertinencia social de nuestro Instituto en un entorno geográfico donde somos el principal centro de educación superior de Venezuela.

Este número, siguiendo nuestra política editorial, está casi completamente orientado a recoger los resultados de los trabajos de docentes-investigadores y estudiantes del IIBCAUDO y de otras dependencias, presentados durante el VIII Congreso Científico realizado en el mes de octubre de 2010 en el Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente. La muestra, además de significativa, diversa y con elevada pertinencia para todos los niveles de lectores, ilustra también algunos de los «nichos» representativos del quehacer científico de nuestra Universidad, donde tenemos ventajas comparativas.

Como siempre, es justo reconocer el esfuerzo y dedicación de redacción y diseño de la Esp. Teresa Rodríguez, Coordinadora de la Unidad de Periodismo Científico del IIBCAUDO, quien, una vez más, proyecta con suficiencia y profesionalismo un adecuado conocimiento sobre el contenido de cada artículo incluido en este número de REPORTAJES.

Finalmente, hacemos propicia la aparición de esta edición de REPORTAJES para dar la bienvenida a los estudiantes de la II Cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO, quienes bajo los buenos augurios de una excelente Clase Magistral dictada por el Dr. Joaquín Lira Olivares, docente-investigador Emérito de la Universidad Simón Bolívar y miembro correspondiente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, iniciaron en el mes de mayo próximo pasado, su periplo académico de formación de quinto nivel. ¡Enhorabuena!

Benjamín Hidalgo-Prada, Ph.D.
Director del IIBCAUDO «Dra. Susan Tai»

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



Edición N° 7/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

Dr. Antonio Maldonado

Jefe del Departamento de Biomedicina

Dra. Blanca Rojas de Gáscue

Jefa (e) del Departamento de Ciencia de los Materiales

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

M.Sc. Sandra Díaz

Control Biológico

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

Coord. Unidad de Periodismo Científico

Colaboradores

Periodistas:

Lcda. Yasmín Fernández

Lcda. Alberthina Centeno

Fotógrafos:

Víctor Cabezuelo

Gonzalo Gómez

Luis Carreño

Rómulo Correa

Diseño Portada: **Jhonny J. Carbó Fuentes**

Impresión: **Editoriales Rodoca, C.A.**

Telefax: **0293-4323689 / Rif: J-30805042-3**

En el Núcleo de Sucre

Desarrollan modelo matemático para resolver problemas en robótica

El modelo desarrollado por el doctor Rodrigo Martínez se fundamenta en la Geometría Diferencial, y simplifica los cálculos que se deben realizar para determinar la posición de los eslabones del brazo de un robot

Un modelo matemático basado en la Geometría Diferencial, específicamente en las Variedades Diferenciables, que permite resolver los problemas cinemático directo e inverso del movimiento del brazo de un robot, desarrolló el doctor Rodrigo Martínez, del Departamento de Matemáticas de la Escuela de Ciencias del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.

Entre otras ventajas, este modelo simplifica notablemente los tediosos cálculos que se deben realizar para determinar la posición de los eslabones del brazo del robot, y permite implementar un software más amigable para los movimientos, lo que podría generar mayor demanda y aceptación por parte de las industrias que utilizan estos artefactos inteligentes.

Los detalles de este modelo, que constituye una alternativa frente a los modelos que se utilizan actualmente para resolver el citado problema, los presentó este Matemático del Núcleo de Sucre en el VIII Congreso Científico de la UDO, al exponer el trabajo «Robótica y Geometría Automática».

En su disertación, Martínez explicó que en Robótica - ciencia que se ocupa del diseño, manufactura y aplicaciones de los robots - existen métodos apoyados en modelos matemáticos, que permiten resolver los problemas de cinemática y de dinámica para el movimiento de un robot.



Doctor Rodrigo Martínez, Matemático del Núcleo de Sucre

En lo que respecta al brazo, dijo que los modelos matemáticos tienen su basamento teórico en los elementos del Álgebra Lineal, en el caso cinemático, y en el Cálculo Variacional, en el caso dinámico.

«En ambos casos - dijo - la determinación de las posiciones finales de los eslabones que conforman el brazo de un robot conducen a grandes cálculos globales, muchos de los cuales se resuelven felizmente por la existencia de algoritmos que generan software especializados».

Respecto al modelo matemático que desarrolló, precisó que utiliza los resultados de la Geometría Plana y/o la Geometría Espacial expresados en forma polinómica (Geometría Automática), apoyados en la transformación estereográfica.

(TR)

Campos Vectoriales

El profesor Richard Malavé, del Departamento de Matemáticas del Núcleo de Sucre, participó en el magno evento científico de la UDO con la investigación «Campos Vectoriales Real Holomórficos sobre Estructuras H-Equivalentes».

En ese trabajo, Malavé propuso un estudio particular de las Estructuras H-equivalentes, que Rodrigo Martínez mostró en su tesis doctoral, pero utilizando Campos Vectoriales Holomórficos Complejos, con el propósito de «buscar resultados análogos en el campo de los números complejos, para aplicarlos en la mecánica».

Dicho estudio forma parte la tesis de grado que Malavé desarrolla con la tutoría de Martínez, a fin de completar los requisitos que le exige la Universidad Central de Venezuela para otorgarle el título de Doctor en Matemáticas.



Con tecnología IIBCAUDO

Elaboran nueve mezclas de asfalto de alta calidad



-Teresa Rodríguez

Nueve mezclas asfálticas de óptima calidad, ideales para ser utilizadas como pavimento y que pueden ser de gran beneficio para la industria nacional que utiliza estos materiales viscoelásticos, desarrolló Favia José Cabeza Acosta, ex tesista del Laboratorio de Caracterización de Materiales del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

El desarrollo de esas mezclas, que clasifican como Asfalto de Grado Comercial, es el resultado de la investigación de tesis de grado que Cabeza Acosta realizó con la asesoría académica del doctor Benjamín Hidalgo Prada, del Laboratorio de Caracterización de Materiales y Director del IIBCAUDO, y la asesoría industrial del licenciado Franklin Antonio Valles

Favia Cabeza Acosta desarrolló las mezclas a partir de asfaltos extraídos de tres tipos de petróleo crudo: un componente duro Lagotreco y los componentes blandos Crudo de Propósitos Generales y Tía Juana Mediano 26.

Estas mezclas ostentan la categoría de Asfalto de Grado Comercial, son ideales para pavimentar carreteras, autopistas y otras vías de comunicación terrestre, y pueden ser de gran beneficio para PDVSA-AMUAY-CRP y para la industria nacional que utiliza estos materiales viscoelásticos

García, de la Superintendencia del Laboratorio del Complejo de Refinación de Paraguaná (CRP-AMUAY) de Petróleos de Venezuela, S.A. (PDVSA).

Cabeza Acosta, quien ya obtuvo el título de Licenciada en Química que otorga la UDO, participó en el VIII Congreso Científico de nuestra alma máter con esta investigación, que intituló «Estudio del comportamiento reológico de asfaltos obtenidos por mezclas a partir de un componente duro Lagotreco y los componentes blandos Crudo de Propósitos General (CPG) y Tía Juana Mediano (TJM-26)».

En la conferencia que ofreció, explicó que el asfalto es un material sólido o semisólido, de color marrón o negro, constituido principalmente por hidrocarburos de alta masa molecular, que se puede obtener en forma natural o como producto de la refinación del petróleo.

Aunque este material se utiliza principalmente para pavimentar carreteras,



autopistas y otras vías de comunicación terrestre, se usa también en la fabricación de láminas para techo, bloques para aceras o caminos, revestimiento para paredes, vehículos y techos.

«El asfalto para pavimentación es impermeable y no lo afecta la mayoría de los ácidos, álcalis y sales», indicó la ex tesista del IIBCAUDO, y agregó que este material es termoplástico, porque se ablanda cuando se calienta y se endurece cuando se enfría. «Esta combinación única de características y propiedades, es la razón fundamental para que el asfalto sea un material de pavimentación importante», puntualizó

También dijo que la propiedad más relevante del asfalto es su comportamiento viscoelástico, el cual, al comportarse como un fluido newtoniano, le permite conservar sus propiedades en un intervalo de temperatura.

En otra parte de su exposición, expresó que las refinerías rara vez cambiaban sus fuentes de abastecimiento de crudo, por lo que las fuentes de asfalto tenían también propiedades consistentes, pero al integrarse el cambio de abastecimiento de crudo en el Complejo de Refinación de Paraguaná de PDVSA, en el estado Falcón, se crearon más variaciones en las propiedades físicas y químicas de los asfaltos.

«De aquí derivó la necesidad de construir nuevas mezclas asfálticas, para evaluar su comportamiento bajo condiciones particulares y predecir su rendimiento», subrayó Cabeza Acosta, al explicar la motivación que tuvo para realizar dicha investigación.

«El objetivo final del diseño de mezclas asfálticas es seleccionar el contenido de asfalto duro o blando que logre un



Lcda. Favia Cabeza Acosta, ex tesista del IIBCAUDO
(Foto: Víctor Cabezuelo)

balance equilibrado de todas las propiedades deseadas», subrayó.

LA INVESTIGACIÓN Y SUS RESULTADOS

De acuerdo con la información suministrada por Cabeza Acosta, se prepararon 15 mezclas asfálticas de diferentes proporciones, a partir de los asfaltos obtenidos a través de la refinación de tres tipos de petróleo crudo de diferentes densidades o grados API, a los cuales se les denominó con el mismo nombre de su procedencia. Uno de estos asfaltos se clasificó como componente duro Lagotreco, y los otros dos como componentes blandos Tía Juana Mediano Veintiséis (TJM-26) y Crudo de Propósitos Generales (GPG).

Estas 15 mezclas asfálticas, que incluyeron los asfaltos de partida (Lagotreco, TJM-26 y GPG), fueron sometidas a ensayos de análisis químico, composición elemental, propiedades fisicoquímicas, envejecimiento oxidativo por horno de envejecimiento en película delgada rotativa (RTFOT) y cámara de envejecimiento a presión (PAV), así como a ensayos reológicos para determinar la deformación del material.

Los resultados obtenidos indican que 9 de las 15 mezclas asfálticas (75%) cumplieron los requisitos para ser clasi-

ficadas como Asfaltos de Grado Comercial: 1 (75% TJM-26 + 25% CPG), 2 (50% TJM-26 + 50% CPG), 13 (100% CPG), 8 (50% TJM-26 + 50% Lagotreco), 5 (50% CPG + 50% Lagotreco), 6 (25% CPG + 75% Lagotreco), 9 (25% TJM-26 + 75% Lagotreco), 12 (50% TJM-26 + 25% CPG + 25% Lagotreco) y 15 (100% Lagotreco).

Adicionalmente, las 15 mezclas presentaron en mayor o menor grado estrecha dependencia de su composición SARA (S: saturados, A: aromáticos, R: resinas y A: asfaltenos), «de manera que cuando aumentó en proporción el componente duro, los asfaltenos se incrementaron, ya que son directamente proporcionales», indicó la autora del estudio.

Dijo también que la mezcla asfáltica 3 (75% CPG + 25% TJM-26) resultó con mayor resistencia a la deflexión, mientras que las mezclas 9 (25% TJM-26 + 75% Lagotreco) y 12 (50% TJM-26 + 25% CPG + 25% Lagotreco) estuvieron dentro de todos los rangos de temperaturas establecidas y cumplieron las condiciones $G^*/\text{sen}(\delta) \geq 1,00$ kPa, $G^*/\text{sen}(\delta) \geq 2,20$ kPa y $G^* \cdot \text{sen}(\delta) \leq 5000$ kPa, lo que indica que no sufrirán de falla por deformación permanente o fisuración térmica.

Resaltó que la mezcla 12 (50% TJM-26 + 25% CPG + 25% Lagotreco) produjo una mejor respuesta a las condiciones de servicio, constituyéndose así en la mejor de las combinaciones de proporción de asfaltos y de propiedades viscoelásticas del presente estudio.

Por lo tanto, afirmó que «el diseño de nuevas mezclas asfálticas contribuye al desarrollo de asfaltos que posean propiedades adecuadas para su uso como pavimento, aplicando todos los ensayos para su caracterización, a fin de garantizar asfaltos de excelente calidad, ahorrando además la incorporación de aditivos de alto costo, beneficiando a la empresa PDVSA-AMUAY-CRP y en general a la industria nacional que utiliza estos materiales viscoelásticos».

Finalmente, informó que para realizar los ensayos de interés se usaron unos equipos instalados en el Laboratorio de AMUAY, en las áreas de Analítica I y de Crudo, del Complejo de Refinación de Paraguaná, de PDVSA, y que los estudios químicos de los asfaltos y sus mezclas se efectuaron en PDVSA-INTEVEP, donde suministraron equipos, materiales, reactivos y apoyo calificado.



El equipo que diseñó y construyó un grupo de investigadores del CTYM del INDESA y del Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente

«El desgaste es la causa natural del envejecimiento y muerte de las máquinas, por lo que este fenómeno se debe evaluar, investigar y controlar en la medida de lo posible, para garantizar la vida útil de los equipos, mayor seguridad de los procesos y mayor productividad de las empresas», dijo el doctor Henry Espinoza

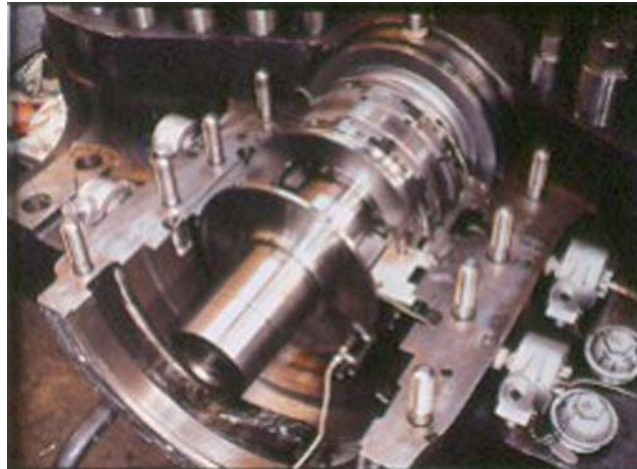
-Teresa Rodríguez

Construyen equipo para estudiar el desgaste y predecir vida útil de los componentes mecánicos

Un equipo compacto, ligero y práctico de utilizar, que permite investigar y analizar el desgaste de cojinetes de contacto deslizante y muestras de metal de características específicas, en condiciones de lubricación y sin lubricación, diseñó y construyó un grupo de científicos del Centro de Termofluidodinámica y Mantenimiento (CTYM) del Instituto de Investigación y Desarrollo Anzoátegui (INDESA) y del Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente.

El equipo para el estudio del desgaste en componentes lubricados y sin lubricar con movimiento rotativo, está disponible en el Laboratorio de Tribodiagnóstico del CTYM, y su construcción responde a la necesidad de hacer investigación y desarrollo en Venezuela sobre el desgaste; fenómeno que se materializa en la pérdida de material y la degradación de los componentes rotativos y estáticos de las máquinas.

«El desgaste es la causa natural del envejecimiento y muerte de las máqui-



El conjunto cojinete-eje es el que más se utiliza y desgasta en los equipos rotativos

nas, por lo que este fenómeno se debe evaluar, investigar y controlar en la medida de lo posible, para garantizar la vida útil de los equipos, mayor seguridad de los procesos y mayor productividad de las empresas», dijo el doctor Henry Espinoza, al disertar en el VIII Congreso Científico de la UDO sobre el equipo que diseñó y construyó conjuntamente con la docente-investigadora Yamile Lara y los noveles Ingenieros Mecánicos Héctor Martínez y Carlos Morantes.

Al informar sobre la motivación que tuvo el grupo de científicos del cual forma parte para construir ese equipo, expresó que el interés es estudiar el fenómeno del desgaste en las partes lubricadas de las máquinas, específicamente en los cojinetes que sirven de apoyo a los ejes, a partir del análisis de las partículas de metal que caen al lubricante, para determinar o cuantificar el desgaste que ocurre en las máquinas o en sus componentes en operación y predecir cuánto les queda de vida útil; es decir, cuándo se va a presentar el desgaste crítico y en qué momento se debe hacer el mantenimiento, a fin de lograr la mayor confiabilidad de los equipos.

Espinoza refirió que el conjunto cojinete-eje es el que más se utiliza y desgasta en los equipos rotativos, y que para determinar el desgaste de ese conjunto usualmente se recurre a la inspección visual, que consiste en desarmar el equipo, extraer los componentes y medir el grado de desgaste.

«Este proceso requiere parar el equipo, lo que implica dejar de producir, y

además puede generar fallas, por malos procedimientos de desarme y ensamblaje», aseguró.

En cambio, el equipo que se diseñó y construyó en el CTYM del INDESA es capaz de producir condiciones de desgaste similares a las que ocurren en los equipos reales, en los cuales este fenómeno es difícil de estudiar.

DISEÑO Y FABRICACIÓN DEL EQUIPO

El equipo fue construido con materiales económicos, de gran disponibilidad en el mercado y fáciles de mecanizar; la geometría de sus piezas es simple, lo que facilita su fabricación, unión y acople; su mantenimiento es fácil, porque resulta sencillo armar, desarmar o reemplazar alguno de sus componentes, y es portátil, debido a su poco peso y volumen.

Se caracteriza por poseer una parte dinámica - disco de desgaste de diferentes diámetros- y una parte estática, representada por: cojinetes de contacto deslizante de 40 a 90 milímetros de diámetro interno, espesor de pared entre 1,5 y 4 mm y un ancho no mayor de 30 mm, así como también por muestras de metal (probetas) de 15 mm de longitud y 10 mm de diámetro. Se le puede aplicar una carga máxima de 15 kilogramos fuerza, la cual se incrementa con un sistema de palancas que permite aumentar la fuerza de ensayo 4,21 veces y transmitirla satisfactoriamente a la zona donde ocurre el contacto entre la parte estática y dinámica.

En su disertación, Espinoza mostró y ofreció detalles sobre los conjuntos seleccionados para el diseño del sistema de desgaste del cojinete y para el estudio del desgaste de materiales; presentó el ensamble completo de los elementos diseñados y el equipo construido, e informó acerca de los análisis y pruebas a que fueron sometidos el diseño y la máquina, respectivamente.

Para verificar la resistencia del diseño, se realizaron análisis de esfuerzos y deformaciones, mediante las técnicas numéricas de Elementos Finitos. «Con esto se garantizó que el diseño no fallaría para las condiciones de carga a que sería sometido», dijo el investigador, quien agregó que igualmente se calcularon los coeficientes de seguridad y la resistencia a la fatiga.

Al obtenerse una condición segura del diseño, dijo que se ensamblaron todos



Doctor Henry Espinoza: «Los resultados de las pruebas fueron satisfactorios»

los componentes del equipo, y que la máquina fue sometida a diferentes pruebas de desgaste con lubricación en diferentes tipos de cojinetes de contacto deslizante y muestras de aluminio, para verificar su buen funcionamiento.

Precisó que a los cojinetes y a las muestras de aluminio se les determinó el peso antes y después de cada prueba, variando la carga entre 5 y 15 kilogramos fuerza, y el tiempo de ensayo entre 3 y 6 minutos, y que el desgaste se midió por las concentraciones de los partículas que cayeron en el lubricante, y por la pérdida de peso de los cojinetes, que en su zona de desgaste están constituidos fundamentalmente por plomo y estaño.

En opinión de Espinoza, los resultados de las pruebas fueron satisfactorios, ya que se demostró que el desgaste aumenta con la carga y con el tiempo de

prueba. «Un mayor tiempo de ensayo produjo mayor desgaste en los cojinetes. Igualmente, el desgaste mayor se produjo en las probetas de prueba, ya que el plomo y el estaño fueron los elementos que registraron mayores concentraciones en el lubricante. En cambio, la concentración de hierro fue pequeña, porque el disco de desgaste del equipo (construido con este metal) experimenta poco desgaste, por ser más duro que las probetas».

«Con esto, cumplimos nuestras premisas: disponer de una máquina que nos permita hacer estudios de desgaste, para determinar las características de las fallas que se producen en los componentes lubricados y sin lubricar con movimiento rotativo, con el objetivo de tratar de predecir la vida útil de las piezas», concluyó diciendo el científico del Núcleo de Anzoátegui de la UDO.

En los centros de acopio de rípios base aceite se cumple solamente con la caracterización físico-química, pero nunca se ha hecho la caracterización biológica, esto es, cómo se comportan los microorganismos del suelo ante las disposiciones finales de esos rípios que contienen metales pesados que pueden ser radioactivos



-Teresa Rodríguez

Noris Bello González, docente-investigadora de la Escuela de Ingeniería de Petróleo del Núcleo de Monagas de la UDO

La docente-investigadora informó que en los centros de acopio de esos rípios se cumple solamente con la caracterización físico-química, pero nunca se ha hecho la caracterización biológica, esto es, cómo se comportan los microorganismos del suelo ante las disposiciones finales de los rípios impregnados con base aceite, los cuales contienen metales pesados que pueden ser radioactivos.

Refirió que en muchos centros de acopio que funcionan en el estado Monagas se afirma que los rípios son aptos para ser abonados, pero cuando se esparcen en la sabana no sólo dañan los suelos idóneos para la agricultura, sino también al ganado y a las personas.

«¿Quién se come ese pastizal?, el ganado, y ¿quién se come al ganado?, nosotros, que somos el último eslabón

Lombriz *Eisenia foetida* es un bioindicador de la contaminación por rípios base aceite

La lombriz roja californiana, *Eisenia foetida*, sirve como bioindicador, para conocer la perturbación que sufren los microorganismos que habitan en el suelo, como resultado del contacto con los rípios base aceite, esto es, los pedazos pequeños de arcillas, lutitas, areniscas, carbonatos y haluros contentivos de elementos químicos peligrosos e impregnados por los fluidos de perforación que utiliza la industria petrolera durante el proceso de extracción del crudo.

En relaciones de suelo: rípio 3:1 y 4:1 combinadas con un 20% de estiércol equino como fuente de materia orgánica, *Eisenia foetida* logra mantener parámetros estables de peso y número de

lombrices, pero en relaciones suelo: rípio 2:1 con un 5% de estiércol equino, esta lombriz no logra sobrevivir, lo que significa que esas relaciones también son letales para la microfauna del suelo.

Así lo revela una investigación de tesis de grado, realizada en el Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente por el bachiller Orangel Enrique Montoya Pandoja, de la Escuela de Ingeniería de Petróleo, con la asesoría de Noris Bello González, docente de dicha escuela, y Víctor Alejandro Otahola Gómez, profesor de la Escuela de Ingeniería Agronómica.

Los resultados obtenidos en esta investigación indican

que «es imprescindible hacer estudios biológicos a los suelos donde se depositan los rípios de perforación base aceite, es decir, que se deben utilizar microorganismos para determinar hasta dónde éstos pueden soportar la aplicación de estos rípios», dijo Bello González, al exponer en el VIII Congreso Científico de la UDO la «Evaluación biológica de rípios base aceite mediante la utilización de la lombriz californiana (*Eisenia foetida*) según la norma ISO 11268-3».

de la cadena alimenticia», enfatizó, la científica del Núcleo de Monagas.



Desechos peligrosos

En el resumen que presentó en el Congreso Científico sobre la investigación que desarrolló con la asesoría de Bello González y Otahola Gómez, Orangel Enrique Montoya Pandoja dijo que muchos de los procesos que realiza la industria petrolera generan desechos peligrosos, los cuales representan un gran impacto ambiental por sus características y composición, y precisó que uno de estos procesos es la perforación, donde se emplean fluidos que pueden ser: emulsiones directas o inversas, base agua o base aceite. «La industria petrolera utiliza los fluidos de perforación por su capacidad de mantener en suspensión y elevar a la superficie los ripios que son cortados por la mecha al atravesar las formaciones», informó el tesista de la Escuela de Ingeniería de Petróleo.

«Esos ripios – agregó- vienen impregnados del fluido de perforación que se utiliza, y por lo tanto poseen los componentes propios del fluido, y también pueden contener elementos químicos que se obtienen de la formación, como: Cadmio, Mercurio, Selenio, Plata, Cromo, Plomo y Cinc, e hidrocarburos de las formaciones que atraviesan, que por ser contaminantes, deben ser tratados para su disposición final en suelos previamente permitidos para tal fin.

Finalmente, informó que en Venezuela existe un marco legal que controla y vigila el manejo, disposición y tratamiento de ripios base aceite provenientes de la perforación, donde se estipula preservar y mantener el ambiente y la biodiversidad, pero la evaluación del ripio generado se rige por parámetros químicos, sin saber cómo afecta la microfauna del suelo donde se realiza el tratamiento.



En el Laboratorio de Procesamientos de Hidrocarburos Diseñan modelo matemático para estimar porcentaje de asfaltenos en el crudo

Un modelo matemático que permite estimar el porcentaje de asfaltenos en el crudo en función de la gravedad API y el índice de refracción, denominado M3 (Exponencial (API)*Cuadrático(IR)), desarrollaron en el Laboratorio de Procesamientos de Hidrocarburos de la Escuela de Ingeniería de Petróleo del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente.

«La estimación del porcentaje de asfaltenos en el petróleo crudo es de suma importancia para el estudio y diagnóstico de problemas

operacionales asociados a la floculación y deposición de los mismos en tuberías, accesorios y equipos de procesos», dijo Tomás Darío Marín Velásquez, al presentar en el VIII Congreso Científico de la UDO la investigación que desarrolló con el apoyo de: María José Rendón Núñez y Marlinis Ysabely Aliendres Guerra.

Explicó que actualmente existen procedimientos estandarizados que permiten determinar el porcentaje de asfaltenos por separación de los mismos del crudo por extracción con solventes, y otros que

emplean medidas de propiedades como la absorción de luz, pero estos métodos presentan algunos inconvenientes para efectos prácticos, como largos periodos de tiempo de ensayo y equipos costosos que no están disponibles.

Luego de explicar exhaustivamente el procedimiento que se utilizó para desarrollar el modelo, informó que se propusieron cinco modelos matemáticos: M1 Regresión Múltiple (API, IR); M2 Lineal (API)* Cuadrático (IR); M3 Exponencial (API)*Cuadrático

(IR); M4 Exponencial (API)* Lineal (IR); M5 Cuadrático (API)* Cuadrático (IR).

Entre esos modelos se escogió el denominado M3 (Exponencial (API)*Cuadrático (IR)), por ser el que mejor estima el porcentaje de asfaltenos en el crudo, a pesar que el estadístico R^2 y el ERP para la muestras utilizadas indicó al modelo M5 como el que mejor se ajustaba, pero éste no fue capaz de reproducir valores externos satisfactorios, tomando en cuenta el máximo ERP para la aceptación.

(TR)

El Grupo de Ecología y Salud utilizó como modelo el pez autóctono cachama negra, *Colossoma macropomum*, para estandarizar y validar un conjunto de pruebas, que permiten evaluar los efectos inmunotóxicos de cualquier sustancia o metal vertido en el ambiente, y que cumple con los cánones de las agencias internacionales de protección ambiental.

Ecología y Salud es un grupo interdisciplinario e interinstitucional, conformado por científicos de la Universidad de Oriente, la Universidad del Zulia y del Instituto de Investigaciones Agrícolas Región Tucupita, así como por técnicos y estudiantes de pregra-



Cachama negra: modelo para estudios de inmunotoxicidad

do y postgrado de la UDO. Fue creado hace más de cinco años, y desde ese entonces trabaja en el Proyecto «*Colossoma macropomum*: Modelo para estudios de inmunotoxicidad».

La doctora Raquel Salazar Lugo, del Laboratorio de Proteínas e Inmunotoxicidad del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO, presentó parte de los resultados de ese proyecto en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, al ofrecer la conferencia «Análisis estructural del riñón cefálico del pez *Colossoma macropomum* expuesto al cadmio».

Al explicar por qué el Grupo de Ecología y Salud trabaja con el cadmio y la cachama negra, declaró que encontró concentraciones moderadas de ese metal pesado en el músculo e hígado de ejemplares de *Colossoma macro-*

El Grupo de Ecología y Salud, integrado por científicos de la UDO, LUZ y el INIA, ha logrado estandarizar un conjunto de pruebas para evaluar los efectos inmunotóxicos de las sustancias vertidas en el ambiente, utilizando como modelo la cachama negra, un pez dulceacuicola de importancia comercial en el país

pomum que extrajo de la laguna Caigual, en Tucupita; una zona aparentemente no impactada por la actividad antropogénica, por lo que presume que el cadmio procede de las zonas altas del río Orinoco.

Ese hallazgo motivó a los integrantes de ese grupo a realizar una secuencia de trabajos sobre el sistema inmune de *Colossoma macropomum* expuesto a dosis muy bajas de cadmio, que les permitieron determinar, por ejem-

plo, que ese metal le disminuye la concentración de glóbulos rojos (eritrocitos) y de glóbulos blancos (leucocitos) en sangre periférica, y que aunque el pez sea depurado durante 30 días no recupera su capacidad hematopoyética, es decir, de producir glóbulos rojos y blancos.

Por ello, los científicos de la UDO, LUZ y el INIA pensaron que el efecto del cadmio en la cachama negra era a nivel del riñón cefálico, debido a que este órgano cumple

en ese pez las funciones de médula ósea, ya que produce glóbulos rojos y blancos.

«Nuestra sorpresa fue que al analizar el riñón cefálico observamos cambios a nivel de la ultraestructura de este tejido, cuyos resultados estamos presentando en este congreso», dijo Salazar Lugo minutos antes de exponer el trabajo que desarrolló conjuntamente con América Vargas, del citado Laboratorio de Proteínas e Inmunotoxicidad del Núcleo de Sucre, y la doctora Luz Marina Rojas, del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la UDO.

RIÑÓN CEFÁLICO

Para analizar estructuralmente el riñón cefálico de *Colossoma macropomum* expuesto al cadmio, los ejemplares de ese pez dulceacuicola de importancia comercial fueron aclimatados durante 15



Doctora Raquel Salazar Lugo, miembro del Grupo de Ecología y Salud y del Laboratorio de Proteínas e Inmunotoxicidad del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO

días y posteriormente expuestos a una dosis de cloruro de cadmio de 1 miligramo por litro durante 28 días.

Al término de la exposición, la ultraestructura del tejido del riñón cefálico se analizó por microscopía óptica, mientras que las concentraciones de cadmio en ese órgano se determinaron con el método de Química Analítica denominado espectrofotometría de absorción atómica.

Respecto a los resultados obtenidos, Salazar Lugo dijo que se encontró que el cadmio induce cambios estructurales en el riñón cefálico de la cachama negra. «Se observó la pérdida de la integridad celular, presencia de macrófagos aislados y disminución en el número de células ortocromáticas en comparación con el grupo control y, por último, un aumento altamente significa-

tivo del grosor de la membrana basal del endotelio capilar», precisó.

Informó también que los niveles de cadmio en el riñón cefálico de *Colossoma macropomum* resultaron aumentados significativamente en comparación con el grupo control, y resaltó que «dado el carácter leucopoyético del riñón cefálico los cambios observados en su estructura podrían explicar la inmunosupresión inducida por el cadmio».

CADMIO: ASESINO SILENCIOSO

El cadmio es un metal no esencial, cuya biodisponibilidad está aumentando en las cuencas de los ríos de Venezuela como resultado de la actividad antropogénica, y que la doctora Raquel Salazar Lugo califica como «asesino silencioso», porque mimetiza otros metales esenciales, tales como hierro, zinc y calcio,

y puede desplazarlos de los sitios de unión de estos metales en las biomoléculas, y de esta manera impedir que realicen su función biológica.

La científica de la UDO precisó que los peces tienden a bioacumular el cadmio y que éste les induce inmunosupresión, lo que los hace más propensos al ataque de patógenos y organismos oportunistas. «Este debilitamiento del sistema inmune podría ser el resultado de la acción del metal sobre las células inmunocompetentes o sobre los órganos de formación de estas células, como lo es el riñón cefálico», puntualizó.

Si las personas consumen con frecuencia peces contaminados con cadmio, la acumulación de este metal en su organismo es mayor que en los peces. «Esto se llama biomagnificación, y en el caso de este metal el efecto no es a

corto plazo, sino a muy largo plazo y no se puede probar fácilmente», aseguró Salazar Lugo.

Sobre los efectos que tiene el cadmio en el sistema nervioso de las personas, dijo que se le ha encontrado asociado a problemas neuronales, nefropatía, a la enfermedad de Alzheimer, al tipo de enfermedades denominadas déficit de atención, y a problemas de reproducción tanto humana como de los organismos en el medio, entre otros.

En el Proyecto «*Colossoma macropomum*: Modelo para estudios de Inmunotoxicidad» participan también los investigadores: Mairín Lemus Barrios, Luisa Rojas, Luz Bettina Villalobos y Kung Chung, de la UDO; Evelín Rojas, de LUZ, y Luisa Centeno del INIA-Tucupita.

(TR)

Unos hidrogeles de redes semi-interpenetradas (IPN), capaces de absorber una cantidad significativa de líquido y que podrían tener aplicaciones en Ingeniería de Tejidos, se sintetizaron en el Laboratorio de Polímeros del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO, a partir de la acrilamida (AAM), una sustancia orgánica que se utiliza en la elaboración de plásticos, entre otras áreas, y del biopolímero poli(3-hidroxibutirato), PHB, un poliéster que «fabrican» algunos géneros de bacterias.



El biopolíéster poli(3-hidroxibutirato) que fabrican algunos géneros de bacterias

En el Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO

Sintetizan hidrogeles semi-IPN de acrilamida y de biopolímero que fabrican las bacterias

La capacidad de absorber líquido y la rapidez con que lo absorben, son dos propiedades muy importantes en los hidrogeles; polímeros que están constituidos por macromoléculas entrecruzadas entre sí en forma de red tridimensional, dijo la doctora Blanca Rojas de Gáscue, Coordinadora del Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO y de uno de los dos nodos que tiene en Venezuela la Red de Biofabricación: Materiales, Procesos y Simulación, del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED).

«No es lo mismo que el material absorba lentamente cierta cantidad de líquido a que lo haga rápidamente, porque en los pañales desechables la capacidad de los hidrogeles que los constituyen de absorber líquido rápidamente, es una característica muy importante, pero en un lente de contacto que también esté hecho con hidrogeles no es deseable que tenga la capacidad de absorber rápidamente grandes cantidades de líquido, ya que es necesario que el fluido lagrimal forme una película entre la cornea y el lente», dijo esta docente-investigadora en el VIII Congreso Científico de la UDO.

Al exponer en este evento el trabajo «Síntesis, morfología y propiedades térmicas de hidrogeles del tipo Semi-IPN a

Estos hidrogeles podrían ser utilizados en Ingeniería de Tejidos para la regeneración de cartílagos, a manera de «andamios», y tienen la propiedad de ser biocompatibles, gracias al biopolíéster poli(3-hidroxibutirato)

partir del biopolímero poli(3-hidroxibutirato) y acrilamida», que desarrolló con la colaboración y asesoría de un equipo interinstitucional de investigadores, expresó: «En el laboratorio podemos jugar con las variables que permiten fijar el grado de entrecruzamiento o cantidad de enlaces que hay entre las cadenas, la flexibilidad de éstas y los monómeros (macromoléculas) que forman parte de esas cadenas. Esto permite que un hidrogel pueda liberar un fármaco y, por ejemplo, cicatrizar una herida».

En su disertación, informó que estos geles, que en su estado seco se denominan xerogel y cuando están hidratados se conocen como hidrogel, y que se caracterizan por su extraordinaria capacidad para absorber agua u otros líquidos, se obtienen convencionalmente a partir de los copolímeros - polímeros que se

originan a partir de dos o más monómeros diferentes -, cuyas estructuras pueden ser aleatorias, alternadas o en bloque, en función de la concentración y del tipo de monómeros.

Estos copolímeros, dijo, poseen generalmente una gran elasticidad al entrar en contacto con el agua y una alta capacidad de hidratarse, lo que se evidencia por el grado de hinchamiento que presentan al ser solvatados por un líquido.

«No obstante, esta elasticidad altera sus propiedades mecánicas, por lo que suelen ser más frágiles a altos grados de hinchamiento, que los hidrogeles que se obtienen a partir de las redes interpenetradas (IPNs, por sus siglas en inglés)», puntualizó Rojas de Gáscue.

Dijo que la forma como son sintetizados los hidrogeles IPNs tiene muchas variantes, y precisó que una de ellas es la del tipo semi-interpenetrado (IPN), constituida por una mezcla de polímeros, donde uno de ellos es entrecruzado en presencia de un polímero lineal, que queda ocluido o atrapado dentro de la red polimérica.

HIDROGELES SEMI-IPN DE AAM/PHB

Respecto a la investigación que estaba presentando en ese congreso científico, informó que en el Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO se caracterizaron

hidrogeles de acrilamida reticulado en presencia del biopolímero poli(3-hidroxi-butirato), que producen algunos géneros de bacterias como reserva energética, cuando en condiciones controladas se les alimenta de nitrógeno, oxígeno y fósforo.

Resaltó que las plantas petroquímicas utilizan catalizadores muy estereoespecíficos y costosos para producir polímeros con las mismas características del poli(3-hidroxi-butirato), mientras que bacterias como *Ralstonia eutropha* tienen la propiedad de sintetizarlos en su interior, con una biotecnología muy avanzada que está en estudio a nivel mundial.

SÍNTESIS DE HIDROGELES

Para sintetizar los hidrogeles de redes semi-interpenetradas, dijo que se utilizó acrilamida disuelta en agua, diversas proporciones del biopolímero poli(3-hidroxi-butirato) disuelto en ácido acético, y un agente entrecruzante, entre otros elementos, y que luego de ser calentados a una temperatura de 60 °C se obtuvieron unos geles con una estructura reticulada, donde estaba ocluido el biopolímero PHB. «Estos hidrogeles fueron purificados y cortados en forma de pastillas», indicó.

Para determinar cuánta cantidad de agua eran capaces de absorber esos hidrogeles, expresó que se le hizo un seguimiento al incremento de la masa (gravimétricamente), luego de ser sumergidos en agua.

Al informar sobre los resultados obtenidos, dijo que se midió la capacidad máxima de hinchamiento en el hidrogel constituido por 70% de acrilamida y 30% de PHB, a partir de una masa inicial de 0,10 gramos del gel seco (xerogel). El agua final contenida en el hidrogel con PHB fue de 2,65 gramos, lo que reveló que el PHB incrementó el grado de hinchamiento del hidrogel de acrilamida, el cual sólo absorbió 0,98 gramos.

«Esto indica que el poli(3-hidroxi-butirato) aumentó en el hidrogel el tamaño de los poros y le incrementó la capacidad de que absorba el líquido que nosotros le suministremos, ya sea agua o fármacos», subrayó Rojas de Gáscue, quien informó que los hidrogeles que se sintetizaron en el Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO presentan mayor capacidad de absorción que los de acrilamida sin el PHB, aunque eso puede variar en fun-



Doctora Blanca Rojas de Gáscue, Coordinadora del Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO

ción de la naturaleza de los líquidos y fármacos (pH y polaridad, entre otros).

Refirió que al estudiar la morfología de esos hidrogeles con el Microscopio Electrónico de Barrido se observó que el tamaño de los poros se puede variar en función de las condiciones de reacción desde 230 nanómetros hasta los 3000 nanómetros, pero en este caso la mayoría de los poros osciló entre 450 y 550 nanómetros.

«La morfología encontrada en estos hidrogeles nos hace presumir que el poli(3-hidroxi-butirato) estaba reforzando la red de acrilamida, pero aún tenemos que medir las propiedades mecánicas de estos materiales para corroborar nuestra hipótesis», dijo la científica, quien resaltó que sintetizar un hidrogel con el 40% del biopolímero PHB que generan ciertas bacterias incrementó la capacidad de degradación de esos polímeros.

Por otra parte, informó que este estudio es muy importante para la Red Bio-

Fab del CYTED, la cual aspira utilizar los hidrogeles que se sintetizaron en su Nodo IIBCAUDO como soporte de lo que en Ingeniería de Tejidos se denomina andamios, esto es, unas estructuras diminutas elaboradas con materiales biodegradables y bioabsorbibles, en las cuales se cultivan células in vivo e in vitro para reparar o regenerar tejidos biológicos. «Actualmente, los hidrogeles obtenidos a partir de biopolímeros tienen una gran aplicación en el campo de la regeneración de cartílagos», acotó.

En esta investigación participaron como colaboradores o asesores: el TSU José Luis Prin, del Laboratorio de Polímeros y miembro del Nodo IIBCAUDO de la Red Bio-Fab del CYTED; Haidetty Villarroel, tesista del citado laboratorio; Marvelis Ramírez y Genaro Bolívar, del Departamento de Química de la Universidad de Los Andes, y el doctor Alejandro Müller, del Grupo de Polímeros de la Universidad Simón Bolívar. (TR)

Con la «Síntesis de hidrogeles de quitosano entrecruzados con glutaraldehído», el Laboratorio de Polímeros del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente inició los estudios sobre el quitosano; un biopolímero emparentado químicamente con la quitina, sustancia que se obtiene principalmente del caparazón o concha de los crustáceos, entre ellos los camarones o gambas.

Los resultados de ese estudio permiten inferir que «el quitosano presenta un conjunto de propiedades que resultan ventajosas para su aplicación en diversas esferas de actividad de las industrias biomédica y farmacéutica, debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad», dijo la M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, investigadora del IIBCAUDO, al exponer ese estudio en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente.



M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil (Foto: Gonzalo Gómez)

«El quitosano presenta un conjunto de propiedades que resultan ventajosas para su aplicación en diversas esferas de actividad de las industrias biomédica y farmacéutica, debido a su biocompatibilidad y biodegradabilidad»

-Teresa Rodríguez

Con respecto al quitosano, biopolímero que mediante un proceso químico denominado desacetilación se obtiene de la quitina; una sustancia orgánica que está presente en la concha de los crustáceos, las plumas del calamar, el exoesqueleto del zooplancton marino, en las alas de insectos, como mariposas y mariposas, y en las paredes celulares de levaduras, champiñones y otros hongos, Figueroa

En el IIBCAUDO

Forjan hidrogeles de quitosano entrecruzados con glutaraldehído

Al ofrecer en ese congreso la conferencia «Síntesis de hidrogeles de quitosano entrecruzados con glutaraldehído», la científica refirió que no existe una definición precisa del término hidrogel, y que usualmente se le describe como «materiales poliméricos entrecruzados en forma de red tridimensional, de origen natural o sintético, que se hinchan en contacto con el agua formando materiales blandos y elásticos, y que retienen una fracción significativa de la mis-

ma en su estructura sin disolverse».

«Desde que los hidrogeles se introdujeron en el campo de la Biomedicina – dijo-, se demostró que poseen un gran potencial como biomateriales, debido a su buena biocompatibilidad, la cual se debe principalmente a sus propiedades físicas, que se asemejan a las de los tejidos vivos más que cualquier otra clase de biomateriales sintéticos, particularmente en lo referente a su contenido en agua relativa-

mente alto, su consistencia blanda y elástica y su baja tensión superficial».

Al citar algunas de las múltiples aplicaciones que tienen los hidrogeles en Biomedicina, indicó: lentes de contacto, prótesis de tejidos (implantes cerebrales, reproducción de tejido cartilaginoso o cirugía reconstructiva), revestimiento de suturas, curación de heridas y cirugía (desprendimientos de retina, cirugía de cornea o corrección de glaucomas).

de Gil expresó:

«El quitosano es un biopolímero biodegradable, biocompatible y muco adhesivo, que juega un papel importante como material en muchos propósitos en: la industria farmacéutica, médica, alimentaria, de síntesis orgánica y biológica. Este soporte le proporciona ventajas como: su versatilidad y disponibilidad en diferentes formas (hojuelas, lechos porosos, geles, fibras y membranas), baja biodegradabilidad, bajo costo, fácil

manejo, alta afinidad con proteínas y no toxicidad».

Resaltó que este derivado de la quitina, el segundo polisacárido más abundante en el planeta Tierra después de la celulosa, tiene propiedades físicas, químicas y biológicas muy particulares, debido a sus iones catiónicos -carga positiva que atrae todo elemento cercano que tenga iones de carga negativa-, lo que permite su utilización en un extenso abanico de aplicaciones.

Asimismo, dijo que el quitosano es un buen hemostático, pero sus derivados sulfatados exhiben actividad anticoagulante; reduce los niveles de colesterol y de los lípidos en la sangre, posee actividad antimicrobiana, antiviral y antitumoral, y su actividad inmunoadyuvante también es muy reconocida.

«Estas interesantes características del quitosano han conducido al desarrollo de numerosas aplicaciones en Biomedicina, tales como: hilos de sutura, esponjas y vendas biodegradables, matrices (en microesferas, microcápsulas, membranas y tabletas comprimidas) para dosificación de fármacos, en ortopedia y en estomatología, entre otros, lo que constituye actualmente una interesante vía de investigación», puntualizó Figueroa de Gil.

HIDROGELES ENTRECruzADOS

Dijo que para estar a la vanguardia en la investigación del quitosano en Venezuela y particularmente en la región de enclave geográfico de la Universidad de Oriente, en el Laboratorio de Polímeros que coordina la doctora Blanca Rojas de Gáscue en el IIBCAUDO, «nos planteamos sintetizar hidrogeles de quitosano entrecruzados con glutaraldehído».

Al respecto, precisó que se



evaluó la efectividad de los lavados y se estudiaron las características de los hinchamientos, «la cual no es más que el aumento del tamaño de la malla de la red polimérica», y que se utilizó la técnica Espectroscopia Infrarroja con Transformada de Fourier, para observar los grupos funcionales presentes en el hidrogel.

Explicó que para sintetizar los hidrogeles se utilizó quitosano en polvo, de color blanco e inodoro y con una pureza de 91,9%, obtenido a partir de las cáscaras de camarones (gambas) y no contaminado por las bacterias *Escherichia coli* y *Salmonella*, lo que es un detalle muy importante, y se mezcló con ácido acético hasta tener una solución homogénea.

Para el entrecruzamiento de los hidrogeles de quitosano, informó, entre otras cosas, que se usó glutaraldehído (GA) al 70%, el cual se agregó a la solución preparada con el quitosano y se dejó que reaccionara durante cierto lapso de tiempo en tubos de vidrio, ya que la idea era obtener hidrogeles en forma de pastilla.

Una vez obtenidos los hidrogeles de quitosano entre-

cruzados con glutaraldehído, cada uno se sometió a tres lavados distintos con: solución de glicina, solución de hidróxido de sodio y agua desionizada, «para evaluar la eficiencia de los lavados, los cuales permiten eliminar todos los reactivos que puedan estar en el hidrogel que se quiere obtener», dijo.

El proceso de síntesis incluyó también pruebas de absorción de agua, a objeto de determinar el grado de hidratación o hinchamiento de los hidrogeles. Para ello, el gel se pesó en su estado seco (xerogel), luego se sumergió en agua a intervalos de tiempo constante y se midió gravimétricamente la ganancia de de agua con el tiempo de inmersión. Este proceso se repitió sucesivamente hasta que el peso del hidrogel fue constante.

Al informar sobre los resultados obtenidos, Figueroa de Gil dijo que los hidrogeles presentaron inicialmente un color amarillo claro, con cierta elasticidad y una superficie irregular, y que luego de ser sometidos a los diferentes procesos de lavado adquirieron características distintas en cuanto color y textura.

Resaltó que el grado de

hinchamiento del quitosano entrecruzado con glutaraldehído presentó mejor comportamiento en el hidrogel lavado con agua desionizada, ya que se encontró que el soporte se hincha un 20% más que los lavados con las soluciones de glicina e hidróxido de sodio.

«Aunque los estudios realizados con el Espectroscopio Infrarrojo de Transformada de Fourier (FTIR) indicaron que, analíticamente, el hidrogel lavado con glicina presentó mejores características de entrecruzamiento, cualitativamente se pudo observar que el hidrogel lavado con agua desionizada presentó mejores propiedades de absorción de agua y de resistencia mecánica», acotó.

En cuando a los espectros obtenidos en el Espectroscopio Infrarrojo de Transformada de Fourier, expresó que confirmaron que se utilizó un quitosano con alta pureza y el entrecruzamiento de los grupos aldehídos del glutaraldehído con los grupos aminos del quitosano. «Se ha reportado que para las aplicaciones biomédicas el GA no es el más idóneo, pues no es atóxico, pero estamos analizando otras posibilidades, como la genipita, que es un entrecruzante natural e inocuo», refirió.

Para sintetizar los hidrogeles de quitosano entrecruzados con glutaraldehído, Figueroa de Gil contó con la asesoría o colaboración de: la doctora Blanca Rojas de Gáscue, el ingeniero José Placid, el TSU José Luis Prin, el licenciado Carlos Rodríguez y los bachilleres Daniel Contreras y Nathalí Bravo, del Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO, y de la doctora Gladys Velazco, del Laboratorio Integrado de Biología Celular y Molecular de la Facultad de Odontología de la Universidad de Los Andes.

Sintetizarán carbón activado a partir de desechos vegetales del estado Sucre

-Teresa Rodríguez

Un nuevo tipo de carbón activado se propone sintetizar la Licenciada en Química Iliana Jiménez, a partir de materia prima vegetal proveniente del estado Sucre, para utilizarlo en la preconcentración de metales y metaloides presentes en fuentes de agua de la región Oriental de Venezuela.

Se trata del proyecto de tesis grado que adelanta esta estudiante del Doctorado en Ciencia de los Materiales del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, con la asesoría de los doctores Óscar González, Coordinador del citado programa de quinto nivel, y Luisa Rojas de Astudillo, Coordinadora del Laboratorio de Técnicas Instrumentales del IIBCAUDO.

Como paso previo fundamental para realizar ese proyecto enmarcado en la línea de investigación Nuevos Materiales, Jiménez desarrolló un trabajo documental sobre la «Preparación de carbón activado a partir de diferentes precursores y sus aplicaciones», donde expone los aspectos más importantes involucrados en la preparación del mismo.

Jiménez, quien es docente del Departamento de Higiene y Seguridad Laboral del Instituto Universitario de Tecnología Cumaná, explicó en el VIII Congreso Científico de la UDO que el carbón activado es un material preparado sintéticamente a partir de diversas materias primas, a fin de lograr un elevado grado de porosidad y área superficial interna; características éstas que son las responsables de su superficie adsorbente, y que se le utiliza ampliamente en muchas aplicaciones, tanto en fase gaseosa como en fase líquida.

También informó que el carbón activado se produce comercialmente a partir de carbón bituminoso o lignito, pero el impacto ambiental que ocasiona y el potencial aumento de sus costos de producción han alentado a los investigadores a buscar otras alternativas que pueden ser igualmente efectivas.

«Por eso, en el ámbito mundial ha sur-



Licenciada Iliana Jiménez, estudiante del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO

tido la inquietud de preparar carbón activado con precursores vegetales, principalmente desechos de algunos procesos industriales que no tienen un destino final seguro», enfatizó.

Precisó que el carbón activado puede fabricarse a partir de cualquier material que tenga una cantidad razonable de carbono elemental.

«Cualquier material lignocelulósico se puede convertir en un carbón activado. Mediante la adecuada selección del precursor, el método de activación y el control de variables del proceso de fabricación, las propiedades adsorbentes del producto pueden ser adaptadas para satisfacer las necesidades de la tecnología actual y futura», acotó.

Al suministrar otros detalles del trabajo que estaba presentando en el magno evento científico de la Casa Más Alta, informó que, a través de una revisión bibliográfica, se evaluaron los precursores empleados, el tipo de activación, tamaño y volumen de poro, el área superficial específica, los sitios activos del material y, muy especialmente, la aplicación que se le dio al carbón una vez activado.

Esa evaluación bibliográfica le permi-

tió determinar que se han empleado diversos precursores para obtener carbón activado mediante activación química, con un elevado volumen de microporos y con áreas superficiales específicas en un intervalo comprendido entre 639,5 y 3283 m²/g.

Respecto a los precursores que se han utilizado, Jiménez dijo que Nakagawa *et al.* (2007) prepararon carbón activado a partir de semillas de aceitunas para modificar el tamaño de poro del material; Qureshi *et al.* (2008) analizaron la decoloración del azúcar a partir de carbón activado preparado con bagazo de caña de azúcar; Zhang *et al.* (2008) obtuvieron carbón activado del aserrín; Bagheri y Abedi (2009) sintetizaron carbón activado de granos de maíz, y Uraki *et al.* (2009) prepararon carbón activado de la turba.

Por su parte, Savchyna *et al.* (2009) estudiaron la influencia de la estructura química y la estructura de carbón activado obtenido de conchas de frutas como adsorbente de ácidos fúlvicos en muestras de agua; Khan *et al.* (2010) analizaron la remoción de iones metálicos por parte de carbón activado preparado a partir de aceite de mostaza; Park *et al.* (2010) estudiaron las características de la adsorción de fenoles en carbón activado preparado de granos de maíz; mientras que El-Halwany (2010) estudió la isoterma de adsorción y los modelos cinéticos de adsorción de azul de metileno en carbón activado desarrollado a partir de cáscaras de arroz.

En torno a su proyecto de tesis doctoral, indicó que la idea es obtener los desechos que representan un problema para algunas empresas u organizaciones como las de cacaoteros y cañicultores, y determinar cuál es su potencial precursor para sintetizar carbón activado; es decir, «hacer un buen uso de esos recursos vegetales, para preparar un nuevo tipo de carbón, que tenga una alta área superficial y un volumen de poros extremadamente adecuado para adsorber metales pesados y metaloides presentes en fuentes de agua de la región».

Elaborarán nanotubos de carbono para purificar aguas en la región Oriental

Los nanotubos de carbonos, NTsC, tienen un gran potencial como sorbentes, por lo que podrían ser utilizados para remover en soluciones acuosas los compuestos orgánicos y metales pesados que son nocivos para la salud del ser humano.

Así se desprende del trabajo «Utilización de las propiedades de adsorción de los nanotubos de carbono en el tratamiento de aguas contaminadas», que presentó en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente Yahsé Rojas Challa, Licenciada en Química y estudiante del Doctorado en Ciencia de los Materiales del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la UDO.

Es este trabajo que realizó con la asesoría de los doctores Óscar González y Luisa Rojas de Astudillo, científicos del IBCAUUDO y docentes del citado programa doctoral, Rojas Challa analizó las interacciones que tienen los nanotubos de carbono con algunos átomos, iones, moléculas y compuestos orgánicos, las cuales servirán de base para el desarrollo de un proyecto macro correspondiente a la línea de investigación Nuevos Materiales, que pretende sintetizar los NTsC, utilizando varias metodologías, para aplicarlos en los ámbitos local y regional en las preconcentraciones metálicas de diferentes matrices de agua y lograr su purificación, en pro del mejoramiento de la calidad de vida.

En su exposición, dijo que la remoción de compuestos orgánicos y de metales pesados, tales como: cadmio, cobre, plomo, níquel, mercurio y zinc en medios acuosos, ha recibido una considerable atención en los últimos años, debido a que son tóxicos y cancerígenos.

«Estos contaminantes entran directamente a la cadena alimenticia, por lo que representan un alto riesgo para la salud de los consumidores», afirmó la expositora, y agregó que la Organización Mundial de la Salud estima que 35% de las muertes en todo el mundo se debe al consumo de agua procedente de fuentes contaminadas, por lo que es crucial



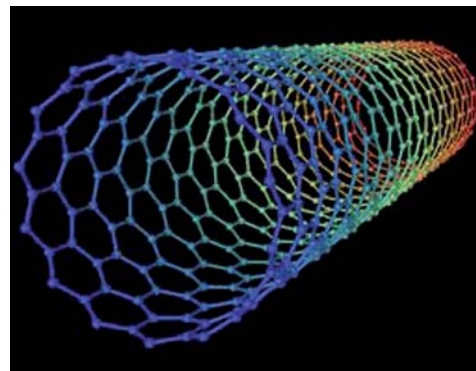
La licenciada Yahsé Rojas Challa también cursa en el IBCAUUDO el Doctorado en Ciencia de los Materiales

desarrollar métodos eficientes, rápidos y simples para el monitoreo ambiental.

Afirmó que la nanotecnología, esto es, el conjunto de técnica multidisciplinarias que se utilizan para manipular la materia a escala de átomos y moléculas, juega actualmente un papel importante en la investigación de los tratamientos de agua, producto del descubrimiento de los nanotubos de carbono (NTsC) en 1991 por Sumio Iijima, físico japonés especialista en materiales avanzados.

Los nanotubos de carbono son láminas de grafito enrolladas sobre si mismas en forma circular, como de un tubo, y constituidas por átomos de carbono que se arreglan en una red hexagonal.

El diámetro de estas estructuras tubulares es del orden del nanómetro, unidad de medida que equivale a la una millonésima parte de un metro, es decir, que un nanómetro es decenas de miles de veces más pequeño que el diámetro de un cabello humano, por lo que cualquier dispositivo a escala nanométrica no puede ser observado a simple vista, sino a través de microscopios elec-



Los nanotubos de carbono tienen propiedades mecánicas y eléctricas asombrosas

trónicos de transmisión.

«Estas moléculas presentan propiedades mecánicas y eléctricas asombrosas, que las han convertido en uno de los materiales con mayor aplicación dentro de la nanotecnología», subrayó la investigadora.

Dijo que estas estructuras tubulares se han empleado en su estado natural, funcionalizadas, en extracción en fase sólida y en membranas de ultrafiltración, dependiendo de la reactividad química del sorbato, y tienen un gran potencial como sorbentes, para remover varios tipos de contaminantes ambientales, tales como: dioxinas, plomo, cadmio, flúoruro, 1,2-diclorobenceno, trihalometanos y zinc, desde soluciones acuosas.

En diferentes estudios se ha encontrado que la capacidad de adsorción de los nanotubos de carbono depende de los grupos funcionales presentes en su superficie, de la naturaleza del sorbato, así como de las condiciones químicas ambientales (pH, fuerza iónica y surfactantes), refirió Rojas Challa, y resaltó que la comparación hecha con los carbones activados disponibles comercialmente sugiere que los NTsC son sorbentes prometedores, para aplicarlos en la protección del ambiente.

«Sin embargo, los estudios de sorción de metales pesados desde soluciones acuosas con NTsC todavía son escasos en la literatura», acotó la aspirante al título de Doctora en Ciencia de los Materiales.

(TR)

En el Departamento de Ingeniería Mecánica

Con talento y creatividad, investigadores afrontan la crisis económica universitaria

«Es en la crisis que nace la inventiva, los descubrimientos y las grandes estrategias. Quien supera la crisis se supera a sí mismo sin quedar superado. Quien atribuye a la crisis sus fracasos y sus penurias, violenta su propio talento y respeta más a los problemas que a las soluciones. La verdadera crisis es la crisis de la incompetencia», dijo el físico Albert Einstein, padre de la Teoría Especial de la Relatividad y, sin duda alguna, el científico más trascendente del siglo XX.

En el Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente, un grupo de docentes-investigadores parece estar en sintonía con ese pensamiento de Einstein, ya que no se dejó amilanar por la crisis económica que afecta a la Casa Más Alta y aplicó su talento y creatividad para reparar y poner en funcionamiento un conjunto de valiosos y costosos equipos fundamentales para las actividades de docencia e investigación, con un monto de mil doscientos bolívares fuertes, que obtuvo como resultado de la aprobación de un proyecto por parte de la Comisión de Investigación.

Los logros obtenidos con el desarrollo de ese proyecto los presentó el docente-investigador Yordi González en el VIII Congreso Científico de la UDO, al exponer el trabajo «Automatización del Banco de Pruebas Armfield FM-31 de una turbina de reacción», que desarrolló con Mariela Oliveros, José Guzmán y Henry Espinoza, del



El profesor Yordi González afirmó que en el departamento donde labora están actualizados y utilizando tecnología de punta, al disertar en el Congreso Científico sobre la automatización del Banco de Pruebas Armfield FM-31 de una turbina de reacción

Con un aparato, cuya construcción costó mil 200 bolívares fuertes, el profesor Yordi González y tres docentes-investigadores del Departamento de Ingeniería Mecánica, lograron recuperar, automatizar y poner en funcionamiento: bancos de pruebas de compresor centrífugo, bomba reciprocante, turbina tipo Pelton, turbina de acción, turbina de reacción y bomba centrífuga, en beneficio de la docencia y la investigación

Centro de Termofluidodinámica y Mantenimiento del Instituto de Investigación y Desarrollo Anzoátegui (INDESA) y del Departamento de Ingeniería

Mecánica del Núcleo de Anzoátegui.

González declaró, en una entrevista, que en el Departamento de Ingeniería Mecánica

ca estaban deteriorados y obsoletos muchos de los sistemas que integran la instrumentación y que son necesarios para medir variables (presión, temperatura), e indispensables para determinar cómo se comporta una turbina, una bomba o un compresor. «Las mediciones que se hacían no eran confiables, porque los equipos estaban dañados y descalibrados», refirió.

Ante la imposibilidad de reemplazar esos equipos, a causa del déficit presupuestario que afecta a la universidad venezolana en general y a la UDO en particular, González

elaboró e introdujo un proyecto ante la Comisión de Investigación del Núcleo de Anzoátegui, cuya aprobación permitió recuperar, automatizar y poner en funcionamiento: bancos de pruebas de compresor centrífugo, bomba recíproca, turbina tipo Pelton, turbina de acción, turbina de reacción y bomba centrífuga.

«Con un solo aparato cuya construcción costó un mil 200 bolívares fuertes, recuperamos esos equipos, los cuales se están utilizando en prácticas de laboratorio y en investigación», enfatizó el científico, quien al destacar el ahorro que esta iniciativa significó para la UDO dijo que uno de los sistemas de adquisición de datos para medir costaba 90 mil bolívares fuertes.

«En este momento estamos actualizados y utilizando tecnología de punta», afirmó con mucho orgullo el docente-investigador, quien en el magno evento científico de la UDO también disertó acerca del «Diseño de un sistema de control para un banco de pruebas de bombeo de fluido multifásico».

Sobre este trabajo que desarrolló con el apoyo de Irina Chinchilla, tesista del Centro de Termofluidodinámica y Mantenimiento del INDESA y



Sistema de control para un banco de pruebas de bombeo de fluido multifásico, que diseñó Yordi González con el apoyo de Irina Chinchilla, tesista del Centro de Termofluidodinámica y Mantenimiento del INDESA y del Departamento de Ingeniería Mecánica

del Departamento de Ingeniería Mecánica del Núcleo de Anzoátegui, dijo que uno de los grandes problemas de la industria petrolera es que las bombas que impulsan crudo se dañan, debido a que los fangos agresivos con pesadas viscosidades, altos abrasivos, y contenidos sólidos las erosionan, chocan y rompen al pasar a través de los alabes, por lo que deben sacarlas de operación para hacerles mantenimiento.

Resaltó que hay unas bombas de disco que aparentemente son resistentes a este tipo de fluidos, pero tienen la desventaja de que son de baja eficiencia. De allí que él y Chinchilla decidieron diseñar un sistema de control automático para un banco de pruebas de bombas de flujo multifásico (gas - líquido), utilizando diferentes controladores (P, PI, PID), con la finalidad de formar diferentes patrones de flujo en tuberías horizontales, para posteriormente ensayar las bombas de disco bajo estos tipos de flujo.

Para el desarrollo de este sistema, fue necesario identificar el funcionamiento y cada uno de los componentes del diseño del banco de pruebas. «Se desarrolló el modelo matemático que permite conocer el comportamiento del sistema, se propuso la topología de Ratio Control con controladores P, PI, PID, como estrategia que permitirá que las variables controladas se comporten de la manera deseada, para así obtener los patrones de flujo en la mezcla de gas - líquido, y finalmente a través de simulaciones con el software MATLAB se obtuvieron las gráficas que representan los resultados del comportamiento del banco de pruebas», explicó.

«Esta es una forma de estudiar en el laboratorio, y nos permitirá diseñar mañana una bomba similar a la de disco, que aumente su eficiencia, para solventar así los problemas que tiene nuestra industria petrolera», concluyó diciendo Yordi González.

(TR)



FOTO HERMES DIAZ

El acero AISI 316L es resistente a las bacterias que «comen metales»

Si las bacterias sulfatorreductoras tuvieran la capacidad de experimentar emociones, seguramente se sentirían algo frustradas, al no poder «darse un banquete» a todo gusto y muy cómodamente con la aleación AISI 316L.

Esto se debe a que dicho acero inoxidable es capaz de regenerar su capa pasiva ante una eventual ruptura, porque presenta potenciales de picadura y protección mayores al potencial de corrosión.

Así lo revela una investigación realizada por Nathali Bravo, tesista del Laboratorio de Corrosión que coordina la M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil en el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

Al presentar en el VIII Congreso Científico esta investigación que fue asesorada por Figueroa de Gil y realizada con el apoyo de los licenciados Carlos Rodríguez y Antonio Gómez, y del técnico microscopista José Luis Prin, del IIBCAUDO, Bravo dijo que los microorganismos juegan un papel importante en el proceso de corrosión, al crear condiciones que facilitan la corrosión electroquímica; fenómeno que afecta a las industrias petroquímica, petrolera, eléctrica y de alimentos, entre otras.

«La corrosión microbiana –dijo– se define como un fenómeno de destrucción localizada, en el cual los microorganismos actúan directamente o por medio



Nathali Bravo, tesista del Laboratorio de Corrosión

de su metabolismo, iniciando o acelerando la reacción de la corrosión sin modificar su naturaleza electroquímica».

Esta particularidad del proceso corrosivo abre enormes posibilidades de estudios y control de la corrosión, a través de la medida de variables eléctricas y con apoyo de las técnicas electroquímicas, afirmó la aspirante al título de Licenciada en Química, al participar en el magno evento científico de la UDO con el trabajo «Corrosión microbiana en un acero inoxidable austenítico 316L mediante la polarización cíclica potenciodinámica».

Explicó que mediante técnicas de polarización cíclica se estudió la susceptibilidad a la corrosión localizada en muestras de acero inoxidable austenítico 316L en presencia de bacterias sulfato reductoras (BSR), a fin de determinar los intervalos de potenciales de picadura y repasivación.

Para preparar los electrodos de trabajo, dijo que ese acero inoxidable se cortó en cupones de 1 centímetro cuadrado, y

que para evaluar el comportamiento corrosivo de la aleación a través de la polarización cíclica potenciodinámica (PCP), se utilizó un Potenciostato/galvanostato y una celda electroquímica convencional que consta de tres electrodos.

«Como medio electrolítico –agregó–, se empleó una solución constituida por medio basal líquido Postgate y cultivo puro de bacterias sulfatorreductoras, las cuales se sembraron, crecieron y aislaron en el laboratorio siguiendo la técnica de diluciones decimales seriadas (10-1 hasta 10-6)».

Indicó que antes y después de los ensayos electroquímicos las muestras se caracterizaron con un Microscopio Electrónico de Barrido, al cual se encuentra acoplado un detector, por espectroscopia de rayos X por dispersión de la energía con resolución de 129 eV.

En torno a los resultados obtenidos, informó que la aleación 316L presentó un potencial de corrosión de -753,6 mV, que las primeras picaduras aparecieron a un potencial de 250 mV y que el material se protegió a los 50 mV. La magnitud de la diferencia entre los potenciales de corrosión y protección confirmó la buena resistencia que presenta la aleación frente a este tipo de corrosión.

De acuerdo a la caracterización inicial de las muestras, ese acero inoxidable presentó una microestructura de granos equiaxiales austeníticos con límites de granos bien definidos, lo que es característico en estos aceros, con presencia de pequeños precipitados, «los cuales pueden ser atribuidos a carburos ricos en cromo o molibdeno», dijo la tesista del IIBCAUDO.

Agregó que la caracterización realizada después de los ensayos de corrosión reveló que la superficie del material expuesta a las bacterias sulfatorreductoras presentaba daños al ataque, con microhoyuelos tipo rosetas en dirección preferencial, propios de este tipo de corrosión.

En síntesis, estos resultados demuestran que esa aleación presenta resistencia al ataque de esas bacterias que «comen metales».

(TR)



La ingestión de un aminoácido conocido como Taurina a partir del momento del nacimiento, podría evitar que los niños prematuros sufran de retinopatía, causa principal de trastornos visuales y ceguera en estos neonatos, así como daños estructurales en el sistema nervioso central, debido a las altas concentraciones de oxígeno -hiperoxia- que se les suministra durante los cuidados intensivos que reciben en las incubadoras.

La Taurina, cuyo nombre deriva de Bos Taurus, porque fue aislada por primera vez de la bilis del toro en 1827, es un aminoácido esencial que el humano obtiene fundamentalmente de la proteína animal, y lo sintetiza en las células a partir de otros dos aminoácidos azufrados, Cisteína y Metionina, que son esencia-



Doctora Luz Marina Rojas, Coordinadora del Laboratorio de Retina

Investigaciones experimentales realizadas en el IIBCAUDO por la doctora Luz Marina Rojas y sus colaboradores, revelan que este aminoácido esencial protege la retina y el sistema nervioso central de ratas recién nacidas, expuestas a concentraciones de oxígeno similares a las que se les administra a los niños prematuros en las incubadoras

-Teresa Rodríguez

En los niños pretérminos atendidos en incubadoras

La Taurina podría evitar la ceguera y daños en el sistema nervioso central

les para la formación de ciertas proteínas importantes para la vida.

Esa sustancia orgánica está presente en la sangre, el líquido cerebro espinal, la orina, la leche materna, la saliva y el semen, entre otros fluidos.

En el cerebro y la retina, donde se halla en altas concentraciones, la Taurina actúa como un antioxidante y mantiene la integridad estructural y funcional de las membranas. Además, cumple funciones de neurotransmisor y neuromodulador en el sistema nervioso central, interviene en la modulación del flujo de sodio, calcio, potasio y magnesio dentro y fuera de las células, lo que ayuda a generar impul-

sos nerviosos, e inhibe la fosforilación de ciertas proteínas.

Estudios experimentales coordinados por la doctora Luz Marina Rojas, titular del Laboratorio de Retina del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, demuestran que la Taurina protege la estructura y función de la retina, mejora la migración celular y protege la estructura de las células de la corteza del cerebelo de ratas recién nacidas sometidas a concentraciones de oxígeno similares a las que reciben los bebés prematuros en las incubadoras.

Estos estudios forman parte del proyecto «Impacto de la

hiperoxia sobre la retina y el sistema nervioso central en ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia y tratadas con Taurina», que financia el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Industrias Intermedias, y coordina esta científica del IIBCAUDO. En dicho proyecto participan los doctores: María Palmar y Alan Castellanos, de la Universidad del Zulia, Mairin Lemus y Raquel Salazar, del Núcleo de Sucre de la UDO.

CORTEZA CEREBELOSA

Rojas, quien coordina en el IIBCAUDO la Línea de Investigación Retinopatía del Prema-

turo, la única en su tipo que funciona en Venezuela, presentó los resultados de algunos de sus estudios en el VIII Congreso Científico de la UDO, donde ofreció la conferencia «Evaluación Histomorfológica de la corteza cerebelosa de ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia y tratadas con Taurina».

La corteza cerebelosa o sustancia gris se localiza en la periferia del cerebelo, región del encéfalo ubicada en la cavidad craneana. En las primeras etapas del desarrollo, está constituida por cuatro capas de células nerviosas: la capa granular externa, que es la primera que se forma y es transitoria; la capa molecular, que

Motivación



Rojas y sus colaboradores se han preocupado por realizar estos estudios debido a que los niños que nacen antes de cumplir su periodo de gestación y con pesos que oscilan entre 700 gramos y un kilo 200 gramos tienen el sistema antioxidante poco desarrollado, por lo que es posible que estos factores aunados a las altas concentraciones de oxígeno que reciben en las incubadoras les provoquen severos daños estructurales y funcionales en la retina y les afecte el sistema nervioso central. «En un futuro, después de los estudios pertinentes, posiblemente se pueda recomendar un suplemento de Taurina, para ayudar a estos bebés a desarrollar mejor el cerebelo y el órgano de la visión», dijo.

se forma a medida que la corteza cerebelosa se va desarrollando; la capa de células de Purkinje, y la capa granular interna, constituida por las células granulares que migran de la capa granular externa.

«Desde su nacimiento, la corteza cerebelosa de las ratas consta de una capa germinal, la cual forma una gran cantidad de células nerviosas que al migrar pueden quedarse a formar parte de la capa molecular (células estrelladas, células en cesta) pero, la mayor parte de ellas (células granulares) pasan a constituir la capa granular interna», precisó Rojas.

La sustancia gris es el lugar donde confluyen una gran cantidad de haces nerviosos provenientes del encéfalo y la médula espinal, los cuales constituyen el sistema nervioso central, y tiene la misión de integrar las vías sensitivas y motoras.

En los humanos y animales, la corteza cerebelosa se encarga de coordinar el movimiento, el equilibrio y la postura, por lo que las lesiones a nivel del cerebelo no suelen

causar parálisis, pero sí desórdenes en la ejecución de movimientos precisos, el mantenimiento del equilibrio y la postura, así como en el aprendizaje motor.

Informó Rojas que investigaciones recientes indican que la corteza cerebelosa tiene que ver con las funciones cognitivas, tales como: la atención y el procesamiento del lenguaje, la música, el aprendizaje y otros estímulos

sensoriales.

Este «pequeño cerebro» o máquina de aprender», como algunos autores denominan a la corteza cerebelosa, es muy sensible a la hiperoxia o exceso de oxígeno, ya que en el momento del nacimiento sólo tiene el 3% del número total de células, por lo que cualquier efecto tóxico puede afectarla mucho. «En cambio, el cerebro es más fuerte, porque al nacer posee el 50% de

las células», acotó la científica.

EVALUACIÓN HISTOMORFOMÉTRICA

Para determinar si la Taurina evita los daños que la hiperoxia causa en el cerebelo de los niños prematuros, en los cuales el desarrollo de la retina y del sistema nervioso central es muy parecido al de las ratas, Rojas informó que se utilizaron ratas recién nacidas de la cepa Sprague-Dawley, que fueron sometidas a diferentes períodos de hiperoxia desde su nacimiento hasta los días 3, 6, 9, 12 y 14 de desarrollo postnatal. En los diferentes períodos, las muestras se procesaron para histología y observación mediante la microscopía de luz.

Explicó que dos grupos constituidos cada uno por 12 ratas neonatas y sus respectivas madres fueron colocados en una incubadora con altas concentraciones de oxígeno medicinal ($80 \pm 1\%$). A una de las madres se le colocó una solución de Taurina (3%) como agua de beber, para que se la suministrara a sus crías al amamantarlas.

Asimismo, se conformaron



El desarrollo de la retina y del sistema nervioso central de los niños prematuros se parece al de las ratas

dos grupos controles, constituido cada uno por 12 ratas recién nacidas, que no fueron sometidas a hiperoxia en la incubadora, y solamente a una de las madres se le suministró Taurina como agua de beber.

Al informar acerca de los resultados de la evaluación histomorfométrica, dijo que determinó que hubo diferencias en la estructura de la corteza cerebelosa entre las ratas controles y las ratas expuestas a hiperoxia tratadas y no tratadas con Taurina.

En las ratas controles - no sometidas a hiperoxia -, hubo una migración celular normal desde la capa granular externa hacia la capa granular interna de la corteza cerebelosa. En cambio, en las ratas expuestas a hiperoxia se constató que la capa granular externa estaba más gruesa y, por lo tanto, la capa granular interna más delgada, porque no hubo una migración celular adecuada, «lo que pudo haber ocurrido debido a que al principio de la hiperoxia hubo mucha apoptosis o muerte celular programada, a causa del estrés oxidativo», dijo.

En lo que respecta a las ratas sometidas a hiperoxia que recibieron tratamiento con Taurina a través de la leche materna, resaltó que la migración celular de la capa granular externa hacia la capa granular interna fue más rápida que en las ratas expuestas a hiperoxia que no ingirieron este aminoácido.

Al explicar lo ocurrido con el grupo de ratas que fue sometido a altas concentraciones de oxígeno pero no ingirió Taurina, dijo que quizás se debió a que el sistema antioxidante de estos roedores estaba poco desarrollado, a la falta de los micronutrientes esenciales de las neuronas, como es la Taurina, para el buen desarrollo del árbol den-



Licenciada Alba Liscano, estudiante del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre

drico de las células de Purkinje, que son las principales responsables de la estructura de la capa molecular y que en el caso de esta investigación fue más delgada en las ratas sometidas a altas concentraciones de oxígeno.

Con base en los resultados obtenidos en esta investigación, Rojas expresó que la Taurina posiblemente combate el estrés oxidativo para el buen desarrollo de las células de la corteza cerebelosa.

DAÑO ESTRUCTURAL DE LAS CÉLULAS DE PURKINJE

En este magno evento científico también participó la licenciada Alba Liscano, estudiante del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO, quien presentó los resultados de una investigación que ratifica que la Taurina protege la ultraestructura de las células del cerebelo contra los daños causados por el estrés oxidativo.

En esta investigación inti-

tulada «Daño estructural de las células de Purkinje en el cerebelo de ratas en desarrollo expuestas a hiperoxia», Liscano contó con la asesoría y/o colaboración de la doctora Luz Marina Rojas; Yleana Ramírez y Oly Sandó, Licenciadas en Biología y Enfermería, respectivamente, la licenciada Gilma Hernández y la TSU Milagros Moreno, del IIBCAUDO, así como también de la doctora María Palmar, de la Universidad del Zulia, y del M.Sc. Alpidio Boada Sucre, de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

Para analizar el efecto protector de la Taurina sobre la ultraestructura de las neuronas de la corteza cerebelosa en ratas expuestas a hiperoxia, Liscano y sus asesores y colaboradores realizaron una investigación experimental con igual número de ratas y en las mismas condiciones que la reseñada anteriormente. Las muestras del cerebelo de las ratas de 14 días de

nacidas se procesaron para histología con técnicas convencionales de microscopía electrónica de transmisión.

Respecto a los resultados, Liscano dijo que en las ratas controles -no sometidas a hiperoxia y tratadas y no tratadas con Taurina- la profundidad de la capa granular externa era de 4-5 células, mientras que la capa molecular estaba muy desarrollada y se pudo apreciar el gran entramado de fibras paralelas que la conforman. «No se observaron vacuolizaciones y las células de Purkinje estaban bien alineadas, con forma redondeada y mitocondrias en buen estado», subrayó.

«Al contrario, en las ratas expuestas a hiperoxia la capa molecular se observó más delgada con respecto al control, posiblemente por una alteración en el desarrollo en el árbol dendrítico de las células de Purkinje. Estas células no eran redondas y presentaron un núcleo excéntrico. Se observó una gran cantidad de células de Purkinje con aspecto oscuro, señal de una alteración en su química y estructura. Además, se visualizaron capilares con proyecciones hacia la luz, señal de una alteración vascular, y algunas vacuolizaciones a nivel de la capa molecular», explicó.

Respecto al grupo de ratas expuesto a hiperoxia y tratado con Taurina, la investigadora resaltó que la estructura de la corteza cerebelosa era similar a las controles. «No se observaron vacuolizaciones, las células de Purkinje estaban bien alineadas y la mayoría de ellas tenía el núcleo concéntrico».

Por lo tanto, estos resultados indican que ese aminoácido posiblemente protege la ultraestructura de las células del cerebelo contra los daños causados por el estrés oxidativo.

En fracturas del extremo distal del húmero

La reducción abierta y fijación con placas de reconstrucción debe ser el método de elección

Caer con el codo en flexión o en extensión puede fracturar el extremo distal del húmero. Este tipo de fractura es muy discapacitante y no ocurre con frecuencia, pero cuando sucede, su tratamiento se convierte en un verdadero reto para el Cirujano Ortopedista, por ser muy difícil de tratar, debido a la compleja forma del codo, las estructuras neurovasculares cercanas, y la escasez de tejidos blandos.

Las fracturas del codo constituyen entre el 3% y 4% de todos los tipos de fracturas. Entre las fracturas de esta parte del brazo, las del extremo distal del húmero supra e intercondíleas representan el 7%, y se definen como aquellas que comprometen la paleta humeral y sus columnas medial y lateral, incluyendo la superficie articular.

Para tratar este tipo de fractura, usualmente se utiliza el tratamiento convencional, que consiste en fijar la fractura con pines de Kirschner, Steinman o tornillos y enyesado hasta lograr su consolidación, para luego someter al afectado a fisioterapia.

En oposición a esa técnica, los avances logrados en Traumatología y Ortopedia permiten disponer ahora de un método que se basa en la reducción abierta y fijación con placa de reconstrucción de 3,5 milímetros, que permite obtener un mejor resultado quirúrgico-funcional.

Para el doctor Orlando De La Cruz Ortiz, Cirujano Ortopedista y especialista en la reconstrucción del miembro superior que presta sus servicios



El doctor Orlando De La Cruz Ortiz con su padre y colaborador, profesor Orlando De La Cruz Julián

en el Hospital Universitario «Doctor Luis Razetti de Barcelona», esta técnica moderna es muy útil, por lo que debería ser el método de elección primario para los pacientes con fracturas complejas en el extremo distal del húmero.

En virtud de la renuencia que tienen algunos profesionales de la Ortopedia de utilizar esta técnica moderna, por considerar que ese tipo de fractura no amerita intervención quirúrgica, De La Cruz Ortiz decidió comparar los dos métodos, con el apoyo del profesor Orlando De La Cruz Julián, del Departamento de Matemáticas del Núcleo de Sucre, y del doctor Jesús Hernández, docente del Postgrado de Traumatología y Ortopedia y Coordinador del Postgrado de Cirugía de la Mano que el Núcleo de Anzoátegui de la UDO ofrece en el citado centro hos-

pitalario.

Los resultados de esa comparación los plasmó en el trabajo «Fracturas del extremo distal del húmero con dos placas de reconstrucción. Casuística de la Consulta de Cirugía de Mano, Servicio de Traumatología y Ortopedia. Hospital Universitario «Doctor Luis Razetti», Barcelona, Estado Anzoátegui, Venezuela. Enero, 2000-Abril, 2010», que presentó en el VIII Congreso Científico de la UDO, donde expuso también dos casos clínicos que, por sus características, son únicos en el mundo.

COMPARACIÓN DE LAS DOS TÉCNICAS

Explicó que se trataron 34 casos-controles, divididos en dos grupos: el primero estuvo constituido por 22 pacientes, que fueron tratados con dos placas de reconstrucción de 3.5mm, y el segundo lo con-

Comparado con la técnica convencional, este método ortopédico moderno permite obtener un mejor resultado quirúrgico-funcional

formaron 12 pacientes, a quienes se les aplicó el método ortopédico convencional.

Para evaluar el desempeño de ambas técnicas, se analizaron las variables socio demográficas, clínico-evolutivas y funcionales, y para valorar el resultado quirúrgico final se utilizó la escala de Kundel, que incluye: la valoración del dolor referido por el paciente, la fuerza residual y las complicaciones postquirúrgicas, así como los parámetros funcionales tradicionales como arcos de movimiento.

La mayoría de esos 34 pacientes estaba en edad productiva, y no se detectaron diferencias estadísticamente significativas en relación a la edad, sexo y el mecanismo de la lesión, informó el especialista, quien dijo que a cada uno se le determinó también los días de hospitalización, el tiempo que estuvo en fisioterapia, cuando se reintegró a sus labores y los grados de extensión, flexión, supinación y pronosupinación.

«El resultado determinó una diferencia significativa entre ambos grupos», puntualizó el experto.

Al informar sobre la evaluación de los resultados quirúrgicos funcionales, precisó que los pacientes a los que se les colocó las dos placas permanecieron unos 22 días en el

hospital, en cambio los que fueron tratados con la técnica convencional estuvieron unos 40 días en ese centro hospitalario. Asimismo, dijo que se logró disminuir de 50 a 10 días el tiempo en que el paciente se reincorporó a sus labores habituales.

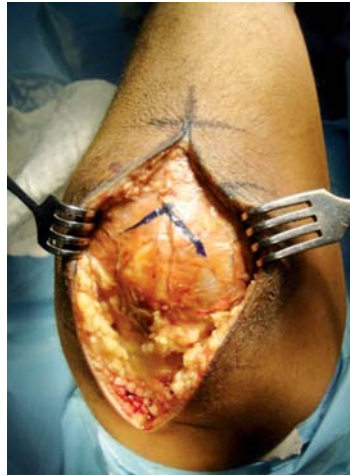
Y en cuanto a la pérdida de extensión y flexión, informó que la aplicación de la escala de Kundel determinó que en el primer grupo la movilidad del codo fue cercana a 20, lo que significa que hubo una gran diferencia con respecto al grupo que fue tratado con el método ortopédico convencional.

Con base en los resultados obtenidos en este estudio, De La Cruz Ortiz y sus colaboradores afirmaron que la técnica de reducción abierta y fijación de las fracturas distales del húmero con dos placas de reconstrucción de 3,5 milímetros es muy útil, por lo que recomendaron incluirla como tratamiento de elección en los pacientes afectados por ese tipo de lesión, individualizando cada caso con base en parámetros clínicos de riesgo.

CASOS CLÍNICOS

Entre esos casos control, De La Cruz Ortiz seleccionó dos para presentarlos en el VIII Congreso Científico de la UDO, por ser únicos en el mundo: el de un médico cirujano de 40 años de edad, quien posterior a un accidente de tránsito tipo arrollamiento tuvo una fractura del extremo distal del húmero supra e intercondílea; y el de un joven de 17 años que sufrió en el codo un traumatismo por arma de fuego y a los 10 días presentó un gran aumento de volumen en el brazo, a causa de un pseudoaneurisma de la arteria humeral.

Al médico, le colocaron las dos placas de reconstrucción, que fueron fallidas; luego de-



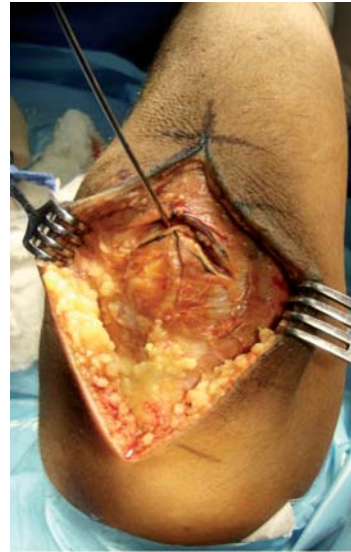
Varios aspectos de la aplicación de la técnica de reducción abierta y fijación interna, en el caso de un paciente con fractura del extremo distal del húmero supra e intercondílea

cidieron hacerle fijación externa con tutor, lo que también fracasó. Posteriormente le realizaron reducción cruenta con placa Philos, descrita para el extremo proximal del húmero, por lo que la evolución fue tórpida.

«Cuando recibimos al paciente estaba con una pseudoartrosis del extremo distal del húmero», dijo el especialista, por lo que le retiraron el material, le colocaron un injerto autólogo y le aplicaron la técnica de reducción y osteosíntesis con dos placas, lo que permitió que el galeno recuperara la movilidad total del codo.

En el caso del joven, informó que se le hizo un doble abordaje, uno posterior para la colocación de la placa, y otro para la cura del pseudoaneurisma de la humeral, además de un puente bifido de 22 centímetros, para llevar sangre al brazo desde la vena femoral.

Precisó que el plan que se



aplicó en este caso fue: cura del pseudoaneurisma más reducción cruenta, más osteosíntesis con dos placas. Todo en un solo tiempo, con evolución satisfactoria.

COLGAJO INGUINAL VASCULARIZADO

El Cirujano Ortopedista Orlando De La Cruz Ortiz también expuso el trabajo «Colgajo inguinal vascularizado tipo McGregor e injerto segmentario del palmar menor en mano traumática. Hospital Universitario «Doctor Luis Razetti». Barcelona, estado Anzoátegui. A propósito de un caso».

Este trabajo lo realizó Stephanie José Silva González, estudiante de Medicina en la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui de la UDO, con el apoyo del profesor Jesús María Her-

nández Salazar y Orlando José De La Cruz Ortiz. Trató sobre el caso de una paciente de 30 años, que debido a un accidente de tránsito tipo volcamiento, presentó pérdida de sustancia en la zona IV dorsal de la mano derecha, complicada con la sección tendinosa del extensor común de los dedos y propio del meñique.

Explicó De la Cruz Ortiz que el día que ingresó esta paciente se le realizó tenorrafia término terminal primaria, es decir, reparación mediante sutura de las lesiones tendinosas; a los siete días se le efectuó un injerto segmentario del tendón palmar menor a los tendones extensores comunes de los dedos para reforzar la tenorrafia, y luego se procedió a la cobertura con un injerto inguinal por la técnica de McGregor. «Este injerto fue liberado a los 20 días, demostrando una exitosa cobertura de la lesión», afirmó.

Tras resaltar que la reconstrucción de las pérdidas de sustancias es un desafío desde el punto de vista anatómico y funcional y que los colgajos constituyen el método más deseable, dijo que entre los colgajos a distancia regionales más popularizados está el colgajo McGregor y Jackson.

La técnica propuesta por McGregor y Jackson (1972), según dijo, es fiable y su realización no presenta dificultades: un pedículo largo y constante que permite lograr cobertura de pérdida de sustancias extensas (codo, muñeca y mano), movilización precoz simultánea, funcionalidad segura y escaso defecto cosmiológico secundario, ofreciendo una solución a la mayoría de las pérdidas severas de los tejidos en las zonas señaladas. El colgajo se libera del abdomen entre los 15 y 21 días, tiempo en el cual ha creado su vascularización propia. (TR)



Evelin Flores, Raquel Salazar, Plubio Aníbal Lobo, Luisa Rojas de Astudillo y Georgina Basmadji Boada, miembros del equipo multidisciplinario de investigadores que desarrolló este estudio

Disminución de la **capacidad fértil** detectan en **estudiantes** del Núcleo de Sucre

El consumo excesivo de cigarrillos o alcohol aunado a la contaminación por plomo en el suero sanguíneo y el semen, afectan la calidad espermática y, por lo tanto, la capacidad fértil de un grupo de estudiantes del campus Cumaná del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, según una investigación que revela, además, que la concentración promedio de plomo en el suero sanguíneo de la muestra estudiada es superior al valor de referencia establecido por la Organización Mundial de la Salud, OMS.

Cien estudiantes participaron voluntariamente en esta investigación, que se desarrolló entre enero y julio de 2008. A todos se les tomó muestras de sangre por punción venosa y del líquido seminal, las cuales fueron procesadas con base en lo que establece la OMS.

Bajo el título de «Concentraciones de plomo y de zinc en suero sanguíneo y en

Un equipo de investigadores de la UDO determinó en 100 universitarios del campus Cumaná una concentración promedio de plomo en el suero sanguíneo superior al valor de referencia, y que la contaminación por este metal tóxico más el consumo de alcohol o cigarrillos afectan la calidad espermática

-Teresa Rodríguez

semen y su relación con la fertilidad masculina en estudiantes del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente», este trabajo lo presentó en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente la doctora Luisa Rojas de Astudillo, del Departamento de Química del Núcleo de Sucre y Coordinadora del Laboratorio de

Técnicas Instrumentales del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la UDO.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

La concentración promedio de plomo en el suero sanguíneo de los 100 estudiantes que accedieron a participar en esta investigación fue de 22,2 microgramos por decilitros; valor que sobrepasa el límite aceptado por la OMS: 15-20 microgramos por decilitro. «Incluso, encontramos que en uno de los estudiantes la concentración de plomo en el suero sanguíneo era de 103,50 $\mu\text{g/dl}$ », aseveró Rojas de Astudillo.

Los análisis efectuados con el espectrómetro de emisión óptica con plasma inductivamente acoplado también permitieron determinar que la concentración promedio de ese metal tóxico en el semen de esos universitarios era de 14,2

microgramos por decilitro, valor que está dentro del intervalo de referencia, al igual que los valores promedio de las concentraciones de zinc en el plasma sanguíneo y el líquido seminal.

Resaltó la científica que los altos niveles de plomo encontrados en el suero sanguíneo indican que es necesario realizar estudios que determinen la fuente de contaminación plúmbica. «Además, es necesario promover estudios que conduzcan a establecer los valores de referencia de la concentración de plomo a nivel seminal, así como también de otros metales, como el cadmio y el mercurio, que puedan ser tan o más peligrosos que el plomo para la reproducción masculina», puntualizó.

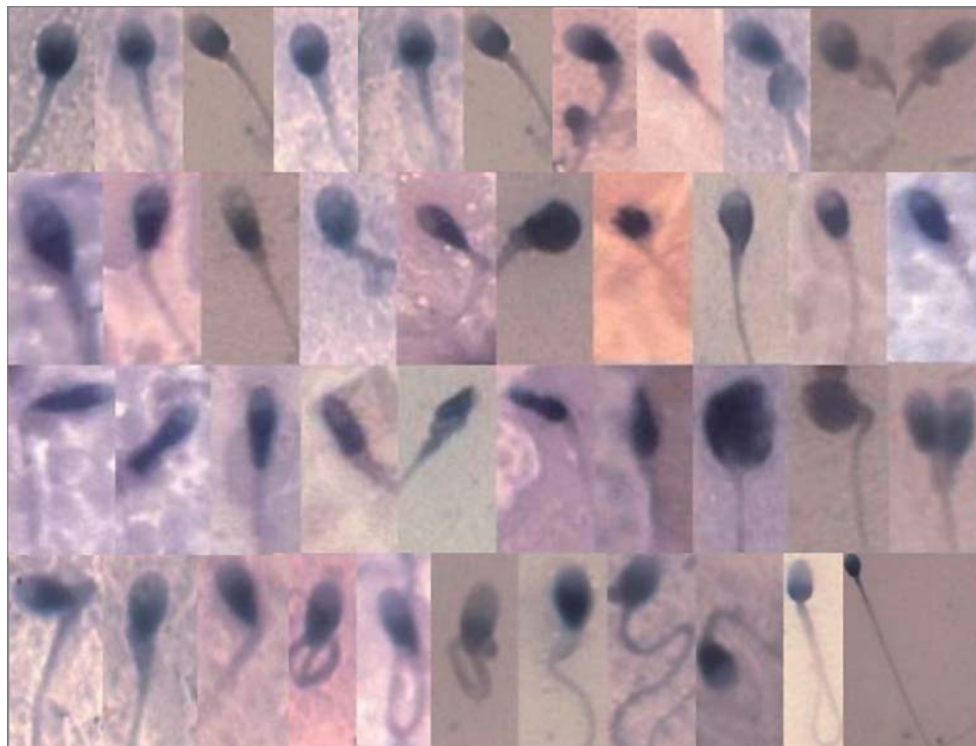
Por otra parte, los análisis realizados al líquido seminal - espermatograma - determinaron que 44 de esos 100 universitarios tienen alterada la calidad espermática y, por lo tanto, disminuida la capacidad fértil: 24 son astenozoospermicos (espermatozoides de baja movilidad), 9 son oligoastenozoospermicos (bajo número y movilidad de los espermatozoides) y 11 son oligozoospermicos (baja cantidad de espermatozoides).

«Estas alteraciones nos están diciendo que en el ámbito local tenemos un problema con los jóvenes, pero si lo extrapolamos al ámbito mundial prácticamente no hay diferencias», dijo la docente-investigadora, quien precisó que se ha determinado que el 30 por ciento de la población masculina del mundo tiene alterada la calidad espermática.

Agregó que en todos los estudiantes se detectaron alteraciones morfológicas, sin embargo, la normalidad se ubicó por arriba del valor umbral de referencia de la OMS, no hallándose casos de teratozoospermia.

También dijo que la aplicación de la microscopía electrónica de barrido permitió identificar un mayor número de anomalías y observar múltiples alteraciones en un mismo espermatozoide, y destacó que el 25,5 % de las alteraciones fueron en la cabeza. «Encontramos espermatozoides con dos cabezas y otros con la cabeza amorfa, y también con doble cola o bifidos», precisó.

El equipo de investigadores que realizó este estudio determinó, además, que en los 9 estudiantes oligoastenozoospermicos mientras mayor era la concentración promedio de plomo en el suero san-



En algunos estudiantes se halló espermatozoides con dos cabezas, con la cabeza amorfa y la cola bifida

guíneo menor era la movilidad progresiva rápida (tipo A) de los espermatozoides.

Otro hallazgo significativo fue la existencia de una correlación entre el consumo de cigarrillos y la concentración promedio de plomo en el suero sanguíneo del grupo de estudiantes oligoastenozoospermicos, así como también entre el consumo de alcohol y la concentración de plomo en el semen del grupo de universitarios astenozoospermicos.

En opinión de Rojas de Astudillo, los resultados del citado estudio constituyen un alerta «porque si sigue aumentando la población infértil seremos una especie en peligro de extinción», y también es un llamado a la precaución, porque los jóvenes están fumando y consumiendo alcohol en exceso.

De allí que recomendó a los jóvenes realizarse un espermatograma como un examen de rutina, para que estén alertas desde temprana edad y si tienen un problema se pueda corregir.

LA INFERTILIDAD ES MAYOR EN EL HOMBRE

Refirió la científica que este estudio fue producto de una iniciativa del doctor Plubio Aníbal Lobo, Especialista en Ginecología y Obstetricia, porque cuando una pareja joven no ha podido tener hijos, generalmente lo primero que hace es acudir al Ginecólogo, supuestamente porque el problema es la mujer, pero

cuando ambos cónyuges se hacen los estudios resulta que el hombre es el del problema en un alto porcentaje.

Además de la doctora Rojas de Astudillo, quien dirigió la determinación de los metales pesados, específicamente el plomo, el equipo interdisciplinario de investigadores de la UDO que realizó este estudio estuvo conformado por: la licenciada Evelin Flores, del Departamento de Bioanálisis, quien coordinó los parámetros del análisis del semen, y la doctora Raquel Salazar, del Postgrado en Biología Aplicada, quien coordinó el estudio bioquímico.

Asimismo, se contó con la participación de las tesis: Georgina Basmadji Boada, Mariela Chelhod, Andreína Martínez, Mariana Martínez y Angge Estrada; la colaboración del Laboratorio de Técnicas Instrumentales y de los técnicos José Luis Prin y Henry Astudillo, del IIBCAUDO.

Este estudio forma parte de un proyecto más amplio y constituye un aporte, ya que en Venezuela son escasas las investigaciones que evalúan la calidad espermática y los factores asociados a las alteraciones.

Finalmente, se debe destacar que la OMS actualizó las pautas y los valores de referencia de los parámetros de un espermatograma clásico, y que las nuevas investigaciones deben regirse por estos criterios.

En cuarto creciente nacen más niños que niñas y las mujeres ovulan más

Los resultados preliminares de un estudio sobre «Ciclo lunar y partos espontáneos», realizado por el doctor Juan Carlos Álvarez y sus colaboradores en una muestra de 80 mujeres, revelan que en la fase lunar cuarto creciente hubo el mayor porcentaje de partos espontáneos, ovulaciones y nacimientos de bebés del sexo masculino

Teresa Rodríguez

¿Los ciclos lunares influyen en los partos espontáneos y el sexo fetal? Esta es la interrogante que inquieta a muchos especialistas en reproducción y fertilidad humana, y a la que un número significativo de ellos ha aplicado el método cien-

tífico, para determinar si realmente existe tal influencia o sólo se trata de un mito ancestral o creencia popular.

El doctor Juan Carlos Álvarez, docente-investigador de la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui de

la Universidad de Oriente y Director-Fundador de la Clínica Profértil, centro pionero en el tratamiento de fertilidad en la región Oriental, es en Venezuela el primer experto en reproducción y fertilidad humana que ha ahondado en ese mito,

en función de lo que se denomina Fertilidad Cosmobiológica.

El «padre» de los primeros «bebés probetas» nacidos en el Oriente del país, no sólo abordó el tema «Las fases lunares y la fertilidad» en *¿Infértil, yo?*, una guía útil para parejas que desean un embarazo, sino que también concluyó la primera de las tres etapas del estudio intitulado «Ciclo lunar y partos espontáneos», con la colaboración de: Celenia Marcano, Ramón García, Maiella Luna, Zulay García y Nazareth Durán, adscritos a la citada Escuela de Ciencias de la Salud.

La primera etapa de ese estudio se realizó en una muestra de 80 gestantes, que tuvieron partos espontáneos en el Hospital Universitario «Doctor Luis Razetti» de Barcelona, estado Anzoátegui, entre septiembre-octubre de 2010. Los resultados preliminares revelan que en la fase lunar cuarto creciente hubo un mayor porcentaje de ovulaciones y de nacimientos de bebés del sexo masculino.

Al presentar los resultados preliminares de ese estudio en el VIII Congreso Científico de la UDO, Álvarez dijo que a lo largo del tiempo se ha atribuido que existe una estrecha relación entre los ciclos lunares, los nacimientos y el sexo fetal, y que los resultados de muchas investigaciones han reconocido o rechazado esta asociación, lo que aún suscita gran interés y polémica.

Refirió que cuando una niña nace está dotada de cuatro a cinco millones de folículos, los cuales se van reduciendo progresivamente hasta llegar a unos 500 mil, y que la mujer sólo produce de 300 a 400 óvulos a lo largo de su vida reproductiva, «gracias al efecto controlador del cuerpo humano, que lleva el resto de esos folículos a la atresia».

«Desde el punto de vista científico, no se sabe aún qué es lo que conlleva a que un óvulo sea exactamente el que ovule o que entre tantos millones de espermatozoides sea sólo uno el seleccionado para hacer la fecundación», dijo.

RESULTADOS PRELIMINARES

La primera etapa del estudio «Ciclo lunar y partos espontáneos» tuvo tres objetivos: determinar si existía una relación entre los ciclos lunares y los partos espontáneos; estudiar si existía una relación entre el ciclo lunar, la ovulación y



FOTO: GONZALO GÓMEZ

Doctor Juan Carlos Álvarez, de la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui

el parto, y analizar si existía una relación entre el ciclo lunar y el sexo del recién nacido. Abarcó el ciclo lunar comprendido entre el 8 de septiembre y el 1 de octubre de 2010, y para desarrollarla se aplicó el método científico denominado observacional descriptivo.

Informó Álvarez que de las 680 mujeres que acudieron al servicio de sala de partos del Hospital Universitario «Doctor Luis Razetti» de Barcelona en el citado período sólo se seleccionaron 80, con base en los criterios siguientes: embarazos controlados a término, reglas normales, conocimiento preciso de la fecha de la última regla, inicio y culminación espontánea de las contracciones uterinas y sin ninguna patología asociada.

Para la fecha en que Álvarez y sus colaboradores seleccionaron la muestra en la que se centró la primera etapa del estudio «Ciclo lunar y partos espontáneos», 37,5% de esas 80 mujeres tenían edades comprendidas entre 20 y 24 años; 31,25%, entre 15 y 19 años; 17,5%, entre 25 y 29 años, y 13,75% de 30 años en adelante.

Resaltó que 20 de las 80 mujeres

seleccionadas tuvieron partos espontáneos el 8 de septiembre, fecha que coincidió con luna nueva; 21, el 15 de septiembre, que coincidió con la fase lunar cuarto creciente; 19, el día 23 del citado mes, que coincidió con luna llena, y 20, el 1 de octubre, que coincidió con cuarto menguante.

Un análisis de los ciclos lunares en los cuales se registraron esos partos espontáneos, indica que la mayoría de esas mujeres ovuló en cuarto creciente. «Esto significa que la implantación embrionaria coincidió con luna llena, lo que coincide con la creencia popular», dijo el especialista en fertilidad y reproducción humana, quien informó que en cuarto creciente también nació el mayor número de bebés de sexo masculino: 15.

FASES LUNARES Y LA FERTILIDAD

En su obra *¿Infértil, yo?*, Álvarez refiere que la influencia cíclica de la luna abarca desde las modificaciones de las mareas, los ciclos vitales reproductivos de los animales y plantas, hasta los vínculos con la menstruación, embarazos o partos en la mujer.

«Sus fases – luna nueva, cuarto creciente, luna llena y cuarto menguante –, se han vinculado con la astrología, la religión y la creación de diversos calendarios. Pero lo más fascinante es que rige la fertilidad biológica en la naturaleza», dice.

Al dar respuesta a la interrogante *¿También tiene (la luna) relación con la reproducción en humanos?*, expresa: «Hay quienes sostienen que sí, e incluso postulan que existe conexión entre las fases lunares y el sexo del bebé y hasta sugieren inicios de tratamientos de fertilidad durante la etapa de cuarto creciente, momento calificado por los calendarios lunares como tiempo óptimo para el inicio de proyectos o para la siembra. Se sugiere que al comenzar el tratamiento en esa etapa, será justo al llegar a la fase luna llena cuando estén dadas las condiciones para alcanzar la ovulación, y por ende el embarazo».

Agrega, que en el mismo orden de ideas se postula que cuando la luna está en la misma fase que cuando nació la mujer, crecen o se incrementan sus posibilidades de fertilidad. «A todo esto se le llama Fertilidad Cosmobiológica, que hasta el momento no tiene sustento científico», subraya.

Primer reporte para la región Nororiental

Hallan norovirus en ostras comercializadas en la avenida Perimetral de Cumaná

Este agente viral, capaz de ocasionar gastroenteritis en humanos, fue detectado en 13 de los 15 «pools» de muestras preparadas con el tejido digestivo de las ostras por un equipo de investigadores del Departamento de Biología y del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre

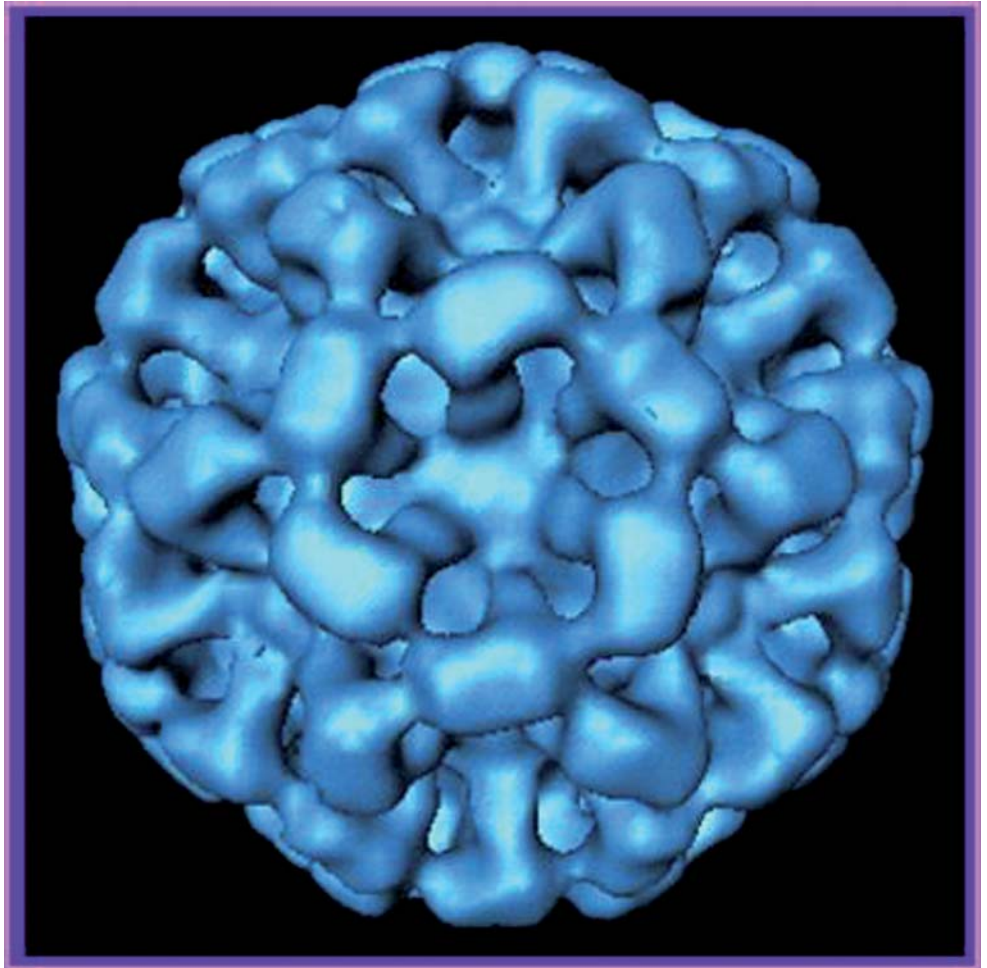
-Teresa Rodríguez

Un equipo de investigadores del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, detectó por primera vez en la región Nororiental de Venezuela la presencia de norovirus en muestras de productos marinos, al estudiar mediante técnicas de Biología Molecular la presencia de este agente viral en ostras crudas comercializadas para consumo humano en la avenida Perimetral de Cumaná, estado Sucre, donde son desbulladas y servidas por los expendedores de este molusco bivalvo.

La licenciada Zhorymar Zambrano, del Departamento de Biología, y los doctores Antonio J. Maldonado y Jesús W. Bastardo, del Laboratorio de Virología del Postgrado en Biología Aplicada, son los autores de esta investigación, cuyo desarrollo les permitió comparar la efectividad de diferentes métodos para el procesamiento de las muestras y la extracción de los ácidos nucleicos de los virus estudiados.

Esta investigación intitulada «Detección de norovirus y rotavirus en tejidos de ostras expandidas en la avenida Perimetral de Cumaná, estado Sucre-Venezuela», fue presentada en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente por Zambrano, quien al destacar la importancia de este trabajo expresó:

«En Venezuela, se han realizado estudios sobre la detección de rotavirus y norovirus, pero en muestras de heces de



En Venezuela se han realizado estudios sobre la detección de norovirus, pero en muestras de heces de humanos y animales

humanos y animales. Sin embargo, en el estado Sucre no existe reporte alguno referente a la presencia de ambos agentes virales en muestras de organismos marinos».

Los virus entéricos –rotavirus, norovirus, poliovirus y astrovirus-, según dijo, figuran entre los virus patógenos que pueden ser transmitidos al humano por los moluscos bivalvos, y son muy resistentes al ambiente ácido del estómago, a las condiciones básicas del intestino delgado y a las enzimas proteolíticas, así como también a las condiciones adversas del medio ambiente, por ejemplo, temperatura, luz y humedad.

Los norovirus, se han identificado en

aguas recreacionales y en tejidos de crustáceos marinos, precisó la investigadora, quien resaltó que los brotes de gastroenteritis en humanos se han asociado frecuentemente con el consumo de ostras crudas que crecen en aguas contaminadas por estos virus. Respecto a los rotavirus, agregó que se han detectado en todo el mundo, en la superficie de las aguas y en moluscos bivalvos.

DETECCIÓN DE ROTAVIRUS Y NOROVIRUS

En esta investigación no se halló rotavirus, pero sí se detectó la presencia de norovirus en 13 de los 15 «pools» de muestras preparadas con el tejido digestivo de las ostras, al analizarlas mediante la técnica de Reacción en Cadena de



Doctor Antonio J. Maldonado



Licenciada Zhorymar Zambrano



Doctor Jesús W. Bastardo

la Polimerasa en Transcripción Reversa (RT-PCR, por sus siglas en inglés).

La combinación de un método de procesamiento de muestras, identificado por los autores de este trabajo con la letra A, y otro de extracción de ácidos nucleicos denominado B, y utilizando los oligonucleótidos JV12 y JV13 como cebadores, resultó ser el más eficiente para la detección de norovirus, «probablemente porque permite una mejor liberación, concentración y extracción de los virus presentes en las muestras de ostras», dijo la Licenciada en Biología.

Respecto al par de oligonucleótidos JV12 y JV13, expresó que su eficiencia para detectar norovirus en las citadas muestras de ostras «quizás se debió a que se diseñó para reconocer y amplificar una gran diversidad de cepas de norovirus a diferentes concentraciones de virus en las muestras, por lo que es mucho más sensible y específico que otros oligonucleótidos reportados. Por esto, se le utiliza rutinariamente para detectar norovirus en varios estudios a nivel mundial».



En el caso de rotavirus, informó que en las muestras analizadas no se logró detectar este agente viral mediante la técnica de RT-PCR, con ninguna de las combinaciones de métodos ni con ninguno de los pares de oligonucleótidos utilizados como cebadores, lo que indica que las muestras de ostras de la avenida Perimetral de Cumaná posiblemente no estén contaminadas con rotavirus o que su concentración era baja en las aguas en donde se encontraban las ostras.

En opinión de esta investigadora, es importante que en estudios posteriores se incluyan otros moluscos, y se deter-

mine la calidad sanitaria de las aguas donde viven.

Respecto a la avenida Perimetral de Cumaná, resaltó que las ostras se venden crudas, desbulladas por los mismos expendedores, y se conservan vivas en sacos o cestas tejidas que los vendedores remojan frecuentemente en el mar.

«Esta es en un área marino costera urbana, que recibe descargas de aguas no tratadas por canales que atraviesan diversos sectores de Cumaná, lo que la convierte en una fuente potencial de conta-

minación para estos moluscos, más que las aguas de los sitios de captura y la falta de medidas higiénicas de parte de los expendedores», puntualizó Zambrano.

Para concluir, expresó que es necesario vigilar la calidad de estos moluscos bivalvos de alto consumo en la región, ya que pueden servir de vehículos a patógenos entéricos responsables de la gastroenteritis infecciosa en humanos de todas las edades.

Esta investigación fue financiada por el Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, a través del Proyecto N°-CI-2-010101-1273/06.

Primer reporte para Venezuela

Cepa de *Enterobacter cloacae* productora de Metalobetalactamasa aíslan en Cumaná

Una nueva cepa de la bacteria infecciosa emergente *Enterobacter cloacae* que produce Metalobetalactamasa (MBL), fue descubierta en el Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá» (HUAPA) de Cumaná, estado Sucre, cuando colonizaba el catéter venoso central que se le había removido a un paciente que convalecía de una cirugía intra abdominal.

Este hallazgo es para Venezuela el primer reporte encontrado de Metalobetalactamasa en esta especie de enterobacteria, ya que en este país la producción de esas enzimas se había detectado en cepas de la enterobacteria *Klebsiella pneumoniae*.

La Metalobetalactamasa es un mecanismo de resistencia que permite a las bacterias que lo poseen evadir los efectos de los carbapenem; antibióticos del grupo betalactámico que son los de más amplio espectro y los que preferiblemente se recomiendan en infecciones graves que amenazan la vida del paciente.

En el mundo, es poco usual encontrar enterobacterias que producen MBL, por lo que es de gran importancia clínica y epidemiológica conocer la presencia de este tipo de cepas en uno de los centros de salud que atiende mayor cantidad de hospitalizaciones en la región Oriental del país.

La licenciada Numinín Carreño, científica del Laboratorio de Genética Molecular del



Licenciada Numinín Carreño, del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», de la Universidad de Oriente, informó sobre ese hallazgo en el VIII Congreso Científico que esta casa de estudios superiores celebró en Maturín, estado Monagas, en octubre de 2010.

En ese congreso, Carreño presentó el trabajo «Primer aislamiento de *Enterobacter cloacae* productor de Metalobetalactamasa, en el Hospital Universitario 'Antonio Patricio de Alcalá. Cumaná, estado Sucre», que desarrolló con

el apoyo de las licenciadas Lucy Rodríguez y Belkys Medina del Laboratorio de Bacteriología del HUAPA, y la licenciada Dianny Martínez, del citado laboratorio y adscrita al Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la UDO.

ENTEROBACTER CLOACAE

De acuerdo a la información que suministró esta investigadora, *Enterobacter cloacae* es un bacilo Gram negativo que pertenece a la familia Enterobacteriaceae y ocasiona cada vez con mayor

Además de producir Metalobetalactamasa, lo que le permite evadir los efectos de los antibióticos carbapenemes, la enterobacteria aislada en el HUAPA se caracteriza por poseer otro mecanismo de resistencia: las enzimas Betalactamasas de Espectro Extendido, por lo que es invulnerable a todos los antimicrobianos

-Teresa Rodríguez

tencia a cefalosporinas de amplio espectro.

Además, *Enterobacter cloacae* puede adquirir mecanismos de resistencia que aumentan su poder para evadir los antimicrobianos betalactámicos, como son las enzimas Beta-lactamasas de Espectro Extendido (BLEE) y las carbapenemasas.

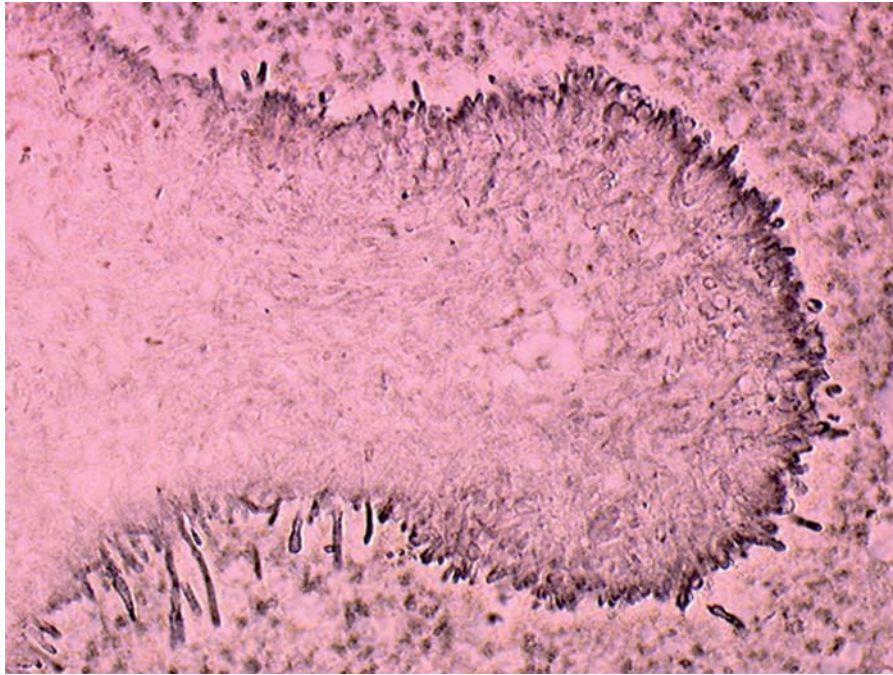
Las carbapenemasas, según explicó Carreño, son betalactamasas capaces de hidrolizar significativamente carbapenemes, junto con otras penicilinas y/o cefalosporinas. «Entre las carbapenemasas figuran las Metalobetalactamasas pertenecientes al grupo 3, clase B, según la clasificación de Bush *et al.*», acotó.

«Uno de los principales problemas de las bacterias multirresistentes productoras de Metalobetalactamasas es su rápida diseminación en el ambiente hospitalario, donde pueden producir mayor mortalidad y alta probabilidad de fallas en el tratamiento *in vivo*», dijo Carreño, quien precisó que las bacterias que con mayor frecuencia producen esas enzimas son los bacilos Gram negativos no fermentadores de Glucosa, como *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter spp.*

Al respecto, informó que casi el 30 % de las cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas en el HUAPA producen dicha enzima, por lo que esos genes de resistencia pueden pasar de una especie de bacteria a otra, mediante unos elementos extra genéticos denominados plásmidos.

NUEVA CEPA EN EL HUAPA

La cepa de *Enterobacter cloacae* aislada en el Laboratorio de Bacteriología del Hospital Universitario «Antonio



Patricio de Alcalá» y analizada en el Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, tiene la particularidad de que también produce las enzimas Beta-lactamasas de Espectro

Extendido, lo que conjuntamente con la producción de MBL hace que sea invulnerable a los efectos de todos los antibióticos betalactámicos.

Además, esa cepa fue re-

sistente a los antibióticos: Amoxicilina-Ácido Clavulánico, Ampicilina-Sulbactám, Amikacina, Gentamicina, Trimetoprim-Sulfametoxazol y Piperacilina-Tazobactam; mostró una susceptibilidad intermedia a Ciprofloxacina, y sólo fue sensible a Tigeciclina.

Aunque esa cepa de *Enterobacter cloacae* productora de MBL afortunadamente no infectó al paciente a quien se le removió el catéter, la presencia de este germen en el citado centro hospitalario representa un alerta al equipo de salud.

De allí que Carreño dijo: «Las autoridades del HUAPA deben implementar urgentemente medidas profilácticas estrictas para erradicar este tipo de bacterias, porque si llega a la comunidad y se disemina habrá grandes complicaciones, debido a que, lamentablemente, nos estamos quedando sin opciones terapéuticas de antimicrobianos, y cada día es menor la producción de nuevos fármacos capaces de contrarrestar este tipo de cepas, además de que muchas bacterias son resistentes a los que se van generando».

Entre esas medidas, la investigadora recomendó al personal sanitario lavarse las manos antes y después de atender a los pacientes, realizar una terapia antimicrobiana alternada, aislar a los pacientes infectados con este tipo de bacteria, concientizar desde el punto de vista epidemiológico a todo el personal de salud y a la población sobre el uso racional de los antimicrobianos, como lo recomiendan la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras instituciones.



Compromiso permanente

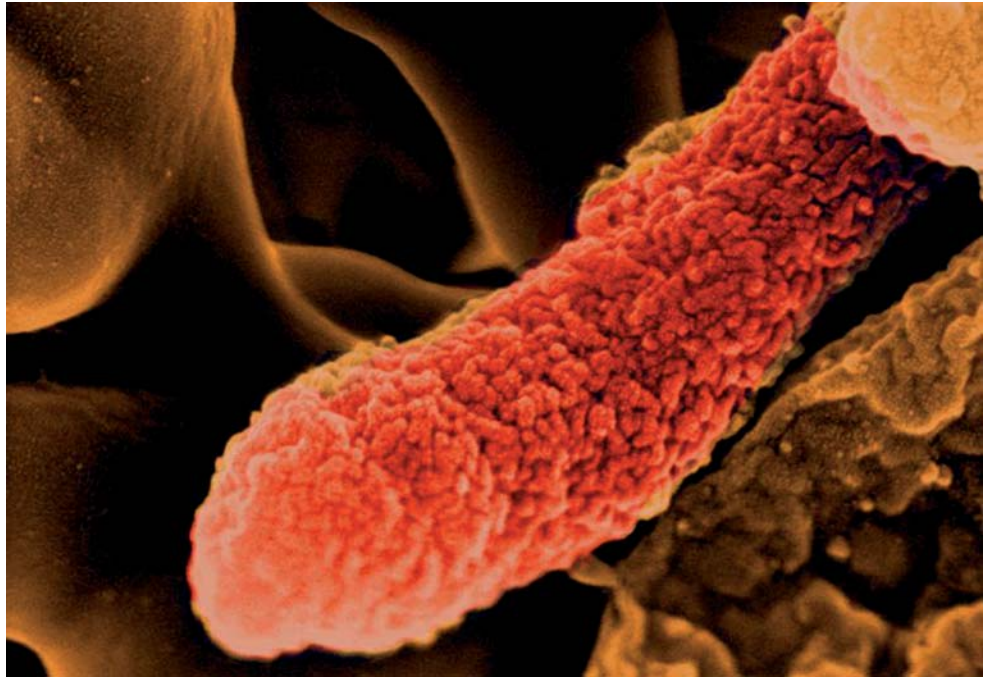
El Laboratorio de Bacteriología del HUAPA, a través de su coordinadora, licenciada Belkys Medina, y del personal que allí labora, ha mantenido una larga historia de colaboración con la Universidad de Oriente, en la realización de proyectos conjuntos, co-asesoría de tesis de pregrado y supervisión y entrenamiento de pasantes del Departamento de Bioanálisis.

Este grupo de trabajo ha aportado todo el conocimiento adquirido a través de su vasta experiencia, y de cursos y talleres de formación a los que asiste de manera regular, no sólo cumpliendo de manera exitosa su labor asistencial en un servicio tan importante para la salud de la región, sino también apoyando la docencia mediante este compromiso que ha establecido con nuestra Casa Más Alta. Precisamente, ésta y otras investigaciones son el resultado de tal compromiso.

Entre los objetivos que se persiguen con el Protocolo PCR Multiplex, figura la eliminación de las bacterias que producen las enzimas Metalobetalactamasas, que las hace resistentes a los antibióticos betalactámicos, para evitar que se dispersen y causen mayor morbimortalidad

-Teresa Rodríguez

Avances significativos en la optimización de un protocolo capaz de detectar simultáneamente los cinco genes que codifican las enzimas Metalobetalactamasas (MBL), se han logrado en el Laboratorio de Genética Molecular que coordina el doctor Marcos De Donato en el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Apli-



Las 4 cepas clínicas de Pseudomonas aeruginosa amplificaron fragmentos típicos de MBL tipo VIM, e, inclusive, una de ellas amplificó un fragmento típico de MBL tipo SPM.

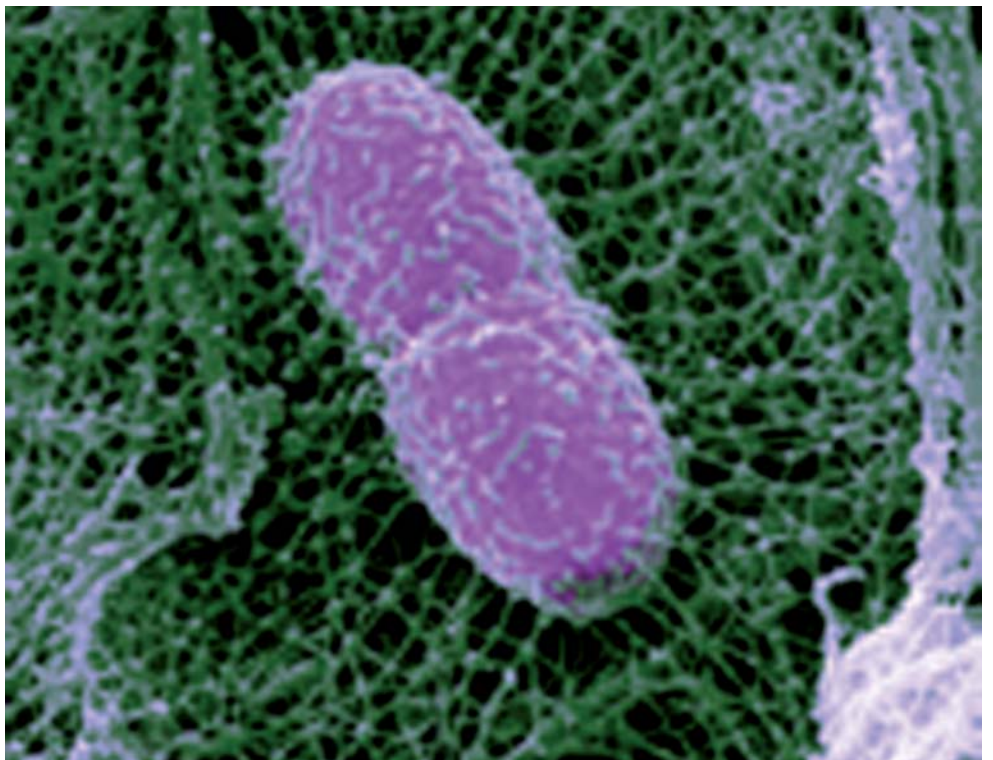
En el Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO

Optimizan protocolo para detectar genes que codifican Metalobetalactamasas

casadas «Doctora Susan Tai», de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

Este protocolo se fundamenta en la técnica Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) Multiplex, y su optimización permitiría hacer una rápida clasificación genotípica de las cepas de bacterias con patrones de resistencia de MBL, lo que ayudaría a dilucidar los mecanismos de resistencia por este tipo de enzimas, contribuiría a evitar que esas cepas se diseminen en los ambientes hospitalarios y disminuiría al mínimo las fallas terapéuticas que incrementan la morbimortalidad causada por las infecciones intrahospitalarias.

Así lo informó el doctor Marcos De Donato, al presentar en el VIII Congreso Científico de la UDO los avances logrados en la «Optimización de un protocolo por PCR Mutiplex para detectar genes codificantes de Metalobetalactamasas», en cuyo desarrollo participan la M.Sc. Hecctorina Rodulfo y la licenciada Numirin Carreño, investigadoras del Laboratorio de



Klebsiella pneumoniae amplificó un fragmento específico para Metalobetalactamasas tipo VIM



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

Genética Molecular del IIBCAUDO, y la tesista Frannerys Torrealba.

METALOBETALACTAMASAS

De Donato explicó que las Metalobetalactamasas son enzimas capaces de hidrolizar una gran variedad de antibióticos betalactámicos y que su presencia se ha reportado en numerosos países, entre los que figuran varias naciones de Latinoamérica. «Su nombre se debe a que utilizan iones metálicos de zinc para su acción, por lo que pueden ser inhibidos por agentes quelantes como el ácido etilendiamino tetraacético y el mercaptoacetato de sodio», agregó.

Los genes que codifican las MBL, según informó, se localizan a nivel cromosómico o en unos elementos genéticos móviles conocidos como plásmidos, «que hoy pueden estar en *Pseudomonas aeru-*

ginosa y mañana en *Escherichia coli*, porque suelen saltar de una especie de bacteria a otra».

Refirió que la gran importancia clínica de estas enzimas se debe a que no sólo actúan sobre la mayoría de los betalactámicos, la clase de antibióticos de más amplio uso clínico, sino que además actúan sobre los carbapenemes, que representan el último recurso para el tratamiento de infecciones bacterianas en presencia de betalactamasas, debido a su amplio espectro de acción y a su estabilidad frente a la acción de las enzimas Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE); otro mecanismo de resistencia que han desarrollado las bacterias para neutralizar los efectos de los antimicrobianos.

Agregó que la importancia epidemio-

lógica de las Metalobetalactamasas se ha resaltado a través de la publicación de diversos trabajos, que documentan la diseminación de este tipo de enzimas en el ámbito hospitalario. «Por ello, la detección temprana de las enzimas MBL es determinante para dirigir el tratamiento óptimo de los pacientes y para controlar la diseminación de la resistencia», subrayó el científico.

Al destacar la importancia que tiene contar con un método genotípico, rápido, práctico y simple para detectar la presencia de Metalobetalactamasas, el Coordinador del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO aseveró que los puntos de corte de los métodos habituales que se utilizan en las pruebas de sensibilidad a los antibacterianos presentan algunas limitaciones para detectar bacterias con esa enzima.

PROTOCOLO POR PCR MULTIPLEX

Para desarrollar el protocolo por PCR Multiplex, De Donato y sus colaboradoras utilizaron un conjunto de oligonucleótidos publicados, que amplifican 5 tipos de enzimas Metalobetalactamasas: VIM, SIM, IMP, GIM y SPM, así como un par de primers específico para enterobacterias, que amplifica el ARNr 16S bacteriano.

Y para optimizarlo, usaron una cepa control de la bacteria *Klebsiella pneumoniae* (ATCC), 5 cepas clínicas de *Pseudomonas aeruginosa* con presuntivos de MBL y 5 cepas clínicas de esta misma especie de bacteria con otros fenotipos de resistencia, para la detección de los genes estudiados.

Al informar acerca de los resultados obtenidos, De Donato expresó que la cepa control de *Klebsiella pneumoniae* amplificó el fragmento específico para la MBL tipo VIM, tanto por PCR simple como por PCR Mutiplex, y que las 4 cepas clínicas de *Pseudomonas aeruginosa* amplificaron fragmentos típicos de MBL tipo VIM, e, inclusive, una de estas cepas también amplificó un fragmento típico de MBL tipo SPM.

«El protocolo optimizado demostró funcionar bien en el formato de multiplex – que amplifica varios blancos simultáneamente-, lo que permitiría realizar la búsqueda de genes de resistencia para MBL de una manera más eficiente, utilizando menor número de reacciones y ahorrando tiempo en el análisis de muestras clínicas», concluyó diciendo.

Investigadores de la UDO, UCV y HUAPA

Diagnostican infección por *Helicobacter pylori* con métodos invasivo e inmunológicos

Un equipo interinstitucional de investigadores determinó que la combinación de un método invasivo – biopsia para cultivo e histología– con dos métodos inmunológicos – inmunoglobulina G (IgG) anti *Helicobacter pylori* en suero sanguíneo y antígeno (Ag) en heces – son, por su especificidad, muy efectivos para diagnosticar la infección por *Helicobacter pylori*; bacteria asociada con la enfermedad ulcero péptica y clasificada como cancerígeno tipo I.

Lo efectivo que resulta combinar esos métodos se comprobó en 35 pacientes pediátricos con sintomatología digestiva, de los cuales 91,42 por ciento resultaron positivos para la infección por *Helicobacter pylori*.

Esta investigación la desarrolló la M.Sc. Luz Bettina Villalobos de Bastardo, del Laboratorio de Microbiología del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, con el apoyo de: la estudiante Claudia Guzmán y del doctor Fernando Delpretti, del Postgrado en Pediatría y Puericultura del Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá» de Cumaná; la licenciada Diana Ortiz-Princz y la doctora María Eugenia Cavazza Porro, del Laboratorio de Microbiología Molecular del Instituto de Biomedicina de la Universidad Central de Venezuela.

«Comparación de métodos diagnósticos de *Helicobacter pylori* en la consulta de gastroenterología infantil en Cumaná, Venezuela», es el título de este trabajo, que fue financiado por el Consejo de Inves-



Luz Bettina Villalobos de Bastardo, docente-investigadora del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre

tigación de la UDO y presentado por Villalobos de Bastardo en el VIII Congreso Científico de ese centro de enseñanza superior.

Villalobos de Bastardo, quien además preside la Sociedad Venezolana de Microbiología Capítulo Sucre, explicó en ese congreso científico que a los 35 pacientes que participaron en este estudio – 18 hembras y 17 varones, con edades comprendidas entre los 2 y 12 años–, se les realizó endoscopia superior y toma de biopsias para his-

tología, cultivo y prueba de ureasa. Igualmente, se les determinó los títulos de IgG anti *Helicobacter pylori* en suero, e IgA secretora en saliva (ELISA) y antígenos en heces (HpSa).

Dijo que se consideró como positivo para la infección por *Helicobacter pylo-*

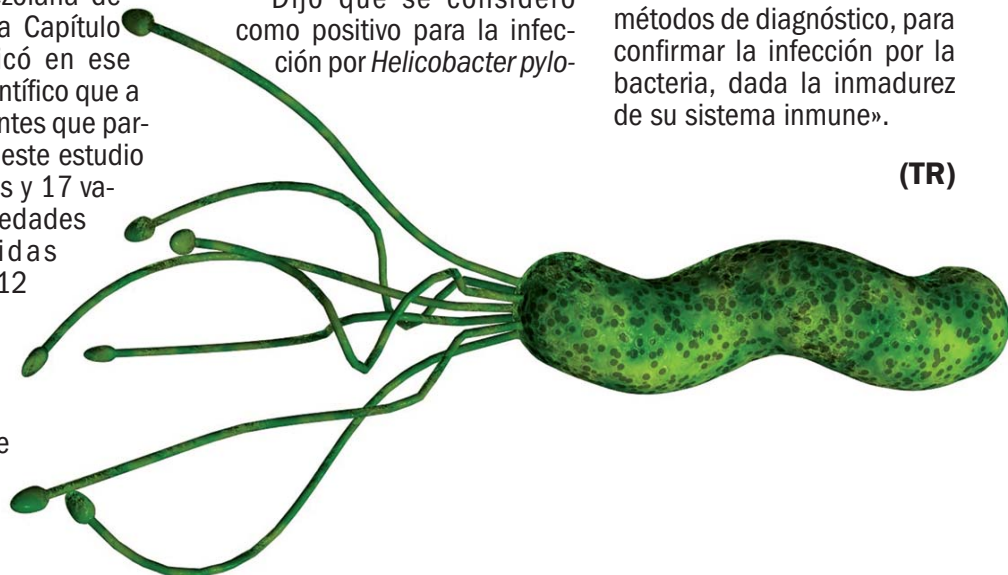
ri la presencia de esa bacteria en el estudio histológico o la concordancia de por lo menos dos métodos de diagnóstico positivos, que permitió establecer que en la muestra en la que se centró este estudio había un 91,42% de casos de infección por ese microorganismo.

Los resultados individuales para positividad fueron, según indicó la científica: histología 71,42, cultivo 42,85%, ureasa 85,71%, antígeno (Ag) en heces 62,8%, inmunoglobulina G (IgG) 71,42%, e inmunoglobulina A (IgA) 77%.

La sensibilidad y especificidad para cada prueba fueron: cultivo 66%, 82%; ureasa 75%, 55%; IgG 88%, 83%; Ag en heces 71%, 85%; IgA 82%, 66%, respectivamente, precisó.

Agregó que se observaron diferencias significativas ($P < 0,05$) para las pruebas de Ag en heces y cultivo, con respecto a las otras pruebas realizadas.

Para concluir dijo: «En los pacientes pediátricos es recomendable la utilización de dos métodos de diagnóstico, para confirmar la infección por la bacteria, dada la inmadurez de su sistema inmune».



(TR)

En haciendas y granjas de Monagas y Anzoátegui

Enterococcus resistentes a los antibióticos detectan en animales de consumo humano

Las bacterias que afectan a los animales de consumo humano, pueden ser transmitidas a las personas directamente o a través de los alimentos, dijo la doctora Lorena Abadía Patiño, del IIBCAUDO, al reportar este hallazgo en el VIII Congreso Científico de la Casa Más Alta, donde informó que los animales más afectados por la infección fueron los cerdos y las aves de corral

-Teresa Rodríguez

Un alto porcentaje de animales de consumo humano, sobre todo cerdos y aves, infectados con cepas de la bacteria *Enterococcus* resistente a las familias de antibióticos fenicoles, macrólidos, aminoglucósidos y betalactámicos, detectó un equipo de investigadores de la Universidad de Oriente, durante un estudio realizado en varias haciendas y granjas avícolas de los estados Monagas y Anzoátegui.

Este hallazgo es de gran importancia para la salud de las personas, debido a que el uso y abuso de antibióticos en animales de consumo humano, para prevenir y tratar infecciones así como promover el crecimiento, no sólo ha traído como consecuencia la aparición de bacterias resistentes a los antimicrobianos, sino que estos microorganismos pueden ser transmitidos al ser humano directamente o a través de los alimentos, reduciéndole así las opciones terapéuticas en el momento de tratarle la infección.

«Por esa razón, en Estados Unidos y Europa se ha prohibido el uso de antibióticos como factores de crecimiento animal», dijo la doctora Lorena Abadía Patiño, Coordinadora del Laboratorio de Resistencia Bacteriana del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias



Doctora Lorena Abadía Patiño (Foto: Víctor Cabeze-lo)

Aplicadas «Doctora Susan Tai», quien desarrolló ese estudio conjuntamente con Sophy Nazaret Guerra, tesista de dicho laboratorio, y José Enrique Fendel, docente-investigador del Instituto de Investigaciones Agropecuarias del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente.

El objetivo de ese estudio fue determinar la presencia a nivel gastrointestinal de especies de *Enterococcus* resistentes a los antibióticos de uso humano, y sus resultados los dio a conocer Abadía Patiño en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, al ofrecer la conferencia «Perfil de resistencia antimicrobiana de especies de *Enterococcus* aisladas de animales de consumo humano».

Explicó la conferencista que la población estudiada estuvo constituida por 180 animales: 78 vacas y toros (bovinos), 11 ovejos (ovinos), 10 chivos (caprinos), 15 cerdos (porcinos), y 66 pollos y gallinas (aves), a los cuales se les realizó hisopados rectales entre abril y junio de 2009, para aislar de las muestras las cepas de *Enterococcus*.

En total, se estudiaron 171 cepas de *Enterococcus*, de las cuales 66 estaban colonizando al 83% de los bovinos; 10 al 80% de los caprinos; 9 al 64% de los ovinos; 15 al 100% de cerdos y 71 al 74% de las aves. Es decir, que los más afectados fueron los cerdos, ya que todos eran portadores de esa bacteria, y las 61 aves de corral, porque estaban colonizadas con 71 de las 171 cepas estudiadas.

Para identificar a qué especies de *Enterococcus* pertenecían las cepas halladas en esos animales, la científica del IIBCAUDO dijo que se aplicó la técnica denominada Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR, por su siglas en inglés), la cual permitió determinar que 107 cepas eran de *E. gallinarum*, 63 de *E. casseliflavus* y 1 de *E. faecium*.

Mientras que para determinar el perfil de susceptibilidad de esas especies de *Enterococcus* a los antibióticos de uso humano se utilizó el antibiograma, una prueba microbiológica que se realiza para determinar la sensibilidad de una colonia bacteriana a un antibiótico o grupo de antimicrobianos. Los resultados fueron los siguientes: bovinos, 7 % cepas resistentes a vancomicina y 5 % a eritromicina; caprinos, 10 % de las cepas resistentes a eritromicina; ovinos, 11 % de las cepas resistentes a eritromicina; porcinos, 27 % de las cepas resistentes a ampicilina, 47 % a estreptomina, 7 % a cloranfenicol y 40 % a eritromicina; aves, 8 % de las cepas resistentes a ampicilina, 18 % a gentamicina, 42 % a estreptomina, 32 % a cloranfenicol y 84 % a eritromicina.

En su disertación, Abadía Patiño resaltó que la diseminación de bacterias de animales al ser humano a través de la cadena alimenticia se ha convertido en un problema difícil de solucionar, debido a la aparición de la resistencia y la tendencia de ésta a persistir.

Por ello, recomendó establecer programas de monitoreo de la resistencia antimicrobiana, para detectar nuevos problemas emergentes de resistencia relacionados con animales y alimentos.

«Las causas de la obesidad son modificables en su mayoría, por lo que la Medicina Laboral, la Medicina Interna, la Terapéutica y la Farmacología deberían formar equipos multidisciplinarios, para evitar que esta pandemia acabe con la humanidad»

-Teresa Rodríguez

Si la pandemia de obesidad que azota a la civilización del siglo XXI no se corrige, en los próximos 50 años podría acabar con un importante porcentaje de la población mundial», advirtió el doctor Francisco Rosa Alemán, del Laboratorio de Estudios Cardiovasculares y Neurociencias del Departamento de Ciencias Fisiológicas de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta», del Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente, y Presidente de la Asociación Venezolana de Aterosclerosis.

Tal advertencia la hizo en la ocasión de presentar en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente una muestra de la productividad y alta calidad de las investigaciones que se realizan en el laboratorio que dirige en el Núcleo de Bolívar o que se desarrollan en conjunto con investigadores de otras casas de estudios superiores.

Afirmó que las causas de la obesidad son modificables en su mayoría, por lo que la Medicina Laboral, la Medicina Interna, la Terapéutica y la Farmacología deberían formar equipos multidisciplinarios, para evitar que esta pandemia acabe con la humanidad.



Urge aplicar medidas contra pandemia de obesidad

Al proporcionar algunas cifras, dijo que 48% de la población de Estados Unidos de Norteamérica tiene un índice de masa corporal mayor de 28, y que 36% sufre de obesidad mórbida; que en países donde no se veía gente con sobrepeso, como China y Corea, están presentando también problemas de obesidad, mientras que en Venezuela 7.2 millones de personas tienen un alto índice de masa corporal, 5.7 millones son obesas uno y dos, y que de éstas, entre 1.8 millones y 2 millones son hipertensas o dislipémicas ya establecidas, por lo que corren el riesgo de

sufrir un síndrome coronario agudo o enfermedad cardiovascular en los próximos 10 ó 15 años.

«Los hijos de las personas obesas, serán obesos, y la obesidad no arranca a los 40 años, sino que se inicia a los 14-15 años», puntualizó Rosa Alemán, quien al referirse a otro de los riesgos que tienen los obesos dijo que en el año 2001 había 30 millones de diabéticos en el mundo y que para el año 2010 la cifra oscilaba entre 370 millones y 450 millones.

«Esta situación es muy preocupante», dijo el científico del Núcleo de Bolívar de

la UDO, quien en la octava edición de Congreso Científico de la Casa Más Alta ofreció siete conferencias, de las cuales reseñamos cinco en esta edición de «Reportajes».

SISTEMA DE LAS ENDOTELINAS

En la génesis de la respuesta cardiovascular a la estimulación de los centros neurales de la región anteroventral del tercer ventrículo (AV3V) por el cloruro de sodio (NaCl) hipertónico, interviene en forma muy importante la activación del sistema de las endotelinas cerebrales locales, ubicado en esta importante región cerebral de control cardiovascular.

El doctor Francisco Rosa Alemán y sus colaboradores así lo comprobaron al estudiar el «Efecto del bloqueo de endotelinas sobre los cambios cardiovasculares inducidos por la administración de NaCl hipertónico en la región AV3V de ratas con resistencia a la insulina».

Al exponer esta investigación en el VIII Congreso Científico, refirió el académico que los estudios clínicos demuestran que existe una clara asociación entre hipertensión arterial y resistencia a la insulina en pacientes con síndrome metabólico y diabetes mellitus 2, y que las evidencias clínicas indican que estos pacientes presentan además un incremento de la sensibilidad a la sal.

Agregó que estudios experimentales realizados en ratas han determinado que la sensibilidad a la sal está relacionada con una alteración en la regulación de los centros neuroendocrinos ubicados en la región AV3V del cerebro, y que su actividad parece estar incrementada en animales que presentan resistencia a la insulina e hiperinsulinemia. «Sin embargo, la caracterización farmacológica así como el mecanismo fisiopatológico por el cual este aumento de la sensibilidad a la sal se produce en estos animales no son totalmente conocidos», acotó.

Por ello, se propuso dilucidar el papel del sistema de endotelinas cerebrales en la respuesta cardiovascular de la región AV3V al cloruro de sodio hipertónico en ratas, cuyo comportamiento cardiovascular y la presión arterial son iguales a los de los humanos, y cuando se vuelven hipertensas también presentan las mismas complicaciones que las personas, según informó el científico.

Precisó que en este expe-



Doctor Francisco Rosa Alemán, científico del Núcleo de Bolívar y Presidente de la Asociación Venezolana de Aterosclerosis

rimento se utilizaron dos grupos de ratas machos Sprague-Dawley, constituidos cada uno por 20 roedores. El primer grupo fue alimentado con Ratarina®, y el segundo grupo, con Ratarina® mezclada con fructuosa al 55%. Al cabo de seis meses, los roedores que consumieron fructuosa desarrollaron: resistencia a la insulina, hiperglicemia, dislipidemia, hiperinsulinemia e hipertensión.

A los dos grupos de ratas se les aplicó una microinyección de cloruro de sodio hipertónico local en la región AV3V, con un aparato estereotáxico, y se les determinó en forma continua la presión arterial y la frecuencia cardíaca. En las ratas con resistencia a la insulina se observó que el NaCl hipertónico les indujo una elevación significa-

tiva de la presión arterial y la frecuencia cardíaca.

«La administración previa de un antagonista selectivo de los receptores de endotelinas (Bosentan), no fue capaz de reducir significativamente los cambios cardiovasculares inducidos por el cloruro de sodio, siendo el efecto menos pronunciado en las ratas con resistencia a la insulina», puntualizó Rosa Alemán.

En esta investigación participaron los doctores: Eduardo Romero Vecchione, del Laboratorio de Estudios Cardiovasculares de la Escuela de Medicina «José María Vargas» de la Universidad Central de Venezuela; Neil Mago, Marcos Lima, Glacelidys Rodríguez y Christopher Torres, del Laboratorio de Estudios Cardiovasculares y Neurociencias de la Escuela de Ciencias de la Sa-

lud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar, y Stefano Bonoli, del Departamento de Ciencias Fisiológicas de la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente.

EFFECTOS DEL GLUTAMATO Y GABA

El glutamato, un aminoácido excitatorio, y el ácido gamma-aminobutírico (GABA), principal neurotransmisor inhibitorio cerebral, modulan en forma significativa la activación de los centros neurales por el cloruro de sodio (NaCl), por lo que pueden estar implicados en la regulación cardiovascular y en la etiopatogenia de la hipertensión arterial, según revela otro estudio realizado por el doctor Francisco Rosa Alemán y sus colaboradores.

«Efectos de la administración de glutamato y GABA en la región anteroventral del tercer ventrículo (AV3V) de ratas sobre la respuesta cardiovascular de ratas con resistencia a la insulina», es el título de esta investigación, en cuyo desarrollo participaron los doctores: Eduardo Romero Vecchione, de la UCV; Marcos Lima y Christopher Torres, del Núcleo de Bolívar; Stefano Bonoli y Mercedes Matos, del Núcleo de Anzoátegui de la UDO.

En su disertación, el Presidente de la Sociedad Venezolana de Aterosclerosis indicó que en el mantenimiento de la homeostasis del sodio y el control neuroendocrino cardiovascular juegan un papel importante un conjunto de órganos circumventriculares y circuitos neurales específicos del cerebro, ubicados en la región AV3V.

Respecto a la citada investigación, dijo que se utilizaron 20 ratas machos Sprague-Dawley. Un grupo de 10 ratas fue alimentado con Ratarina®,

mientras que el otro grupo de 10 ratas consumió Ratarina® mezclada con fructosa al 55 %, por lo que al cabo de seis meses desarrolló un cuadro de resistencia a la insulina, hiperglicemia, dislipidemia, hiperinsulinemia e hipertensión.

Al suministrar detalles sobre los resultados de la evaluación de la influencia del glutamato sobre los efectos cardiovasculares producidos en la región AV3V de los roedores utilizados en este experimento, Rosa Alemán informó que este aminoácido no provocó cambios significativos en la presión arterial ni en la frecuencia cardíaca de las ratas con resistencia a la insulina.

Mientras que al referirse a los resultados de la administración de glutamato sobre los cambios cardiovasculares inducidos por el cloruro de sodio en la región AV3V, dijo que se observó un incremento significativo de la presión arterial media (de $21,82 \pm 3,74$ mm de Hg) y en la frecuencia cardíaca ($43,08, \pm 11,54$ lat/min), sobre todo en las ratas con resistencia a la insulina.

Respecto a los resultados obtenidos con la administración de GABA sobre la respuesta cardiovascular del cloruro de sodio en la región AV3V del cerebro de las ratas con resistencia a la insulina, precisó que el ácido gamma-aminobutírico les redujo en $28,66 \pm 2,76$ mm de Hg la presión arterial media y en $34,54 \pm 11,54$ lat/min la frecuencia cardíaca.

Esto demuestra que la administración conjunta del glutamato y el cloruro de sodio tiene un efecto inductor de la presión arterial, mientras que el GABA protege del incremento inducido por el NaCl, según afirmó el conferencista.

OBESIDAD Y SALUD CARDIOVASCULAR

Una evaluación de la obesidad como factor de riesgo



cardiometabólico realizada a 47 trabajadores de una empresa de perforación de la industria petrolera ubicada en el estado Anzoátegui, determinó que todos presentaban un aporte nutricional que excedía el gasto calórico habitual y que había una correlación positiva entre los valores de insulinemia, hipertensión arterial y dislipidemia, que los hacía susceptibles a desarrollar enfermedad cardiovascular en un futuro próximo.

Este estudio fue realizado entre julio y diciembre de 2009 por María Alejandra Acuña, del Postgrado en Medicina Ocupacional de la UNEG, con la asesoría del doctor Francisco Rosa Alemán y la colaboración de José Cova y Nevy Ortega, del citado postgrado, quienes opinan que la obesidad se ha transformado en un importante problema de salud pública y laboral, por los importantes efectos que ejerce en la etiopatogenia de la enfermedad cardiovascular y la diabetes mellitus.

Al reportar los resultados de esta investigación, Rosa Alemán informó que los 47 trabajadores seleccionados tenían entre 20 y 40 años de edad, un nivel educativo predominantemente primario, cumplían los criterios de la Organización Mundial de la Salud para ser catalogados como obesos, y no presentaban enfermedad endocrina o

cardíaca ya establecida ni recibían tratamiento con esteroides o anabolizantes. Agregó que el grupo control también estuvo constituido por 47 trabajadores, pero sin fenotipo de obesidad.

A estos trabajadores se les realizó una historia médica ocupacional completa, que enfatizó en los antecedentes personales o familiares cardiometabólicos; un examen físico exhaustivo sobre los datos antropométricos, presión arterial y evaluación nutricional; se les determinó las concentraciones plasmáticas de glicemia, insulina basal, perfil lipídico, y se les calculó el índice HOMA, es decir, la glicemia y la insulina en ayunas.

Además de constatarse que los trabajadores obesos tenían un aporte nutricional superior al gasto calórico habitual, el científico informó que comparados con el grupo control tenían diferencias estadísticamente significativas en los valores antropométricos (índice de masa corporal, diámetro de la cintura y cadera y relación cintura cadera), y niveles significativamente más elevados de presión arterial, glicemia, hiperinsulinemia y dislipidemia, así como un patrón lipoproteico proaterogénico.

Para finalizar, expresó que este estudio demuestra que la obesidad constituye un impor-

tante factor de riesgo cardiometabólico para los trabajadores de cualquier empresa, por lo que es necesario implementar un programa educativo y nutricional, para evitar la aparición y evolución de esta patología metabólica.

EFFECTOS DE LOS CAMBIOS DE TURNO

Los cambios de turno en el trabajo son un factor de riesgo cardiovascular y de trastornos metabólicos; entidad que amerita ser diagnosticada oportunamente y vigilada en forma permanente, para evitar la aparición de la enfermedad cardiometabólica de origen ocupacional.

Así lo revela una investigación realizada por los doctores María Zabala, del Postgrado en Medicina Ocupacional de la UNEG, y Francisco Rosa Alemán, a 120 trabajadores de una empresa petrolera mejoradora de crudo del estado Anzoátegui.

«Los trabajos por turnos en la industria petrolera son una condición laboral mundialmente utilizada, debido a la actividad permanente en esta industria, pero esta condición influye notablemente como modulador en la regulación de la presión arterial, del peso corporal, de la insulina, glicemia y cortisol, y se constituye en un conjunto importante de factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades cardiovasculares, alteraciones metabólicas y de hipertensión arterial», afirman los autores de este trabajo.

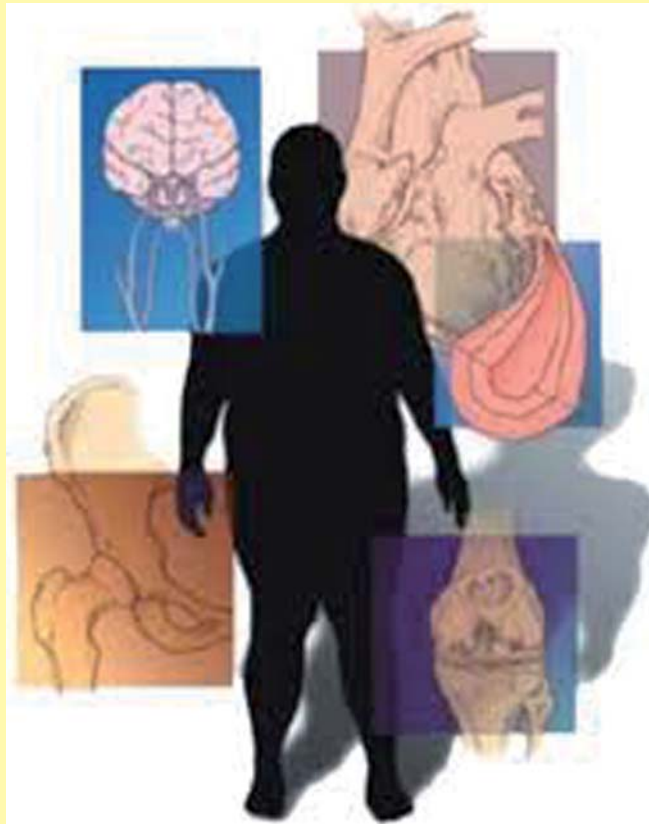
Al exponer en el Congreso Científico esta investigación realizada entre enero y junio de 2009, Rosa Alemán informó que la muestra la conformaron 60 trabajadores expuestos (trabajos por turnos rotatorios) y 60 trabajadores controles (trabajo administrativo), a quienes se les realizó una historia clínica con enfo-

Evaluación del síndrome metabólico en trabajadores

Un estudio realizado a 42 trabajadores de una empresa contratista que elabora tubos para la industria petrolera, determinó que el 40% de ellos estaba afectado por el síndrome metabólico y, por lo tanto, corrían el riesgo de desarrollar la enfermedad cardiovascular y diabetes mellitus.

Esta «Evaluación del síndrome metabólico en trabajadores de una empresa de tuberías para la industria petrolera. Municipio Independencia, estado Anzoátegui. Julio-Diciembre 2008», fue realizada por José Cova y María Acuña, del Postgrado de Medicina del Trabajo de la Universidad Nacional Experimental de Guayana, con la asesoría del doctor Francisco Rosa Alemán.

Al resaltar la importancia de esta investigación, Rosa Alemán dijo que «radica en detectar la presencia de este síndrome en etapas tempranas y prevenir en estos trabajadores la aparición de enfermedad cardiovascular



o endocrina, que limitan su capacidad adaptativa y rendimiento laboral».

En otra parte de su disertación, informó que los 42 trabajadores en los que se centró este estudio son del sexo masculino, y que cuando se realizó la investi-

gación tenían entre 25 y 45 años de edad, cumplían con los criterios de inclusión del síndrome metabólico establecidos por el Adult Treatment Panel (ATP III) y no tenían enfermedad cardiovascular establecida o enfermeda-

des metabólicas previas.

A estos trabajadores se les hizo una historia médica ocupacional completa, que enfatizó en los datos antropométricos y en la bioquímica sanguínea, y se determinó que en comparación con el grupo control, constituido también por 42 trabajadores sin fenotipos o hallazgos químicos de síndrome metabólico, presentaban niveles significativamente más elevados de presión arterial, del diámetro de cintura y de la relación cintura-cadera.

Informó Rosa Alemán que las pruebas bioquímicas determinaron que los trabajadores con fenotipo de síndrome metabólico presentaban hiperglicemia, hiperinsulinemia, dislipidemia y resistencia a la insulina con un cambio marcado en el patrón de lipoproteínas plasmáticas, y que confirmaron que tenían una dieta con alto contenido de grasas y carbohidratos y que desconocían las implicaciones sobre la salud de esta patología.

que médico ocupacional y un examen físico integral que evaluó exhaustivamente la función cardiometabólica.

A todos los trabajadores se les determinó la talla, el peso, el índice de masa corporal, la circunferencia abdominal, el diámetro de cadera, la presión arterial y otras variables hemodinámicas, los antecedentes personales y ocupacionales, los hábitos psicobiológicos, signos y síntomas clínicos que refirieron y electrocardiograma en reposo.

Adicionalmente, se les tomó muestras de sangre venosa en ayunas, para hema-

tología completa, química sanguínea y cortisol sérico.

Informó el científico del Núcleo de Bolívar de la UDO que en los trabajadores expuestos a los cambios de turno se detectaron cifras de tensión arterial significativamente más elevadas que el grupo control, y que las variables antropométricas (índice de masa corporal, circunferencia abdominal, relación cintura-cadera) también resultaron significativamente mayores.

«Los parámetros hematológicos evaluados entre los grupos estudiados no resultaron con significancia estadística.

No obstante, los parámetros bioquímicos evidenciaron diferencias significativas en glicemia, urea, ácido úrico, colesterol, triglicéridos y fosfatasas alcalinas», puntualizó.

Asimismo, dijo que los niveles de cortisol sérico resultaron significativamente más elevados en el grupo expuesto, en comparación con el grupo control, y que se evidenciaron alteraciones electrocardiográficas importantes, consistentes en sobrecarga de presión y voltaje y signos electrocardiográficos sugestivos de isquemia.

«El cambio de turno en el trabajo crea un fenotipo hacia el síndrome metabólico, aumenta la presión arterial y la presión intracardíaca y cambia el patrón hemodinámico. Además, el individuo desarrolla insomnio, somnolencia, cansancio, fatiga», dijo Rosa Alemán.

Finalmente, el científico del Núcleo de Bolívar de la UDO destacó que hay indicadores que señalan que este tipo de paciente corre el riesgo de padecer cardiopatía isquémica, por lo que sugirió cambiar los turnos una vez al año, y no cada tres o cuatro meses como se recomienda.

Benjamín Hidalgo Prada, director del IIBCAUDO

UDO cuenta con uno de los de mayor productividad cien

Veintitrés investigadores, 90% de ellos doctores y 10% magíster, conforman al Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente. Dos investigaciones por científico se paren al año en este organismo, que no sólo ha servido para alertar, sino también para producir en este país.

«Los venezolanos tienen un gen, que no sólo da mujeres hermosas, sino que les da gente talentosa, capaz de hacer cosas extraordinarias. Creo que ese gen no ha muerto, sólo que está adormecido. Creo mucho en Venezuela y creo en la universidad que existe detrás del humo de los cauchos»



-Alberthina Centeno

Incorporar una cantidad de equipos de alta tecnología asociada con el estudio de las áreas Biomédicas y Ciencia de los Materiales, especialmente en el área de microscopía electrónica y microanálisis, fue el norte de un grupo de profesionales que hace 21 años decidió trabajar en la conformación del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

Bajo esta premisa, el profesor Benjamín Hidalgo Prada, actual director del IIBCAUDO, manifiesta que la idea era crear un centro de excelencia dentro de la Universidad de Oriente, un espacio en el que las áreas asociadas con la caracterización de los materiales tomaran fuerza y donde la investigación científica fuera el norte diario en pro del bienestar de la nación.

«Afortunadamente hoy, después de 21 años, siento que lo estamos logrando, y

puedo decir con orgullo que este es el Instituto de mayor productividad científica en la Casa Más Alta del Oriente del país, al reunir un 90% de investigadores docentes con doctorado y un 10% con maestría, en laboratorios de marcada actividad en ciencia e investigación».

Con estas palabras, Hidalgo Prada marcó su participación en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, desarrollado en la ciudad de Maturín del 18 al 22 de octubre de 2010, donde una planta profesoral de investigadores marcó la diferencia con la presentación de 740 trabajos entre orales y carteles.

-¿Cuáles son los aportes que se hacen desde el IIBCA hacia el país?

«Hay dos objetivos fundamentales en el Instituto. Uno de ellos es el objetivo académico asociado con el apoyo a la docencia, a la investigación y a la extensión dentro de la Universidad; y tenemos un objetivo social, que se verifica a tra-

vés de los proyectos y actividades de los laboratorios. Todos nuestros laboratorios trabajan en proyectos asociados con la solución de problemas del entorno».

-¿Cuando habla de proyectos asociados a la solución de problemas del entorno social a cuáles se refiere?

«Por ejemplo, la «Palometa Peluda». Nosotros somos líderes y tenemos un Laboratorio de Vectores. Los problemas de Chagas, leishmaniasis, malaria, resistencia bacteriana, en materia de salud. En el área de materiales, trabajamos con corrosión, polímeros, aluminio, aceros, y esos trabajos los hacemos con las empresas básicas. Todos nuestros proyectos de investigación tienen aplicación directa y se hacen en asociación con organismos nacionales del área o con empresas asociadas a esas áreas».

-¿Funcionan esos proyectos, se aplican?

«Por supuesto, y no sólo eso, sino que

Los institutos científicos del país

se están desarrollando en estos momentos. Por ejemplo, una de mis ponencias en el VIII Congreso Científico de la UDO hace referencia a un acero que desarrollamos y que ya se está vendiendo. Desarrollamos un aluminio para embutir que ya se está fabricando en ALCASA. Son aportes hechos al país desde el Instituto y por supuesto de la Universidad de Oriente y su talento».

-¿Se rompe entonces con aquello que plantea la indiferencia del Gobierno hacia la investigación?

«Eso era posible en el pasado, donde era más fácil buscar soluciones a los problemas fuera del país, porque carecíamos de centros confiables, de consistencia, que mantuvieran seriedad en lo que hacían, la universidad generalmente se paraba si habían huelgas o vacaciones. En el caso de la UDO, el IIBCA es un Instituto que no se para, no se detiene en sus investigaciones. Todo el tiempo estamos trabajando».

-¿Con qué recursos?

«No con los de la Universidad; realmente, de la UDO recibimos un presupuesto para gastos de funcionamiento, pero es muy bajo, producto de la misma situación presupuestaria y deficitaria que enfrenta la academia. Subsistimos con los recursos que nos dan los proyectos que desarrollamos a través de las insti-



tuciones públicas que ofrecen el financiamiento de los mismos porque les interesa. No olvidemos que nosotros ofrecemos soluciones».

-De los proyectos que desarrollan ¿qué porcentaje es del Gobierno y qué porcentaje es de la Universidad?

«No se puede hablar de porcentajes,

porque cada proyecto que hacemos representa para la Universidad de Oriente un avance académico significativo y para el Gobierno un paquete de opciones ante cualquier realidad. Es el caso, por ejemplo, de alertas sobre la resistencia bacteriana, o el protocolo para el diagnóstico de la malaria y la leishmaniasis, es-

Con el VIII Congreso Científico

«Quedó demostrado que el talento nos sobra»

«Es un esfuerzo de los coordinadores científicos de la UDO, hacer investigación en las condiciones en las que estamos. Generalmente, la investigación se asume como descarga, en el lenguaje académico. La carga del profesor es su docencia y cuando hace investigación pide descarga; es como algo secundario y generalmente se asume de esa manera. Pero cuando se hace este tipo de eventos con el sacrificio que implica, queda demostrado que no hace falta talento sino recursos, porque existe la disposición para hacer las cosas. El VIII Congreso Científico se hizo con recursos muy limitados, pero es un esfuerzo extraordinario» sentenció.

Para el año 2012 se espera que el Congreso Científico sea en el estado Sucre, y desde ya asegura que la participación del IIBCA será bien nutrida como siempre. «Y por supuesto, estando en casa no nos vamos a quedar sin lograr una exitosa participación con nuestros investigadores».



Microscopio Electrónico de Transmisión del IIBCA (Foto: Víctor Cabezuelo)

tos son proyectos que sirven de base al desarrollo de una acción por parte de las instituciones y al mismo tiempo representan nuevos conocimientos para la Universidad en áreas de pre y postgrado, de allí que el beneficio es dual. Por ejemplo, a través del Laboratorio de Vectores realizamos un protocolo y un paquete tecnológico de solución al problema de *Hyleisia metabus*. Ese proyecto se le dio al Gobierno, porque él lo financió con miras a solventar un grave problema de salud pública en Paría».

-¿En qué medida se puede decir que la UDO a través del IIBCA atiende los problemas de la comunidad y resuelve los mismos?

«No puedo decir que resolvemos todo. Resolvemos los de nuestras áreas de Biomedicina y Ciencias Aplicadas. Hacemos servicio a las petroleras y resolvemos problemas e inconvenientes. Por ejemplo, en el caso de Monagas las petroleras tienen problemas con los pozos, porque tienen bacterias y ellos quieren que las caractericemos. Es fácil, ellos llevan la muestra y la investigación se desarrolla. Ese es el tipo de trabajo que hacemos y que representa tener un tesista y al mismo tiempo un recurso que recibimos de la empresa petrolera. Lo mismo ocurre con ALCASA, BAUXILUM, VENALUM, SIDOR, PROPILVEN, Empresas Polar o el Ministerio del Poder Popular para la Salud».

-¿Cuántos proyectos se producen al año. Cuál es la productividad del Instituto?

«Son investigaciones continuadas. Cada vez que un tesista se gradúa, ese es un aporte a una investigación que ya se viene realizando, se publica y se pasa información; pero se sigue trabajando en eso y profundizando. Esto ocurre en todas las áreas de acción que desarrollamos. Actualmente estamos desarrollando una investigación referente a problemas genéticos en poblaciones aledañas al área de influencia de la UDO, en el Laboratorio de Genética Molecular. Este proyecto es continuo y se va ampliando en distintas comunidades. Asimismo ocurre con las investigaciones sobre Chagas y otras enfermedades endémicas de nuestro entorno».

-¿Cuándo se detectan algunas realidades con relación al Chagas, por ejemplo, qué respuesta puede ofrecer, considerando que ésta era una enfermedad casi erradicada?

«Realmente, esta es una situación muy polémica, pero vamos a tratar de explicarla de una mejor manera. A veces hemos encontrado que en alguna parte se tiene la conciencia de que ya no hay problemas, pero si los hay. Cuando se nos presenta esta situación que puede llevarnos a algún conflicto, trabajamos directamente con los entes gubernamentales y los invitamos a que vean nuestros resultados y apliquen las recomendaciones. No buscamos ser alarmistas, somos investigadores, no resolvemos los proble-



Microscopio Electrónico de Barrido (Foto: VC)

mas. Podemos alertar sobre un incremento significativo de Chagas o de malaria en algunas zonas, pero no podemos ir más allá. Es posible que alguien diga, para nuestras estadísticas eso ya está erradicado, nosotros presentamos entonces las investigaciones y pedimos que se evalúen las datas que en algún momento obtenemos como resultados de nuestras investigaciones».

-¿Se presenta con frecuencia esta disyuntiva?

«Algunas veces ha habido cierta inconveniencia, pero lo que hacemos es aclarar que somos investigadores, que no estamos criticando a nadie y que somos apolíticos, pero esa es la investigación y los resultados optamos por compartirlos. Presentamos resultados y pedimos que los chequeen, no que los tomen a pie juntillas».

-¿Queda demostrado que a través del IIBCA la UDO pone a disposición del Ejecutivo y del país el talento humano con el que cuenta?

«Sí, claro que sí. Colocamos el talento y el conocimiento, pero algunas veces tomamos algunas iniciativas a través de nuestras autoridades. Por ejemplo en el caso de la «Palometa Peluda», *Hyleisia metabus*, se asumió la responsabilidad nacional de controlar a esa plaga en Paría y lo logramos. Este ha sido el proyecto más exitoso en América Latina, de acuerdo con el antiguo Ministerio del Poder Po-



Edificio de doctorados y laboratorios del IIBCAUDO

DEL PERSONAJE

Colombiano de nacimiento, sucrense por adopción



Benjamín Hidalgo Prada: «Quiero estar en escena cuando caiga el telón»

«Creo en la UDO, más allá del humo de los cauchos»

«Hace 35 años llegué a Venezuela, y siempre creí que Venezuela era el país que se iba a desarrollar con más rapidez en América Latina. Y quise ser parte de este desarrollo. Venía de Colombia, donde había violencia y una estratificación social muy fuerte, no se veían mayores perspectivas. No quise quedarme en

Estados Unidos, aunque podía, pero opté por Venezuela, porque consideré que se necesita más de nuestro aporte y así ha sido, desde la UDO se ha dado mucho al país». Con estas palabras, Benjamín Hidalgo Prada cuenta parte de su existencia en el Oriente venezolano y en la Universidad de Oriente.

Narra con sentimiento el haber contado con bachilleres que medio dormidos llegaban a la clase diaria y que cuando se les preguntaba el por qué, siempre decían que era porque se levantaban muy temprano a ayudar a sus padres en las tareas propias del oriental.

«Era espectacular saber que estábamos enseñando a un muchacho hijo del

pescador, hijo del campesino. Convertir un pescador en un Físico, un minero en un Geólogo o un campesino en Médico, es una experiencia indescriptible, me pareció

siempre una cuestión romántica y esa es una de las razones que me motivó a quedarme por el impacto que beneficiaba a tanta gente», cuenta con sencillez

el robusto hombre, quién no se arrepiente de la decisión que tomó hace 35 años y se atreve a decir con fuerza que «cree en esa universidad que existe detrás del humo de los cauchos, esa que casi nadie ve».

Para concluir, dice que aunque no se dio el desarrollo que esperó sigue trabajando porque quiere estar en escena cuando caiga el telón.

35 AÑOS APOSTANDO POR UNA MEJOR VENEZUELA

- ¿Su percepción actual cuál es?

«Mi percepción se iguala mucho a lo que dije de este Congreso Científico. Mientras existan personas que no se rindan, no hay imposibles. Creo que los venezolanos son herederos de las personas que semidesnudas, sin saber nada de nada, liberaron un continente. Eso no es tan simple, porque sin tener mayores cosas se atrevieron a liberar un continente. Creo que los venezolanos tienen un gen, que no sólo da mujeres hermosas, sino que les da gente talentosa, capaz de hacer cosas extraordinarias. Creo que ese gen no ha muerto, sólo que está adormecido».

pular para la Ciencia y la Tecnología, porque lo planificamos, lo realizamos y alcanzamos los objetivos deseados aún antes del tiempo previsto. En este proyecto la Universidad de Oriente ha sido líder a través del IIBCAUDO».

-¿Cómo es visto el IIBCA por parte del Ejecutivo Nacional?

«La respuesta a esa pregunta es el apoyo y el respaldo que recibimos. El Gobierno sabe que tenemos un grupo de altísima credibilidad, buena formación, ética y un marcado compromiso. Esto se demuestra cada vez que nos dan recur-

sos para realizar algún proyecto. Nosotros en el IIBCA somos 23 investigadores, pero nuestra productividad medida en términos que utiliza el país, se asume que un investigador es productivo cuando publica un trabajo cada tres años y nosotros publicamos, en promedio, dos trabajos por año, por cada investigador».

EN UNA SINTESIS

- «Reportajes» ha sido un logro

«Conscientes de la realidad científica que se vive en el IIBCAUDO nació la revista **Reportajes**, una producción perio-

dística que sirve para presentar de forma sencilla y digerible la información que representa los importantes proyectos que en este Instituto se desarrollan».

«Tenemos que cacarear lo que hacemos, de forma fuerte y contundente, para que el país y el mundo se enteren que la UDO es talentosa en investigación y aportes a la ciencia para bienestar del entorno social en general», dijo Hidalgo, al apuntar que es esta parte de la pertinencia social del IIBCAUDO más allá de los laboratorios y de los congresos.

En Cumaná, capital del estado Sucre, hay transmisión de genotipos de alto riesgo del Virus del Papiloma Humano (VPH), según determinó un equipo interinstitucional de investigadores, al evaluar las muestras de citología de un grupo de mujeres con la técnica doble ronda de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (Nested PCR, por sus siglas en inglés), que está optimizada en el Laboratorio de Genética Molecular del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, IIBCAUDO.

Mediante esa técnica, se puede amplificar -crear miles de copias en pocas horas- de una región del ácido desoxirribonucleico (ADN) del Virus del Papiloma Humano, y a través de una reacción identificar y tipificar los genotipos de



Al evaluar una técnica molecular

Transmisión de **genotipos** de alto riesgo del **VPH** detectan en mujeres de Cumaná

ese microorganismo, que está asociado con el cáncer del cuello uterino, el segundo en frecuencia después del cáncer de mama.

Los avances logrados hasta ahora con esta técnica los presentó la M.Sc. Hecitorina Rodulfo, investigadora del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, en el VIII Congreso Científico de este sistema regional universitario.

Rodulfo participó en ese congreso con el estudio «Genotipificación de VPH por Nested PCR en mujeres de Cumaná, estado Sucre», que desarrolló con el apoyo de la Licenciada Nimirin Carreño, el doctor Marcos De Donato, la

Cáncer de cuello uterino

Se estima que el cáncer de cuello uterino afecta cada año a unas 500 mil mujeres y provoca 260.000 muertes en todo el mundo. Las tasas de incidencia más altas se registran en América Latina y el Caribe, África subsahariana, Melanesia, Asia centromeridional y Sudeste asiático.

Los tipos 16 y 18 del VPH causan por sí solos alrededor del 70% del total de casos de cáncer cervicouterino, la mayoría de ellos en mujeres mayores de 40 años de edad.

Ese virus puede provocar también cáncer de vagina, vulva, pene o ano, y es la causa de algunos cánceres de cabeza y cuello. Además, los tipos 6 y 11 del VPH ocasionan verrugas anogenitales y papilomatosis respiratoria recurrente.



La infección ocasionada por ese virus de la familia *Papillomaviridae* se transmite principalmente por vía sexual, puede tardar varias décadas en manifestarse y afecta a ambos sexos.

licenciada María Eugenia Rodríguez y la bachiller Anlennys Arcia, adscritos a dicho laboratorio, y los doctores Venancio Carrera, del Departamento de Enfermería del Núcleo de Sucre de la UDO y del Servicio de Ginecología del Hospital de Veteranos «Doctor Julio Rodríguez», y Lianny Albornoz, del Servicio de Patología Cervical del Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá».

En su exposición, informó que el Virus del Papiloma Humano constituye un grupo de más de 120 genotipos asociados a neoplasias benignas y malignas de piel y mucosas, de los cuales 45 son transmitidos sexualmente.

Precisó que con base en la asociación epidemiológica de ese virus con el desarrollo del carcinoma cervical, los genotipos de alto riesgo oncogénico se han definido como: VPH 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56 y 58, a los cuales se les atribuye un riesgo significativo para el desarrollo de Neoplasias Intraepiteliales Cervicales (NIC) y cáncer agresivo; mientras que los genotipos de bajo riesgo se han identificado como: 6, 11, 40, 42, 43, 44, 53, 54 y 57, en los cuales predominan lesiones escamosas, asociándose a verrugas y condilones generalmente benignos.

EVALUACIÓN DE LA TÉCNICA

Para desarrollar el mencionado estudio, la científica del IIBCAUDO informó que se analizaron 104 muestras de citología vaginal de pacientes que asistieron a las consultas de oncología y ginecología del Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá» y el Hospital «Doctor Julio Rodríguez», respectivamente, que funcionan en Cumaná, estado Sucre.

Dichas citologías se analizaron por PCR, para detectar



M.Sc. Hectorina Rodulfo, investigadora del Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO

el VPH y genotificar los tipos 6/11, 33 y 18, amplificando los oncogenes E6-E7, que amplifican en el ADN - que contiene la información genética del virus - los fragmentos de 334, 398 y 322 pares de base, para cada uno de los tipos del Virus del Papiloma Humano evaluados.

«Esta metodología ha sido reportada como una técnica muy útil, por su gran sensibilidad para detectar ADN de los diferentes genotipos de VPH, especialmente para la genotificación e identificación de infecciones múltiples de vi-

rus», puntualizó la investigadora.

Los resultados de los análisis determinaron la presencia del VPH en 12 (11,5%) de las 104 muestras de citología. El genotipo 18 fue el más frecuente, ya que se identificó en 6 (5,8%) muestras. Entretanto, los genotipos 6,11 y 33 estuvieron presentes en tres muestras (2,9%) cada uno.

«Estos resultados evidencian la transmisión de genotipos de alto riesgo en la población evaluada, lo que epidemiológicamente es importante, a pesar de la baja fre-

cuencia encontrada de VPH», dijo Rodulfo, quien indicó que tales resultados pueden ayudar al médico a ejercer una acción terapéutica sobre el paciente.

Respecto a la técnica evaluada en ese estudio, aseveró que demostró ser rápida y eficiente para tipificar el VPH, por lo que puede ser utilizada como un método de diagnóstico clínico, ya que permite detectar el virus en pacientes asintomáticos.

«Encontramos pacientes con citología negativa aunque son portadores del virus», refirió Rodulfo, quien aclaró que la presencia del VPH no indica que la persona tiene cáncer, pero puede desencadenarlo.

Resaltó que muchas mujeres van al ginecólogo cuando tienen muy avanzadas las lesiones que causa la infección por ese virus que se transmite principalmente por vía sexual, por lo que muchas veces ya no se puede hacer nada.

«No hay una sintomatología específica que les indique si están enfermas - dijo-, por lo que se le recomienda a toda mujer en edad reproductiva que se realice la citología una vez al año, y en caso de aparecer alteraciones sugestivas del virus, el médico indicará el protocolo a seguir, para evitar el desarrollo de lesiones más severas».

Para finalizar, expresó que la técnica Nested PCR optimizada en el Laboratorio de Genética Molecular de ese instituto de la UDO está al servicio de la comunidad, especialmente del sector de bajos recursos económicos, y a un precio accesible, ya que el costo es muy elevado en los laboratorios privados donde se realizan estos estudios con técnicas de Biología Molecular.

(TR)

El sexo y el tipo de cálculo pueden influir en los pacientes urolitiasicos

-Yasmín Fernández

Los pacientes urolitiasicos cursan con un ligero daño renal y tienen alterados los procesos de formación, filtración, reabsorción y secreción de la urea y el amoníaco, e influenciados por el sexo y el tipo de cálculo, revela un estudio realizado por William Velásquez y Alejandra Gómez, del Laboratorio de Fisiología del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.

«La litiasis renal es una enfermedad caracterizada por la precipitación de cristales en las vías urinarias, debido a procesos de sobresaturación de los componentes del filtrado glomerular, que se depositan a lo largo de este sistema de excreción, provocando, en algunos casos, la obstrucción de las vías de eliminación y la retención de los productos de excreción a nivel sanguíneo», explicó Velásquez al exponer esta investigación en el VIII Congreso Científico de la UDO.

Informó que la finalidad de ese estudio fue evaluar la función renal y las alteraciones bioquímicas y electrolíticas en relación a la edad, sexo y tipo de concreción, en pacientes urolitiasicos de la Ciudad Primogénita del continente Americano.

RESULTADOS DEL ESTUDIO

La muestra estuvo constituida por 70 personas: 35 controles y 35 pacientes con historia clínica de urolitiasis, masculinos y femeninos y con edades comprendidas entre 20 y 70 años, quienes asistieron a la consulta de Urología del Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá» en Cumaná, estado Sucre.

Velásquez, quien dirige el Departamento de Enfermería del Núcleo de Sucre, refirió que las muestras sanguíneas obtenidas de ambos grupos de pacientes por punción venosa se analizaron y se centrifugaron para obtener los respectivos sueros, donde se determinaron los parámetros sanguíneos, sodio y



Profesor William Velásquez, Jefe del Departamento de Enfermería del Núcleo de Sucre de la UDO (Foto: Luis Carreño)

Este estudio puede aportar datos de interés clínico, para conocer mejor la etiología de la urolitiasis, ya que los pacientes son tratados a menudo sólo con diuréticos y analgésicos, dejando a un lado la exploración metabólica que puede estar causando el proceso de litiasis renal, esto es, cálculos en los riñones o en las vías urinarias

potasio por fotometría de llama; urea y amoníaco, mediante metodología enzimática; proteínas totales y creatinina por procedimientos colorimétricos. «Además, se recolectaron muestras de orina de 24

horas, para la determinación urinaria de creatinina, que sirvió para el cálculo y la depuración de creatinina», agregó.

Sobre los resultados, dijo que el análisis estadístico Kruskal Wallis mostró diferencias altamente significativas en los parámetros sanguíneos de creatinina, urea y amoníaco, en relación al grupo control; diferencias muy significativas en la urea, atendiendo al tipo de cálculo; creatinina sérica en relación al sexo y tipo de cálculo; y diferencias significativas en la concentración de urea con respecto al sexo.

Velásquez finalizó su intervención en el congreso científico manifestando que el estudio realizado puede aportar datos de interés clínico, para conocer mejor la etiología de la urolitiasis, ya que otros pacientes son tratados a menudo sólo con diuréticos y analgésicos, dejando a un lado la exploración metabólica que puede estar causando el proceso de litiasis renal.

Violencia obstétrica en Cumaná

-Yasmín Fernández

«Cada día, en los distintos centros de salud públicos y privados de Venezuela se violenta a una mujer en trabajo de parto; en consecuencia, también se vulneran los derechos del niño o niña que está por nacer».

Así lo afirmó la profesora Carmen Sequea, del Departamento de Sociología de la Escuela de Ciencias Sociales del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, en el VIII Congreso Científico de la UDO, al participar con la ponencia «¡No Te Quejes!».

«¡No Te Quejes!» se refiere a las innumerables veces que el equipo de salud repite esta frase a las parturientas, negándoles la posibilidad absoluta de la queja o desahogo por medio del grito, aseguró la profesora Carmen Sequea.

En su disertación, habló sobre los peligros y maltratos a los que se exponen las mujeres embarazadas, por la falta de ética profesional, de sensibilidad y sentido de otredad de los miembros del equipo de salud, particularmente de quienes trabajan en sala de parto.



Profesora Carmen Sequea, del Departamento de Sociología de la Escuela de Ciencias Sociales del Núcleo de Sucre (Foto: Rómulo Correa)

«Este es un problema de salud pública, que se ha agudizado en los distintos estados venezolanos», aseguró la académica, y agregó que «el tema tratado está invisibilizado, porque se han naturalizado, entre otras cosas, algunas prácticas, palabras y/o acciones de parte del equipo de salud hacia las parturientas».

Apuntó que el objetivo del estudio fue determinar la situación de la violencia obstétrica en el municipio Sucre del estado Sucre, e indicó que para ello se realizó encuestas a 100 mujeres que asistieron a las consultas de prenatal y postnatal en los diferentes ambulatorios de Cumaná, así como también a las mujeres que ingresaron a la sala de parto del Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá».

Dijo que la investigación determinó que algunas mujeres no identifican la violencia obstétrica, esto es, «todas aquellas violaciones, malos tratos y delitos que comete el equipo de salud en contra de la mujer embarazada», que más del 50% de las entrevistadas sufrió algún tipo de violencia, y que las más violentadas fueron las adolescentes.

Finalmente, expresó: «Nos queda una interrogante para seguir investigando: ¿Cuántos de los niños que van a observación o a cuidados intensivos de neonatología son producto de la violencia obstétrica? La violencia obstétrica puede generar muerte en la madre, en el niño o en ambos y también ocasiona sufrimiento fetal, discapacidad motora y mental en los bebés».

En esta investigación también participó Dioni Josue Salas Ballera, del citado Departamento de Sociología del Núcleo de Sucre.

¡No te quejes!

La investigación intitulada «¡No te quejes!», determinó que algunas mujeres no identifican la violencia obstétrica, es decir todas aquellas violaciones, malos tratos y delitos que comete el equipo de salud en contra de la mujer embarazada; que más del cincuenta por ciento de las entrevistadas sufrió algún tipo de violencia, y que las más violentadas fueron las adolescentes



La enfermedad de Chagas preocupa en el Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente, por ser endémica en Venezuela, país donde corren el riesgo de contraer esta tripanosomiasis americana unos 6 millones de personas que viven en 198 municipios de 14 entidades federales, incluidos los estados que conforman la región Oriental.

La preocupación por el enfermedad descubierta por el doctor Carlos Chagas en Brasil en el año 1909, se evidenció en el VIII Congreso Científico de la UDO, en el signifi-



Estudiantes e investigadores de la Escuela de Ciencias de la Salud y del Centro de Medicina Tropical de Oriente del Núcleo de Anzoátegui de la UDO

La enfermedad de Chagas amenaza a los habitantes de la región Oriental

cativo número de trabajos que presentaron investigadores y estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Salud y del Centro de Medicina Tropical de Oriente que dirige el doctor Antonio Morocoima, coordinador de esos estudios.

En esos trabajos, explicaron, entre otras cosas, que el parásito *Trypanosoma cruzi* es el responsable de esa peligrosa enfermedad, cuyos vectores o transmisores son los insectos hematófagos conocidos en el país como «Chipos, Chepito o chupón», de los cuales se conocen unas 123 especies en el continente Americano, 22 en Venezuela, y 7 de éstos en el estado Anzoátegui: *Rhodnius prolixus*, *R. pictipes*, *Triatoma maculata*, *T. rubrofasciata*, *Panstrongylus geniculatus*, *Psammolestes arthuri* y *Eratyrus cuspidatus*.

Informaron que ese parásito circula entre numerosas especies de reservorios mamíferos e insectos vectores de las familias Hemiptera, Redu-

Investigadores y estudiantes de la Escuela de Ciencias de la Salud y del Centro de Medicina Tropical del Núcleo de Anzoátegui de la Universidad de Oriente, informaron en el VIII Congreso Científico sobre los avances y descubrimientos que han logrado con respecto a la enfermedad de Chagas

-Teresa Rodríguez

viidae, Triatominae, e infecta a más de 200 especies de mamíferos selváticos y domésticos, que cumplen un papel fundamental en su transmisión, como *Dasypus novemcinctus* (armadillo) y *Didelphis marsupialis* (rabilpelado), a los que se les considera como los reservorios primarios de *Trypanosoma cruzi* más importantes en el continente Americano.

PRIMER REPORTE

En ese congreso científico, Pedro Miguel González Vargas, de la Escuela de Ciencias de la Salud y del Centro de Medicina Tropical, reportó por primera vez para Venezuela la in-

fección natural por *Trypanosoma cruzi* en el venado, *Odeocoileus virginianus*.

Dicho hallazgo indica que este mamífero probablemente está involucrado en la transmisión de ese parásito, y que los consumidores y manipuladores de la carne de *Odeocoileus virginianus* pueden padecer la enfermedad de Chagas, si no toman las medidas de prevención y control necesarias.

Así lo advierte González Vargas en el «Estudio del comportamiento biológico de cepa de *Trypanosoma cruzi* obtenida de venado (*Odeocoileus virginianus*) capturado en la

zona norte del estado Anzoátegui».

Colaboraron en ese estudio: Ámbar José Rangel Hernández, Antonio Morocoima y José Chique, del Núcleo de Anzoátegui de la UDO; Teniska Patricia González Vargas, de la Facultad de Odontología de la Universidad Gran Mariscal de Ayacucho, y Leide Herrera, del Instituto de Zoología y Ecología Tropical (IZT) de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela.

Por su parte, Andrea Estefanía Cifuentes Lárez, de la citada Escuela de Ciencias de la Salud, reportó por primera vez para Venezuela la infección natural por *Trypanosoma cruzi* en el báquiro, *Tayassu pecari*, capturado por campesinos en el caserío «Quebrayachal» de la parroquia Santa Inés del municipio Libertad del estado Anzoátegui.

Tal hallazgo sugiere que este mamífero también podría estar involucrado en la trans-

misión de *Trypanosoma cruzi*, porque su carne es manipulada o ingerida semicruda por los habitantes de las comunidades rurales, quienes corren el riesgo de padecer esa tripanosomiasis americana.

Participaron en esta investigación: María José Delgado Díaz, José Chique y Antonio Morocoima, del Núcleo de Anzoátegui de la UDO, y Leidi Herrera, del IZT de la UCV.

Entretanto, César Rattia reportó el primer registro para el estado Anzoátegui del chipo *Panstrongylus rufotuberculatus*, en un trabajo que desarrolló con: Fadi Wahab, Ignacio Sigona, Antonio Morocoima, y José Chique, del Núcleo de Anzoátegui de la UDO, y Servio Urdaneta Morales, del IZT de la UCV.

Informó que *Panstrongylus rufotuberculatus* se había reportado en el país en los estados: Aragua, Carabobo, Cojedes, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy, Zulia, Delta Amacuro y Amazonas.

En el caso del hallazgo hecho en el estado Anzoátegui, dijo que el triatomino macho adulto se colectó vivo en una vivienda del caserío Mundo Nuevo del municipio Pedro María Freites, y se identificó como *Panstrongylus rufotuberculatus* por presentar: jugae romas, tubérculos del lóbulo anterior del pronoto rojizos, conexivo con mancha aislada oscura en el centro de cada segmento y con angosta faja transversal negra a lo largo del borde anterior del segmento, integumento dorsal del cuerpo con numerosas cerdas doradas acostadas y color general de los hemelitos verde pálido.

Igualmente, Carlos Navas reportó por primera vez la domiciliación de chipo *Triatoma maculata* en el estado Bolívar y la infección natural por



Trypanosoma cruzi por esta y otras especies de vectores de la enfermedad de Chagas capturadas en ese estado.

Informó que en los municipios Caroní, Roscio, Angostura y Heres se capturaron 224 triatominos, de los cuales resultaron positivos para *Trypanosoma cruzi*: 16 de 219 *Triatoma maculata*; 1 de 2 *Panstrongylus geniculatus* y 2 de 3 *Rhodnius prolixus*.

La domiciliación de ese chipo se constató durante visitas realizadas en una de las siete viviendas revisadas en el caserío «7 de Julio» del municipio Caroní, donde se le halló en las fases: huevos eclosionados y no eclosionados, ninfas de diferentes estadios

Trypanosoma cruzi también infecta en Venezuela al baquiro *Tayassu pecari* y al venado *Odocoileus virginianus*



y adultos, para un total de 219 triatominos, encontrados en las grietas de paredes de bloque y en los marcos de las puertas de la vivienda, en los nidos de gallinas, en acúmulos de leña y en palma de coco.

En el trabajo «Especies de triatominos y domiciliación del *Triatoma maculata* (Erichson, 1848) e infección natural por *Trypanosoma cruzi* en el estado Bolívar-Venezuela», participaron: Rogny Barroyeta, Antonio Morocoima y José Chique, del Núcleo de Anzoátegui, y Cruz Cordero, de la Coordinación de Epidemiología del Distrito Sanitario N° 2 del estado Bolívar.

INFECCIÓN NATURAL

Un estudio realizado por Rogny Barroyeta y colaboradores determinó que en el ca-

serío «Nuevo Mundo» del municipio Pedro María Freites hay cinco de los ocho vectores de la enfermedad de Chagas descubiertos en el estado Anzoátegui. Esto indica que diversas especies de chipos cohabitan en la misma zona geográfica, por lo que la población también corre el riesgo de sufrir esa temible parasitosis.

Barroyeta dijo que 18 chipos - 7 hembras y 11 machos, fueron capturados en 8 viviendas de bloque y bahareque, e identificados como: *Panstrongylus geniculatus*, *Triatoma maculata*, *Rhodnius pictipes*, *Panstrongylus rufotuberculatus* y *Eratyrus cuspidatus*. De estos chipos, 10 estaban infectados por *Trypanosoma cruzi*.

En el estudio «Especies de triatominos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi* capturados en el caserío rural «Mundo Nuevo», municipio Pedro María Freites del estado Anzoátegui» participaron: José David, Carlos Navas y Antonio Morocoima, del Núcleo de Anzoátegui, y Leidi Herrera, del IZT de la UCV.

Otro estudio presentado en ese evento fue «Casos importados y autóctonos probables de la enfermedad de Chagas en Nueva Esparta-Venezuela», el cual determinó que de 12 armadillos (cachicamos) capturados en Fuentidueño del municipio Díaz y La Sierra del municipio García, 2 presentaban estadios polimórficos de *Trypanosoma Cruzi*.

En esta investigación realizada por Luis Canache, Ángel Iñiguez, David Chique y Antonio Morocoima, se colectaron también 11 chipos adultos de la especie *T. maculata*, en las paredes de viviendas de Porlamar, municipio Mariño; Los Robles, municipio Maneiro, y El Valle, municipio Gómez, de los cuales 2 fueron positivos.

Ante la presencia de ma-

míferos y triatominos con infección natural por *T. cruzi*, los autores de este trabajo opinan que la población del estado Nueva Esparta está en riesgo de sufrir la enfermedad de Chagas, y que los casos no son sólo importados, ya que también podrían existir casos autóctonos, por la presencia de todos los eslabones de la cadena epidemiológica.

En un trabajo sobre «Triatominos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi* en el Chaparro de Guanta, municipio Guanta, estado Anzoátegui - Venezuela», Angeli Mago advirtió que los habitantes de ese caserío también podrían contraer la enfermedad de Chagas.

Tal advertencia se debe a que en 12 viviendas se capturaron 15 chipos adultos: 4 *Triatoma maculata* y 11 *Panstrongylus geniculatus*, de los cuales 11 tenían infección natural por *Trypanosoma cruzi*: 2 *Triatoma maculata* y 9 *Panstrongylus geniculatus*.

En esta investigación participaron: Gustavo Vásquez, Makersys Mitchell, Antonio Morocoima y José Chique.

Una advertencia similar la hizo Marlic Rodríguez en el estudio «Triatominos y su infección natural por *Trypanosoma cruzi* en los Altos de Sucre, municipio Sucre, estado



El doctor Antonio Morocoima con una paciente del Centro de Medicina Tropical de Oriente

Sucre - Venezuela», que realizó con: Julio Salas, Pedro Quijada, José Chique, Makersys Mitchell y Antonio Morocoima.

Refirió que en ocho viviendas de los Altos de Sucre se capturaron 17 chipos *Panstrongylus geniculatus*, y que 11 de ellos estaban infectados por *Trypanosoma cruzi*.

Igualmente, al investigar la «Triatominafauna y su infección natural por *Trypanosoma cruzi* en el estado Anzoátegui, período 2009-2010», Amer Souki, Johnathan Salazar, Edgar Marcano, José Chique, Antonio Morocoima y Makersys Michell determinaron que de 1.260 triatominos capturados en diferentes caseríos, 805 estaban infectados por el parásito responsable de la enfermedad de Chagas

Los chipos fueron identificados así: *Triatoma maculata*, 971; *Rhodnius prolixus*, 252; *Panstrongylus geniculatus*, 28; *Panstrongylus rufotuberculatus*, 5; *Rhodnius pictipes*, 3, y *Eratyrus cuspidatus*, 1.

El porcentaje de infección natural por *Trypanosoma cruzi* fue: *Eratyrus cuspidatus*, 100%; *Rhodnius prolixus*, 82,54%; *Triatoma maculata*, 31,3%; *Panstrongylus geniculatus*, 57,14%; *Panstrongylus rufotuberculatus*, 40%, y *Rhodnius pictipes*, 33,33%.

A causa de los altos porcentajes de infección que presentaron esos chipos, en el estado Anzoátegui se reportó un caso agudo de la enfermedad de Chagas, dijeron los investigadores, quienes consideran que en esta entidad fe-

deral existe transmisión activa que debe monitorearse, y que la población corre el riesgo de contraer la tripanosomiasis americana aguda o crónica.

TRANSMISIÓN ORAL

En el humano, la principal vía de transmisión de la tripanosomiasis americana es la vectorial. La transmisión oral ocurre de manera circunstancial, a través de alimentos contaminados con el parásito a partir de triatominos o de sus deyecciones, o mediante hábitos primitivos de ingestión de los mismos; así como también por la ingestión de carne cruda o mal cocida de mamíferos silvestres, de alimentos contaminados por orina o secreción anal de marsupiales infectados e, incluso, por accidentes en el laboratorio.

Así lo dijo Cibele Luna en el estudio «Viabilidad de aislados de *Trypanosoma cruzi*, obtenidos de triatominos, en jugos naturales y su transmisión por vía oral en ratones experimentales», que realizó con: Makersys Mitchell, Antonio Morocoima y David Chique, de la UDO; Eusebio y Enrique Luna, del Centro de Medicina Tropical y del Ambulatorio Fritz Petersen del municipio San José de Guani-pa del estado Anzoátegui.

Al suministrar detalles so-

Se debe descartar a *Trypanosoma cruzi* en donadores de médula ósea

Ignacio Sigona alertó en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente acerca de la necesidad de descartar la presencia de *Trypanosoma cruzi* en donadores de médula ósea para pacientes que necesitan transplantes.

Esta advertencia la fundamentó en los resultados de la investigación «Histopatología, provocada por cepas de *Trypanosoma cruzi*, en médula ósea de modelo murino, del estado Anzoátegui-Venezuela», que desarrolló con el apoyo de Fadi Whahab, Gabriel Carreño y Antonio Morocoima, de la UDO, y Laidi Herrera, del IZT de la UCV.

Explicó que a un lote 10 ratones machos se le inocularon por vía intraperitoneal 200 tripomastigotas metacíclicas, obtenidos de triatominos capturados en caseríos rurales de la zona norte del estado Anzoátegui e infectados natural-

mente por el parásito responsable de ocasionar la enfermedad de Chagas.

La mortalidad de los ratones por aislados fue del 100%, y en los cortes histológicos de médula ósea se observó macrofagotropismo por amastigotas, disminución en cantidad de las tres series celulares a predominio de la eritrocítica, serie megacariocítica con predominio de megacarioblastos, serie eritroide con predominio de las formas eritroblásticas, infiltrado inflamatorio, edema intersticial y congestión vascular.

Estos resultados evidencian que esos aislados de *Trypanosoma cruzi* provocaron en ese modelo murino cambios histopatológicos significativos con tropismo intracelular.



bre esa investigación, indicó que se capturaron 63 *Rhodnius prolixus* y 14 *Triatoma maculata* en palmas de coco (*Coccus nucifera*), y que para realizar el experimento se escogieron dos chipos de cada especie con infección natural por *T. cruzi*.

Explicó que se preparó una dilución con el macerado intestinal de los chipos infectados y los jugos naturales de mayor consumo - mango, coco, guayaba y caña de azúcar-, y se observó con el microscopio óptico hasta que murió el parásito.

Se determinó que a medida que el pH del jugo aumentaba y era más rico en carbohidratos (como el jugo de caña de azúcar y el agua de coco), era más prolongado el tiempo de viabilidad de las formas flageladas de *T. cruzi*.

Al suministrar los jugos infectados a cuatro ratones, se constató, entre otras cosas, que los músculos cardíacos y esqueléticos fueron los más invadidos por el parásito.

REEMERGENCIA DEL CHAGAS

Una investigación sobre la «Biocenosis de la tripanosomosis americana en caseríos

rurales del estado Anzoátegui, 2008-2009», realizada por Makerys Mitchell, sugiere una reemergencia de esta parasitosis, ya que la existencia de la triada epidemiológica, es decir, las condiciones socio-culturales y económicas de la población conjuntamente con la presencia de vectores y reservorios humanos y animales seropositivos a *Trypanosoma cruzi*, es determinante para mantener circulando al parásito dentro del ciclo doméstico, peri-doméstico y selvático.

El objetivo fue estudiar la población rural del noreste del estado Anzoátegui, tomando en cuenta los factores de riesgo biológico asociados a esta parasitosis y aplicando métodos serológicos para determinar la frecuencia de humanos serorreactivos a *Trypanosoma cruzi*, explicó Michell en la investigación que desarrolló con: Morocoima, Stefano Bónoli y David Chique, del Núcleo de Anzoátegui, y Alegría Guzmán, del Hospital de Niños «Doctor Rafael Tobías Guevara» del Complejo Hospitalario «Doctor Luis Razetti» de Barcelona.

Las muestras se obtuvieron de 1.064 habitantes de 11 poblaciones rurales, así como la captura de vectores y reservorios. De los habitantes, 80 resultaron serorreactivos para *T. cruzi*, por lo que la tasa de seroprevalencia fue 5,92%.

«Los resultados obtenidos reflejan un mayor riesgo de infección que en décadas pasadas, sin embargo, la ocurrencia de serorreactivos en pre-escolares y escolares es determinante para establecer la presencia de transmisión activa dentro de la población rural del estado Anzoátegui, alertando sobre un posible repunte de la infección», dijo la investigadora.

Indicó que 83,27% de los triatominiños resultaron positivos a la presencia de tripomastigotas metacíclicos de *T. cruzi*, y que 26,80% de los mamíferos estaban infectados por ese parásito.

CRIADEROS DE VECTORES

César Rattia expuso un estudio sobre las cortezas de diferentes especies de árboles de la región Oriental que sirven de criaderos a *Triatoma maculata*; un vector secundario del *Trypanosoma cruzi* que desde su descubrimiento en el país, por Oramas en 1926, se le considera una especie endémica con presencia en la mayoría de los estados.

En este trabajo que realizó con Ignacio Sigona, Fadi Wahab, Gabriel Carreño, Antonio Morocoima y José Chique, Rattia indicó la cantidad de *Triatoma maculata* capturados en los árboles del Oriente de Venezuela y cuántos estaban infectados por el parásito: Guatacaro (*Bourreria cumanenses*) 93 capturados, 31 infectados; Cují Yaque (*Prosopis juliflora*), 48 capturados,

21 infectados; Tiamo (*Acacia glomerosa*) 35 capturados, 13 infectados; Samán (*Samanea saman*) 17 capturados, 9 infectados, y Caobo (*Swietenia microphylla*) 11 capturados, 2 infectados.

El tamaño de esos árboles oscila entre 2 y 70 metros, y la mayoría de las cortezas son ligeramente fisuradas o agrietadas, por lo que sirven de refugio para que vectores predadores o hematófagos como *Triatoma maculata* tengan sus criaderos.

«Cuando estos árboles se encuentran en las zonas aledañas a las viviendas, representan un riesgo para los pobladores de los caseríos rurales», advirtió el investigador.

CARACTERIZACIÓN PARASITOLÓGICA

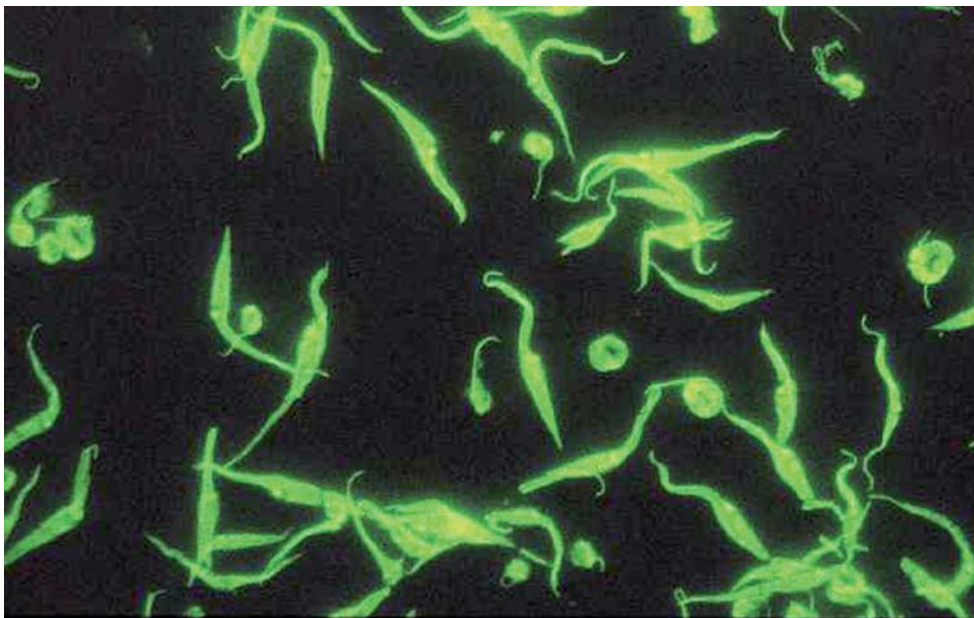
Al realizar una caracterización parasitológica de tres cepas de *Trypanosoma cruzi* obtenidas de los chipos *Rhodnius prolixus*, *Triatoma maculata* y *Panstrongylus geniculatus*, colectados en viviendas con paredes de bloque por los habitantes de poblaciones rurales del estado Anzoátegui, se halló pseudoquistes de amastigotas y otras formas flageladas del parásito que causa la enfermedad de Chagas, en las células cardíacas, esqueléticas, lisas y otros tejidos de un lote de cinco ratones machos, a los que se les inoculó los metatripomastigotes de *Trypanosoma cruzi*.

Amer Souki, Edgard Marcano, José Chique y Antonio Morocoima, autores de esa investigación, corroboraron adicionalmente la infección por *Trypanosoma cruzi* en los chipos *Rhodnius prolixus*, *Triatoma maculata*, y *Panstrongylus geniculatus*.

La alta virulencia de las cepas les permitió inferir el comportamiento biológico en el ser humano, si éste llegara a contaminarse con las heces de los citados triatominiños.

Los antígenos de excreción/secreción de las formas epimastigotes de *Trypanosoma cruzi*, parásito que causa la enfermedad de Chagas, fueron probados en muestras de suero de 310 habitantes del municipio Montes del estado Sucre, donde se determinó una seroprevalencia de 7,10%. Idénticos resultados se obtuvieron con el kit comercial de hemaglutinación indirecta

-Teresa Rodríguez



El parásito *Trypanosoma cruzi* en su forma de epimastigote

Antígenos ESEA: una alternativa para diagnosticar la enfermedad de Chagas

Unos antígenos de excreción/secreción de las formas epimastigotes del parásito *Trypanosoma cruzi* (ESEA) produjeron la M.Sc. Milagros Figueroa, del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, y sus colaboradoras, y estandarizaron con ellos una prueba ELISA para el diagnóstico de la enfermedad de Chagas.

Los antígenos ESEA representan una alternativa para el diagnóstico de esa tripanosomiasis americana, porque son relativamente fáciles de elaborar, económicos, pueden ser generados en laboratorios de escasos recursos y no requieren de técnicas de Biología Molecular.

La efectividad de esos antígenos se comprobó durante un estudio realizado a 310 habitantes del municipio Montes del estado Sucre, donde se determinó que la seroprevalencia de la infección por *Trypanosoma cruzi* fue 7,10%, lo que indica que 22 personas tienen anticuerpos contra la enfermedad de Chagas, porque han estado en contacto con el parásito que la transmite.

Con base en lo que establece la Organización Panamericana de la Salud, los



La persistencia de casas de bahareque es uno de los factores de riesgo asociados a la enfermedad de Chagas

resultados obtenidos en el municipio Montes con esos antígenos de excreción/secreción se confirmaron con un kit de hemaglutinación indirecta de origen comercial, obteniéndose también 7,10% de seroprevalencia.

Así lo informó Figueroa al participar en el VIII Congreso Científico de la UDO con el estudio «Seroepidemiología de la infección por *Trypanosoma cruzi* utilizan-

do antígenos de excreción/secreción de las formas epimastigotes de *Trypanosoma cruzi* (antígenos ESEA)», que desarrolló con la colaboración de: la M.Sc. Jessica Rodríguez y la doctora Mariolga Berrizbeitia, miembro y coordinadora, respectivamente, del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre; la doctora Alicia Jorquera y la ingeniero Leomery Romero, coordinadora y asistente del Cen-

tro de Investigaciones en Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui de la UDO.

En su disertación, la investigadora explicó que la enfermedad de Chagas es una infección parasitaria tropical generalmente crónica, causada por el protozoo flagelado *Trypanosoma cruzi* y catalogada por la Organización Mundial de la Salud como un serio problema de salud pública en Latinoamérica, y afirmó que Venezuela es un país endémico, con una elevada seroprevalencia para esta parasitosis.

En el caso del estado Sucre, dijo que no se cuenta con cifras actuales que revelen la situación real de la infección por *Trypanosoma cruzi*, mientras que en torno al municipio Montes de esta entidad federal aseguró que reúne las características ecológicas, ambientales y culturales que favorecen la transmisión de esta infección parasitaria.

Respecto al estudio que estaba presentando en ese congreso científico, informó que el objetivo general fue detectar anticuerpos de tipo IgG anti-*Trypanosoma cruzi* en los habitantes de 12 centros poblados del municipio Montes del estado Sucre, mediante la utilización de los antígenos ESEA, y confirmar los resultados obtenidos con hemaglutinación indirecta (HAI), a fin de proporcionar cifras actuales y oportunas de la seroprevalencia en la región, utilizando además una técnica novedosa y relacionando los resultados con las variables epidemiológicas, para establecer posibles factores de riesgo de transmisión vectorial.

La selección de la población se realizó a través de un muestreo de tipo polietápico o por conglomerados, en el cual los centros poblados fueron escogidos de forma aleatoria y quedaron representados por: Begote, Mapurite, Los Dos Ríos, San Salvador, Los Dos Ríos-Los Mangos, Tres Picos, Aricagua, Las Vegas-El Naranjal, El Potrero, San Fernando de Tatara-cual, Sabaneta y Las Calderas-El Zamuro. «En cada centro poblado fueron seleccionadas igualmente 6 viviendas», precisó.

Agregó que en una visita inicial se informó a la población sobre los alcances y beneficios del estudio que se pretendía realizar, mientras que en una segunda visita se aplicaron las encuestas epidemiológicas, que reunían datos epidemiológicos, de conocimientos acerca de



M.Sc. Milagros Figueroa, del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la UDO



Trypanosoma cruzi, causante de la enfermedad de Chagas

la enfermedad de Chagas y de observación de la vivienda, para establecer los factores de riesgo de transmisión vectorial de la infección en esta región, y se realizó la toma de muestra sanguínea a aquellos individuos que dieron su consentimiento por escrito para participar en el estudio.

En total, se recolectaron 310 muestras de suero, 138 pertenecientes a hombres (44,52%) y 172 a mujeres

(55,48%), con edades comprendidas entre 1 y 78 años, y se analizaron 72 casas, obteniéndose como resultado una seroprevalencia de 7,10%.

Respecto a los resultados obtenidos, Figueroa informó que los centros poblados más afectados fueron: San Salvador, Los Dos Ríos y El Potrero con 1,30%, respectivamente, y que el mayor número de personas seropositivas fueron las del sexo femenino (4,84%) con edades superiores a los 60 años.

«Sólo se detectó un caso de seropositividad en un adolescente de 14 años, lo cual es indicio de transmisión vectorial reciente y activa o presuntivamente infección oral por alimentos contaminados», acotó la investigadora, y agregó que otros factores de riesgo asociados fueron: ocupación (agricultura), persistencia en casas de bahareque, tiempo de residencia en la vivienda actual (más de 10 años) y tiempo de haber visto al vector (más de 5 años).

Alta prevalencia de parasitosis detectan en niños de Ciudad Bolívar

Las parasitosis intestinales constituyen un problema de salud pública, por lo que el estado Bolívar y en especial su capital, Ciudad Bolívar, no escapan a esta situación, como lo demuestran los resultados de los estudios que presentó en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente el Grupo de Parasitosis Intestinales, del Departamento de Parasitología y Microbiología de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta, del Núcleo de Bolívar.

En este evento, el doctor Rodolfo Devera y su equipo de colaboradores participaron con varios estudios que verifican la elevada prevalencia de parasitosis tanto del hábitat intestinal como bucal en niños de Ciudad Bolívar.

Por ello, Devera opina que es necesario implementar campañas preventivas especialmente a nivel de las escuelas, donde los mismos niños pueden convertirse en multiplicadores de la información que puedan recibir sobre las medidas preventivas de las parasitosis intestinales.

ENTAMOEBIA GINGIVALIS

Una prevalencia de 30,5% de *Entamoeba gingivalis* en muestras de placa dental de 102 estudiantes de la Unidad Educativa Estatal Bolivariana «Blanca Sosa de Vargas», halló el doctor Rodolfo Devera en un estudio sobre «Parásitos Bucales en niños de Ciudad Bolívar».

Entamoeba gingivalis y *Trichomonas tenax* son los únicos parásitos que se han adaptado a la ecología de la



Doctor Rodolfo Devera, miembro del Grupo de Parasitosis Intestinales del Núcleo de Bolívar

cavidad bucal, y se les ha asociado con diversas patologías periodontales, informó Devera al presentar en el VIII Congreso Científico de la UDO el estudio que desarrolló con la colaboración de las bachilleras Mileidys Rojas y Marlin Torrealba, y los licenciados Iván Amaya e Ytalia Blanco, también docentes del Departamento de Parasitología y Microbiología.

Precisó que 32 de los 102 escolares que participaron en dicho estudio resultaron infectados por *Entamoeba gingivalis*, y que no hubo diferencias en cuanto al sexo y la edad de los estudiantes parasitados, y que esa amiba se diagnosticó tanto en niños con y sin caries.

HELMINTOS INTESTINALES

Un estudio realizado en 190 muestras de heces de igual número de alumnos de la Escuela Básica Nacional «Los Próceres II» de Ciudad Bolívar, detectó una baja prevalencia de helmintos intestinales (3,4%) y una elevada prevalencia de protozoarios (99,3%).

Tal como lo indican estudios recientes, estos resultados ratifican que los primeros lugares de infecciones parasitarias en Ciudad Bolívar lo ocupan los protozoarios, lo que demuestra que ha habido un cambio epidemiológico en las parasitosis intestinales en el estado Bolívar.

Así lo expresó Devera, en el estudio «Helmintos intestinales en alumnos de la Escuela Básica Nacional «Los Próceres II» de Ciudad Bolívar, municipio Heres, estado Bolívar», que realizó con el apoyo

de Mairy Zamora y Dayana Gallego, estudiantes de la Licenciatura en Bioanálisis, y Mayra Risco, Ana Farías, Adriana Finali y José Félix Casares, cursantes de la carrera de Medicina, y de los docentes Iván Amaya e Ytalia Blanco.

Refirió el científico que se diagnosticaron nueve especies de parásitos y/o comensales, y que los protozoarios de mayor prevalencia fueron: *Blastocystis hominis* (68,4%) y *Endolimax nana* (38,9%), mientras que los únicos helmintos encontrados fueron: *Ascaris lumbricoides* (2,1%) y *Trichuris trichiura* (1,1 %).

Asimismo, informó que de los 147 escolares parasitados, 88 (59,9%) estaban poliparasitados, y 59 (40,1%) tenían un solo parásito, y que los cinco casos de helmintos se diagnosticaron en asociación con otros parásitos.

Para finalizar, dijo: «Comparado con estudios previos, la prevalencia de los helmintos intestinales ha disminuido en la última década en escolares de Ciudad Bolívar».

NITAZOXANIDA

Al parecer, la Nitazoxanida no es la mejor opción en el tratamiento de niños infectados por *Blastocystis hominis* a la dosis recomendada por el fabricante, afirmó el doctor Rodolfo Devera en un estudio que tuvo como objetivo evaluar la utilidad terapéutica de ese antiparasitario en un grupo de niños bolivarenses infectados por este protozooario, que es actualmente el parásito intestinal más común en el estado Bolívar y el resto de Venezuela.

Explicó que la Nitazoxanida es un 5 nitroiazol de amplio espectro, ya que ha demostrado su efectividad contra una gran variedad de parásitos, bacterias e incluso virus que infectan animales y seres humanos. «Si bien a ni-



vel mundial se han desarrollado diversos estudios verificando la utilidad de esta nueva droga en diversos parásitos, en *Blastocystis hominis* los estudios son aun escasos», puntualizó.

Respecto a la investigación, dijo que en una primera etapa se realizó un estudio transversal de prevalencia para diagnosticar los casos de *Blastocystis hominis*. «Esta evaluación incluyó 60 muestras fecales provenientes de igual número de niños de ambos sexos», indicó.

Los niños con *Blastocystis hominis* fueron tratados con Nitazoxanida a la dosis de 100 ó 200 mg (según la edad) cada 12 horas por 3 días consecutivos. Luego, se les realizó tres exámenes coproparasitológicos controles a los 7, 14 y 21 días post-tratamiento, empleando las mismas técnicas diagnósticas. Sólo a 15 niños (8 del sexo femenino y 7 del masculino) se les realizó los tres controles post-tratamiento.

Al informar sobre los resultados obtenidos, el científico del Núcleo de Bolívar de la UDO dijo que hubo cura parasitológica en 7 de los 15 casos (46,7%) y que aunque ninguno de los niños tratados presentó reacciones adversas

posteriores a la ingesta del medicamento, este bajo porcentaje de cura parasitológica contrasta con lo señalado en la literatura mundial. Acotó que se requieren más estudios donde se incluya un mayor número de individuos, pero estos resultados preliminares sugieren que la Nitazoxanida no debe ser la primera elección para tratar la infección por *Blastocystis hominis*.

En ese estudio titulado «Nitazoxanida en el tratamiento de niños infectados con *Blastocystis hominis*» participaron también las estudiantes de la carrera de Bioanálisis Rosmery Martínez y Zullymar Medina; la doctora Ixora Requena, y los licenciados Iván Amaya, Nilda Rivas y Rosa Tedesco.

PROTOZOARIOS

Otro estudio realizado por el Devera y sus colaboradores en una muestra de 100 escolares de la Unidad Educativa Estadal Bolivariana «Blanca Sosa de Vargas», en Ciudad Bolívar, determinó que 61 estaban afectados por parásitos intestinales.

El Doctor en Medicina Tropical informó que en dicho estudio participaron 47 hembras y 53 varones, con edades comprendidas entre 5 y

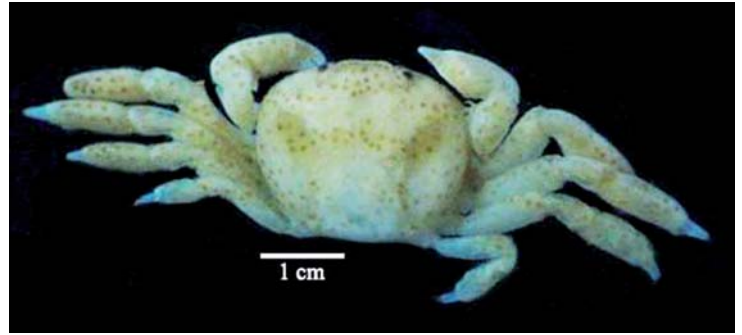
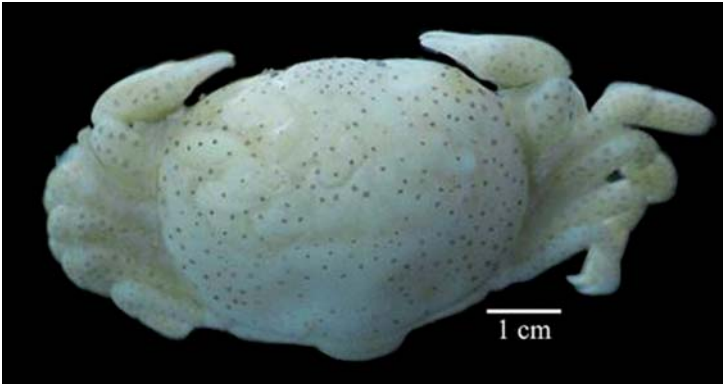
14 años, y que la mayoría de los 61 afectados resultó monoparasitado (75,4%), y que los parásitos más prevalentes fueron los protozoarios, con 93,5%.

Los más afectados fueron los varones (66%), aunque no hubo diferencias estadísticamente significativas, dijo Devera, quien precisó que se encontraron 10 especies de parásitos y que *Blastocystis hominis* fue el que más se diagnosticó (39%), seguido de *Entamoeba coli* (15%) y *Giardia lamblia* (12%).

Informó que en el grupo de escolares poliparasitados se encontró que las asociaciones parasitarias más frecuentemente fueron *B. hominis-Endolimax nana* (33,3%) y *B. hominis-G. lamblia* (20%).

«De los evaluados, 20 niños presentaron manifestaciones clínicas sugestivas de parasitosis intestinales; de ellos, 55% (11 casos) resultaron parasitados. Entre los parasitados sintomáticos, dolor abdominal y diarrea fueron los síntomas principalmente referidos con 63,6% y 54,5% respectivamente», dijo.

(TR)



Hembra y macho del cangrejo *Orthotheres strombi*, colectados en La Isleta, isla de Margarita (Foto: Grupo de Investigación en Carcinología)

En las islas de Margarita y La Tortuga

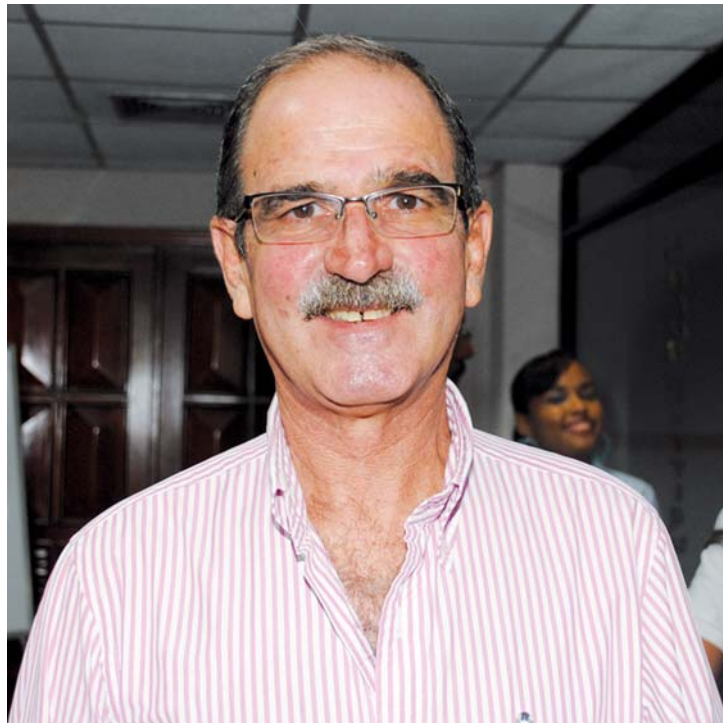
Cinco especies de cangrejos descubre Grupo de Investigación en Carcinología

-Teresa Rodríguez

El Grupo de Investigación en Carcinología de la Universidad de Oriente descubrió cinco especies de crustáceos decápodos, de las cuales *Orthotheres strombi* representa el primer reporte para las costas de Venezuela, y *Phimochirus operculatus*, *Podochela macrodera*, *Cronius tumidulus* y *Platipodiella spectabilis*, para la isla La Tortuga.

El hallazgo de estas cinco especies de cangrejos fue anunciado en el VIII Congreso Científico de la UDO por los científicos Juan Bolaños Curvelo y Carlos Lira, Coordinador y miembro, respectivamente, de ese grupo de investigación adscrito a la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar del Núcleo de Nueva Esparta.

Bolaños Curvelo y Carlos Lira participaron en ese evento con los trabajos «Primer Reporte de *Orthotheres strombi* (Rathbun, 1905) para las costas venezolanas (crustácea: Brachyura: Pinnotheriidae)», y «Adiciones a la carcinofauna de la isla La Tortuga, Venezuela», respectivamente.



Juan Bolaños Curvelo, Coordinador del Grupo de Investigación en Carcinología del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO (Foto: Gonzalo Gómez)

La nueva especie de cangrejo reportada por Bolaños Curvelo ha sido señalada para las costas de Florida y Puerto Rico, por lo que su descubrimiento en aguas venezolanas amplía su distribución e incrementa a 12 el número de especies de la familia Pinnotheriidae para nuestro país.

En el trabajo que presentó en el magno evento científico

de la UDO, el Coordinador del Grupo de Investigación en Carcinología explicó que el género *Orthotheres* está representado por nueve especies, de las cuales sólo una, *Orthotheres barbatus*, había sido hallada en aguas venezolanas, y que las hembras se distinguen por presentar, entre otras características, un caparazón más ancho que largo, sub-rec-

tangular o transversalmente elíptico, frente flexionada, dácilos uniformemente cortos y con forma de garfio.

Precisó que el reporte sobre el primer hallazgo del cangrejo *Orthotheres strombi* se hizo con base en cinco ejemplares -cuatro hembras y un macho-, colectados en La Isleta, isla de Margarita, de las pesquerías del gasterópodo *Strombus pugilis*, conocido también como «vaquita, arrechón».

Por su parte, Lira informó que el descubrimiento de los cangrejos *Phimochirus operculatus*, *Podochela macrodera*, *Cronius tumidulus* y *Platipodiella spectabilis* en la isla La Tortuga representan el primer hallazgo de un representante de la familia Paguridae y eleva a 2, 6 y 10 el número de especies de las familias Inachidae, Portunidae y Xanthidae, respectivamente, y a 116 el número de especies de decápodos conocidas para esa isla, la cual es, según dijo, «el cuarto espacio insular venezolano con mayor biodiversidad de crustáceos decápodos, después de Los Roques (220 especies), Margarita (184 especies) y Cubagua

(178 especies).

Este científico del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO resaltó que La Tortuga es la segunda isla de Venezuela en cuanto a sus dimensiones, pero su fauna marina ha sido poco estudiada. «Uno de los grupos cuya diversidad local es mejor conocida es el de los crustáceos decápodos, con 112 especies registradas hasta la fecha de este hallazgo», agregó.

Informó que los nuevos hallazgos de crustáceos decápodos que estaba reportando para la isla La Tortuga se hicieron con base en un material colectado entre junio de 2001 y septiembre de 2003, empleando trenes langosteros y buceo en apnea y con equipo autónomo. Los organismos colectados fueron preservados en alcohol (90%) y almacenados en la colección de referencia del Grupo de Investigación en Carcinología de la Universidad de Oriente.

El análisis de las muestras conllevó a la identificación de cuatro especies sin registros previos para la isla: *Phimochirus operculatus* (Stimpson, 1859) (Paguridae), *Podocheila macrodera* Stimpson, 1860, (Inachidae), *Cronius tumidulus* (Stimpson, 1871) (Portunidae), y *Platipodiella spectabilis* (Herbst, 1871) (Xanthidae), un macho colectado a 1 metro de profundidad mediante buceo en apnea en Cayo Herradura, isla La Tortuga.

MITHRAX VERRUCOSUS

A medida que la hembra de *Mithrax verrucosus* crece, también aumenta su capacidad de portar huevos, según un estudio sobre la fecundidad de esta especie de crustáceo de la Familia Majidae, que representa un aporte al conocimiento biológico de la especie y de la diversidad ecológica de Venezuela.



Jesús Hernández, miembro del Grupo de Investigación en Carcinología



Este estudio forma parte de un proyecto y fue desarrollado por el licenciado Jesús Enrique Hernández, miembro del Grupo de Investigación en Carcinología, con el apoyo de Juan Bolaños Curvelo y Régulo López, Coordinador y miembro de ese grupo, y de los investigadores invitados: Laura López Greco, de la Universidad de Buenos Aires, Argentina, y Juan Antonio Baeza, del Smithsonian Marine Station at

Fort Pierce, de Estados Unidos de Norteamérica.

Al presentar los resultados de este trabajo en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, Hernández dijo que los estudios de fecundidad permiten establecer comparaciones a nivel intra e inter específico entre poblaciones de la misma especie, así como estimar el estado reproductivo en que se encuentra una población.

«En los braquiuros (cangrejos), la fecundidad es muy variable, contándose menos de 210 huevos en algunos miembros de la familia Pinnotheridae, algunos miles en Majidae o cientos de miles en Portunidae», expresó.

Para estudiar la fecundidad de *Mithrax verrucosus*, Hernández refirió que entre diciembre de 2009 y agosto de 2010 se realizaron muestreos mensuales en la playa Los Algodones, isla Margarita, donde esta especie de cangrejo habita entre las rocas sumergidas de la costa.

En total, se analizaron 49 hembras ovígeras, a las cuales se les midió el largo del caparazón y el ancho máximo del abdomen. Para estimar el número total de huevos se utilizó el método del pesaje total de la masa ovígera y el conteo de huevos de cinco submuestras o alícuotas.

Los resultados indican que la fecundidad de *Mithrax verrucosus* osciló entre 2.476 y 17.558 huevos, con un promedio de 10.890 más o menos 3.653 huevos, en hembras con un caparazón de 39,37 y 57,33 milímetros de largo, respectivamente.

«La fecundidad estuvo relacionada de manera positiva con el largo del caparazón y el ancho máximo del abdomen», subrayó el investigador, quien resaltó que el estudio de la relación entre el peso de la masa ovígera y el peso de la hembra indica que el esfuerzo reproductivo aumenta proporcionalmente con el tamaño de las hembras.

Al comparar la fecundidad de *Mithrax verrucosus* con la de otras especies de la familia Majidae a la cual pertenece este crustáceo, Hernández aseveró que es inferior a la obtenida en *Mithrax caribbaeus*, pero mucho mayor que la observada para *Pitho laevigata* y *Mithrax forceps*.

A *Caligus sp.* le gusta parasitar bagres *Arius herzbergii* hembras grandes

Los diminutos crustaceos *Caligus sp.*, de la subclase Copepoda, que parasitan el pez «bagre guatero», *Arius herzbergii*, que habita en la laguna Las Marites de la isla de Margarita, tienen preferencia por los ejemplares de mayor talla del sexo femenino, según un estudio realizado por Deborah Dezon y José Luis Fuentes Zambrano, del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA) del Núcleo de Nueva Esparta de la Universidad de Oriente.

Usualmente, a medida que el pez aumenta de talla está en mejor disposición de defenderse contra los parásitos que lo atacan; sin embargo, en este caso mientras mayor es la talla del «bagre guatero», mayor es el número de parásitos *Caligus sp.* que lo parasitan, informó Fuentes Zambrano en el VIII Congreso Científico de la UDO.

También dijo que se observó un efecto entre el sexo del bagre y la intensidad parasitaria de *Caligus sp.*, lo cual se evidenció en el hecho de que 27,87% de los machos de *Arius herzbergii* resultaron positivos a la presencia del parásito, en contraste con 52,46% de las hembras.

Tal relación estaría «sustentada en el papel semioquímico en el ciclo biológico de los copépodos; se trata de compuestos que estarían presentes en las áreas del pez en donde el ectoparásito se alimenta (*mucus*, piel y carne) y que de acuerdo con la literatura son considerados como atractantes o fagoestimulantes», dijo el científico.

Al suministrar otros detalles del estudio «Patología y relación entre las condiciones en una población silvestre de *Arius Herzbergii* (Pisces) y la intensidad parasitaria de *Caligus sp.* (crustácea)», informó que entre junio y diciembre de 2008 se capturaron en la laguna Las Marites 161 ejemplares del pez «bagre guatero», los cuales tenían adheridos al tegumento un total de 218 *Caligus sp.*

«Se observó – dijo – un deterioro en extensas zonas de la piel de *Arius herzbergii*, especialmente cuando la intensidad parasitaria fue elevada (15 parási-



Profesor José Luis Fuentes Zambrano, investigador del CRIA, del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO

tos por pez); el tejido epitelial erosionado fue detectable a simple vista, en forma de parches o zonas rojizas hemorrágicas, producto de la lesión mecánica ocasionada por la inserción del estilete preoral del copépodo».

Agregó que histológicamente se detectó afectación del tejido epitelial del pez a nivel externo e incluso medio, observándose hiperplasia y el desarrollo de células hipertróficas, que alteraron la arquitectura y disposición normal del tejido.

Mientras que en las regiones intermedias de la epidermis, adyacentes a las zonas afectadas, se observaron cantidades moderadas de células sacciformes: redondeadas más desarrolladas, de mayor tamaño y con núcleos densos. «Algunos autores señalan que la presencia de este tipo de células en los peces está relacionada con la liberación de sustancias de alarma como parte de la respuesta defensiva», refirió.

Por otra parte, dijo que las formas parasitarias de la subclase Copépoda suelen afectar un amplio rango de peces cultivados y/o silvestres, y que entre los miembros de esta subclase los *Caligus sp.* son reconocidos como parásitos habituales con una incidencia económica marcada.



Ejemplares macho y hembra, respectivamente, del cangrejo parásito *Caligus sp.* (Fotos: JLFZ)

Respecto a *A. herzbergii*, señaló que este pez no tiene importancia económica en Venezuela, mientras que en países como Estados Unidos una las especies que más se cultiva es el «pez gato» (de agua dulce), la cual está emparentada con *Arius herzbergii*.

Para finalizar, expresó que es muy importante estudiar cómo reacciona *Arius herzbergii* al ser parasitado por *Caligus sp.*, porque permite conocer los factores que pudieran ser de importancia patológica para otros peces de mayor valor.

(TR)

Abundancia y riqueza de moluscos del eje costero Arapito-playa Colorada

-Yasmín Fernández

El eje costero Arapito-playa Colorada del estado Sucre posee una gran riqueza y diversidad de especies de moluscos, como lo demuestra un estudio realizado por un equipo de investigadores del Departamento de Biología Marina del Instituto Oceanográfico de Venezuela (IOV) del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.

«Las costas rocosas del Oriente venezolano constituyen un lugar óptimo para el establecimiento del Phylum Mollusca, un grupo de organismos ampliamente distribuido en el medio marino; sin embargo, son escasos los reportes de la riqueza de especies de este grupo de organismos en estas áreas», dijo la doctora Mayré Jiménez Prieto, investigador-docente del Departamento de Biología Marina y Directora del IOV, al exponer este estudio en el VIII Congreso Científico de la Casa Más Alta.

De allí que el objetivo de esta investigación fue estudiar la fauna malacológica a través de la identificación, abundancia y riqueza de especies, en 32 estaciones localizadas en esta importante franja costera de la región Oriental de Venezuela.

Precisó Jiménez Prieto que los organismos se colectaron entre los meses de mayo, junio y agosto del año 2007, desde la zona supralitoral hasta la sublitoral (un metro de profundidad), y que como resultado se obtuvo un mil 742 organismos contenidos en 3 clases y 57 especies.

«La clase más abundante fue la Gasteropoda con un mil



Dra. Mayré Jiménez Prieto, del Departamento de Biología Marina y Directora del IOV

661 organismos, seguida por la Bilvavia con 52 ejemplares, y Polyplacophora con 35», puntualizó la Directora del IOV.

En cuanto a la riqueza, dijo que los gasterópodos fueron

los más numerosos, con 41 especies, 17 familias y 26 géneros; seguido por los bivalvos, con 12 especies, 10 familias y 11 géneros, y por los polyplacoforos, con 4 espe-



Planaxis nucleus fue la especie de gasterópodo más abundante

cies, 3 familias y 3 géneros.

Las especies de gasterópodos más abundantes fueron las del género *Planaxis* con 417 ejemplares, de los cuales 319 correspondieron a *Planaxis nucleus*. Otros géneros con gran número de organismos fueron *Tegula* con 340 especímenes, y *Nerita* con 340 organismos.

En cuanto a los bivalvos, las especies más abundantes fueron *Isognomon alatus* y *Barbatia domingensis* con 8 ejemplares cada una, y por último los polyplacoforos, de los cuales las familias Chitonidae y Callistoplacidae fueron las mejores representadas con las especies *Acanthopleura granulata* y *Ceratozonia squalida*, respectivamente.

«El gran número de especies y organismos encontrados, muestran la importancia de estos ambientes para el establecimiento y colonización de las comunidades de moluscos, obteniéndose mayor número de organismos y especies que en otras investigaciones realizadas en otros ambientes litorales del Oriente de Venezuela, debido probablemente a la mayor extensión del área de muestreo en este estudio», resaltó la científica.

Por último, dijo que este estudio sobre la «Abundancia y riqueza de moluscos del litoral rocoso del eje costero Arapito-Playa Colorada» que realizó con el apoyo de Johanna Fernández, Thays Allén y Sioliz Villafranca, del IOV, «es un aporte significativo para el conocimiento de la variedad faunística y la biodiversidad de este importante grupo de organismos para el Oriente de Venezuela».



Pámpano (*Trachinotus cayennensis*), roncadador (*Micropogonia furnieri*) y sardina rabo amarillo (*Cetengraulis edentulos*)

El golfo de Paria es líder en productividad de especies marinas de interés comercial

El golfo de Paria es una de las zonas del país que produce más organismos marinos de importancia comercial, los cuales utilizan esta región del estado Sucre para aparearse, desovar, alimentarse y protegerse contra depredadores, por las bajas profundidades de sus aguas y la gran cantidad de materia orgánica que aportan los grandes ríos del norte de Sudamérica.

Así lo ratifica el estudio «Especies ícticas con interés comercial en la costa norte del golfo de Paria, estado Sucre, Venezuela», cuyos autores son los licenciados Ángel Marval, del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA) y Saraí Acuña, del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente.

Al exponer este estudio en el VIII Congreso Científico de la UDO, Marval y Acuña resaltaron que el golfo de Paria pertenece a la región Nororiental de Venezuela, la cual produce abundantes recursos pesqueros y contribuye con más del 70% de la producción nacional, donde destacan los desembarques que se realizan en los puertos ubicados en las comunidades de ese golfo y del delta del río Orinoco.

El estudio tuvo como objetivo verificar la importancia de la costa norte del golfo de

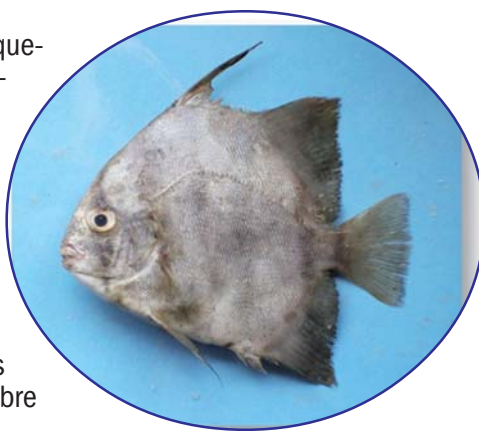


Los licenciados Saraí Acuña, del IIBCAUDO, y Ángel Marval, del INIA

Paria como zona pesquera y biotipos de interés comercial, y se realizó en tres localidades de la zona noroccidental de ese golfo, ubicadas en los alrededores de Irapa, en las cuales se realizaron muestreos mensuales entre abril y noviembre de 2008.

Informaron los autores de este estudio que se procesaron un total de siete mil seis individuos con una biomasa de 124.594,98 gramos, los cuales se distribuyeron en 39 especies de importancia comercial, pertenecientes a 15 familias.

De esas 15 familias, las más importantes en cuanto al



Paguara (*Chaetodipterus faber*)

número de especies capturadas fueron: Sciaenidae, 23,08 por ciento; Carangidae, 20,51 por ciento, y Ariidae, 15,38 por ciento, indicaron los investigadores.

En opinión de estos autores, la mayor proporción de las 39 especies de organis-

mos capturados puede ser catalogada como útil para la pesquería artesanal (21), la pesca de subsistencia (12), la fabricación de harina de pescado (5) y la acuicultura (1).

Sobre la especie más importantes para las distintas pesquerías y la cría de peces, en lo que respecta al número de individuos capturados, indicaron: roncadador (*Micropogonia furnieri*), para la pesca artesanal; pámpano (*Trachinotus cayennensis*), para la pesca de subsistencia; sardina rabo amarillo (*Cetengraulis edentulos*), para la fabricación de harina de pescado, y paguara (*Chaetodipterus faber*), para la acuicultura.

«Se pudo observar que la costa norte del Golfo de Paria es un área donde habitan especies de diversos grupos taxonómicos, por lo que merece tener un plan continuo de vigilancia por parte de los cuerpos competentes del Estado, ya que aporta cantidades importantes de organismos que al convertirse en adultos forman parte del stock pesquero que es explotado para la comercialización», dijeron Marval y Acuña, quienes advirtieron que si tal explotación ocurre en la etapa juvenil resultará afectada la producción pesquera en el país, una de las más importantes de Latinoamérica.

(TR)

Nuevas especies de thalassinideos hallan en el golfo de Santa Fe

La presencia de *Mictaxius thalassicola*, de la familia Thomassiniidae, en el golfo de Santa Fe representa el primer reporte para Venezuela

-Yasmín Fernández

Nueve especies de seis géneros de crustáceos thalassinideos, pertenecientes a dos familias, descubrieron en el golfo de Santa Fe, estado Sucre, investigadores del Laboratorio de Carcinología del Departamento de Biología Marina del Instituto Oceanográfico de Venezuela, del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.

Las especies descubiertas son: *Mictaxius thalassicola*, de la familia Thomassiniidae, cuya presencia en el golfo de Santa Fe constituye el primer reporte para Venezuela, y *Callinectes major*, *Lepidophthalmus jamaicense*, *Glypturus acanthochirus*, *Neocalinectes rathbunae*, *N. raymanningi*, *N. grandimanus*, *N. lemaitrei* y *Biffarius fragilis*, pertenecientes a la familia Callinectidae, que representan los primeros reportes para la zona.

Este hallazgo, que incrementa el conocimiento de nuestra biodiversidad carcinológica, fue hecho por los investigadores Luisana Sabina Pereda Figueroa y Juan Pablo Rampla, al estudiar la diversidad y distribución de la fauna de thalassinideos presentes en el golfo de Santa Fe.

Al presentar ese estudio en el VIII Congreso Científico de la UDO, Pereda Figueroa dijo que durante los meses de marzo, junio y agosto del año 2007 y desde abril hasta julio del 2008, se realizaron colectas a lo largo de las costas norte y sur del golfo de Santa Fe, desde la zona de pleamar hasta un metro de profundidad, con la ayuda de una bomba de succión de fabricación australiana, para extraer los animales de sus madrigueras.

Indicó que en total se colectaron 231 especímenes de crustáceos thalassinideos, entre los cuales había, además de las nuevas especies, 5 ejemplares con rasgos y caracteres distintivos que no coincidieron con ninguna de las claves



Callinectes major fue reportado por primera vez para el estado Sucre



Luisana Pereda Figueroa, del Laboratorio de Carcinología del IOV (Foto: Luis Carreño)

de identificación, por lo que se puede deducir que también sean nuevas especies, un ejemplar de una especie A (Familia Callinectidae) y un ejemplar de una especie B (Familia Callinectidae).

Las especies más abundantes fueron: *M. thalassicola* (65 individuos), *N. rathbunae* (54 individuos), y *B. fragilis* (50 individuos).

«Con los rasgos y caracteres distintivos de cada especie, se construyó una clave taxonómica para familias, géneros y especies, a objeto de facilitar estudios posteriores sobre la carcinofauna bentónica en el área de estudio», agregó

la científica del Laboratorio de Carcinología del IOV.

Respecto al hallazgo de *Mictaxius thalassicola*, dijo que otros autores sólo han descrito 3 especies del género *Mictaxius*: *M. arno* para la isla Marshall, *M. salvati* para Tahiti, y *M. thalassicola* para la costa Atlántica de Panamá en parches de Thalassia, por lo que el reporte de *M. thalassicola* para Venezuela permite aumentar la distribución geográfica de esta especie.

Explicó que los thalassinideos conforman un conjunto de especies de crustáceos decápodos de hábitat endobentónico, que forman parte de la macrofauna que vive en madrigueras construidas en el sedimento marino y rara vez salen a la superficie.

Los thalassinideos, según dijo, se distribuyen ampliamente en zonas litorales y sublitorales de aguas tropicales y subtropicales; son conocidos como «langostas de fango» o «corruptos», y su longitud total oscila entre 20 y 95 milímetros aproximadamente.

Finalmente, expresó que recientemente se ha incrementado el interés por este grupo de crustáceos en estudios ecológicos en el fondo marino, especialmente en términos de su influencia en la sedimentología y geoquímica, su actividad bioturbadora y sus efectos en la estructura comunitaria del bentos.

El docente-investigador debe tener experticia en el uso técnico de las TIC

Las TIC avanzan cada vez más rápido y con mayor influencia en los modos de la vida, de manera que se le impone a la pedagogía como campo de lo educativo enfrentar la posibilidad de avanzar aprovechando estas creaciones

-Yasmín Fernández

A pesar de que la tecnología siempre ha sido una expresión humana que atiende las necesidades del hombre, desde el siglo XVIII se ha venido instaurando una racionalidad instrumental que ha desdibujado los elementos humanos de esa relación entre la técnica y los anhelos de la humanidad. En este proceso de modificación tecnológica de hoy en día están marcados los espacios de la ciencia, la pedagogía y el currículo, lo cual no escapa de esta condición de la época moderna.

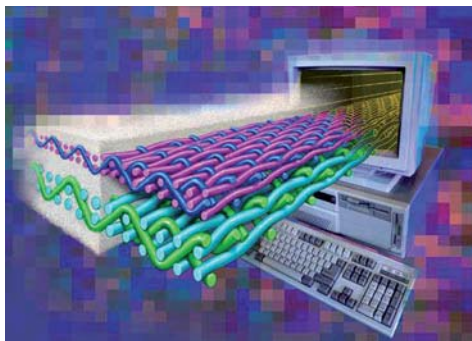
La profesora Nadima Salmasi, del Departamento de Currículo de la Escuela de Humanidades y Educación del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, así lo expresó en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente, al disertar sobre «Desarrollo curricular sustentado en las TIC».

En el magno evento científico de la Casa Más Alta, esta profesional destacó que las tecnologías de la información y la comunicación, TIC, avanzan cada vez más rápido y con mayor influencia en los modos de la vida, de manera que se le impone a la pedagogía como campo de lo educativo, enfrentar la posibilidad de avanzar aprovechando estas creaciones, no sólo para ser más pertinente, sino para romper con el aislamiento del entorno que la ha caracterizado y desarrollar procesos educativos que respeten la naturaleza compleja del ser humano en lo comunicacional, en el desarrollo del pensamiento y la creatividad.

«Por ello – agregó- esta investigación se inicia contextualizando el pensamiento y uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación junto a la pedagogía en el actual clima cultural, a



La profesora Nadima Salmasi, del Núcleo de Sucre, cuando disertaba en el VIII Congreso Científico



fin de exponer cómo las TIC abren rumbos por imaginar en el orden curricular».

En su opinión, el docente-investigador necesita lograr experticia en el uso técnico de las TIC, para diseñar y desarrollar currícula que promuevan el aprender a aprender, la autonomía, la actitud investigativa, de manera que el estudiante sepa sobre los conocimientos generados por el ser humano en la historia y que ese conocimiento le permita construir nuevos saberes.

Por otro lado, señaló que existen muchas interrogantes que sirven para colocar en discusión que hay mucho por discernir en el ámbito general de las TIC, en su relación específica con la educación.

«Forma parte de nuestra rutina que el conocimiento y la información se divulguen o distribuyan por medios electrónicos, como la telefonía celular, la televisión e Internet; con estos últimos re-

ursos, la distancia se ha acortado y el tiempo se ha transformado prácticamente en un instante, significando un aquí y ahora ideal. Por esto, la circulación de ideas, de discursos, es rápida, constante, y alcanza a mayor número de personas, provocando transformaciones en nuestra realidad y nuestra manera de percibirla y comunicarla», dijo.

Salmasi manifestó que se propone también la conformación de una sociedad educadora reforzada por las TIC, donde cada uno es participante activo en la configuración de una sociedad más justa e inclusiva. Por ello, un currículo como socioconstrucción habrá de incorporar el conocimiento científico, de manera que la dinámica histórica y la decisión ética de conocer y crear formen parte del aprender investigando.

«En este tejido – dijo-, la producción técnica en cuanto a la creación del hombre para la satisfacción de necesidades sociales e individuales, pasa a ser una manifestación práctica y consciente del conocimiento humano. Lo que requiere la reflexibilidad, el compromiso, la creatividad, como elementos claves que promuevan la transformación del pensamiento».

Para concluir, expresó que en el Núcleo de Sucre se pueden encontrar experiencias que intentan incorporar estas ideas en la formación del docente.

Reportan número de cromosomas de dos especies del género *Tabebuia*



Cuarenta cromosomas tienen *Tabebuia aquatilis* y *Tabebuia insignis* var. *insignis*, dos especies de plantas de la familia Bignoniaceae que habitan

en el estado Monagas, reportó Nilda Alcorcés, docente-investigadora del Postgrado en Agricultura Tropical del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente.

Tabebuia aquatilis es endémica de las costas de río Orinoco, entretanto *Tabebuia insignis* var. *insignis* se da en cualquier parte de Venezuela, donde se le conoce como apamate blanco, informó la científica al exponer el trabajo «Nuevos reportes cromosómicos de dos especies del género *Tabebuia* Gomes (Bignoniaceae) en el estado Monagas, Venezuela», en el VIII Congreso Científico de la UDO.

Refirió que la familia Bignoniaceae, a la cual pertenecen las citadas especies, está representada en el mundo por aproximadamente 113 géneros y 840 especies, distribuidos desde el norte de México hasta el norte de Argentina.

En el caso de Venezuela, indicó que el botánico estadounidense Howard Scott Gentry (1982), una autoridad en la descripción y clasificación de la familia, citó 38 géneros y 131 especies, y que entre las especies del género *Tabebuia* se han citado 21 para el país y 13 para el estado Monagas, de las cuales *Tabebuia aquatilis* (E. Mey.) Sprague & Sandwith y *Tabebuia insignis* (Miq.) Sandwith var. *insignis* no tenían reportados los números cromosómicos, lo que condujo a la realización de la presente investigación.

ESTUDIO DEL CROMOSOMA

Según la bibliografía, el número básico de cromosomas para la familia Bignoniaceae es $x = 15, 16, 18, 20, 21, 22$ y 40 , y en particular el género *Tabebuia* presenta el número básico $x = 20$.

Para el estudio cromosómico, Alcorcés colectó las semillas de *Tabebuia*



Nilda Alcorcés, docente-investigadora del Postgrado en Agricultura Tropical (Foto: Gonzalo Gómez)

aquatilis y *Tabebuia insignis* var. *insignis* en dos zonas de ese estado de la región Nororiental de Venezuela, Caño Buja y Maturín, municipio Maturín; para la observación de ese material genético utilizó tejido meristemático radicular, que trató con diferentes concentraciones de colchicina y cloruro de sodio (NaCl), coloreados con orceina FLP, y lo analizó a través del microscopio.

Los análisis efectuados le permitieron determinar que los números cromosómicos para las especies citadas son $2n=40$. «Esto corrobora lo reportado por



El Araguaney, árbol nacional de Venezuela, es del género *Tabebuia*

algunos investigadores para las especies: *T. donnel-smithii*, *T. guayacan*, *T. pallida*, *T. rosea*, *T. serratifolia*, *T. capitata*, *T. chrysantha*, *T. ochracea* ssp. *heterotricha*, *T. ochracea* ssp. *neochrysantha*, *T. heterophylla*», informó la investigadora.

Declaró que *Tabebuia aquatilis* y *Tabebuia insignis* var. *insignis* se diferencian morfológicamente, y que el fruto de la primera especie citada es distinto al del resto de las especies de este género, ya que tiene forma de una cápsula corta y oblonga.

Respecto a la semilla, una característica que en Taxonomía ayuda mucho a diferenciar las especies, indicó que las especies del género *Tabebuia* se caracteriza por tener «alas hialinas» que la ayudan a desplazarse con el viento; sin embargo, la semilla de *Tabebuia aquatilis* no presenta alas hialinas, sino que está protegida por una estructura de textura parecida al corcho, que le permite flotar en el agua y desplazarse de un lugar a otro.

«No sabemos cuál es el potencial de aplicabilidad ni la composición química de esas plantas, aunque la bibliografía que he revisado dice que muchas especies del género *Tabebuia* se están usando para curar tumores», subrayó.

ESPECIES DEL GÉNERO *TABEBULIA*

Las especies de plantas del género *Tabebuia* son predominantemente leñosas, de hojas opuestas, simples o compuestas. Muchas de ellas se cultivan con fines decorativos por sus flores; otras son muy apreciadas en carpintería, por su dureza, peso y resistencia al agua y a las pestes, y la corteza de algunas de ellas, conocida como palo de arco, se emplea en infusión como fungicida y tratamiento renal, y se afirma que tiene efectos benéficos en el tratamiento contra el cáncer.

Entre las especies más valiosas de *Tabebuia* figuran el Araguaney (*Tabebuia chrysantha*), árbol nacional de Venezuela, cuya flor es amarilla, y Apamate, palo de rosa o maquilishuat (*Tabebuia rosea*), árbol nacional de El Salvador, de flor rosada o blanca. (TR)

El Cardamomo, la Canela, la Nuez Moscada, el Clavo Especia, la Pimienta y el Onoto, son algunas de las plantas aromáticas que poseen los estados Sucre y Monagas, y que tienen grandes potencialidades para la investigación, la extensión y la producción con fines comerciales. Las potencialidades de estos y otros cultivos se pueden concretar con grandes posibilidades de éxito, aseguró el profesor Edgar Ortiz, en el VIII Congreso Científico de la UDO



-Teresa Rodríguez

Profesor Edgar Ortiz, de la Unidad de Cursos Básicos del Departamento de Ciencias del Núcleo de Monagas y coordinador del proyecto sobre plantas aromáticas

Plantas aromáticas con un potencial enorme tiene la región Oriental del país

En Venezuela, concretamente en los estados Sucre y Monagas de la región Oriental, existen plantas aromáticas como el Cardamomo, la Canela, la Nuez Moscada, el Clavo Especia, la Pimienta y el Onoto, que tienen un enorme potencial para la investigación, la extensión y la producción con fines comerciales.

Una muestra de ese potencial son los resultados que han obtenido hasta ahora tres científicos del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, con la ejecución de un proyecto de investigación: Edgar Ortiz, de la Unidad de Cursos Básicos del Departamento de Ciencias, y Víctor Otahola y Pedro Silva, del Departamento de Agronomía de la Escuela de Ingeniería Agronómica.

Sobre los resultados de ese proyecto habló su coordinador, profesor Edgar Ortiz, al disertar sobre «Propagación y evaluación agronómica de plantas aromáticas de uso potencial



Planta de Clavo Especia (clavero) ubicada en el Sector Buenos Aires de Yaguaraparo, estado Sucre

en el Oriente Venezolano» en la octava edición del Congreso Científico de este sistema regional universitario.

En su ponencia, el científico puntualizó que las plantas aromáticas que hay en la región Oriental de Venezuela pueden ser el punto de partida para iniciar programas de investigación que permitan desarrollar paquetes tecnológicos para los diferentes cultivos aromáticos, los cuales se transferirían en otros proyectos de extensión universitaria, de tal manera que se capacite a los dueños de esas plantas y a otros productores interesados en establecer pequeñas siembras comerciales necesarias para cubrir parte de la demanda nacional de especias.

«Por tales razones –dijo–, era necesario ubicar las plantas de especias ya existentes, conocer su estado actual y las posibilidades tangibles de multiplicación, y em-

prender proyectos dirigidos a investigar todos los aspectos agronómicos de las especias encontradas con mayor frecuencia y que, de acuerdo a estudios previos y los registros de las importaciones, presenten los mayores niveles de demanda en la región y el resto del país».

Dentro de los aspectos a estudiar, mencionó los siguientes: pruebas de germinación en diferentes sustratos y tiempos de remojo de las semillas, multiplicación «in vitro» de las plantas, propagación vegetativa por acodo, esquejes y estacas y posterior evaluación en el campo.

Resaltó que para desarrollar esas investigaciones hubo que elaborar un proyecto, que fue aprobado por el Consejo de Investigación, y que incluye: la ubicación de plantas aromáticas en diferentes comunidades de los estados Sucre y Monagas, colección y propagación de las plantas de especias conocidas y otras aromáticas poco conocidas, pero de potencial uso como condimento, aromatizante y agente antibacteriano.

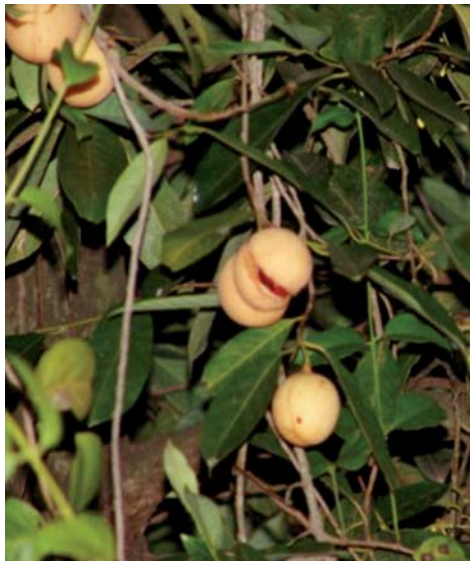
RESULTADOS DEL PROYECTO

Informó Ortiz que la puesta en marcha de ese proyecto de investigación ha permitido: el desarrollo de dos tesis, una sobre comercialización de especias y otra acerca de la producción de vitroplantas de Cardamomo; la aprobación de los proyectos de dos trabajos de grado, cuyas fases experimentales ya culminaron y que tratan acerca de prueba de sustratos y tiempos de remojo en semillas de Cardamomo y Onoto, y que estén en proceso de elaboración dos proyectos de grado sobre propagación sexual de la Canela y vegetativa de Nuez Moscada.

«También se han encontrado plantas aromáticas relativamente poco estudiadas - agregó-, que según los habitantes de las zonas donde se localizaron son conocidas como Conopia, Altemisa y Bretónica, cuyas muestras, junto con las de



Entrega de plantas de Cardamomo a productores de Caripe, estado Monagas



Frutos de de un planta de Nuez Moscada ubicada en Campo Claro de Irapa, estado Sucre

las demás plantas aromáticas y especias ubicadas fueron colectadas en los sitios de origen (incluidas sus coordenadas) y entregadas para su clasificación al herbario del Núcleo de Monagas».

También informó que a través de ese proyecto se concretó la entrega de 200 plantas de Cardamomo a cuatro agricultores (50 a cada uno) del municipio Caripe del estado Monagas, para evaluar su desarrollo en una zona que reúne las condiciones edafo-climáticas exigidas por ese cultivo, y capacitar a la vez a los productores en el manejo del cultivo.

La puesta en marcha y los resultados iniciales de ese proyecto le permiten afirmar al profesor Ortiz con conocimiento de causa que las potencialidades de estos cultivos se pueden concretar con una alta posibilidad de éxito.



Con su aporte científico

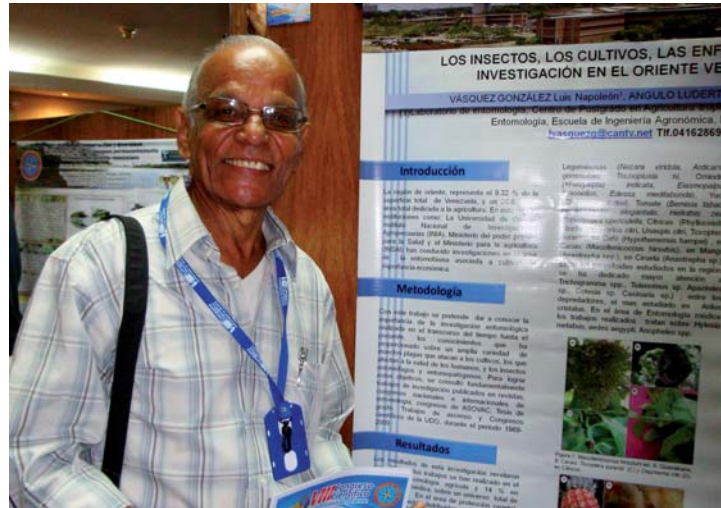
El Núcleo de Monagas contribuye con el desarrollo de la agricultura regional

En la Escuela de Ingeniería Agronómica se desarrolla un alto porcentaje de investigaciones en Entomología Agrícola y Entomología Médica, dirigidas a resolver los problemas ocasionados por los insectos-plagas que atacan los cultivos de importancia económica y los que afectan la salud del ser humano

-Teresa Rodríguez

Doscientos setenta y dos trabajos de investigación en el área de Entomofauna asociada a cultivos de importancia económica, 86 por ciento de ellos en Entomología Agrícola y 14 por ciento en Entomología Médica, es la respuesta científica que en un lapso de 24 años han dado a las necesidades de los agricultores de la región Nororiental de Venezuela, el Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, el Ministerio de Agricultura y Tierras y el Ministerio del Poder Popular para la Salud a través de Malariología.

Esos 272 trabajos, generados en su mayoría (83 por ciento) en la Escuela de Ingeniería Agronómica del Núcleo de Monagas de la UDO, demuestran la importancia de las investigaciones entomoló-



Doctor Luis Napoleón Vásquez González, del Postgrado en Agricultura Tropical

gicas realizadas en el Nororiente del país en el período 1968-2010, los conocimientos que han proporcionado sobre la amplia variedad de insectos plagas que atacan los cultivos y los que afectan la salud de los humanos.

Así se desprende el trabajo intitulado «Los insectos, los cultivos, las enfermedades y la investigación en el Oriente venezolano», cuyos autores son los docentes-investigadores Luis Napoleón Vásquez González y Carlos Angulo Luderdt, del Laboratorio de Entomología del Postgrado en Agricultura Tropical y del Laboratorio de Entomología de la Escuela de Ingeniería Agronómica del Núcleo de Monagas de la UDO, respectivamente, y Yulkis Osorio, quien para la fecha de la elaboración de dicho trabajo desarrollaba su tesis de grado en el segundo de los laboratorios citados.

Al exponer ese trabajo en el VIII Congreso Científico de la UDO, el doctor Vásquez González dijo que el mismo se

fundamentaba en las investigaciones publicadas en revistas y presentadas en congresos nacionales e internacionales de Entomología, en las convenciones anuales de la Asociación Venezolana para el Avance de la Ciencia, en los congresos científicos de la UDO, en las tesis de grado y en los trabajos de ascenso.

Sobre los trabajos desarrollados en el área de Entomología Agrícola, informó que correspondían a 37 cultivos y 79 insectos, entre los cuales los de mayor significación económica para los cultivos son los siguientes:

En gramíneas, *Spodoptera frugiperda*, *Diatraea* spp., *Aeneolamia* spp., *Mocis latipes*, *Scaptocoris* sp. y *Blissus insularis*; en piña, *Castnia penelope* (*Castnia icarus*), *Strataegus jugurtha* y *Tmolus (Thecla) echion*; en lechosa, *Toxotrypana curvicauda*; en anónaceas, *Cerconota anonella* y *Bephratelloides maculicollis*; en musaceas, *Cosmopolites sordidus* y *Monalonium* sp.,

en guayaba, *Capulinia* sp., *Conotrachelus psidii* y *Anastrepha* spp., en fresa, *Anthonomus* spp., en cucurbitáceas, *Diaphania nitidalis* y *Diaphania hyalinata*; en repollo, *Leptophobia (Pieris) aripa*, *Plutella xylostella* y *Ascia monuste*; en ajo, *Spodoptera frugiperda*; en palma aceitera y coco, *Opsiphanes cassina*, *Brassolis sophorae*, *Eupelmides guyanensis (Castnia daedalus)*, *Rhynchophorus palmarum*, *Strataegus aloeus* y *Acaria (Sibine) spp.*, en malvaceas, *Alabama argillacea*; en leguminosas, *Nezara viridula*, *Anticarsia gemmatalis*, *Trichoplusia ni*, *Omiodes (Hedylepta) indicata*, *Elasmopalpus lignosellus* y *Edessa mediatubunda*; en yuca, *Chilomima clarkei* y *Manduca sexta*; y en tomate, *Bemisia tabaci*, *Neoleucinodes elegantalis*, *Heliothis zea* y *Phthorimaea operculella*.

Entre los insectos de mayor importancia y de más reciente introducción en la región el científico indicó: la Broca del café, *Hypothenemus hampei*; cítricas, *Phyllocnistis citrella* y *Diaphorina citri*, y la mosca de la piña, *Melanoloma viatrix* y *Thlastocoris laetus*.

Sobre los trabajos realizados en el área de Entomología Médica, dijo que tratan sobre la mariposa *Hylesia metabus*, insecto conocido popularmente como la «Palometa Peluda», que ocasiona a las personas dermatitis, conjuntivitis, alergia, problemas respiratorios, fiebre, náuseas y dolor de cabeza, entre otras afecciones; *Aedes aegypti*,

mosquito que transmite el dengue, y *Anopheles* spp., mosquito vector de la malaria o paludismo.

Resaltó que en esas investigaciones se reportaron por primera vez para Venezuela y el Oriente 10 especies de insectos en: musáceas, *Monalonium* sp., aún no identificada la especie; en piña, *Thlastocoris laetus* y *Melanoloma viatrix*; en cítricas, *Diaphorina citri* y *Phyllocnistis citrella*; en guanábana, guayaba y flor de Jamaica, *Maconellicoccus hirsutum*; en guayaba, *Capulinia* sp. y *Conotrachelus psidii*; en yuca, *Chilomima clarkei*; y en fresa, *Anthonomus* sp., y se estudiaron los aspectos biológicos de la mayoría de los insectos plagas de la región.

CONTINUIDAD DE LOS PROYECTOS

Resaltó Vásquez González que las investigaciones en el área de Entomología asociada a los cultivos de importancia económica de la región Nororiental del país que se han desarrollado en el Núcleo de Monagas desde el año 1968 y hasta el presente «responden a una necesidad del productor, a un problema que se ha presentado en la zona, y que la UDO se ha abocado a investigar, pero es un deber del gobierno establecer alianzas estratégicas o convenios para darle continuidad a los diferentes proyectos científicos».

La falta de continuidad de los proyectos ha ocasionado, por ejemplo, que la mosca de la piña, *Melanoloma viatrix*, y el chinche, *Thlastocoris laetus*, sean en la actualidad un grave problema en algunas localidades de los estados Monagas y Sucre, a causa del alto porcentaje de frutos dañados por estas plagas.

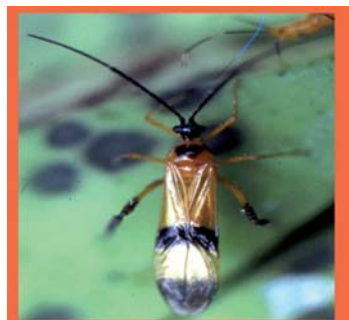
«Conjuntamente con el Instituto Nacional de Salud Agrícola Integral, INSAI, hicimos estudios para determinar



Adulto de la Broca del café, *Hypothenemus hampei*, recién emergiendo, sin alcanzar aun su color negro



Guanábana atacada por *Maconellicoccus hirsutum*



Adulto del chinche del cambur *Monalonium* sp.



Daños causados por el gusano rosado de la piña *Tmodes echlon*



Daño de la larva de *Neoleucinodes elegantalis* en el fruto de tomate



Moscas de *Anastrepha* sp. Alimentándose en un fruto de guayaba

los niveles de infestación, y el ciclo biológico de estos insectos, y recomendamos las medidas de control, especialmente, recolección y destrucción de frutos infestados y el uso de trampas con feromonas sexuales, pero no ha habido continuidad en la asesoría a los productores por parte de los entes gubernamentales a los que les compete el problema», dijo.

Agregó que esto significa que los productores están dejando de percibir una gran

ve afectada la demanda.

Igualmente dijo que el café es uno de los rubros de mayor importancia económica en la parte norte de la región Oriental, pero está siendo atacado por la Broca del café, *Hypothenemus hampei*, insecto que puede tumbar un tercio de la producción de granos de café, lo que representa unos costos o pérdidas elevadas para los caficultores.

«Nosotros nos abocamos a dar los lineamientos para afrontar el problema – dijo el científico de la UDO-, se hicieron estudios sobre biología y los niveles de infestación, y las recomendaciones sobre alternativas de control de la Broca del café, y se dictó una serie de cursos conjuntamente con ingenieros del INSAI (Monagas), sobre las características del daño de esta plaga y los procedimientos para el uso de alternativas de control, especialmente, el uso de trampas cebadas con mezclas de alcoholes para la captura de hembras. Lamentablemente, no se ha hecho un seguimiento riguroso a estas medidas, como lo exige un programa de manejo integrado, para poder lograr la reducción de las poblaciones de la plaga.

Informó que lo mismo ha sucedido con el insecto *Monalonium* sp., que ataca a las musáceas (cambur, plátano) y les causa serios daños, reduciendo la producción de estas frutas en un 80%. «La presencia y daños de este insecto sólo se ha reportado en la sierra del Turimiquire del sistema de la costa, entre los municipios Acosta (San Antonio de Maturín) y Caripe, en el estado Monagas, así como en el sur del estado Sucre, y en el mundo sólo se ha reportado en Venezuela y Surinam, pero no sabemos si es nuestro o de ese país», concluyó diciendo.

cantidad de ingresos y que la línea de mercadeo se esté dañando. El consumidor, el último en la cadena, está recibiendo en un alto porcentaje frutos infestados con gusanos de esta mosca, en consecuencia, en la misma medida se

En la región Oriental

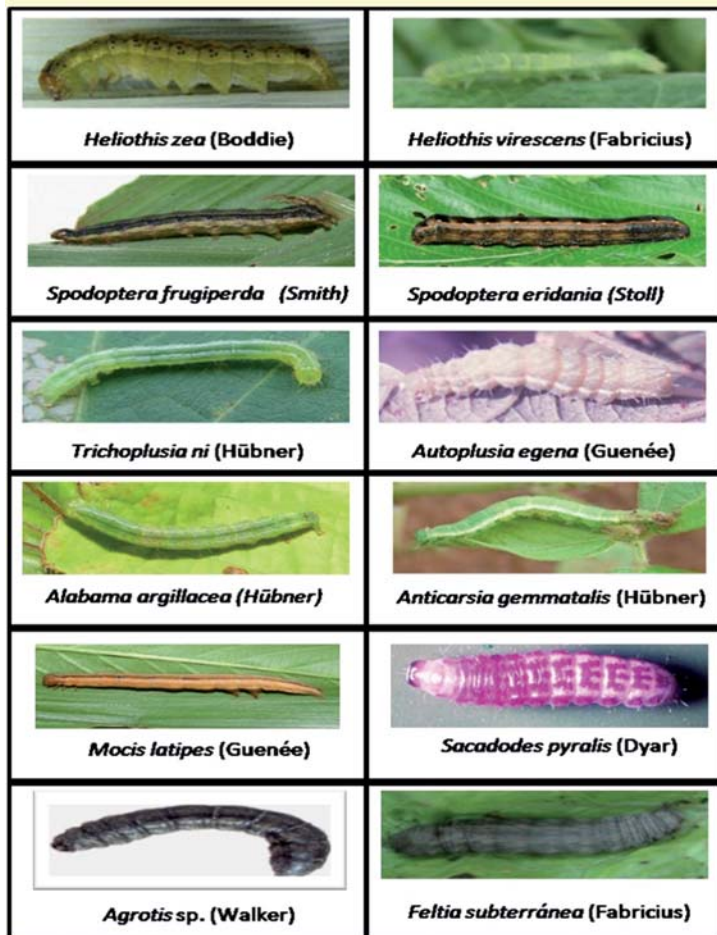
Estudian 12 especies de Noctuidade que dañan los cultivos de importancia económica

Esta investigación agrupa por primera vez los noctuidos que afectan los cultivos de maíz, tomate, hortalizas, soya, vainita y algodón, y representa una fuente valiosa de consulta para los entomólogos y personas involucradas en el área agrícola de la región Oriental de Venezuela

-Teresa Rodríguez
FOTOS: YULKIS OSORIO

Doce especies de Noctuidae que afectan los cultivos de importancia económica en la región Oriental de Venezuela, estudiaron Yulkis Osorio y Luis Napoleón Vásquez González, del Laboratorio de Entomología de la Escuela de Ingeniería Agronómica del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente.

Esta investigación es de gran importancia, porque



Comparación de larvas en completo desarrollo de Lepidoptera: Noctuidos estudiados

agrupa por primera vez los noctuidos que afectan los cultivos de maíz, tomate, hortalizas, soya, vainita y algodón, y representa una fuente valiosa de consulta para los entomólogos y personas involucradas

en el área agrícola de la región Oriental.

Las 12 especies de noctuidos plagas estudiadas por Osorio y Vásquez González son: *Spodoptera frugiperda* (Smith), *Mocis latipe* (Gue-

nee) y *Heliiothis zea* (Boddie) en maíz; *Spodoptera eridania* (Stoll), *H. zea* y *Heliiothis virescens* (Fabricius) en tomate; *Agrotis ipsilon* (Walker) y *Feltia subterranea* (Fabricius) en hortalizas; *Trichoplusia ni* (Hubner), *Anticarsia gemmatalis* (Hubner) en soya; *Autoplusia egea* (Guenée), *T. ni* (Hubner) en vainita; *Alabama argillacea* (Hubner) y *Sacadodes pyralis* (Dyar) en algodón.

A la familia Noctuidae, del orden Lepidoptera, se le considera como el grupo de insectos más dañino que se encuentra en una gran variedad de plantas cultivadas en los estados orientales y en otras regiones de Venezuela, informó la Ingeniero Agrónomo Yulkis Osorio, al exponer esta investigación en el VIII Congreso Científico de la Universidad de Oriente.

En la ponencia que intituló «Principales especies de Noctuidae que afectan los cultivos de importancia económica en el Oriente de Venezuela», resaltó que los daños que causan los insectos de esa especie son de importancia económica, reducen los rendimientos en los cultivos, disminuyendo la fauna benéfica, aumentan sus costos debido al control y por



Daños que causa *Spodoptera frugiperda* al pimentón



Características del daño de *Heliiothis zea* en diferentes cultivos



Hojas de soya dañadas por *Anticarsia gemmatalis*

consiguiente los costos de producción.

«Esta situación se agrava porque estos insectos son plagas de cultivos sembrados en extensas áreas, lo que demanda grandes cantidades de insecticidas para su combate, pero debido al mal uso de estos productos se contaminan los ecosistemas agrícolas», acotó Osorio.

Destacó, asimismo, que el conocimiento de las especies de noctuidos permite afrontar el problema que éstas repre-

sentan, especialmente en los aspectos relacionados con su biología, hospederos y daños.

Por otra parte, informó que la investigación se realizó en diferentes zonas agrícolas de los estados Orientales, donde se recolectaron especímenes en diferentes estadios en los distintos cultivos hospederos y se evaluó el daño causado por las larvas.

Para determinar el tipo de daño y niveles de infestación, indicó que se siguió la metodología, realizando el recorrido diagonal a través de las siembras, seleccionándose cinco puntos y cinco plantas/puntos, y que en el laboratorio se caracterizó taxonómicamente a las larvas de cada especie.

Los resultados de este estudio, según dijo, permitieron definir la quetotaxia de la cabeza y del cuerpo, además de otras características taxonómicas de cada especie, entre ellas, diagramas corporales, forma de las mandíbulas y pseudopatas.

Esto es muy importan-



A *Heliiothis virescens* le gusta el tomate



Ingeniero Yulkis Osorio, del Laboratorio de Entomología de la Escuela de Ingeniería Agronómica del Núcleo de Monagas (Foto: TR)

te, porque mucha gente tiende a confundir una especie con otra, por creer que son semejantes, haciendo un uso irresponsable de agroquímicos, como: dosis, frecuencia de aplicación, toxicidad de los productos, entre otros.

«Esta es la única medida de control usada por los productores, con los consiguientes efectos negativos sobre la salud humana y el equilibrio

ambiental», agregó la investigadora.

La idea es, según dijo, que los técnicos, ingenieros, estudiantes, productores agrícolas y cualquier persona interesada en el área tengan una guía que les permita comparar, diferenciar y controlar de manera correcta estos insectos, que dañan las hojas, flores, tallos y raíces de los cultivos de importancia económica.

El huevo, uno de los ingredientes principales de este postre, puede causar alergia a niños y adultos, por lo que su consumo es limitado, de allí que en la búsqueda de alimentos que no afecten la salud humana y proporcionen beneficios al organismo las autoras de esta investigación elaboraron ponqués con tres soluciones de la semilla de *Linux usitatissimum*

-Teresa Rodríguez



La solución de linaza puede sustituir al huevo en la elaboración de ponqués

La solución de linaza es un buen sustituto del huevo cuando se elaboran ponqués con alto valor nutricional, revela una investigación realizada en la Escuela de Zootecnia del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente por María Gabriela López Yunyent, del Programa de Tecnología de Alimentos, con la asesoría de la profesora Adrianyela Noriega Salazar, del Departamento de Nutrición Animal y Forrajes, y la colaboración de las profesoras Mary Longart y Deyanira Rivas.

«El ponqué es un postre horneado, que generalmente se prepara con harina de trigo, margarina, huevos y leche. Sin embargo, se ha demostrado que el huevo, uno de sus ingredientes principales, puede causar alergia a niños y adultos, por lo que su consumo es limitado», refirió López Yunyent, al exponer este trabajo en el VIII Congreso



Científico de la Universidad de Oriente.

Por lo tanto, en búsqueda de elaborar alimentos que no afecten la salud humana y que a la vez proporcionen beneficios al organismo, se desarrolló la investigación intitulada «Ponqués elaborados con tres niveles de solución

de linaza (*Linux usitatissimum*) en sustitución del huevo».

Al proporcionar algunos detalles de dicha investigación, López Yunyent dijo que se determinó la cantidad de solución de linaza mediante el volumen del huevo y que se obtuvieron tres volúmenes:

100, 200 y 300 mililitros (ml), que representaron los tratamientos, y luego se prepararon los ponqués.

Sobre los resultados de los análisis físico-químicos realizados a los ponqués elaborados con esos tres tratamientos, dijo que a medida que se incrementó la concentración de solución de linaza (300 ml), se obtuvieron los mayores valores de pH (8,08), Aw (0,93), humedad (42,97%), acidez titulable (0,0049%), ceniza (5,80%), grasa (3,55%), fibra (1,00%), proteína (4,30 %) y carbohidratos totales (59,23%).

Igualmente informó que el ponqué que tuvo mayor aceptación por parte del panel no entrenado que realizó la evaluación sensorial en cuanto al color, olor, sabor y textura, fue el que se preparó con la menor concentración de solución de linaza, es decir el que contenía 100 ml de la solución.



Con sabor a pimienta y ajo

Fabrican producto tipo snack con láminas de mango verde

-Teresa Rodríguez
FOTOS: CORTESÍA MARIANA ROJAS

Un producto alimenticio a base de mango verde, *Mangifera indica*, crujiente, deshidratado y frito, aderezado con ajo y pimienta, de forma ovalada (tipo hojuelas), color amarillo con el borde de color verde oliva, ideal para todo tipo de público, principalmente para los jóvenes que les gusta consumir productos tipo *snack*, elaboraron en el Núcleo de Nueva Esparta de la Universidad de Oriente.

Este producto tipo *snack*, bautizado como Mango Chips y preparado con una materia prima regional subutilizada, como es el mango, es el resultado de la creatividad de: Kleber Rengifo, Mariana Rojas, Julio Rojas, Fabiana Guzmán y Juan Rojas, estudiantes del Departamento de Tecnología



Fabiana Guzmán, Mariana Rojas y Kleber Rengifo, respectivamente, con un bolsa de Mango Chips

de Alimentos de la Escuela de Ciencias Aplicadas del Mar, quienes contaron con el apoyo de la profesora Sara Centeno, adscrita a ese departamento del Núcleo de Nueva Esparta de la Casa Más Alta.

«La actividad de desarrollo de nuevos productos es muy importante para los consumidores, indispensable para la empresa, y estratégica para el crecimiento de una nación. Para el consumidor,

representa la manera en que un área determinada del sector productivo genera un producto satisfactorio para sus necesidades o deseos», expresó Mariana Rojas, en el VIII Congreso Científico de la UDO.

Al exponer en ese congreso el trabajo «Elaboración de hojuelas de mango (*Mangifera indica*) fritas con sabor a pimienta y ajo (Mango Chips), aseguró que el proceso tecnológico para la elaboración del Mango Chips es sencillo, rápido y consta de 33 etapas.

Igualmente afirmó que el producto, que fue empacado en bolsas fabricadas con el polímero o plástico policloruro de vinilo (PVC), tiene una imagen atractiva, es de fácil almacenamiento y traslado, posee una vida útil de dos meses aproximadamente y puede ser consumido en cualquier momento.

Una bebida energizante a base del yare de la yuca amarga, *Manihot esculenta* Crantz, ideal para las personas que realizan esfuerzos físicos y mentales, elaboraron en el Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente Ronnel Pereira Cadena, estudiante en etapa final de pregrado del Programa de Tecnología de Alimentos, y la profesora Adrianyela Noriega Salazar, del Departamento de Nutrición Animal y Forrajes de la Escuela de Zootecnia.

En la búsqueda de nuevos productos que beneficien al organismo humano y que se puedan preparar con materia subutilizada, estos autores se plantearon como objetivo evaluar bebidas energizantes a partir de la yuca amarga, y presentaron los resultados de tal evaluación en el VIII Congreso Científico de la UDO.

En ese evento, dijeron que a ese tipo de bebidas se les considera alimentos funcionales, porque proporcionan



La evaluación química efectuada a los tres tratamientos mostró, respectivamente, valores promedios de: 15,8, 22,5 y 23,8 grados Brix de sólidos solubles, es decir, de azúcar o sacarosa disuelta; 0,21%, 0,39% y 0,52% de grasa; 1,37%, 2,03% y 1,37% de proteína, 18,78%, 19,29% y 23,12% de carbohidratos y 82,49, 88,79 y 102,64 Kcal/g como aporte calórico. En la

Preparan bebida energizante con el yare de la yuca amarga

bienestar al organismo; no poseen licor, generalmente son gasificadas y pueden contener cafeína, carbohidratos, aminoácidos, vitaminas, minerales y extractos vegetales, acompañados de aditivos acidulantes, entre otros, y se elaboran de frutas, semillas, tubérculos y raíces.

Para elaborar la bebida energizante, Pereira Cadena y

Noriega Salazar explicaron que recolectaron el jugo o yare que libera la yuca para hacer casabe cuando se prensa; lo sometieron a cocción por varias horas, con la finalidad de eliminarle el ácido cianhídrico; luego lo dividieron en tres porciones, y mezclaron dos de ellas por separado con cantidades diferentes de harina de yuca.

evaluación sensorial, el panel no encontró diferencias entre las bebidas energizantes en cuanto a olor, sabor y textura.

Por lo tanto, el yare de la yuca se puede utilizar para elaborar bebidas energizantes, debido a que aporta un alto valor calórico e incrementa su valor nutricional.

(TR)

Vino de merey con sabor Oriental

La existencia de una demanda potencial insatisfecha, aunada a condiciones socioeconómicas propicias para la incursión de nuevos productos en el mercado, indican que la instalación de una planta productora de vino de merey en Aragua de Barcelona, estado Anzoátegui, sería un negocio rentable, de acuerdo a los resultados de un estudio socio-económico realizado por Martha Lucía García y Alejandro Manuel Bigott Renginfo, del Departamento de Sistemas Industriales del Núcleo de Anzoátegui.

La industrialización del merey en el estado Anzoátegui permitiría aprovechar las potencialidades del mismo, contribuiría al desarrollo del sector agropecuario en las zonas donde se procese este fruto, y ofrecería a los consumidores una nueva opción al momento de degustar vinos provenientes de frutos autóctonos



de la región Oriental y con altísima calidad en su elaboración, dijo Martha Lucía García, al exponer este estudio en el VIII Congreso Científico de la UDO.

El merey es un cultivo de múltiples usos, altamente resistente a las plagas y enfermedades, que puede generar buenos rendimientos en climas semiáridos con suelos de pobre textura arenosa o arcillosa. «Pese a su potencial, este cultivo no ha sido debidamente aprovechado, ni explotado en Venezuela», expresó.

Una de las bondades de este fruto, agregó, es la capacidad de ser tratado bajo procesos de fermentación y obtener licores como vinos de carácter y consistencia similares a los conocidos en el mercado tradicional, ya que se cuenta con referencias de la elaboración artesanal de vinos y otros productos derivados del merey.

(TR)

Los buñuelos de yuca con salvado de trigo son más nutritivos, tienen mayor cantidad de fibras, proteínas, ceniza y humedad, y no elevan el índice de glicemia o azúcar en la sangre, lo que es muy importante para las personas que les gusta consumir estos dulces típicos de Venezuela, pero padecen de diabetes.

Katherine Mocadán y Adrianely Noriega Salazar, estudiante avanzada del Programa de Tecnología de Alimentos de la Escuela de Zootecnia y docente del Departamento de Nutrición Animal y



Los buñuelos de yuca y salvado de trigo son más saludables

Forrajes, respectivamente, del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, llegaron a esta conclusión en una investigación que tuvo como objetivo evaluar proximal y sensorialmente buñuelos de yuca dulce, *Manihot esculenta* Crantz, elaborados con tres niveles de salvado de trigo (0%, 5,07% y 10,14%).

Al presentar los resultados de esa evaluación en el VIII Congreso Científico de la UDO, refirieron que la materia prima que se utiliza para elaborar estos dulces típicos, la yuca, es una raíz económica y versátil, ya que se puede consumir en sopa, frita, sancochada o utilizarse en la elaboración de dulces, y que su

cultivo es fácil en Monagas y en otros estados de Venezuela.

Sin embargo, la yuca tiene un gran inconveniente: «La ingesta de yuca aporta 35,5% de carbohidratos, lo que puede ocasionar a las personas serios problemas relacionados con el índice de glicemia», dijeron las autoras, quienes

consideran, por lo tanto, que incluir en los alimentos la fibra dietética proveniente del salvado de trigo es una alternativa para contrarrestar ese hecho.

Respecto a la investigación que realizaron, informaron que los resultados proximales mostraron diferencias significativas en todas las variables evaluadas, y que los buñuelos preparados con 10,14% de salvado de trigo fueron los que presentaron los mayores valores de humedad, ceniza, fibra y proteínas, mientras que el tratamiento uno – preparado sin salvado de trigo- arrojó valores superiores para extracto etéreo o grasa bruta y carbohidratos.

La evaluación sensorial que hizo a estos dulces un panel no entrenado constituido por 80 personas, determinó que las tres preparaciones no tenían diferencias en cuanto al color, olor y sabor, y que la única variable era la textura, que reveló diferencias con respecto a la fibrosidad.

(TR)



Ocumo chino contra la desnutrición

Este tubérculo, poco explotado en Venezuela, aporta carbohidratos en forma de almidones con contenidos de fibra cruda y minerales, por lo que constituye un alimento muy valioso, especialmente para las personas con problemas de desnutrición



El ocumo chino, *Colocasia esculenta*, es un alimento sumamente valioso, debido a que aporta carbohidratos en forma de almidones con importantes contenidos de fibra cruda y minerales, por lo que su consumo se puede promover en las regiones de Venezuela donde habitan personas con problemas de desnutrición, y emplearse además en la elaboración de productos que necesiten mejorar sus propiedades funcionales.

Este tubérculo es muy apreciado por su sabor y fina textura, pero poco explotado en Venezuela, y aunque contiene en cantidades variadas hidratos de car-

bono o azúcares sencillos en forma de glucosa, su componente químico principal es el almidón, dijo Luisa Beatriz Gamboa Sevilla, del Laboratorio de Tecnología de Alimentos del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, quien considera que el cultivo de ocumo chino podría sustituir las harinas y almidones de

usos convencionales.

Gamboa Sevilla fue una de las ponentes del VIII Congreso Científico de la UDO, evento donde participó con el estudio «Caracterización físico-química del almidón aislado de cormos de ocumo chino (*Colocasia esculenta*)».

En su exposición, informó que el almidón se aisló de cormos de ocumo chino mediante extracción acuosa y secado, y que al analizarlo se determinó que tiene un rendimiento de 26,44 g/100 g en base seca, un contenido de humedad de 3,55 %, un contenido de proteínas, grasa y fibra cruda de 0,02 %, 0,08 % y 0,51 %, respectivamente, y un alto contenido de almidón de 95,57 %.

Resaltó que después del almidón los minerales constituyen el siguiente componente químico por orden de importancia, como lo reveló el contenido de ceniza, el cual fue de 0,45 %.

«La determinación de este componente indica el contenido aproximado de material inorgánico presente en el tubérculo», explicó la autora.

Respecto a los minerales que componen la fracción de cenizas del almidón de ocumo chino, dijo que se encontró: 58,61% de calcio, 1,93% de hierro y 0,82% de fósforo, así como valores importantes de pH: 5,52, y acidez titulable: 0,03 meq/g de almidón. (TRT)



Planta de ocumo chino, *Colocasia esculenta*

Ciencia e Ingeniería de los Materiales es la vena importante para todo el mundo

El doctor Joaquín Lira-Olivares, un verdadero ícono de las Ciencias de la Ingeniería en Venezuela y el más destacado científico del país en el área de Ciencia de los Materiales», dictó la charla magistral que marcó el inicio de actividades de la segunda cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO

-Teresa Rodríguez

La Ciencia e Ingeniería de los Materiales está en absolutamente todo, y es la vena importante para todo el mundo, dijo el doctor Joaquín Lira-Olivares, Profesor Emérito de la Universidad Simón Bolívar y miembro correspondiente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat, en la clase magistral que ofreció en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» el 5 mayo de 2011, con motivo del inicio de las actividades de la II cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales.

Integrantes de la primera y la segunda cohortes de este programa de quinto nivel, directivos, investigadores-docentes y otros miembros de la comunidad universitaria «udista» asistieron a este acto, que se celebró en el edificio de doctorados del IIBCAUDO, ubicado en Cumaná, estado Sucre.

Al pronunciar las palabras



Doctor Joaquín Lira-Olivares, Profesor Emérito de la USB y miembro correspondiente de la Academia Nacional de la Ingeniería y el Hábitat (Foto: Víctor Cabezuolo)

de bienvenida, el doctor Óscar González, Coordinador del Doctorado en Ciencia de los Materiales, dijo que la Ciencia e Ingeniería de los Materiales se sustenta en dar a comprender la relación entre estructuras, procesamientos y propiedades de los materiales.

Precisó que las metas principales de un científico y de un ingeniero en materiales son: manejar los materiales existentes, experimentar o descubrir fenómenos que per-

mitan desarrollar materiales, dispositivos y aplicaciones nuevas.

«Esta ciencia subyace en muchos avances tecnológicos relacionados con la energía, la información y el medio ambiente», puntualizó González, y agregó que se requiere comprender detalladamente los conceptos básicos de las estructuras atómica y molecular, y conocer qué propiedades materiales se prestan para que los procesos sean más eficientes y económicos, y to-

mar las decisiones adecuadas para desarrollar los mejores productos y aplicaciones.

Al Director del IIBCAUDO, doctor Benjamín Hidalgo Prada, le correspondió hacer la semblanza del orador, «un verdadero ícono de las Ciencias de la Ingeniería en Venezuela y el más destacado científico del país en el área de Ciencia de los Materiales», afirmó.

Refirió que Lira-Olivares, quien tiene una amplia y destacada trayectoria en investigación, docencia y extensión, reconocida nacional e internacionalmente, ha sido tutor de más de 140 trabajos de pregrado, postgrado, tesis doctorales y postdoctorales y pasantías, y cuenta con más de 40 artículos publicados en revistas internacionales indexadas y 11 en revistas regionales arbitradas.

«Entre sus muchos aportes, se le reconoce por haber impulsado convenios de cooperación e intercambio entre la Universidad Simón Bolívar y universidades de Japón y Corea», subrayó.

Agregó Hidalgo Prada que la labor de Lira-Olivares ha sido distinguida por el Imperio de Japón con la Medalla y Diploma de la Orden del Sol Naciente, en su rango Oro en Collar, y por la República de Corea, con la Medalla de la Amistad Venezuela-Corea (ambos en 2004). Asimismo, la Universidad Tecnológica de Nagaoka lo distinguió con el Doctorado Honoris Causa en 2001.

CLASE MAGISTRAL

El doctor Lira-Olivares, Director del Centro de Ingeniería de Superficies y del Cen-



El doctor Joaquín Lira-Olivares con algunos de los integrantes de la segunda cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO, investigadores-docentes, el Coordinador del Programa, doctor Óscar González, y el Director del Instituto, doctor Benjamín Hidalgo Prada, entre otros

tro de Estudios Orientales, que fundó en la USB en 1997 y 2004, respectivamente, Presidente de la Sociedad Venezolana para el Avance de la Tecnología, Doctor Honoris Causa de la Universidad Tecnológica de Nagaoka (Japón), y quien en los últimos 30 años ha centrado sus contribuciones a la ciencia y la tecnología en: Ingeniería de Superficies, Desgaste, Recubrimientos, Diseño y Caracterización, disertó en este memorable acto sobre «Ingeniería y Ciencia de los Materiales, de lo cotidiano a lo exótico».

En su clase magistral, afirmó que la Ingeniería y la Ciencia de los Materiales forman un matrimonio, porque quien hace Ingeniería de los Materiales - uso de los materiales y el diseño de los procesos involucrados en la vida útil- obligatoriamente hace Ciencia de los Materiales -diseño de materiales-, y dijo que los que se dedican a esta área deben hacer cosas exóticas, como utilizar instrumentos complicados, pero también deben buscar los materiales en la materia misma, en la materia íntima, y enfatizó que lo que

era exótico para su generación debe ser cotidiano para quienes cursan este programa doctoral del IIBCAUDO.

En su opinión, «sin los científicos e ingenieros de los materiales no habría nada, porque cuando vamos a hacer electrónica, ¿qué ponemos?, los chips, y ¿quienes desarrollaron los chips?, los materiales, y si vamos a hacer una prótesis, ¿qué hay allí?, titanio, aluminio y vanadio, y ¿quienes desarrollaron eso?, los materiales».

LO EXÓTICO Y LO COTIDIANO

Dijo que la materia exótica viene del macrocosmo, de la inmensidad del universo, y que algunos la denominan erróneamente materiales, que es la materia que se está utilizando o que se puede utilizar.

Al dar ejemplos de materia exótica citó a la estrella «Lucy», un pedazo de carbón cristalizado de 4.000 km de diámetro ubicado a unos 50 años luz de la Tierra, en la constelación de Centaurus, y bautizada así por los astrónomos en honor a la canción de los Beatles, *Lucy in the Sky with Diamonds*. «El enorme

diamante cósmico - técnica-mente conocido como BPM 37093 - es en realidad una enana blanca cristalizada», puntualizó.

Igualmente, mencionó a la Wassonita, un mineral extremadamente raro, formado por titanio y azufre (TiS), cuyo descubrimiento lo anunció la NASA el 2011.

Precisó que se trata de un grano muy pequeño - su grosor es menor a la centésima parte de un cabello humano-, hallado dentro de la contrita estatita del meteorito «Yamamoto 691» que una expedición japonesa encontró en la Antártida en 1969. Este mineral fue nombrado así en honor a John T. Wasson, profesor de la Universidad de California, Los Ángeles, y aprobado por la Asociación Mineralógica Internacional, informó.

Respecto a los materiales exóticos hechos por el ser humano, aludió los metamateriales, que permiten hacer invisibles los objetos, por ejemplo un área de un carro; los aerogeles, polímeros que absorben grandes impactos, son extremadamente livianos y se

utilizan como aislantes térmicos en una gran cantidad de cosas, como cubrir estadios y graneros, así como para hacer jardines con atmósfera controlada.

Mientras que al referirse a los materiales cotidianos, «esos que todos los días utilizamos», mostró algunos objetos hechos con ellos, como: las sillas de madera, los cubiertos «que muchas veces no sabemos de que están hechos», una poceta, un rollo de papel toilette, papel moneda y un celular hecho con un material polimérico.

En otra parte de su clase magistral, expresó que Leonardo Da Vinci, Thomas Edison y el venezolano Humberto Fernández Morán desarrollaron su trabajo en solitario, pero la clave de hoy en día es trabajar en grupo, esto es, en equipos multidisciplinarios y transdisciplinarios, así como en redes de laboratorios e intercampus, y al respecto dijo que el grupo del cual forma parte lo constituyen Ingenieros en Materiales y Electrónicos, Biólogos y Físicos de la USB, UCV, IUT-RC, ULA e IVIC, y cooperan colegas de España, Corea,

Mensaje a los doctorandos ***«La formación doctoral nos instrumenta para lograr lo imaginado»***

«Ustedes tienen la especial responsabilidad de comprender los materiales, cómo se hacen las cosas y poder reproducirlas. Tienen que descubrir e inventar..., de eso se trata la formación doctoral. Nos suelta las alas de la imaginación y nos instrumenta para lograr lo imaginado...Hacia allá tenemos que ir. Tenemos que ser doctos, ser docto es conocer a fondo, y si nos sueltan las alas, nosotros deberíamos poder crear, que generalmente es descubrir más que crear», dijo el doctor Joaquín Lira-Olivares a los doctorandos del IIBCAUDO y especialmente a los integrantes de la segunda cohorte. Igualmente, los instó a colaborar en la solución de problemas nacionales y problemas trascendentales, sean estos locales o extranjeros, en tareas de creación, descubrimiento o invención «que ustedes, las mentes jóvenes, pueden resolver con facilidad, por estar en este momento en la etapa más creativa de su vida profesional».



Italia y Japón.

CIENCIA DE LOS MATERIALES EN VENEZUELA

Venezuela sería otro país si utilizara todo lo que ha desarrollado, ya que la diferencia entre desarrollo y subdesarrollo es lo que se ha creado, aseveró el primer y único Doctor en Ciencia de los Materiales criollo que tenía el país en el año 1974.

También expresó que Venezuela tiene algunas restricciones por el tipo de país, pero provee algo extra: por estar en el Trópico de Cáncer, tiene alta humedad y agentes corrosivos dentro de las ciudades, producidos por nosotros mismos - los contaminantes de los motores-, y por la mar, y que la alta salinidad y las altas temperaturas ayudan a aumentar la difusión, por lo que los efectos son más rápidos.

Respecto a la corrosión, precisó que en Venezuela se observa sobre todo en Mara-

caibo, Cumaná y Puerto Cabello, y que las temperaturas ambientales altas, salinidad y humedad en áreas pobladas, fabriles, puertos y aeropuertos al lado del mar incrementan las fallas causadas por este fenómeno.

APORTES

Al hablar sobre algunos de los aportes que ha hecho con el apoyo del equipo que conforma, mencionó la detección de las corrientes parásitas o de Eddy, que deterioraban las estructuras circundantes al Metro de Caracas, incluyendo fundaciones de edificios y postes de alumbrado, y el desarrollo de un programa para controlarlas.

Asimismo, la elaboración del mapa nacional de la corrosión atmosférica, con la contribución de investigadores de varias universidades del país; la determinación de las fallas catastróficas que sufrieron un avión de combate bra-

sileño Tucano, a causa de la fatiga de una parte del tren de aterrizaje, y dos helicópteros Superpuma, uno de ellos debido a la falla que ocasionaron al rotor unos tornillos de presión que no funcionan bien si se reutilizan, y el otro, a causa de una falla humana.

También aludió la detección del origen de la falla y la falla en el procedimiento de ensamblaje de un submarino de fabricación alemana que se auto torpedeo en la década de los ochenta. «La explosión de la bombona de aire en la nariz conllevó a liberar otra bombona que se convirtió en torpedo e hizo un agujero en la nave»; y el desarrollo de un recubrimiento elastomérico, para disminuir los casos severos de erosión y corrosión en los postes que tuvo la compañía eléctrica del litoral central.

Destacó que bajo el financiamiento nacional del CONICIT (actual FONACIT) y funda-

mente a través de la cooperación internacional, mediante la formación de equipos y redes de trabajo intercampus, es como se ha podido hacer en Venezuela lo que se podría denominar ciencia de los materiales básicas, es decir buscar nuevos materiales o transformar materiales, «porque acá la industria privada no está interesada en esto».

Al respecto, dijo que se desarrollaron recubrimientos agalvánicos, por plasma, sol-gel y pirólisis; se optimizó la aleación de titanio, aluminio y vanadio (Ti6Al4V), para utilizarla en implantes de fémur en el vástago; se desarrolló un método electroquímico más directo para obtener hidroxapatita a partir de los corales, y se diseñaron un fémur canino desde el punto de vista mecánico y de materiales, que distribuye mejor el peso del cuerpo en el tocón del fémur, y un simulador de cadera para estudios tribológicos.

Con nanohidrogeles y nanovectores de copolímeros en bloque Desarrollan dispositivos que destruyen las células cancerígenas sin dañar las sanas

-Teresa Rodríguez

Por diferentes caminos de la ciencia, pero con una meta común: combatir el cáncer, los investigadores españoles Issa Katime Amastha y Víctor Mosquera Tallón han logrado desarrollar dispositivos nanotecnológicos capaces de destruir las células malignas sin dañar los tejidos sanos, utilizando nanohidrogeles inteligentes, esto es, materiales sensibles a los cambios de pH o de temperatura, y nanopartículas de copolímeros en bloque, respectivamente.

Los doctores Katime Amastha, catedrático de Química Física, Profesor Emérito y Director del Grupo de Nuevos Materiales de la Universidad del País Vasco, y Mosquera Tallón, Director del Grupo de Física de Coloides y Polímeros del Departamento de Física de la Materia Condensada de la Universidad Santiago de Compostela, España, ofrecieron detalles sobre esos dispositivos que no pueden ser observados a simple vista ni con microscopios ordinarios, en la «I Jornada de Análisis Térmico de Materiales» del Laboratorio de Polímeros del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, la «VII Sesión de la Escuela Internacional de Polímeros» y el X Curso de Aplicación en Polímeros, «Caracterización de Biopolímeros mediante Microscopía Electrónica, Espectroscopia Infrarroja y Calorimetría Diferencial de Barrido».

Los doctores Issa Katime Amastha, de la Universidad del País Vasco, y Víctor Mosquera Tallón, de la Universidad Santiago de Compostela, de España, expusieron sus avances científicos en tres eventos conjuntos organizados por el Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO



Doctor Issa Katime Amastha, de la Universidad del País Vasco

Al disertar sobre «Síntesis de hidrogeles por diferentes técnicas» en esos eventos que se desarrollaron conjuntamente en el Núcleo de Nueva Esparta de la UDO, Katime Amastha refirió que él y sus colaboradores lograron con-

trolar hace años la síntesis de nanopartículas de hidrogeles, unos polímeros entrecruzados en forma de red, que son líquidos y sólidos a la vez y se hinchan en presencia de agua o soluciones acuosas, y pensaron que sería interesante

cargar esas micro moléculas de anticancerígenos e inyectarlas en la sangre por vía intravenosa, para que transportaran el fármaco hasta las células dañadas sin matar las células sanas.

El primer problema que tuvieron que resolver fue cómo obtener partículas de 10 a 20 nanómetros - un nanómetro es la una mil millonésima parte de un metro-, porque si eran un poco más grandes los «guardianes del cuerpo humano» - los glóbulos blancos- se iban a abalanzar sobre ellas y provocar que aumentaran de tamaño, lo que podría ocasionar al paciente angina de pecho o un ataque al corazón.

¿Cómo transportar el fármaco hasta la célula cancerígena?, fue otro problema que en principio les pareció imposible de solventar, pero finalmente lo resolvieron colocando en la parte exterior de las nanopartículas de hidrogel cuatro o cinco moléculas de ácido fólico, sustancia que es capaz de detectar las células malignas, cuyo pH es menor al de la sangre (oscila entre 4,7 y 5,2).

«El ácido fólico actúa como el caballo de Troya: las moléculas de folato presentes en las nanopartículas traspasan las membranas cancerígenas, ya que piensan que están recibiendo la vitamina, cuando lo que recibirán finalmente será el fármaco que las envenena», dijo Katime, quien precisó que cuando el nanohidrogel inteligente está en el interior de la célula afectada inmediatamente libera el fármaco y se hincha entre 50 y 200

nanómetros, lo que también contribuye a fraccionar la célula maligna. Al concluir su trabajo, el dispositivo se vuelve a encontrar en la sangre, donde el pH es mayor (7,4), entonces se deshincha y se elimina por la orina.

Para utilizar un dispositivo de este tipo, primero debe ser puesto en funcionamiento, y luego probarlo in vitro, in vivo, y en humanos. «Ahora estamos en la cuarta fase, pero ésta tiene sus complicaciones morales y legales, por lo que no es fácil que las autoridades te den el visto bueno para experimentar en humanos», dijo el científico español, quien informó que ha recibido muchos correos electrónicos de personas que tienen familiares afectados por el cáncer y que están dispuestos a ser cobayas (acures), como última esperanza para solucionar el problema.

LA QUIMIOTERAPIA ES POCO RACIONAL

Por otra parte, dijo que el cáncer se combate en la actualidad con terapias o combinaciones de las siguientes terapias: cirugía, que es la mejor opción siempre y cuando el cirujano logre extirpar todas las células cancerosas,



Doctor Víctor Mosquera Tallón, científico de la Universidad Santiago de Compostela, España

lo que es imposible; radioterapia, hormonoterapia, inmunoterapia y quimioterapia (administración de fármacos).

Entre ellas, dijo que la quimioterapia es la que más se está utilizando, y que como afirma el doctor Tim Hunt, Premio

Nóbel de Medicina 2001, «es una terapia poco racional, no se centra en las células cancerígenas, sino que afecta a todas y tiende a matar los nervios celulares».

«Muchos enfermos a los que se les administra la qui-

mioterapia no se mueren por el cáncer, sino por la administración del fármaco. Además, estos tratamientos requieren que las concentraciones de fármacos sean cada vez mayores, porque el enfermo se va haciendo resistente», dijo.

NANOVECTORES DE COPOLÍMEROS

Por su parte, Mosquera Tallón habló sobre un vehículo de liberación farmacológica denominado nanoplateforma o nanovector, diseñado con nanopartículas multifuncionales híbridas - orgánicas e inorgánicas-, que también es capaz de transportar un anticancerígeno y destruir los tumores malignos sin dañar los tejidos sanos, al ofrecer la conferencia «Análisis de la formación de complejos fármaco / copolímero natural».

Este dispositivo fue construido con un surfactante, molécula que tiene una parte hidrófila - soluble en agua- y una parte hidrófoba, que no es soluble; nanopartículas de copolímeros en bloque anfifílicos, los cuales consisten en moléculas dispuestas en forma lineal y están formados por bloques lipofílicos unidos a bloques hidrofílicos; así como nanopartículas de oro.

Resaltó el científico que cuando este artefacto penetra en las células cancerosas libera el fármaco y las partículas de oro, mientras que el copolímero se expande; luego, esas partículas metálicas se calientan con una radiación ultravioleta, lo que destruye el tumor, y posteriormente se eliminan a través de la orina.

Finalmente, en estos eventos organizados por el Laboratorio de Polímeros, que coordina la doctora Blanca Rojas de Gáscue en el IIBCAUDO, participaron también como expositores 14 destacados expertos del país, y asistieron unas 50 personas, entre estudiantes e investigadores.



En primera fila se observa a las investigadoras Laura Gouveia y Estrella Laredo, de la Universidad Simón Bolívar, quienes participaron en esos eventos con un cartel que mereció una mención especial y una conferencia, respectivamente.



A lo largo de las costas de Venezuela se desechan anualmente miles de toneladas de caparazones de langostinos, camarones y cangrejos, desperdiándose así una valiosa fuente de quitina y quitosano; dos biopolímeros químicamente emparentados



El caparazón de los crustáceos: un tesoro que se desperdicia en Venezuela

que no se producen en el país y que tienen inmensas posibilidades de aplicación en: química analítica, biomedicina, agricultura y ganadería, en las industrias textil, de papel y alimentos, así como en el tratamiento de aguas y en la elaboración de cosméticos, entre otras áreas.

Cápsulas para adelgazar, glucosamina contra la artritis, membranas para hemodiálisis, suturas biodegradables, piel artificial, cicatrizantes, colorantes y preservativos de alimentos, son una pequeña muestra de los productos que se pueden fabricar con la quitina, el segundo biopolímero más abundante del planeta – el primer lugar lo ocupa la celulosa, materia base del papel – y sobre todo con su principal y versátil derivado, el quitosano.

Estos biopolímeros, que en Venezuela se importan de Chile, fueron el tema central de la conferencia que ofreció el doctor Cristóbal Larez, del Grupo de Polímeros de la Universidad de Los Andes, en la «I Jornada de Análisis Térmico de Materiales» del Laboratorio de Polímeros que coordina la doctora Blanca Rojas de Gáscue en el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», de la Universidad de Oriente; la «VII Sesión de la Escuela

Son la principal fuente de quitina, una sustancia inocua de la cual se obtiene el quitosano. Estos dos biopolímeros se importan en el país y ofrecen inmensas posibilidades de aplicación en agricultura, biomedicina, química, cosméticos y alimentos, entre otras áreas

-Teresa Rodríguez

Internacional de Polímeros» y el «X Curso de Aplicación en Polímeros».

En esos eventos que se celebraron simultáneamente en el campus Guatamare del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO, Larez disertó sobre las «Potencialidades de la Quitina y el Quitosano para usos relacionados con la agricultura en Latinoamérica».

QUITINA Y QUITOSANO

Al participar en la sesión «Biomateriales y Bioética», el científico de la ULA refirió que la quitina (del griego *tunic*, envoltura) es uno de los materiales más viejos que existen en la Tierra, ya que constituyó el exoesqueleto de los Trilobites, unos artrópodos marinos muy pequeños – la mayoría medía entre 3 y 7 centímetros – que vivieron en la era Mesozoica, hace unos 570 millones de años.

Precisó que las fuentes de quitina son múltiples: plumas de calamar, conchas de crustáceos, exoesqueleto de zooplankton marino, alas de insectos, como mariposas y mariquitas, y las paredes celulares de levaduras, champiñones y otros hongos, y que el quitosano se halla en algunos hongos, pero su fuente fundamental está en la desacetilación de la quitina.

Los primeros humanos en aprovechar los beneficios de estos biopolímeros fueron los antiguos coreanos y mexicanos. Al respecto, dijo Larez que los coreanos utilizaron la pluma del calamar para tratarse las abrasiones corporales, y que los mexicanos aceleraron la cicatrización de las heridas con maceraciones de hongos que contenían quitosano.

Agregó que un material relacionado con esos biopolímeros es el quitano, que sólo se ha obtenido como fibras de ciertas algas, y aseguró que se «va a comercializar mucho en la parte de control de hemorragias, por sus interesantes propiedades».

APLICACIONES EN VENEZUELA

Las aplicaciones de la quitina y el quitosano «son tantas que abruman», enfatizó el académico, quien en el caso de la agricultura precisó, entre otras cosas, que el quitosano sirve para recubrir frutos, hojas, semillas y vegetales frescos; proteger las plántulas contra enfermedades causadas por patógenos y la estructura integral de las semillas, y es un coagulante-floculante. Por su parte, la quitina se utiliza como matriz para la liberación controlada de agroquímicos y como biocida en el control de nemátodos que habitan en los suelos.

En química analítica, indicó que con quitosano fúngico y de crustáceos se hacen resinas de intercambio iónico, para utilizarlas en cromatografía de columnas; separar moléculas de proteínas de hemoglobina, por ejemplo; mezclado con placas de celulosa permite identificar ácidos nucleicos; mientras que con geles de quitosano y glutaraldehído se purifica la proteasa neutra. Además, sirve para construir sensores electroquímicos o combinados para cuantificar o detectar la glucosa en la sangre.

En el área de medicina, dijo que el quitosano se usa en Ingeniería de Tejidos para reparar daños en la médula espinal, y en el tratamiento genético del cáncer, donde favorece la transducción genética mediada por adenovirus que no causan enfermedad, y se usan para transportar genes que pueden reparar defectos en las células o destruir las células cancerosas.

En farmacia, aseveró que permite controlar la dosificación de proteínas y células, que mantienen su viabilidad una vez que han sido protegidas dentro de un hidrogel de quitina, y liberar sustancias a través de la formación de polímeros capa a capa, de parches o esferas de microgeles de quitina.

Por su parte, en odontología, se usa como un agente floculante para detener hemorragias en extracciones y cirugías, y en periodontitis favorece la regeneración del tejido óseo, aplicado solo y con



Doctor Cristóbal Larez, del Grupo de Polímeros de la Universidad de Los Andes

el hueso desmineralizado.

En alimentos, sirve para clarificar jugos de frutas, vinos y cervezas, envasar, y preservar frutas que se oscurecen.

En opinión de Larez, éstas y otras aplicaciones de la quitina y especialmente del quitosano, pueden proporcionar una fuente de ingresos económicos que permitiría formar personal en las áreas de: química, farmacia, biotecnología, material, agricultura, alimentos, etc., porque son materiales que necesitan el concurso de diferentes profesionales para lograr objetivos. «El conocimiento aplicado permitirá generar nuevo conocimiento o adaptar el conocimiento existente, y ob-

viamente estas dos cosas son áreas estratégicas que nos pueden servir para sustituir las importaciones y ayudar a una mayor independencia tecnológica», puntualizó.

La «I Jornada de Análisis Térmico» del Laboratorio de Polímeros del IIBCAUDO y los otros dos eventos que se celebraron conjuntamente, fueron posibles gracias al patrocinio de diversas organizaciones interesadas en la difusión del conocimiento científico en Venezuela: Fundación Empresas Polar, Toyota, PROPILVEN Y POLINTER, el Consejo de Investigación, la Asociación de Profesores y el Instituto de Previsión Social de los docentes de la UDO, entre otros.

Julio 2011



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 6-Nº 7



IIBCA

IIBCAUDO

DEL PUEBLO VENIMOS/ HACIA EL PUEBLO VAMOS