

Mayo 2010



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico

Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 5-Nº 6



Nota Editorial

Los editores de «Reportajes», órgano de divulgación científica del IIBCAUDO, hacemos esta nueva entrega a la colectividad, para promover, una vez más, el quehacer de nuestro Instituto, realizado a través de sus docentes-investigadores de planta y asociados, sus estudiantes de pre y postgrado, sus técnicos, empleados y obreros. Cada uno de ellos, en el espacio y funciones que les corresponde, hacen posible el hecho académico de esta dependencia de la Universidad de Oriente.

En el presente número, además de los acostumbrados artículos que reseñan los resultados de las investigaciones y los logros más significativos llevados a cabo por el personal del Instituto y por docentes-investigadores de otras dependencias asociadas, se hace especial referencia al inicio de las actividades del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO, el pasado 20 de enero de 2010.

No hay duda que la oferta de estudios de quinto nivel en el Instituto representa la consolidación de su misión académica dentro de la Universidad de Oriente, y a su vez hace tangible la visión de sus fundadores de convertirlo en un centro de excelencia con proyección regional y nacional en las áreas de su competencia.

En este número de colección de «Reportajes», damos la bienvenida a nuestra primera cohorte de veinte doctorandos en Ciencia de los Materiales, y saludamos en ellos el futuro promisorio del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai».

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

Una publicación del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora 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° 6/Depósito Legal: pp200702SU2550

Autoridades Rectorales

Milena Bravo de Romero, Ph.D
Rectora

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Vicerrector Académico

M.Sc. Tahís Pico de Olivero
Vicerrectora Administrativa

M.Sc. Juan Bolaños Curvelo
Secretario

Autoridades del IIBCAUDO

M.Sc. Jesús Martínez Yépez
Presidente

Benjamín Hidalgo Prada, Ph.D
Director

Dra. Sara Centeno
Jefa del Departamento de Biomedicina

Dra. Blanca Rojas de Gáscue
Jefa (e) del Departamento de Ciencia
de los Materiales

Coordinadores de Laboratorios 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

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

Lcda. Sandra Díaz
Control Biológico

Redacción y Diseño

Esp. Teresa Rodríguez de Tononi
Coordinadora de la Unidad de Periodismo
Científico y Publicaciones Especiales

Fotógrafo

Víctor Cabezuelo

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

Doctora Susan Tai

«El progreso y la productividad del IIBCAUDO es mi mejor regalo»

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

Este regalo es demasiado grande, demasiado significativo. No se cómo explicar lo que sentí cuando recibí la noticia. Pero, realmente, para mí el mejor regalo es ver que el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas está progresando y produciendo, afirmó la doctora Susan Shu Wei Tai en Cumaná, el 25 de junio de 2009, en ocasión de recibir un homenaje de las Autoridades Rectorales de la Universidad de Oriente y del Consejo Directivo de nuestro Instituto, por ser la pionera de la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas en este sistema regional universitario.

Colegas, discípulos, amigos, familiares, directivos y otros miembros de la comunidad «udista», asistieron a este homenaje, que incluyó la develación de una placa conmemorativa, alusiva al cambio de nombre de esta dependencia del Vicerrectorado Académico por el de Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», la entrega de una placa de reconocimiento y la publicación de su semblanza en la edición N° 5 de la revista «Reportajes» del IIBCAUDO.

DÍOS ME TRAJÓ A VENEZUELA

En su alocución, esta venezolana por naturalización nacida en China y una de las figuras más destacadas en la promoción de las aplicaciones de la Microscopía Electrónica en América Latina, resaltó que la



Doctora Susan Tai: «Estoy orgullosa de ser venezolana»

creación del Centro de Microscopía Electrónica - IIBCAUDO no fue obra de una sola persona, sino de todos los que la acompañaron en esa tarea, entre ellos: los doctores Benjamín Hidalgo Prada y Marcos Tulio Díaz, Director y Coordinador del Laboratorio de Parasitología de este Instituto, respectivamente.

Al relatar los antecedentes de la creación del otrora Centro de Microscopía Electrónica de la UDO, su fundadora y

primera Directora relató «una pequeña historia que muy pocos conocen»:

-En el año 1982, cuando yo ya estaba frustrada, porque aparentemente ningún departamento aceptaba un laboratorio de Microscopía y la participación mía, me encontré al profesor Francisco Castañeda - Decano del Núcleo de Sucre-, en un viaje de Caracas a Cumaná, y nos sentamos juntos en el avión. Él me dijo: «¡Señora, siempre la veo su-

«La creación del Centro de Microscopía Electrónica - actual IIBCAUDO- no fue obra de una sola persona, sino de todos los que me acompañaron en esa tarea», afirmó la doctora Susan Tai, pionera de la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas en la Universidad de Oriente, en el homenaje que le ofrecieron las Autoridades Rectorales de la UDO y el Consejo Directivo de nuestro Instituto

biendo a Cerro del Medio, pero nunca la veo en la nómina...!, ¿Qué está haciendo usted en la UDO?». Yo no le quise decir nada, porque estaba decidida a regresar a Berkeley -Estados Unidos-, pero él me dijo: «Anda a buscarme para hablar», pero yo no fui.

-A la semana siguiente - continuó diciendo-, me conseguí al profesor Castañeda en el kiosco donde venden café y empanadas en Cerro del Medio, y él me dijo: «¡Y usted

no me buscó...!». Entonces, yo le dije que tenía que seguirlo a su oficina. Esa misma mañana él llamó al Rector Hugo Sánchez Medina, y me dijo: «Usted no se va, nosotros queremos que se quede». Así, en tres meses me puso fija en la UDO y se creó el Centro de Microscopía Electrónica.

En las palabras que pronunció en ese acto, en idiomas español e inglés con la característica entonación china, Tai narró también que estuvo 23 veces en la Gobernación del Estado Sucre, buscando cita con diferentes mandatarios regionales, y que el profesor Alfonso Ríos fue el Gobernador que le asignó un presupuesto fijo al Centro de Microscopía Electrónica.

Asimismo, reconoció el apoyo de los doctores Tulio Arends y Graciela Sosa, del entonces Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICIT, quienes aportaron un microscopio electrónico de barrido, y también del Ministro de Desarrollo Urbano que ayudó a construir la sede. «Como ellos, hay tantos amigos y amigas que me acompañaron durante más de 13 años en Venezuela», puntualizó.

En otro punto de su intervención, habló acerca de las actividades que cumplió entre los años 1995 y 2003; primero, como asesora para la Región Asia-Pacífico de Phillips Electron Optics de Holanda, y luego, como Gerente General de Business Electronics Division de Phillips Electronics China.

Seguidamente, profundizó sobre la actividad que desarrolla como Presidenta e investigadora del Instituto de Nanotecnología Mochtar Riady; primer centro privado centrado en oncología creado en Indonesia, en el cual se realiza investigación innovadora en el campo de la nanomedicina,



El Vicerrector Académico, Jesús Martínez Yépez; la Rectora, Milena Bravo de Romero, y el Director del IIBCAUDO, Benjamín Hidalgo Prada, cuando entregaban a Susan Tai la placa de reconocimiento

sobre la prevención del cáncer y las nuevas interpretaciones de la causa, el diagnóstico precoz, el control y la cura de esta enfermedad que constituye una de las principales causas de mortalidad en el mundo, no obstante los avances de la tecnología y las modalidades terapéuticas.

Destacó la doctora Tai que anualmente mueren alrededor de 6.2 millones de personas en el mundo a causa del cáncer y que cada año se diagnostican 10 millones de nuevos casos. «Esta es la razón por la cual quiero poner mis esfuerzos al servicio de la lucha contra el cáncer», subrayó.

En otra parte de su alocución, destacó que aún conserva la nacionalidad venezolana y que se siente muy orgullosa de ello. «Cuando la gente me pregunta en Asia cuál es el país que más te gusta, yo le digo que Venezuela», enfatizó.

Para finalizar, dijo, entre,

otras cosas, que después de estar en Venezuela, luego en China y ahora en Indonesia, piensa que «realmente hay alguien que nos está dirigiendo», y que tuvo la suerte de que Dios la trajera a Venezuela, para participar en la creación del IIBCAUDO. «Yo, sinceramente, le agradezco a Venezuela, porque me preparó en la primera parte del desarrollo de mi carrera, y a la UDO, porque me dio la oportunidad y a todos ustedes de compañeros».

ESTÁBAMOS EN MORA

Al intervenir en ese acto, la Rectora de la UDO, doctora Milena Bravo de Romero, expresó que el homenaje que se le estaba haciendo a la doctora Tai no era un regalo, sino un justo reconocimiento. «Estábamos en mora, porque tener a una persona como Susan Tai más de 13 años en la UDO nos llenó de mucha satisfacción, orgullo y sentimien-

tos legítimamente universitarios».

Resaltó que la UDO sentía especial orgullo por todos aquellos que han dejado su huella en la Institución y han abierto caminos, y aseguró que la obra de la doctora Tai «es la de los soñadores típicos, que van por el mundo donde los necesitan, y en nombre de Dios no hacen otra cosa sino trabajar y dar lo mejor de sí para el conocimiento y el saber superior...».

En otra parte de su discurso, Bravo de Romero le garantizó a Susan Tai que nunca se iba a olvidar de Venezuela, porque, entre otros hechos, por las venas de los dos hijos que tuvo en su matrimonio con el doctor Marcos Tulio Díaz corre sangre venezolana. Asimismo, tuvo palabras de reconocimiento para este investigador del IIBCAUDO, por haber descubierto y traído a Venezuela a esta destacada científica.



Colegas, discípulos, amigos y familiares, así como directivos y otros miembros de la comunidad «udista», asistieron al homenaje que se le ofreció a la fundadora del Centro de Microscopía Electrónica, actual Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai»

Al cierre de su intervención, le dijo a la pionera de la Microscopía Electrónica en la UDO: «Este homenaje se queda corto ante tu obra magistral. Vete tranquila, que siempre habrás de regresar, porque llevas en tu corazón a Venezuela. Tú legado está bien cuidado: ¡eso te lo garantizamos todos los udistas...! No se hablará del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas de la Universidad de Oriente, sin hablar de Susan Tai...».

LA UDO SE SIENTE ORGULLOSA

Por su parte, el Vicerrector Académico de la UDO y Presidente del Consejo Directivo del Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas, profesor Jesús Martínez Yépez, expresó que la doctora Susan sembró en nuestra Universidad una semilla que germinó, creció y se reprodujo, pues tiene un «hijo»: el nuevo edificio de doctorados y laboratorios del Instituto.

-Nos sentimos regocijados por brindar este sincero y sen-

cillo homenaje a esta ilustre profesora de nuestra Universidad-, dijo el Vicerrector, y agregó: «Doctora Susan, la UDO se siente orgullosa de usted, por haber dado inicio a la gran tarea de crear la Microscopía Electrónica. Su hijo, el IIBCA, ha crecido y es una potencia a nivel de Latinoamérica».

APORTE A LA UDO

En ese acto también intervino el co-fundador y Director del IIBCAUDO, doctor Benjamín Hidalgo Prada, quien habló acerca del invaluable aporte que hizo la doctora Susan Tai a nuestra Casa Más Alta.

En su exposición, aludió el rol que desempeñó Susan Tai en el desarrollo de la Microscopía Electrónica y sus Técnicas Asociadas en la UDO y la resonancia que tuvo el Instituto en los ámbitos nacional e internacional, bajo el acertado y proactivo liderazgo de tan destacada científica.

Asimismo, entre otros hechos resaltantes de la gestión que cumplió en el IIBCAUDO su fundadora, el doctor Hidal-

go Prada mencionó la primera Maestría en Microscopía Electrónica Aplicada a la Biomedicina que se ofreció en el país en el año 1987 con el auspicio del CONICIT; la organización de las IV Jornadas en Microscopía Electrónica en 1990, las cuales se convirtieron en una especie de primer congreso internacional de Microscopía Electrónica; el primer Curso Internacional de Inmunocitoquímica que se dictó en 1991, y el Curso Internacional de Microscopía Electrónica de Barrido Analítica que se ofreció en 1992.

-En este contexto y de la mano de la doctora Tai, nuestra Universidad fue responsable de la internacionalización de la Microscopía Electrónica en Venezuela-, afirmó el Director del IIBCAUDO, quien también refirió que la doctora Tai presidió la Sociedad Venezolana de Microscopía Electrónica, fundó y dirigió el Comité Inter-Americano de Sociedades de Microscopía Electrónica (CIASEM), la revista «Acta Microscópica» y el Instituto de Estudios Científicos y Tecnoló-

gicos (IDECYT) de la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez.

Luego de mencionar otros hechos resaltantes de la vida y obra de Susan Tai, Hidalgo Prada enfatizó que el ejemplo de esta mujer excepcional «ha constituido la fuerza motriz y la inspiración siempre presente de quienes la hemos sucedido en la difícil tarea de seguir sus huellas para mantener vivo su legado».

CIUDADANA DE DOS MUNDOS

Otro de los personajes que intervino en este homenaje fue el doctor Orlando Castejón, Vicepresidente de la Fundación de Desarrollo Académico Integral de la Universidad del Zulia, uno de los microscopistas en el área de Biomedicina más destacados del país, y quien siente gran admiración y respeto por la doctora Susan Tai, «por su obra institucional, por su obra como ser humano, por su impacto en todas las esferas en las cuales ella ha tenido continuidad».

Dijo que tuvo la oportunidad de ver la obra de Susan

Tai en la creación del Centro de Microscopía Electrónica de la UDO, en sus esfuerzos por obtener los microscopios electrónicos y para organizar la Maestría en Microscopía Electrónica Aplicada a la Biomedicina, «uno de los postgrados de mayor impacto en investigación científica en el país».

-Muchos de los egresados de este postgrado dirigen hoy instituciones de investigación científica, no sólo nacionales sino también internacionales», afirmó el académico de LUZ, quien puso como ejemplo los casos de los doctores Jesús Palminio Rodríguez, en Venezuela, y de María Luisa Dempere en la Universidad de Florida, en Gainesville, para demostrar que «la obra de Susan no es regional, sino nacional e internacional, porque formó recursos humanos con tal rigor y academicismo, que ellos ocupan hoy posiciones de liderazgo en la ciencia y en la tecnología.

Relató que en el año 1984, cuando se desempeñaba como Ministro del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables, veía siempre en su despacho a la doctora Susan, «uno de los pocos profesores de la universidad que siempre estaba haciendo gerencia académica, solicitando entrevistas con los organismos de gobierno, con los gobernadores, con los directores de ministerios, para traer recursos hacia la Universidad de Oriente. Esto es importante de destacar, porque realmente Susan es un gerente académico: la persona que va más allá de su institución a buscar los recursos financieros, a buscar los recursos humanos, para desarrollar la institución de donde viene».

Agregó que luego vió a la doctora Tai desarrollar el Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos en la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, y posteriormente en



Doctor Orlando Castejón, investigador de LUZ y admirador de la obra institucional de la fundadora del IIBCAUDO



Doctor Jesús Palminio Rodríguez, ex-discípulo de la doctora Susan Tai

muchos congresos internacionales de la especialidad, en Estados Unidos, Canadá y Europa, «porque ella es, en el sentido que decía Albert Einstein, una verdadera ciudadana del mundo, una verdadera trotamundos científico, que no sé cuántas veces le ha dado la vuelta al mundo llevando sus investigaciones, realizando sus sueños e ideales».

-Sí me preguntan por qué quiero y admiro a Susan, diría que por sus sueños y por los ideales que ella ha hecho realidad-, puntualizó Castejón, quien resaltó: «Su perseverancia, disciplina, trabajo honesto, su pasión y su vinculación con la instituciones han sido, precisamente, lo que ha convertido a Susan Tai en una mujer exitosa acá y ahora en otro hemisferio».

Recalcó que Susan Tai es una mujer dos hemisferios: el hemisferio occidental y el hemisferio oriental que la vió nacer.

«Allá en Indonesia como Presidenta de un nuevo instituto dedicado al cáncer, seguirá realizando sus sueños, cristalizando esfuerzos, formando recursos humanos, luchando por el bienestar de la humanidad, y sobre todo teniéndonos a nosotros en Universidad Venezolana, en la Universidad de Oriente, como sus mejores amigos».

CARÁCTER Y COMPROMISO

El doctor Jesús Palminio Rodríguez, ex discípulo de la doctora Tai y actual Director del Instituto que ella fundó en la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez, dijo, entre otras cosas, que hablar de esta científica es hablar de una persona de un carácter, de un compromiso y de un cariño especial hacia la investigación y la formación de sus estudiantes, así como de la creación de nuevas perspectivas sobre la Microscopía Electrónica.

Red BioFab avanza en el desarrollo de un método propio de Biofabricación

Cuando se habla de andamio, usualmente se le relaciona con una estructura de madera o metal que se utiliza en la construcción o reparación de edificaciones y que puede medir hasta más de 30 metros de altura. Ahora, este término también se está utilizando en una nueva disciplina de aplicación biomédica, la Ingeniería de Tejidos, para denominar 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.

Estos pequeños andamios (Scaffolds) son la esperanza de una mejor calidad de vida para un número significativo de personas en el mundo, debido a que el mal funcionamiento o la pérdida de las funciones parciales o totales de un órgano o tejido a causa de enfermedades o lesiones es un problema de salud pública.

Hasta ahora, el trasplante de tejido del propio paciente o de un donador es la técnica más utilizada para tratar defectos en tejidos y órganos provocados por enfermedades o accidentes; pero esta práctica tiene serias limitaciones, a causa de la escasez de donadores, el riesgo de transmisión de enfermedades, el rechazo inmunológico y la lesión de los tejidos removidos para el trasplante, además de que acarrea significativos costos socio-económicos.

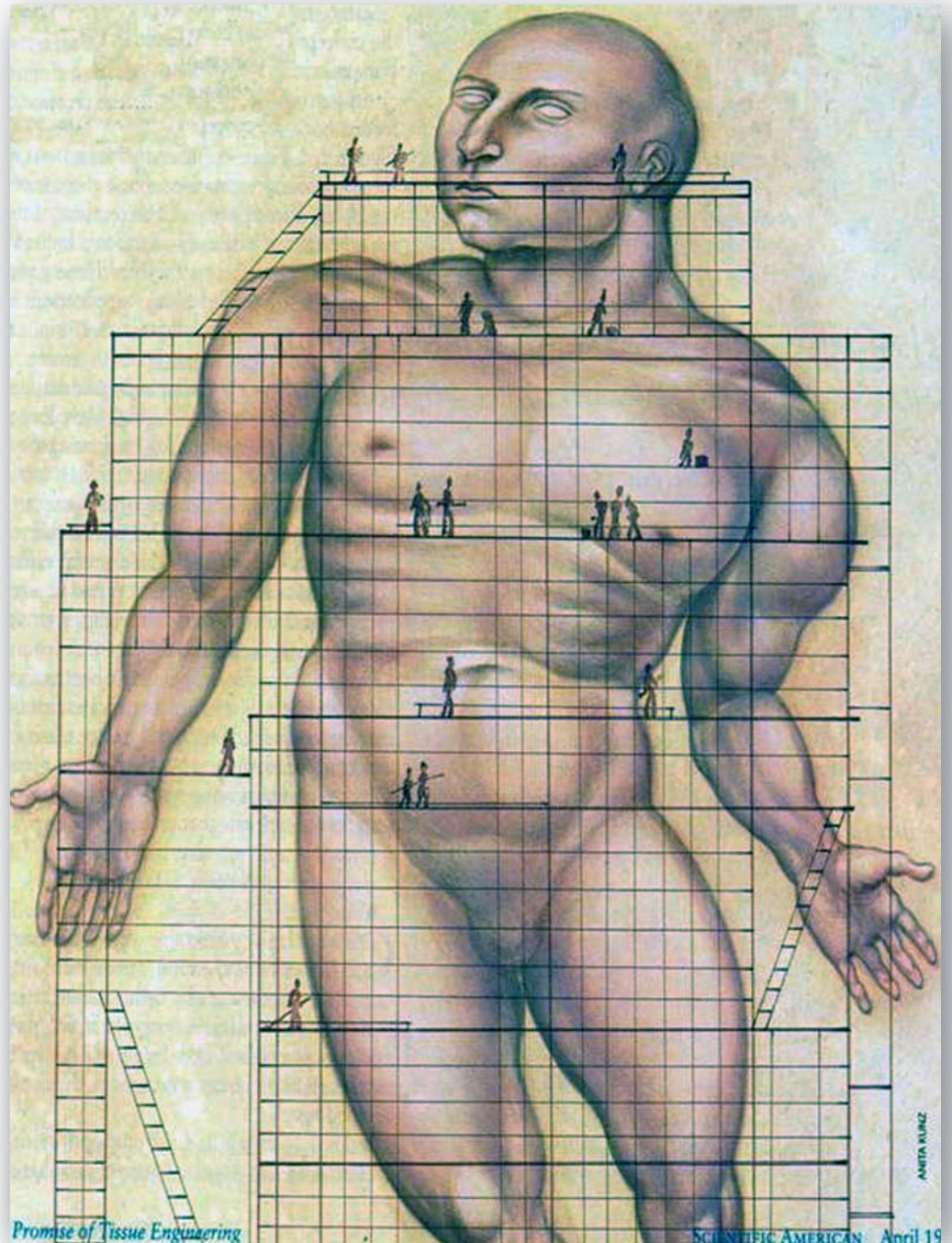
Por ello, la Red Iberoamericana de Biofabricación (BioFab): Materiales Procesos y Simulación, del Programa Ibe-

roamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), está dedicada a desarrollar una metodología integrada, para la biofabricación de estructuras bio-activas,

destinadas a promover y mejorar el desempeño de órganos o tejidos, a partir del intercambio de conocimientos en las áreas de Ingeniería, Ciencias de la Vida y Ciencias

Básicas.

El centro de la temática de la Red BioFab del CYTED es la Biofabricación, que consiste en la utilización de células retiradas al paciente, cultivadas in



vitro y depositadas sobre matrices de soportes porosos o andamios, producidos con materiales biodegradables y biocompatibles. Esta estructura híbrida es implantada en la zona afectada, esperando que la regeneración del nuevo tejido acompañe la desaparición del soporte.

La Red BioFab del CYTED la coordina el doctor Paulo Jorge Da Silva Bártolo, del Centro para el Desarrollo Rápido y Sostenible del Instituto Politécnico de Leira, Portugal, y tiene presencia en instituciones de Argentina, Brasil, Cuba, España, México, Venezuela y Portugal. En nuestro país, dicha Red tiene dos Nodos: Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» (IIBCAUDO) de la Universidad de Oriente y Universidad Simón Bolívar.

El Nodo IIBCAUDO, que dirige nuestra Jefa del Departamento de Ciencia de los Materiales y Coordinadora del Laboratorio de Polímeros, doctora Blanca Rojas de Gáscue, tuvo como invitados especiales al doctor Da Silva Bártolo y a otros dos miembros de la Red BioFab, doctores Ausenda Avelar Mendes y Henrique Amorín Almeida, en el Taller Tutorial «Biomateriales, Biodegradación y Biocaracterización», que ofreció en la isla de Margarita, con el apoyo de la Asociación Venezolana de Polímeros, el Decanato y el Centro Regional de Investigaciones Ambientales del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO.

FABRICACIÓN DE ANDAMIOS

El Coordinador de la Red BioFab del CYTED, doctor Paulo Jorge Da Silva Bártolo, participó en ese taller tutorial con la conferencia «Técnicas Avanzadas para la Fabricación de Andamios». En su exposición habló sobre: Ingeniería de Tejidos, Andamios para Ingeniería de Tejidos y Procesos de Biofabricación.



Doctor Paulo Jorge Da Silva Bártolo, Coordinador de la Red BioFab del CYTED

La Ingeniería de Tejidos, según dijo en la disertación que hizo en idioma portugués, consiste en la aplicación de los principios y métodos de la Ingeniería y las Ciencias de la Vida, a fin de comprender la relación estructura-función de los tejidos humanos y desarrollar sustitutos biológicos para reparar o regenerar tejidos y órganos, con base en tres estrategias claves: utilización de células, factores de crecimiento y uso de andamios.

Explicó que los andamios sirven como soporte estructural para acomodar y estimular el crecimiento de un nuevo tejido, y que de acuerdo con la norma ASTM: F2150, se les define como «Matriz de soporte o agente transportador que facilita la liberación de la migración, agregación y transporte de las células o moléculas bioactivas utilizadas en la sustitución, reparación o regeneración de los tejidos».

Los andamios permiten la adhesión, proliferación y diferenciación celular; encapsular y liberar las células y los factores de crecimiento; la difu-

sión de nutrientes y oxígeno, y la creación de un entorno adecuado para la mecánica y la regeneración de los tejidos biológicos de una manera organizada, afirmó el científico portugués y puntualizó que las propiedades de estas matrices dependen de los materiales utilizados en su fabricación, las técnicas de procesamiento y de sus parámetros geométricos (dimensión, porosidad, etc.).

El Coordinador de la Red BioFab aseguró que con los andamios es posible regenerar tejidos *in vitro* e *in vivo*. *In vitro*, la regeneración consiste en la producción de un tejido por disposición de células en un andamio de un biomaterial adecuado, que es implantado enseguida en el cuerpo. La regeneración *in vivo* trata sobre la implantación en el cuerpo de un paciente de un andamio de un biomaterial adecuado, conteniendo o no células, para facilitar la regeneración *in vivo* del tejido.

Durante su exposición, Da Silva Bártolo mostró cuatro micrografías sobre los resultados

de la implantación de andamios de 10X10X20 milímetros y 5X5X10 milímetros a ovejas, durante un procedimiento efectuado en el Hospital Veterinario de la Universidad de Évora, Portugal. En la primera micrografía se apreciaron diferentes osteonas –tejido óseo en formación; en la segunda, detalles de osteonas laminares bien definidas; en la tercera, el hueso recién formado; y en la cuarta, la presencia de tejido conjuntivo en el andamio.

Al aludir los desafíos de la Ingeniería de Tejidos, recalzó: «No podemos depositar células en soportes adecuados y esperar que proliferen y formen tejidos ¿Por qué? Necesitamos estímulos mecánicos, eléctricos y químicos para regular la migración celular, la proliferación celular, y modular el crecimiento celular y la formación de tejidos funcionales.

Por otra parte, afirmó que las técnicas convencionales de fabricación de tejidos se caracterizan por ser: procesos laboriosos, limitados a geometrías simples, con poco control sobre la arquitectura de la estructura de las matrices porosas o andamios y el uso de solventes. En cambio, la Biofabricación combina el uso de tecnologías de fabricación de aditivos, materiales biocompatibles, total o parcialmente absorbibles, células y marcadores biomoleculares, para la producción de estructuras biológicas para la Ingeniería de Tejidos».

Indicó el científico portugués que algunas de las técnicas aditivas de fabricación son: Captura de Datos, Tomografía, Resonancia Magnética y Ultrasonografía, así como el tratamiento por software (generación del modelo 3D): MI-MICS, Velocity2 Plus e InVesaluis, entre otras.

Luego de explicar las dife-

rentes técnicas, de mostrar distintos modelos de andamios para Ingeniería de Tejidos y explicar detalladamente el proceso de elaboración de estas matrices, proporcionó tres conclusiones sobre Biofabricación:

«1) Tratamos de diseñar y producir buenos tejidos precursores para aplicaciones in vitro y / o in vivo; 2) Queremos entender el comportamiento celular de lo que concebimos/fabricamos, y 3) Tenemos la intención de incorporar el comportamiento de los andamiajes a lo largo del tiempo».

ALGINATO PARA INGENIERIA

La doctora Ausenda Avelar Mendes, adscrita también al Instituto Politécnico de Leira, habló sobre «Hidrogeles de Alginato para Ingeniería de Tejidos», en el Taller Tutorial «Biomateriales, Biodegradación y Biocaracterización».

Precisó que los alginatos son polisacáridos naturales, copolímeros en bloque, integrados por regiones homopoliméricas de ácido b-D-manurónico y ácido a-L-gulurónico, que se pueden obtener a través de diferentes tipos de algas, por lo que sus composiciones son igualmente distintas, y tienen aplicaciones médicas en andamios para Ingeniería de Tejidos, tratamiento de heridas, como agentes liberadores y para microencapsulación.

Al referirse a los andamios para Ingeniería de Tejidos, dijo que las estructuras elaboradas con el polímero alginato tienen baja micro-porosidad, la cual depende de la concentración del cloruro de calcio y del tipo de alginato.

Sobre el alginato de calcio, afirmó que es uno de los materiales más útiles en la producción de tejidos para el tratamiento de heridas. Explicó que ese material posee una



Doctora Ausenda Avelar Mendes, del Instituto Politécnico de Leira, Portugal

alta absorción, la cual se debe a la formación de un gel hidrofílico firme, que no sólo absorbe la secreción de la piel, sino que reduce al mínimo la contaminación bacteriana. Agregó la científica que las fi-

bras restantes de alginato que quedan en la herida son biodegradables.

EVALUACIÓN DE ANDAMIOS

El ciclo intervenciones de los invitados especiales de la Red BioFab del CYTED lo ce-



El doctor Henrique Almorín Almeida cuando realizaba su exposición en el taller tutorial que realizó el Nodo IIBCAUDO en el Núcleo de Nueva Esparta

rró el doctor Henrique Amorín Almeida, quien disertó sobre «Evaluación Mecánica de Andamios de Alginato Considerando el Fenómeno de la Pérdida de Masa».

Precisó el científico del Instituto Politécnico de Leira que las técnicas utilizadas en Ingeniería de Tejidos para la regeneración o reparación de las funciones biológicas de tejidos u órganos son: administración de drogas, utilización del tejido retirado de otra zona del cuerpo, tejidos u órganos donados, y construcción de matrices de soportes o andamios para el crecimiento celular ex vivo o in vivo.

Respecto a los andamios para Ingeniería de Tejidos, expresó que deben cumplir con los siguientes requisitos biológicos: biocompatibilidad, biodegradabilidad, ritmo de degradación controlada, adecuada porosidad y capacidad para el transporte de señalizadores biomoleculares, y también con determinados requisitos mecánicos: adecuadas propiedades mecánicas y acabamiento superficial.

Mientras que en torno a la Ingeniería de Tejidos asistida por computador, manifestó que la predicción de las propiedades mecánicas de los andamios producidas por prototipos rápidos son muy importantes para la aplicación en Ingeniería de Tejidos

Amorín Almeida también habló sobre el diseño de andamios asistido por computador utilizando diferentes materiales, entre ellos colágeno y alginato, y mostró diversas figuras, gráficas y ecuaciones, para describir el comportamiento mecánico de los andamios y el comportamiento mecánico versus pérdida de masa, y al respecto dijo que el comportamiento mecánico varía a lo largo del tiempo, en función de la degradación y alteraciones de la porosidad.

El Nodo Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susán Tai» de la Universidad de Oriente (IIBCAUDO) y sus aliadas, la Universidad Central de Venezuela y la Universidad Simón Bolívar, expusieron sus capacidades para formular y caracterizar biomateriales de interés para la Red Iberoamericana de Biofabricación (Bio-Fab): Materiales Procesos y Simulación, del Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), en el Taller Tutorial «Biomateriales, Biodegradación y Biocaracterización», que se ofreció en el campus Guatamare del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO.

El Taller Tutorial tuvo como invitados especiales a tres representantes de la Red BioFab, los doctores: Paulo Da Silva Bártolo, quien la coordina, Ausenda Avelar Mendes y Henrique Amorín Almeida.

Como conferencistas también participaron, además de varios docentes-investigadores del IIBCAUDO, los doctores: Caribay Urbina de Navarro, Coordinadora del Laboratorio Nacional de Microscopía y Microanálisis y miembro del Centro de Microscopía Electrónica de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela; Alejandro Müller, Presidente de la Asociación Venezolana de Polímeros, Individuo de Número de la Academia Nacional de Ingeniería e investigador de la Universidad Simón Bolívar, y Marcos Sabino, Director del Grupo B5IDA del Departamento de Química de la Universidad Simón Bolívar y Coordinador del Nodo USB de la Red BioFab.



Los doctores Caribay Urbina de Navarro, Coordinadora del Laboratorio Nacional de Microscopía y Microanálisis, Marcos Sabino y Blanca Rojas de Gásque, Coordinadores de los Nodos USB e IIBCAUDO de la Red BioFab del CYTED

IIBCAUDO y sus aliadas expusieron sus capacidades a la Red BioFab

Otro de los expertos venezolanos que participó como conferencista es el M.Sc. Pedro López, del Centro Regional de Investigaciones Ambientales (CRIA) del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO, quien además realizó una demostración práctica sobre biodegradación de materiales, junto a la licenciada Neudys González y el TSU José Luis Prin del IIBCAUDO, y Adnaloy Duben, del CRÍA.

Este evento «constituyó una oportunidad para conocer y compartir de primera mano los avances que están logrando nuestros pares científicos en Iberoamérica», como afirmó la doctora Blanca Rojas de Gásque, Coordinadora del Nodo IIBCAUDO y Jefa (e) del De-

partamento de Ciencia de los Materiales, y se ofreció a estudiantes avanzados de Biología, Física, Química y Ciencias Biomédicas y a otros miembros de la UDO y del Instituto Nacional Zuliano de Investigaciones Tecnológicas, así como a un directivo de FUNDACITE-Guayana.

PROYECTO EN BIOMATERIALES

Al dar la bienvenida a los conferencistas y asistentes al taller tutorial en su carácter de Director del IIBCAUDO, el doctor Benjamín Hidalgo Prada dijo que para el Instituto es muy importante ser Nodo de la Red BioFab, por lo que se decidió desarrollar un proyecto macro en el área de biomateriales, en el Departamento de Ciencia de los Materiales.

-Nuestros planes – dijo – son concentrar el esfuerzo de la investigación en el área de biomateriales, ya que tenemos gente que trabaja con metales, polímeros, materiales cerámicos y materiales compuestos; poseemos un Laboratorio de Caracterización de Materiales, y aplicamos las técnicas asociadas a la Microscopía Electrónica: Microanálisis; Espectrometría de Emisión Óptica por Plasma Acoplado Inductivamente, Espectrometría Infrarrojo por Transformada de Fourier y Calorimetría Diferencial de Barrido, entre otras.

Seguidamente, disertó sobre «La Microscopía Electrónica como Herramienta para Caracterizar Materiales».

En su rol de docente, explicó a los participantes qué son los biomateriales, mencionó algunos de los avances científicos y tecnológicos logrados en este campo en beneficio de la salud humana, y advirtió que antes de utilizar los biomateriales se debe caracterizar su compatibilidad con el medio donde van a ser usados, y si hay problemas, estudiar cuáles son.

De allí que destacó que la Microscopía Electrónica en sus modalidades de Barrido, Transmisión y Óptica es una herramienta extraordinaria para caracterizar biomateriales, porque su escala de magnificación permite ir a los niveles atómicos, donde los problemas asociados con la biocompatibilidad o con los efectos o daños pudieran estar relacionados.

Luego de explicar el funcionamiento de los Microscopios Electrónicos de Transmisión y de Barrido y sus posibilidades en el área de caracterización de materiales, Hidalgo Prada habló sobre las potencialidades del IIBCAUDO en el campo de la Microscopía Electrónica y sus técnicas asociadas.

Al respecto, dijo que el Instituto posee, entre otros equipos, un Microscopio Electrónico de Transmisión Hitachi H600 y dos Microscopios Electrónicos de Barrido con Emisión de Campo, Hitachi S-800 FE, que le permite disponer de una tecnología de punta para el estudio de la micro y ultra estructura de materiales inorgánicos y biomédicos de cualquier tipo, y expandir la actividad que realiza a través de sus Departamentos de Ciencia de los Materiales y Biomedicina.

Afirmó que los Microscopios Electrónicos de Barrido que hay en Venezuela tienen una resolución de 100 angstroms, mientras que los dos Microscopios Electrónicos de Barrido Hitachi S-800 FE del



Asistieron al taller tutorial estudiantes de Biología, Física, Química y Ciencias Biomédicas y otros miembros de la UDO y del Instituto Nacional Zuliano de Investigaciones Tecnológicas, así como un directivo de FUNDACITE-Guayana



Doctor Benjamín Hidalgo Prada, Director del IIBCAUDO

Instituto permiten observar distancias de 15 angstroms, que equivalen a 10 átomos – la porción más pequeña de la materia-, por lo que son los de más alta resolución que hay en el país.

POLÍMEROS BIOCOMPATIBLES

La Coordinadora del Nodo IIBCAUDO de la Red BioFab, doctora Blanca Rojas de Gásque, participó en el Taller Tutorial con la conferencia «Las Poliolefinas funcionalizadas y los Hidrogeles: potenciales polímeros biocompatibles».

Dijo que en la búsqueda de generar una mayor capacidad de interacción en las poliolefinas - polietileno, polipropileno y copolímeros de alto impacto-, el estudio de la funcionalización con monómeros polares es de gran interés desde hace varias décadas.

Al presentar algunas experiencias de funcionalización con diferentes monómeros polares que reaccionan con el polietileno en presencia de peróxidos, con miras al logro de una mayor compatibilidad, precisó que «en la funcionalización se trata de modificar mediante transformaciones químicas de poliolefinas comerciales, por reacciones sencillas y rápidas que den lugar a diferentes tipos de funciones reactivas sobre las cadenas», lo que se logra partiendo de reactivos apropiados.

Asimismo, expuso las experiencias logradas con otro tipo de polímeros con potencial de biocompatibilidad: los hidrogeles o geles poliméricos, que consisten en redes flexibles constituidas por cadenas entrecruzadas.

Específicamente, presentó sus experiencias en la síntesis y caracterización de hidrogeles obtenidos a partir de acrilamida, ácido maleico, ácido itacónico, ácido acrílico y poli(acido acrílico), seleccionando diferentes relaciones de alimentación de los comonómeros y del poli (ácido acrílico), con el fin de caracterizarlos y evaluar su cinética de absorción y liberación de agua.

Al respecto, ilustró acerca de los estudios realizados sobre la capacidad de interacción en estos polímeros hidro

absorbentes con algunos iones metálicos en soluciones acuosas, cuya aplicación es importante en el área biomédica, según dijo.

Por último, habló sobre el polihidroxibutirato, que se ha hidrolizado y mezclado con poliolefinas funcionalizadas, y a partir del cual también se han sintetizado hidrogeles de tipo redes interpenetradas, en el Laboratorio de Polímeros que coordina en el IIBCAUDO.

POTENCIALIDADES DE LA ICP-OES

La doctora Luisa Rojas de Astudillo, Coordinadora del Laboratorio de Instrumentación, destacó en el taller tutorial las potencialidades de una técnica con la cual trabaja en el Nodo IIBCAUDO: la Espectroscopía de Emisión Óptica Inductivamente Acoplada a un Plasma (ICP-OES), como herramienta para la determinación de elementos químicos en los biomateriales.

Una de las mayores aplicaciones de la ICP-OES es el análisis de diversos tipos de materiales, entre ellos: fluidos y tejidos biológicos, aleaciones, minerales, suelos, sedimentos y agua, dijo la científica, quien resaltó que se espera que el uso de esta herramienta se expanda en el futuro, por su pluralidad.

Aseguró que la espectrometría de emisión óptica acoplada inductivamente a un

plasma, es una de las técnicas más versátiles de análisis de elementos inorgánicos. «Si es simultánea, permite medir un gran número de elementos a la vez», dijo.

-Comparado con el espectrómetro de absorción atómica, con el cual la temperatura de excitación es de unos 3.000 K, la temperatura de excitación usando un plasma de argón es de 5.000 a 7.000 K, por lo que eficientemente excita alrededor de 70 elementos-, dijo.

Agregó que la ICP-OES tiene una alta sensibilidad, con límites de detección de $\leq 10 \mu\text{g/l.}$, y puede determinar los elementos difíciles de analizar por espectrometría de absorción atómica, entre ellos Zr, Ta, B y tierras raras.

POTENCIALES BIOMATERIALES

«De carne y hueso», es una frase que suele decir mucha gente para referirse a los seres humanos. Pero aunque



Doctora Luisa Rojas, Coordinadora del Laboratorio de Instrumentación

parezca ciencia ficción, millones de personas en el mundo no son sólo son de «carne y hueso», ya que, entre otros elementos, también están conformadas por biomateriales.

Placas craneales, discos cervicales, prótesis de barbilla, de mandíbula y de articulación de cadera, válvulas para el corazón, ojos córnea, nariz, dentadura y oído, son apenas



Doctor Alejandro Müller, de la USB

algunos ejemplos de las «partes humanas» que los científicos han logrado elaborar con biomateriales; es decir, con algunos polímeros, cerámicas, metales y materiales compuestos.

Algunos de esos biomateriales son objeto de estudio en la Universidad Central de Venezuela, según informó la doctora Caribay Urbina de Nava-

rrero, en el Taller Tutorial «Biomateriales, Biodegradación y Bio-caracterización».

En ese evento, Urbina de Navarro participó con la conferencia «Caracterización Morfológica de Hidroxiapatita, Acrílicos e Hidrogeles como potenciales Biomateriales», en la cual resaltó las posibilidades que ofrecen la Microscopía Electrónica de Barrido y la Microscopía Electrónica de Transmisión en el estudio de biomateriales biodegradables.

Al suministrar detalles sobre algunos trabajos realizados, habló sobre la aplicación de la Microscopía Electrónica de Transmisión en la caracterización morfológica de Hidroxiapatita, según las condiciones de síntesis y dispersión en la matriz polimérica, y de la aplicación de la Microscopía Electrónica de Barrido en la síntesis del polimetilmetacrilato para posible uso odontológico, obtenido en diferentes condiciones, y en el estudio de

Corrosión en implante femoral

La Coordinadora del Laboratorio de Corrosión del IIBCAUDO, M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, participó en el taller Tutorial con el «Estudio de Corrosión en Implante Femoral», en el cual habló acerca del caso de una paciente de 57 años que sufrió una fractura en el cuello femoral izquierdo y fue víctima de corrosión luego de practicársele una artroplastia total de cadera izquierda cementada.

Dijo que la paciente fue evaluada en el Plan de Reemplazos Articulares que coordina el doctor Carlos Palomo en el Hospital Universitario «Antonio Patricio de Alcalá», en Cumaná, y posteriormente

se le practicó: Osteotomía Femoral Extendida, extracción del implante, curetaje óseo, cultivos y antibiograma, así como el aislamiento de los componentes protésicos, para su estudio.

Los análisis realizados al material de fabricación de la prótesis femoral mostraron coincidencia de la microestructura y dureza con las aleaciones de base titanio del tipo Ti 6Al 4V subcategoría alfa-beta. «Este tipo de aleación es comúnmente utilizada en implantes quirúrgicos y se recomienda utilizarla sin cemento, lo que no ocurrió en el caso de esta paciente», puntualizó.

Al informar acerca de las conclusiones a las que se llegó en este estudio, dijo

entre otras cosas que la degradación del material obedeció a una combinación de efectos electroquímicos, como la corrosión, junto con efectos mecánicos.

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

Por otra parte, dijo que el Laboratorio de Corrosión que coordina está desarrollando una nueva línea de investigación en el área de biomate-



M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, Coordinadora del Laboratorio de Corrosión

riales, y se ha enfocado en los estudios electroquímicos en aceros inoxidables austeníticos, aleaciones TiAlV, usados en implantes traumatológicos en solución de cuerpo simulado.

la porosidad desarrollada en hidrogeles de acrilamida y ácido acrílico, sintetizados en diferentes proporciones y porcentajes de entrecruzamiento (1 y 4%), en función del porcentaje de humedad a que se sometieron.

Sobre la caracterización de hidroxiapatita mediante MET, informó que sus cúmulos permiten que un material para prótesis tenga las propiedades que se desean, mientras que en torno al al polimetilmetacrilato dijo que conjuntamente con la Facultad de Odontología se realizó una tesis de grado muy productiva sobre las propiedades de ese material, para ser utilizado en el relleno de molares e incisivos, y que como resultado de otros trabajos de grado ese polímero se desarrolló para ser utilizado como lentes intraoculares.

Además, proporcionó detalles sobre el «Estudio de la Morfología de Hidrogeles mediante la Microscopía Electrónica de Barrido», que realizó conjuntamente con la doctora Blanca Rojas de Gáscue y el TSU José Luis Prin, del nuestro Instituto.

Finalmente, habló sobre los resultados de la investigación «Desarrollo de Mezclas Binarias de Materiales Compuestos a Base de Diferentes Sistemas Biodegradables: Policaprolactona Reforzada con Quitina o Quitosano», que mediante la Microscopía Electrónica de Barrido realizó con otros investigadores de la UCV y la Universidad Simón Bolívar.

POLÍMEROS BIODEGRADABLES

Suturas «inteligentes» que recuerdan y recuperan su forma original, catéteres intravenosos, clips bioabsorbibles que reemplazan los clavos metálicos en el caso de fracturas óseas, sistemas de liberación de drogas y andamios para el soporte de células en el área de piel artificial, son



El doctor Marcos Sabino y el TSU José Luis Prin, durante la demostración práctica sobre biodegradación de materiales

algunos de los dispositivos que el ingenio humano ha logrado desarrollar con los polímeros biodegradables y que están revolucionando el mundo de la Medicina.

Entre esos polímeros figuran la polidioxanona y la policaprolactona, las cuales son estudiados en la Universidad Simón Bolívar, particularmente por parte del doctor Alejandro Müller.

Müller fue uno de los conferencistas invitados al taller tutorial, donde habló sobre «Caracterización Morfológica y Estructural de Materiales Poliméricos Biodegradables durante el Proceso Degradativo» y ofreció ejemplos acerca de la influencia de la estructura y la morfología sobre la degradación de materiales poliméricos degradables por vía hidrolítica o enzimática.

Primero, presentó una revisión de los estudios hechos en la USB a la polidioxanona, un homopolímero semicristalino que se degrada por vía hidrolítica a alta velocidad dependiendo de peso molecular y grado de cristalinidad, y se utiliza en suturas bioabsorbibles en el área ginecológica.

Luego, expuso dos ejemplos sobre la combinación en



M.Sc. Pedro López, del CRÍA-UDO

forma de copolímeros en bloque o de polimezcla de la polidioxanona con la policaprolactona, un biopolímero sintético muy versátil y más difícil de degradar. Estas combinaciones permiten obtener una gran cantidad de propiedades diferentes y tienen aplicaciones en áreas biomédicas, como la Ingeniería de Tejidos o las suturas o implantes reabsorbibles, según dijo Müller.

Precisó que ambos polímeros son cristalizables, por lo que se puede obtener un material con doble punto de fusión. Cuando la policaprolactona está en forma de multibloques, de bajo peso molecular, funde alrededor de la

temperatura del cuerpo humano, 37 C°, mientras que la polidioxanona funde a temperaturas mucho más altas.

-Entonces, podemos jugar con ese doble punto de fusión, para obtener materiales de memoria de forma -, afirmó Müller, quien al respecto informó sobre unas fibras sintéticas utilizadas como suturas, que cuando se opera por laparoscopia no requieren que el cirujano las apriete, lo que es difícil. «La idea es insertar una sutura y que cuando entre en contacto con el cuerpo humano la policaprolactona se funda y la sutura vuelva a tener la forma helicoidal original», puntualizó.

Al hablar sobre las propiedades mecánicas de estos materiales, dijo que con la polidioxanona se ha intentado preparar clips poliméricos, para reemplazar clavos metálicos en el caso de fracturas de huesos pequeños.

-La ventaja es que el material polimérico se degrada dentro del organismo, se bioabsorbe, entonces no hay que hacer una segunda operación para sacar el clavo-, precisó Müller, y resaltó que estos materiales también se pueden utilizar de manera espumada para andamios o soportes de células para piel artificial.

INGENIERÍA DE TEJIDOS EN LA USB

«En Venezuela estamos trabajando arduamente en Ingeniería de Tejidos», afirmó el doctor Marcos Sabino, al exponer en el citado evento algunos avances que se han logrado en la USB en materia de estructuras 3D para Ingeniería de Tejidos.

Al respecto, expuso los resultados preliminares de las tesis de grado que desarrollan: Margarita Bobadilla, sobre la generación de estructuras 3D; Marielys Loaiza, en el área de obtención de materiales para hacer estructuras 3D; Carmen

Cardozo, con quien se ha diseñado un equipo muy interesante; Isaac Chaim, cuyo trabajo trata acerca de la obtención de células para la generación de cartílagos, y María Alejandra Romero, estudiante doctoral que trabaja en la generación de estructuras para la regeneración de neuro órganos.

En su disertación, precisó algunos conceptos fundamentales, como es el caso de biomaterial, que consiste en cualquier sustancia o combinación de sustancias, de origen natural o sintético, diseñadas para actuar interfacialmente con sistemas biológicos, con el fin de evaluar, tratar, aumentar o sustituir algún tejido, órgano o función del organismo humano.

Con base en esa definición, explicó que «el estudio de la biocompatibilidad se entiende como la descripción y caracterización de una respuesta reproducible por parte del tejido biológico relativo a los biomateriales estudiados». Dijo que la necesidad de realizar este estudio surge del reconocimiento de la diferencia existente entre tejido vivo y los materiales no viables, y agregó que es bien conocida la interacción entre tejido y un material implantado, por los efectos beneficiosos o perniciosos que se generan.

Indicó que el biomaterial que va a estar en contacto directo con el sistema biológico puede ser cerámico, metálico o polimérico, y su éxito o del implante depende de tres factores principales: 1) propiedades y biocompatibilidad del implante; 2) condiciones de salud del receptor, y 3) la habilidad del cirujano que realiza el implante.

Debido a que el biomaterial va a tener una relación directa con el organismo, dijo que pueden ocurrir los siguientes procesos: hidrólisis, corrosión, degradación o no, bio-

compatibilidad. Además, es posible que se presente: inflamación, respuesta inmune, citotoxicidad, neoplasma y trombogénicos.

Luego de resaltar que se debe tener en cuenta la edad y sexo, estado farmacológico, y la localización del bio-

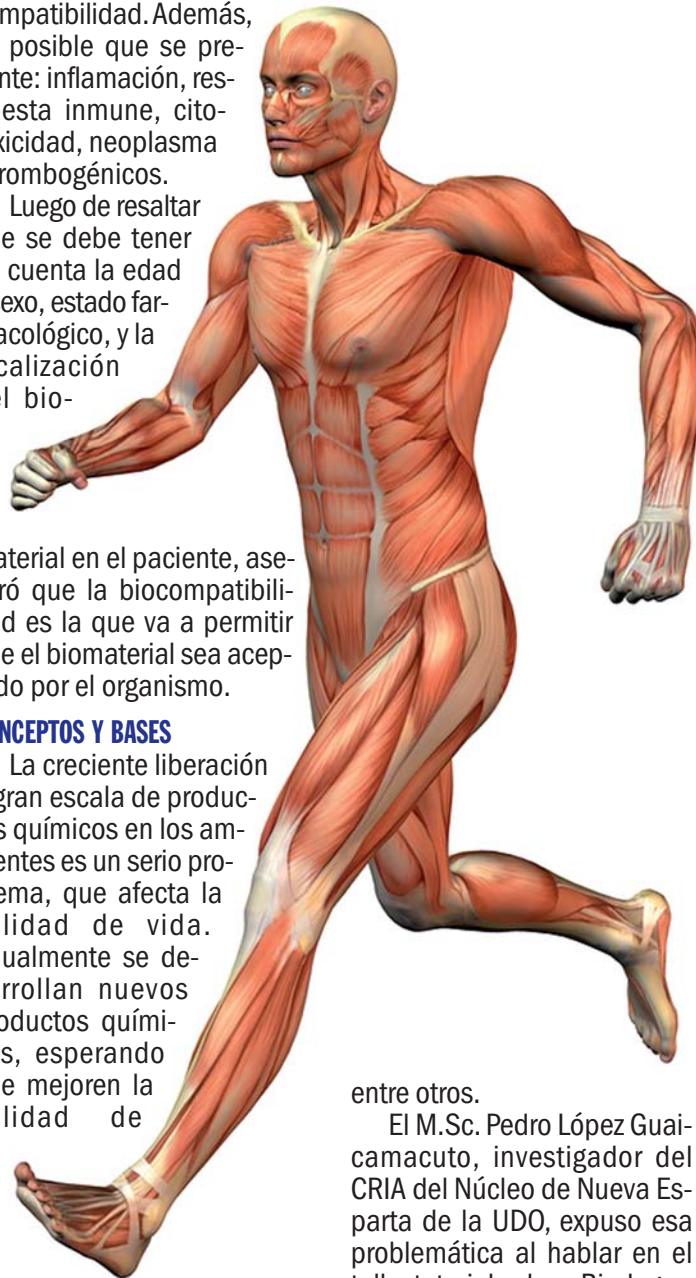
material en el paciente, aseveró que la biocompatibilidad es la que va a permitir que el biomaterial sea aceptado por el organismo.

CONCEPTOS Y BASES

La creciente liberación a gran escala de productos químicos en los ambientes es un serio problema, que afecta la calidad de vida. Anualmente se desarrollan nuevos productos químicos, esperando que mejoren la calidad de

vida; sin embargo, la mayoría sale al mercado sin suficiente o ningún estudio sobre sus efectos tóxicos en el ambiente.

Las sustancias liberadas incluyen: hidrocarburos, principalmente aromáticos y policíclicos; compuestos halogenados, como los bifenilos policlorados; nitroaromáticos, ésteres de ftalatos, fertilizantes, herbicidas, pesticidas, explosivos, plásticos, detergentes y colorantes. Esto provoca contaminación en la atmósfera, en los suelos, en las aguas subterráneas y en los cuerpos de agua,



entre otros.

El M.Sc. Pedro López Guacamacuto, investigador del CRIA del Núcleo de Nueva Esparta de la UDO, expuso esa problemática al hablar en el taller tutorial sobre «Biodegradación, Biotransformación, Biocatálisis, Biosaneamiento y Biodeterioración: Conceptos y Bases».

Al explicar los conceptos en los que se centró su exposición, precisó que la biodegradación es la capacidad que tienen los microorganismos para remover sustancias químicas complejas del ambiente. Entre los compuestos susceptibles a la degradación microbiana mencionó los explosivos, el petróleo y los hidrocarburos, los detergentes y sus complejos, oxigenantes de gasolina como el MTBE, coloran-

tes y materiales poliméricos.

Sobre la biotransformación, indicó que se refiere a los cambios químicos de los compuestos mediante sistemas biológicos. Resaltó que las biotransformaciones fueron observadas y utilizadas por los humanos mucho antes de que se tuviera noción de sus causas, por ejemplo en la descomposición de alimentos y la producción de cerveza y vino. «Comunidades microbianas o algunas especies son capaces de transformar o convertir una sustancia tóxica en otra de menor toxicidad, o un subproducto tóxico en un producto de valor comercial», expresó.

Al explicar qué es biocatálisis, dijo que se basa en la capacidad que tienen los microorganismos para desarrollar reacciones químicas complejas en condiciones relativamente suaves de presión y temperatura, junto con el hecho de ser altamente selectivas o discriminatorias.

Sobre el biosaneamiento, expresó que es una tecnología de recuperación de ambientes contaminados, que aprovecha la capacidad degradadora de comunidades microbianas para remover contaminantes o convertirlos a formas menos tóxicas, y tiene la ventaja de tratar los contaminantes en el mismo sitio, perturbando lo menos posible la matriz contaminada.

Y en torno al concepto biodeterioración, explicó que es el daño físico o químico efectuado por diferentes tipos de organismos en materiales, particularmente en objetos, monumentos o edificios. Afirmó que afecta materiales tan diversos como la madera, el papel, las rocas, el concreto, los metales, las pinturas, los plásticos y otros polímeros, y precisó que los principales microorganismos asociados a la biodeterioración son cianobacterias, bacterias y hongos.

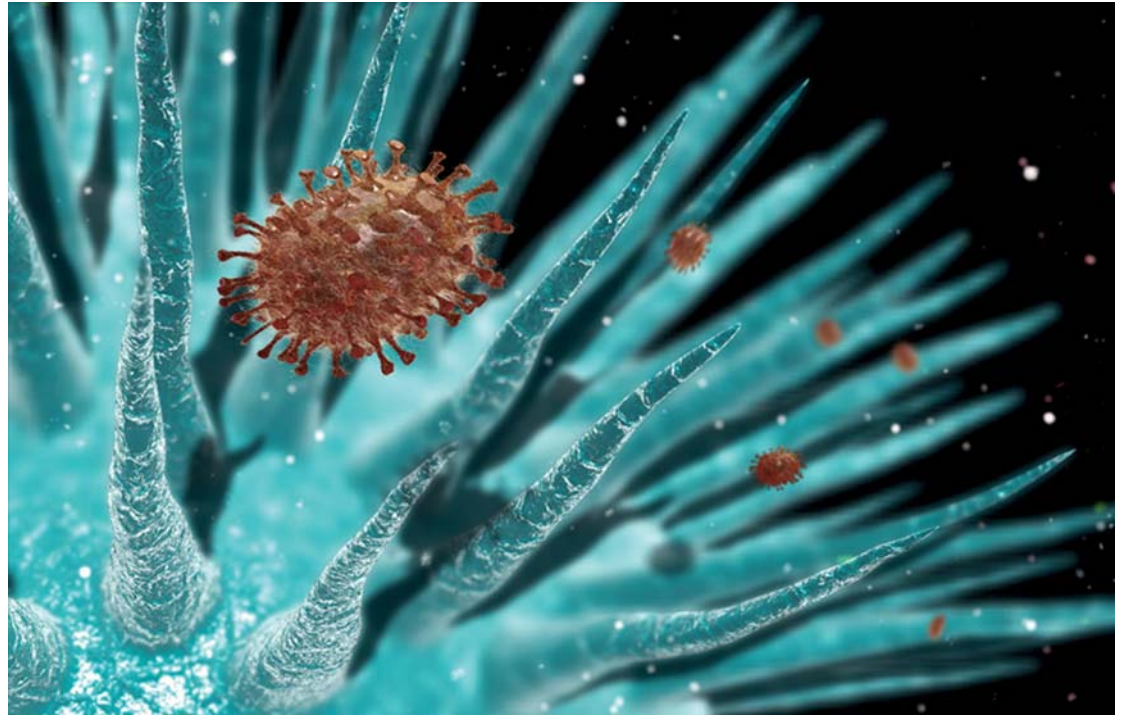
Cada 10 ó 50 años, aproximadamente, una cepa del virus Influenza A irrumpe en el escenario mundial, y aplica una nueva estrategia de ataque contra miles o millones de personas, que por carecer de «memoria inmunológica» no tienen defensas para hacer frente a los embates de ese peligroso y muchas veces mortífero patógeno.

Este virus mide aproximadamente 150 nanómetros, y sólo puede ser observado a través del microscopio electrónico por tinción negativa, por lo que es submicroscópico, y pertenece a la familia Orthomyxoviridae, de la cual también son miembros los virus Influenza tipos B y C.

El virus Influenza A es el responsable de las tres pandemias que ocurrieron en el siglo XX: la Gripe Española (1917), ocasionada por el subtipo H1N1, que mató a unos 50 millones de personas y fue descrita como el mayor holocausto de la historia médica; la Gripe Asiática (1957), provocada por el subtipo H2N2, que acabó con la vida de un número de personas estimado entre un millón y millón y medio, y la Gripe de Hong Kong (1968), cuyo agente causal fue el subtipo H3N2, responsable de la muerte de un millón de personas, aproximadamente.

En el año 2009, cuando todavía estaba vigente la amenaza de pandemia de Gripe Aviar, a causa del virus Influenza AH5N1, cepa sumamente patógena que apareció en Hong Kong en 1997, surgió una nueva cepa de Influenza A H1N1 de origen porcino, provocando la primera pandemia del siglo XXI.

Esta pandemia de Influenza A parece que no se originó en Asia, como ocurrió con las tres pandemias registradas el



Virus Influenza AH1N1: Asesino submicroscópico

«Se sabía que la pandemia venía, sólo faltaba ponerle la fecha», afirmó la doctora Flor Pujol, Jefa del Laboratorio de Virología Molecular del Centro de Microbiología y Biología Celular del IVIC y Premio Fundación Polar 2009, al ofrecer la conferencia «Virus Influenza: Biología y Epidemias Aviar y Porcina», auspiciada por el Laboratorio de Genética Molecular del IIBCAUDO, la Coordinación del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre y el Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui

pasado siglo, sino en América del Norte, probablemente en Estados Unidos o México, dijo la doctora Flor Pujol, Jefa del Laboratorio de Virología Molecular del Centro de Microbiología y Biología Celular del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, IVIC, al ofrecer la conferencia «Virus Influenza: Biología y Epidemias Aviar y Porcina», en el Instituto

de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Dra. Susan Tai» de la Universidad de Oriente.

Pujol, quien en el año 2009 fue galardonada con el Premio «Lorenzo Mendoza Fleury» de la Fundación Polar, por sus investigaciones en el área de virus asociados a Hepatitis, fue invitada a disertar acerca de ese tema por los doctores

Marcos De Donato, Mariolga Berrizbeitia y Alicia Jorquera, titulares del Laboratorio de Genética Molecular del Departamento de Biomedicina del IIBCA, de la Coordinación del Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre y del Centro de Investigaciones en Ciencias de la Salud del Núcleo de Anzoátegui de la UDO, respectivamente.

En la conferencia que ofreció a un grupo de docentes-investigadores, estudiantes universitarios y profesionales, y que fue instalada por el Director del IIBCAUDO, doctor Benjamín Hidalgo Prada, la científica del IVIC expresó que se sabía que venía una pandemia, «sólo faltaba ponerle la fecha», al aludir la recurrencia que caracteriza al virus Influenza A.

¿POR QUÉ OCURREN LAS PANDEMIAS DE INFLUENZA?

Al explicar las características de variación del citado virus, dijo que el material genético de éste – el equivalente a los cromosomas humanos – está compuesto de ocho segmentos de ácido ribonucleico (ARN) y cada uno de ellos codifica para una proteína distinta, entre las que destacan dos proteínas que se hallan en la superficie del virus: Hemaglutinina (H) y Neuraminidasa (N), que son muy importantes para la patogenia y variación del virus.

La Hemaglutinina se une a los glóbulos rojos en los residuos de ácido siálico, permitiendo que el virus penetre en las células del sistema respiratorio del huésped y las infecte. La Neuraminidasa corta los residuos de ácido siálico, facilitando la liberación y diseminación del virus en las células de la persona o animal que es el blanco del ataque del virus.

–Estas proteínas de superficie son, justamente, los mayores antígenos que reconoce el sistema inmune del huésped, por ejemplo los humanos, para producir anticuerpos y neutralizar el virus-, acotó la científica.

Precisó, que se conocen 16 variedades de Hemaglutinina y 9 variedades de Neuraminidasa, lo que indica que hay 144 combinaciones posibles de virus distintos, de los cuales 86 se han descrito en la naturaleza. «El reservorio de esta variedad antigénica se encuentra en las aves, particularmente patos y pollos», enfatizó.

En el caso de los humanos, informó que hasta ahora circulan tres variedades de Hemaglutinina: H1, H2 y H3, y dos variedades de Neuraminidasa: N1 y N2, cuyas combinaciones han originado los subtipos de Influenza A H1N1, H2N2 y H3N2. «Las personas, por estar expuestas a una li-



Doctora Flor Pujol, Jefa del Laboratorio de Virología Molecular del Centro de Microbiología y Biología Celular del IVIC (Foto: Victor Cabezuolo)

mitada variedad de antígenos, tienen sus anticuerpos o defensas también limitados a los virus que usualmente las infectan», dijo.

Al ilustrar por qué los virus Influenza A son distintos aunque compartan las mismas variedades de Hemaglutinina y Neuraminidasa, dijo que los virus aviares reconocen en el tracto respiratorio de las aves un receptor –un enlace alfa 2,3 de ácido N-acetilneuramínico (ácido siálico) con un alfa 2,3 de galactosa (un azúcar)- mientras que los virus humanos utilizan otro receptor para entrar en las células – alfa 2,6 galactosa-.

–Entonces, un virus de aves no debería infectar un virus de humano y un virus de humano no debería infectar un virus de aves, pero hay un pequeño detalle: el cerdo tiene ambos

receptores-, subrayó.

Ubicándose en el escenario socio-demográfico de Hong Kong, país que tiene una alta densidad poblacional y donde diariamente se comercializan en el mercado aproximadamente dos millones de aves vivas y se expenden cerdos, aseveró que es fácil que el cerdo se infecte con virus de aves y virus de humanos y ocurra el famoso «rearrreglo genómico».

Si la célula del cerdo es infectada simultáneamente por un virus de aves y un virus de humanos de Influenza A, puede ocurrir un intercambio de segmentos genómicos entre ambos virus y originarse, como resultado de este rearrreglo, un nuevo subtipo o cepa del virus, «con especificidades antigénicas distintas y la posibilidad de infectar a humanos

con genes de aves, lo que hace que la nueva cepa sea más patógena, porque el humano no tiene anticuerpos contra este virus», dijo la científica del IVIC.

Resaltó que el hecho de que el virus Influenza A tenga los genes segmentados y de que haya un huésped involucrado en los rearrreglos, usualmente el cerdo, que sirva de puente o vía para pasar los genes del virus Influenza de aves al virus Influenza de humanos, es lo que a menudo ha estado asociado con las pandemias de Influenza A.

GRIPE AVIAR

Sobre el virus Influenza A H5N1, causante de la Gripe Aviar, dijo que es una cepa muy patógena, inclusive para las aves, con excepción del pato, y que tiene cierto potencial de infectar directamente a los humanos.

Explicó que la Hemaglutinina tiene una secuencia de aminoácidos básicos que normalmente es escindida para que cumpla sus funciones, pero en el caso de la cepa de la Gripe Aviar esta secuencia es reconocida por una proteasa – enzima proteolítica- que está ampliamente distribuida en el cuerpo, por lo que el virus se puede diseminar aún más en el tracto respiratorio y causar una infección todavía más grave. «Por eso H5N1 es tan patógena en cualquier huésped, ave, humano o cerdo», enfatizó.

H5N1 tiene otra complicación: «Existe una vacuna contra la influenza estacional, que es una mezcla de virus influenza - dos del tipo A H1N1 y H3N2 y una del tipo B humana-, y se produce en huevos embrionados, pero la cepa H5N1 es tan patógena que mata los huevos embrionados, sin dar la oportunidad a que el virus se atenúe».

Para poder desarrollar una vacuna, expresó que «proba-

blemente habrá que recurrir a métodos basados en cultivos celulares o modificar genéticamente la vacuna, quitarle algunos aminoácidos básicos al virus para que sea menos patógeno».

Al precisar el número de personas que hasta la fecha de su disertación habían sido afectadas por la Gripe Aviar, Pujol informó que había 421 casos confirmados, con 257 muertes en 16 países, lo que ubicaba la tasa de mortalidad para ese entonces en 61%.

En la opinión de esta experta, podría ocurrir una pandemia de Gripe Aviar si se produce un rearrreglo con genes de virus de humanos o mutaciones graduales que favorezcan la transmisión entre humanos.

H5N1 está en la fase tres de alerta por parte de la Organización Mundial de la Salud; es decir, ha ocurrido infecciones de aves hacia humanos, pero la transmisión entre humanos no ha sido eficiente, afortunadamente.

INFLUENZA DE ORIGEN PORCINO

Sobre el virus Influenza A H1N1, responsable de la primera pandemia del siglo XXI, informó que es un triple arreglo, que adquirió genes de virus de cerdos que circulaban en Estados Unidos y probablemente en México, genes de virus de cerdos que infectaban en Europa y Asia, y algunos genes de virus de origen humano. «Todos esos genes tienen su origen en virus de aves, que aproximadamente en 1998 habían pasado a virus de cerdos, a virus de humanos y después a virus de cerdo...», puntualizó.

Al referirse a los problemas



El cerdo sirve de puente para pasar los genes del virus Influenza de aves al virus influenza de humanos

que se confrontan con la Influenza de origen porcino, dijo que el diagnóstico de la enfermedad requiere de la mayor experticia molecular, ya que se debe diferenciar una cepa H1N1 estacional de la cepa H1N1 que circula actualmente, por lo que hay que secuenciarlas.

Mientras que al precisar los factores que pueden afectar la morbi-mortalidad de la infección mencionó la presencia o no de niveles de inmunidad previa, y afirmó que la cepa A H1N1, responsable de la pandemia de Influenza, es lo suficientemente distinta como para causar una infección severa en humanos, quienes carecen de anticuerpos contra dicha cepa.

Sobre las características de la actual variante infectante, indicó que a diferencia de la cepa de Influenza AH5N1, responsable de la Gripe Aviar, la

tasa de mortalidad de la gripe de origen porcino es de cuatro personas por cada mil infectadas, como predijo la OMS, pero la tasa de transmisión es mayor, ya que por cada persona infectada es probable que se infecten dos más. «Estamos en la fase exponencial de transmisión, y aquí lo que funciona es aislamiento e higiene», subrayó.

Y respecto a la inmunopatología, indicó que cuando una persona está infectada por el virus Influenza su sistema inmunológico produce citoquinas, las cuales pueden exacerbar la patología y causar inflamación pulmonar y problemas respiratorios. «En la infección por H5N1 se habla de una tormenta de citoquinas, y esto quizás puede explicar los casos de mortalidad», puntualizó.

TRATAMIENTOS CONTRA INFLUENZA

Explicó que los inhibidores

que funcionan contra los virus de Influenza son en general inhibidores de la Neuraminidasa. «Si se inhibe la Neuraminidasa, los virus se quedan agolpados a la salida de las células y no pueden diseminarse. Por esa razón, los inhibidores antivirales son útiles en las primeras 48 horas de la infección, porque después que la infección está diseminada no sirven», subrayó.

Agregó que además hay inhibidores de un canal iónico de una proteína que tiene el virus, los cuales no son eficientes contra H3N2, pero sí contra H1N1.

Respecto a la vacuna contra la influenza estacional, enfermedad que anualmente mata a medio millón de personas, la científica del IVIC dijo que contiene H1N1, cepa que es distinta a la que ocasionó la actual pandemia, por lo que «probablemente protege poco».

No obstante, recomendó la aplicación de la vacuna contra la influenza estacional, por las siguientes razones: el virus causante de pandemia de influenza de origen porcino es una entidad dinámica, que va mutando y rearreglándose, y si por el camino se consigue con alguna persona que además de estar infectada con la cepa H1N1 estacional o H3N2, puede originar una nueva cepa de Influenza de origen porcino rearreglada, que quizás cause una tasa de mortalidad mayor.

«Entonces, la vacuna contra la influenza estacional protege, para que el humano que se infecte con el virus de Influenza de origen porcino no sea el crisol de un nuevo rearrreglo», concluyó diciendo la doctora Flor Pujol.

La industria le saca provecho al duro caparazón de los crustáceos y moluscos

El camarón, el langostino, la langosta y el cangrejo, entre otros crustáceos, deleitan los paladares por sus sabrosas y nutritivas carnes, pero sus caparazones o conchas – exoesqueleto –, se les considera un desperdicio, por lo que se botan. No obstante, esta especie de armadura es rica en quitina, sustancia que le confiere su particular dureza y es fuente principal de quitosano.

La industrialización de la quitina y el quitosano ofrece inmensas y prometedoras posibilidades de aplicación en beneficio del ser humano, en áreas tales como: medicina, farmacia, alimentos, agricultura, cosméticos, tratamiento de agua, biosensores, textil y papelería.

La quitina es un polisacárido, es decir, un polímero o molécula de gran tamaño conformada por moléculas pequeñas e iguales encadenadas entre sí de poli(β-N-acetilglucosamina). Mediante un proceso químico conocido como desacetilación, que elimina algunos de sus grupos cetilo, la quitina se convierte en quitosano, poli(β-N-acetilglucosamina-co-β-glucosamina).

El biopolímero quitina ocupa en la Tierra el segundo lugar en abundancia – el primer lugar lo ostenta la celulosa, materia base del papel –, y también está presente en una gran cantidad de moluscos, arañas, escarabajos, cucarachas, y en algunos hongos y algas, entre otros.

Los orígenes de este biopolímero degradable y caren-



Doctor Cristóbal Lárez Velásquez, científico de la ULA (Foto: Víctor Cabezuolo)

te de toxicidad datan de, al menos, 570 millones de años, 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.

Los primeros humanos en aprovechar los beneficios de estas sustancias fueron los aborígenes mexicanos y coreanos. Los mexicanos elaboraron cicatrizantes a base de hongos, mientras que los coreanos, extrajeron quitina de la pluma del calamar, para sanar abrasiones corporales.

Actualmente, la quitina y sus derivados se obtienen principalmente de los caparazones del camarón, langosta, krill, jai-

ba, almejas, ostras y calamar, y tienen unas 200 aplicaciones, según se afirma.

En Venezuela, un experto en quitina y quitosano es el doctor Cristóbal Lárez Velásquez, Profesor Titular y miembro del Grupo de Polímeros del Departamento de Química de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Los Andes.

Este científico de la ULA habló acerca de la parte química y las aplicaciones de estos dos biopolímeros en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», en la ocasión de ofrecer el taller «Polímeros Polielectrolitos y sus usos en sistemas de remoción de contaminantes en

Los crustáceos, moluscos, algunos insectos, algas y hongos, entre otros, contienen quitina; el segundo biopolímero más abundante del planeta y fuente principal de quitosano. La industrialización de estas sustancias biodegradables y no tóxicas ofrece un sin fin de aplicaciones en diversos campos de importancia para los humanos

medio acuoso»; actividad que organizó el Departamento de Ciencia de los Materiales, que dirige la doctora Blanca Rojas de Gáscue.

Este taller se enmarcó en el Proyecto POA sobre «Polímeros Hidrogeles en la Descontaminación de Aguas Residuales», que coordina Rojas de Gáscue, y en el Doctorado en Ciencia de los Materiales que ofrece el IIBCAUDO en Cumaná, y contó con la participación de un grupo de 40 personas, conformado por aspirantes a cursar el citado programa de quinto nivel, profesores de la Universidad de Oriente y del Instituto Universitario de Tecnología Cumaná, y estudiantes de la Licenciatura en Química que ofrece el Núcleo de Sucre de nuestra Casa Más Alta.

QUITINA Y QUITOSANO

En un artículo titulado «Qui-

tina y quitosano: materiales del pasado para el presente y el futuro», Lárez Velásquez informa que las principales aplicaciones de estos dos biopolímeros en las áreas más relacionadas con Venezuela son:

Agricultura: recubrimiento de semillas con películas de quitosano, para su conservación durante el almacenamiento, sistemas liberadores de fertilizantes, agentes bactericidas y fungicidas, para la protección de plántulas (inicio de las plantaciones).

Medicina: producción de suturas quirúrgicas a partir de quitina, y de gasas y vendajes tratados con quitosano, así como cremas bactericidas para el tratamiento de quemaduras.

Tratamiento de aguas: coagulante primario para aguas residuales de alta turbidez y alta alcalinidad, floculante para la remoción de partículas coloidales sólidas y aceites de pescado, captura de metales pesados y pesticidas en soluciones acuosas.

Cosméticos: fabricación de cápsulas para adelgazar, denominadas «atrapagrasas»; aditivo bactericida en jabones, champúes, cremas de afeitar, cremas para la piel, pasta dental y agente hidratante para la piel, entre otras aplicaciones.

Biosensor para glucosa en sangre humana, basado en la inmovilización de la enzima



glucosa oxidasa sobre quitosano, usando adicionalmente Azul de Prusia, y para la detección de fenoles en aguas de desecho en plantas industriales, basado en la inmovilización de la enzima tirosinasa, así como sensores basados en la inmovilización de nanopartículas espacialmente ordenadas.

PLANTA DE QUITOSANO

En una entrevista que concedió para nuestra revista científica «Reportajes», Lárez Velásquez dijo que en Venezuela no se produce quitosano, por lo hay que importarlo. De allí que consideró relevante

que los entes que hacen ciencia en el país, las universidades, monten una planta productora de este derivado de la quitina, pues aquí existe abundante materia prima.

-Desde el punto de vista social, creo que en Venezuela es muy importante trabajar con ese polímero, porque le daría trabajo a mucha gente que se dedica a los camarones-, subrayó el científico de la ULA y docente invitado del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO, quien afirmó que la obtención de quitosano a partir de la quitina es un proceso «muy simple, químicamente no tiene muchos secretos».

Resaltó que aún no se ha hallado un solvente para la quitina, por lo que la búsqueda debería orientarse hacia la obtención de una tecnología que permita disolverla, «para hacer las cosas que uno quiere, por ejemplo, en vez de hacer botellas y vasos con plásticos que no se degradan, los podríamos hacer con quitina».

En Chile, según dijo, la quitina se está utilizando en agricultura, como fungicida para proteger la semilla, porque es un polímero electrolítico, es decir que está cargado positivamente, lo que impide que los hongos se reproduzcan, mientras que en otras partes del mundo se ha logrado introducir una droga en este polímero, para que se vaya liberando en la medida que el organismo la necesite.



El grupo de estudiantes, docentes y profesionales que participó en el taller que ofreció el doctor Cristóbal Lárez Velásquez y que organizó nuestro Departamento de Ciencia de los Materiales (Foto: Víctor Cabezuelo)

Los Químicos pueden ayudar a mejorar el tratamiento de hipertensos y diabéticos

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

Las personas hipertensas y diabéticas tienen una pérdida significativa de metaloproteínas; proteínas que contienen una partícula metálica y cumplen funciones específicas muy importantes en las células. Mediante la espectroscopía de emisión de plasma con acoplamiento inductivo, es posible identificar las metaloproteínas y su nivel de concentración, lo que podría ayudar a los médicos a mejorar el tratamiento que aplican a estos pacientes.

Sobre esta técnica analítica, que tiene un campo amplio de aplicaciones y permite determinar con alta precisión la mayoría de los elementos químicos de la tabla periódica, habló en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas el doctor Miguel Murillo, Profesor Titular del Centro de Química Analítica de la Universidad Central de Venezuela, al ofrecer una conferencia sobre el uso en el laboratorio de la Espectrometría de Masas por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-MS) y la Espectroscopía Óptica por Plasma Acoplado Inductivamente (ICP-OES).

En una entrevista, explicó que la técnica con la cual trabaja en la UCV es una fuente de energía muy alta, que puede alcanzar una temperatura por el orden de los diez mil grados, y permite trabajar desde el punto de vista espectroscópico para determinar y cuantificar qué elementos hay dentro de una muestra. Dicha técnica



Doctor Miguel Murillo, del Centro de Química Analítica de la Universidad Central de Venezuela

se fundamenta en la vaporización, disociación, ionización y excitación de los elementos químicos de la muestra en el interior de un plasma, es decir un gas constituido por partículas o iones libres.

Murillo, quien tocó en su conferencia las aplicaciones médicas de esa técnica, particularmente la parte de fluidos biológicos, comentó que desde hace unos cinco o seis años trabaja con un grupo que pretende establecer un puente entre la Química y la Medicina, denominado Química Médica, cuyo propósito es, según dijo, «utilizar a la clase médica que quie-

La espectroscopía de emisión de plasma con acoplamiento inductivo, es una técnica de análisis que permite identificar y cuantificar el nivel de metaloproteínas en los linfocitos. Estos datos son de mucha ayuda para los hipertensos y diabéticos, quienes registran una pérdida significativa de esos elementos metálicos

ra hacer investigación conjunta con nosotros, que tenemos ciertas habilidades en el área del análisis químico, pero nos hace falta la parte médica».

Informó que este grupo ha trabajado con personas afectadas por hipertensión y diabetes, a quienes se les ha extraído linfocitos de las muestras de sangre, para determinar qué metaloproteínas tienen, en qué cantidades y qué funciones cumplen.

Resaltó que, comparados con el grupo control, es decir con las personas que se supone que están sanas, se ha observado que los hipertensos tienen una pérdida importante de metaloproteínas, y que esta pérdida es aún más elevada en los diabéticos.

-Estos datos -dijo-, podrían ayudar a los médicos a mejorar el tratamiento de los hipertensos y diabéticos, y también alertarlos sobre si el paciente tiene tendencia a la pérdida de metaloproteínas o que definitivamente llegó a un nivel extremo en función de las concentraciones.

La conferencia que ofreció este científico de la UCV la coordinaron la doctora Blanca Rojas de Gáscue y la licenciada Neudys González, del Laboratorio de Polímeros, y contó con la participación de un grupo de 55 personas, conformado por aspirantes a cursar el Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO, profesores de la Universidad de Oriente y del Instituto Universitario de Tecnología Cumaná, y estudiantes de la Licenciatura en Química del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.



Un total de 55 docentes y estudiantes universitarios participaron en la conferencia que ofreció el doctor Miguel Murillo en el IIBCAUDO. En la gráfica, el conferencista, la doctora Blanca Rojas de Gáscue y los asistentes



Integrantes de la primera cohorte, docentes del Doctorado en Ciencia de los Materiales y algunos de los asistentes al acto de instalación del primer programa de quinto nivel del IIBCAUDO

IIBCA cristalizó una de sus metas con el inicio del Doctorado en Ciencia de los Materiales

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

El 20 de enero de 2010, el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente, incorporó otra página digna de recordar a su corta y exitosa historia, con el inicio de actividades del Doctorado en Ciencia de los Materiales, una de sus metas más ambiciosas.

El Doctorado en Ciencia de los Materiales lo instaló la Rectora de nuestra Casa Más Alta, doctora Milena Bravo, mientras que al Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela, doctor Benjamín Scharifker, le correspondió el honor de dictar la clase magistral de apertura del primer programa de quinto nivel del IIBCAUDO.

En este memorable acto, que se celebró en la edificación construida especialmente para los doctorados y algunos laboratorios del Instituto, intervinieron también: el Vicerrector Académico y Presidente del IIBCAUDO, M.Sc. Jesús Martínez Yépez; el Coordinador del Doctorado en Ciencia de los Materiales, doctor Óscar González, y el Director de nuestro Institu-



Doctora Milena Bravo, Rectora de la UDO

to, doctor Benjamín Hidalgo Prada, a quien le correspondió presentar al orador.

Ellos compartieron el presidium con: la Vicerrectora Administrativa, M.Sc. Tahís Pico; el Secretario, M.Sc. Juan Bolaños, y

«Pongan en acción todo su talento y potencial, pero sobre todo sean solidarios y generosos, para que juntos construyan un mejor país para todos», recomendó la Rectora de la UDO, doctora Milena Bravo, a los 20 estudiantes que se iniciaban en «esta excitante aventura intelectual de formación académica»

el Decano del Núcleo de Sucre de la UDO, Williams Senior. Entretanto, la audiencia la conformaron los 20 integrantes de la primera cohorte y algunos docentes del Doctorado, la familia IIBCAUDO, y otros miembros de la comunidad intra y extra universitaria de nuestra alma máter.

En su discurso de instalación, la Rectora Milena Bravo dijo que el Doctorado en Ciencia de los Materiales representa una promesa cierta y la confianza en un futuro mejor para la UDO y para Venezuela, y resaltó que dicho programa y el Doctorado en Ciencias Biomédicas, cuyo inicio se aspira que ocurra muy pronto, «constituyen la consolidación de un proyecto consustanciado con los más elevados intereses de nuestra Institución».

Recordó que la investigación es una función que doctrinariamente corresponde a la universidad; de allí que forma parte de las políticas del Estado que las universidades desarrollen investigación, que aporte nuevos conocimientos al acervo científico y constituya una contribución al esclarecimiento y solución de los problemas del país.

Puntualizó que esta función primordial se realiza fundamentalmente a través de la formación académica de más alto nivel o doctorado, y los egresados reciben sus títulos en reconocimiento a una investigación, cuyo estándar representa una importante contribución al conocimiento.

-Las ofertas académicas de quinto nivel representan también un cierto grado de madurez intelectual, ya que son indicativas de la consolidación de las líneas de investigación y de la existencia de docentes-investigadores experimentados, capaces de formar nuevos doctores-, agregó la Rectora, quien enfatizó que estos conceptos se conjugan muy bien en el Programa Doctoral que en esa fecha la Casa Más Alta estaba iniciando a través del IIBCAUDO.

MENSAJE A LA PRIMERA COHORTE

En el discurso que pronunció en ese histórico acto, la Rectora de la UDO instó a los 20 integrantes de la primera cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales a ser audaces, originales y muy creativos. «Pongan en acción todo su talento y potencial, pero sobre todo sean solidarios y generosos, para que juntos construyan un mejor país para todos», les recomendó.

A los que se iniciaban en «esta excitante aventura intelectual de formación académica», les advirtió que la responsabilidad de los que detentan el conocimiento avanzado es realmente enorme en esta encrucijada de nuestra historia.

En su alocución, congratuló a los responsables de hacer realidad este sueño,



Integrantes del presidium, vista parcial de los asistentes, y el Vicerrector Académico, M.Sc. Jesús Martínez Yépez, en el podio, junto a la doctora Blanca Rojas de Gáscue, miembro de la comisión diseñadora del doctorado



M.Sc. Jesús Martínez Yépez, Presidente del IIBCAUDO

los doctores Óscar González, Blanca Rojas de Gáscue y Dickar Bonyuet, docentes-investigadores del IIBCAUDO que conformaron la comisión que diseñó el proyecto de creación de este doctorado.

Por otra parte, dijo que se sentía muy honrada con la presencia del doctor Benjamín Scharifker, Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales y connotadísimo docente-investigador de nuestro país, «quien viajó a Cumaná para ofrecernos sus muy autorizadas reflexiones en la clase magistral con la cual se formaliza el inicio de esta primera cohorte».

CONCRECIÓN DEL PRIMERO DE DOS SUEÑOS

Para el Vicerrector Académico y Presidente del IIBCAUDO, M.Sc. Jesús Martí-

nez Yépez, con el inicio de actividades del Doctorado en Ciencia de los Materiales se hizo realidad el primero de dos sueños.

Respecto al segundo sueño, la puesta en marcha del Doctorado en Ciencias Biomédicas, aseguró que se iniciará antes de que finalice la actual gestión rectoral; es decir, antes del 12 de octubre de 2010.

-Por fin estamos viendo luz en el camino, desde aquella primera reunión que sostuvimos, en la cual nos hicimos la firme propuesta de lograr para este Instituto dos doctorados: Ciencia de los Materiales y Ciencias Biomédicas -, dijo Martínez Yépez.

Resaltó que el Doctorado en Ciencia de los Materiales es «producto del esfuerzo y el empeño de todos los miembros del Instituto, particularmente de la Comisión que diseñó este programa de quinto nivel y del doctor Benjamín Hidalgo Prada, Director del IIBCAUDO.

Agregó que la concreción de este programa de quinto nivel indica que las autoridades rectorales de la UDO están dando cumplimiento al eslogan de su campaña: «Hacia la Excelencia Académica».

-La excelencia académica no se puede lograr si no ofrecemos a nuestros docentes y estudiantes la posibilidad de adquirir y renovar los conocimientos a lo largo de su trayectoria profesional, de allí que podemos decir que estamos dando cumplimiento a este eslogan-, subrayó el Presidente del IIBCAUDO.

En este acto, Martínez Yépez expresó su preocupación por la repercusión que tendrá sobre las funciones esenciales de la Universidad - docencia, investigación y extensión - la nueva tasa cambiaria del bolívar con respecto al dólar. «Ya no podremos comprar con el viejo presupuesto

los aparatos requeridos para hacer investigación», dijo a manera de ejemplo el Presidente del IIBCAUDO.

Aseguró que 2010 será un año «bastante negro» para las universidades venezolanas, debido a que deberán enfrentar etapas muy duras, por lo que tendrán que actuar con mucha inteligencia y sapiencia, y conformar equipos de trabajo para seguir adelante. Por ello, ofreció a los centros de enseñanza superior las potencialidades del IIBCAUDO, «porque tenemos que marchar en equipo, si queremos salir adelante en la investigación con pertinencia social y capaz de resolver los problemas que afronta el país», acotó.

A los doctorandos en Ciencia de los Materiales, el Vicerrector Académico les expresó palabras de estímulo y aliento: «Aprovechen la oportunidad que les brinda la UDO a través del IIBCA, para alcanzar la formación requerida por todos ustedes. Recuerden que son el futuro del país».

Finalmente, manifestó su aspiración de que entre los 20 integrantes de la primera cohorte no hubiera ninguna deserción y que todos se graduaran el mismo día. «De allí que nuestro llamado es: manos a la obra, al esfuerzo, a la dedicación y a todo el éxito posible en el desempeño de este doctorado», les dijo.

PROGRAMA FUNDAMENTADO EN LA PERSONA

El doctor Óscar González, Presidente de la Comisión Diseñadora y Coordinador del Doctorado en Ciencia de los Materiales, dijo que el programa se fundamenta en el ser humano, al hablar sobre los antecedentes del mismo.

Expresó que las ciencias humanas consideran a la persona como una superestructura sumamente compleja, cuya riqueza existencial y vivencial desborda los alcances de una o pocas disciplinas o ciencias académicas.

«El ser humano es, en realidad, un todo «físico-químico-biológico-psicológico-social, cultural-ético-moral-espiritual», que tiene existencia propia, independiente y libre», puntualizó González, y dijo que cada una de esas estructuras es dinámica y está compuesta por una serie compleja de otras subestructuras o subsistemas, y todas juntas, supeditadas unas a otras en el orden y jerarquía señalados, forman una superestructura dinámica de un altísimo nivel de complejidad: el ser humano.

La consecuencia primaria de esta situación, según afirmó, es que cada ele-



Doctor Óscar González, Coordinador del Doctorado y Presidente de la Comisión Diseñadora del programa

mento adquiere su sentido o significado propio sólo en el seno de la estructura dinámica o sistema al cual pertenece, y, asimismo, cada estructura inferior adquiere y recibe su verdadero sentido sólo en el ámbito de las estructuras superiores y todas en la estructura total, que es la persona.

«Así, cualquier disciplina académica que aborde su sujeto particular y llegue a conclusiones propias ignorando o desconociendo la función que ella desempeña en el contexto general de la estructura superior a la que pertenece, corre el riesgo de conceptualizar o categorizar mal su propio objeto», subrayó.

Según González, este todo polisistémico, que constituye su naturaleza global, obliga a adoptar una metodología interdisciplinaria, para poder captar la riqueza de la interacción entre los diferentes subsistemas que estudian las disciplinas particulares. «No se trata simplemente de sumar varias disciplinas, agrupando sus esfuerzos para la solución de determinado problema», aclaró.

Indicó que la multidisciplinariedad

exige respetar la interacción entre los objetos de estudio de las diferentes disciplinas y lograr la integración de sus aportes respectivos en un todo coherente y lógico. Esto implica, para cada disciplina, la revisión, reformulación y redefinición de sus propias estructuras lógicas individuales, que fueron establecidas aislada e independientemente del sistema global con el que interactúan.

Asimismo, expresó que algunas formas de la naturaleza son sistemas abiertos, es decir, están envueltos en un cambio continuo de energía con el medio que los rodea, y dijo que Llya Prigogine, Premio Nobel de Química 1977, llamó a dichos sistemas «estructuras disipativas», es decir, que su forma o estructura se mantiene por una continua disipación (o consumo) de energía.

Resaltó que la comunidad universitaria es frecuentemente conservadora por necesidad: «Los profesores necesitamos algo establecido para enseñarlo a los alumnos, pero no podemos convertirnos en vestales del viejo paradigma».

Agregó que «no es raro ver en un acto creativo algo heterodoxo, subversivo e incómodo para el sistema establecido, y a veces hasta algo irritante para los sabios profesionales, que ven la labor de su vida, sus teorías y su obra, amenazada por la nueva idea».

En su opinión, lo anteriormente expresado es comprensible y debe exigir mejor rigor y nivel crítico, pero no debe conducir al dogmatismo, pues ello estaría en los antipodas de la misión auténtica de la universidad.

- Tomando en consideración todo lo antes señalado, fue posible ensamblar el Doctorado en Ciencia de los Materiales – resaltó González, quien indicó que el programa está constituido por cinco líneas de investigación – Corrosión, Metales y Aleaciones, Nuevos Materiales, Polímeros, Simulación y Modelaje – y da la oportunidad a la juventud de que ponga en funcionamiento sus redes neuronales.

«¡No queremos doctores con un sistema obsoleto, queremos doctores que vayan coherentemente con la evolución del siglo XXI...!, enfatizó.

Finalmente, González afirmó que en el IIBCAUDO se sentían muy alagados por la presencia del doctor Benjamín Scharifker, «quien en términos religiosos, podríamos decir, le corresponde bautizar este programa hoy».

La construcción del futuro demanda conocimientos con calidad y pertinencia

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

El Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela, doctor Benjamín Scharifker, afirmó que la construcción del futuro requiere conocimientos con calidad y pertinencia, para el desarrollo sustentable de una sociedad libre, democrática y justa, al ofrecer la clase magistral que formalizó el inicio de actividades del Doctorado en Ciencia de los Materiales que la Universidad de Oriente ofrece a través de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai».

En la clase magistral que ofreció el 20 de enero de 2010 en el IIBCAUDO y que tituló «Desarrollo del Conocimiento y la Construcción del Futuro», el ex Rector de la Universidad Simón Bolívar y miembro de la Academia de Ciencias de América Latina y de la Academia de Ciencias del Mundo en Desarrollo, habló acerca de ¿dónde estamos?, algunos grandes desafíos, y ¿hacia dónde vamos?

Antes de dictar esa clase, Sharifker manifestó su complacencia por ser partícipe de ese acto, y felicitó a los autores fundamentales del primer programa de quinto nivel de nuestro Instituto, especialmente a los 20 doctorandos, a quienes les aseguró que en unos cuantos años estarán contribuyendo con el desarrollo de las industrias y del país.

VALORES UNIVERSITARIOS Y HOMO SAPIENS

Antes de hablar sobre ¿dónde estamos?, Sharifker explicó el significado de los valores fundamentales que se deben tener presentes en el desempeño universitario: pluralismo, tolerancia, diversidad, ciudadanía y justicia.

También habló sobre de dónde viene el humano, y dijo que pertenece a la especie denominada por los biólogos homo sapiens, que se distinguió como tal hace unos 150 mil años, y que está emparentada con otros primates, pero tiene una característica fundamental que lo diferencia de los demás homínidos: el conocimiento.



Doctor Benjamín Sharifker, Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela

Refirió que hace unos 10 mil años el conocimiento le permitió al homo sapiens tener la primera gran revolución: la agrícola, que originó el nacimiento de la historia y una serie de tecnologías muy importantes, entre otros logros relevantes, y que a finales del siglo 18 tuviera la segunda gran revolución: la industrial, que cambió completamente la forma como el homo sapiens vivía en el planeta y fue producto del surgimiento de las ciencias modernas, que nacieron a principios del siglo 17 con Galileo.

Actualmente, se está desarrollando la tercera gran revolución: la revolución de la información, o tercera ola del conocimiento como la denominan algunos, donde los elementos que agregan valor o generan bienestar no son la explotación de la tierra ni de los recursos naturales, como ocurrió después de las revoluciones agrícola e in-

dustrial, respectivamente, sino el manejo de la información, precisó Sharifker.

Respecto a la generación de bienestar, indicó que en la era industrial tenía que ver con los insumos, que a través de la mano de obra generan productos y servicios, los cuales a su vez producen bienestar y valor.

Afirmó que en la era que se está viviendo hoy día, cada vez con mayor intensidad, «la generación de valor no ocurre solamente por capital económico, por esfuerzo humano, por insumos materiales, sino que hay un elemento cada vez más importante: la información».

En otra parte de su disertación, trató acerca del desarrollo sustentable, y precisó que en la era industrial los insumos fundamentales para la producción eran los recursos naturales, y en la era del conocimiento es la información. En la era industrial se conformaban bloques económicos para proteger los recursos naturales, mientras que en la era del conocimiento se establecen relaciones y existe un concepto: la globalización.

En el mismo orden de ideas, expresó que en la era industrial se generaban políticas de protección a la industria nacional, como era la sustitución de importaciones; en cambio, en la época del conocimiento las políticas públicas se centran en la generación de estándares, competitividad, búsqueda de la eficiencia y respeto por el ambiente para el desarrollo sostenible.

Igualmente habló sobre el Producto Interno Bruto (PIB) y la generación de valor, y luego de mostrar un gráfica sobre la situación que en torno a ese particular tienen la mayoría de los países del mundo, afirmó que existe una correlación extraordinaria entre esas variables, que indica que si se aumenta el conocimiento habrá mejores herramientas para aumentar el PIB, o si se aumenta el PIB seguramente habrán mejores herramientas para aumentar la producción de conocimientos.

PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

Sharifker informó que actualmente conviven dos modos de producción del cono-



El doctor Benjamín Sharifker, el Equipo Rectoral, el Coordinador del Doctorado en Ciencia de los Materiales, la Coordinadora de Estudios de Postgrado y el Director del IBCAUUDO, con los integrantes de la primera cohorte, algunos profesores del programa doctoral y otros asistentes al acto de apertura

cimiento: modo 1 o académico, y modo 2 o distribuido, cuyas diferencias explicó así:

En el modo académico, el conocimiento es público; en el modo distribuido, es una propiedad intelectual, porque tiene valor comercial. En el modo 1, se distinguen productores y consumidores de conocimiento, mientras

que en el segundo modo los consumidores de conocimiento son partícipes de la producción del éste, y los productores de conocimiento también son consumidores de conocimiento.

En el modo 1, hay ignorancia entre disciplinas; en el modo 2 se conforman equipos multidisciplinarios. En el modo académico, la universidad valora mucho la excelencia, la universalidad de una idea, la calidad y originalidad de los resultados, mientras que en el modo distribuido se valora más el interés y la pertinencia económica o social de determinado conocimiento.

En el modo académico, la revisión por los pares es el criterio de excelencia, y en el modo distribuido es el control de la calidad. Y en el modo 1 se valora al individuo, mientras que en el modo 2 es más

«En momentos de crisis como los que estamos viviendo, de estreches, de cambios muy fuertes, que esperamos sean los cambios que la nación necesita para salir adelante, en momentos en que hay contracción de industrias importantes en el área de los materiales, ¡qué mejor momento para preparar capital humano...! Por lo tanto, el día de hoy, día del inicio del Doctorado en Ciencia de los Materiales, es muy especial, no sólo para la Universidad de Oriente, sino también para Venezuela», dijo el doctor Benjamín Sharifker, al dictar la clase magistral de este programa doctoral

importante el desempeño del equipo de trabajo.

Frente a todo esto, dijo que a la universidad le corresponde el rol de estimular la generación de conocimientos, garantizar el acceso público al conocimiento y la apropiación social de éste. «Somos homo sapiens – reiteró-, y nuestra moneda de cambio no es el bolívar fuerte ni devaluado ni el dólar: es el conocimiento...».

CONSTRUCCIÓN DEL CONOCIMIENTO

Para construir el conocimiento, según Sharifker, primero debe haber motivación, y luego adquirir la información: «La información no es conocimiento – aclaró-, de la información tenemos que gestar el conocimiento, categorizarlo, separar el trigo de la paja, porque los datos son muy ricos; tienen muchas características, y mu-

chas de esas características tienen importancia, pero muchas de esas características nos distraen del problema fundamental».

Una vez que el conocimiento se ha gestado a partir de la información, es cuando se podrán tener teorías que permitan ideas, relacionar los hechos con las teorías, para poder

ir comprendiendo ese conocimiento, y luego hacer la prospección: «Podemos saber que tan útil es, que tan inútil es, cuáles son sus limitaciones, qué es lo que deberíamos conocer que todavía no conocemos, y entonces eso genera una nueva motivación, para seguir con ese círculo virtuoso del aprendizaje», agregó el académico.

¿DÓNDE ESTAMOS?

«Venezuela está en la mitad del planeta Tierra: el globo terráqueo tiene en el centro a Venezuela», recaló Sharifker, al hablar sobre la producción académica en varias regiones del planeta, y en particular de nuestro país, cuyas universidades no figuran entre las 500 mejores instituciones de educación superior del mundo y mucho menos entre las 100 mejores, según

los diferentes estudios que presentó el expositor en su clase magistral.

Al mostrar los resultados de un estudio correspondiente al período 1996-2006, afirmó que Latinoamérica no es exactamente el sitio donde se produce más conocimiento. Asimismo, presentó un trabajo que indica que Chile y Brasil han acelerado la producción de conocimientos, para luego decir, con base en otros datos, que entre el grupo de países conformado por Colombia, Costa Rica, Cuba y Venezuela, el nuestro era muy aventajado y producía más conocimientos que Colombia, por ejemplo.

«Veinte años atrás, nosotros producíamos más conocimientos que Colombia; 10 años atrás, producíamos tres veces más conocimientos que los que producía Colombia en un año, y en el año 2009 producíamos cerca de la mitad de los conocimientos que producía Colombia». En su opinión, este despegue extraordinario de Colombia probablemente se debe a que su PIB ha crecido mucho, lo que le permite aumentar sus conocimientos.

También mostró los resultados del Ranking Mundial de Universidades de la Universidad Jiao Tong de Shanghai, China, de los años 2004 y 2009. Según dicho ranking, las 100 mejores universidades del mundo para el 2009 eran: 59 de Estados Unidos y Canadá, 32 de Europa y 9 de Asia y Oceanía, mientras que entre las 500 mejores universidades del mundo figuraban: 6 de Brasil, 1 de México, 1 de Argentina y 2 de Chile.

Finalmente, mostró los resultados del Ranking Webométrico de Universidades, del Laboratorio de Cibermetría del Consejo Superior de Investigaciones Científicas de Madrid, España, según el cual las 100 mejores universidades del mundo para el año 2009 estaban distribuidas así: 71 en Estados Unidos y Canadá, 21 en Europa, 6 en Asia y Oceanía y 2 en Latinoamérica. Ese mismo año figuraron entre las 500 mejores universidades: 12 de Brasil, 4 de México, 2 de Chile, 1 de Colombia, 1 de Argentina y 1 de Costa Rica.

-Si abrimos el ranking a las 1.000 ó 1.200 universidades, es posible que aparezcan 3 universidades de Venezuela-, recalcó Sharifker, quien preguntó: «¿Qué están haciendo en Colombia, Chile y Brasil para desarrollar sus sistemas de innovación, de conocimientos, con mayor aceleración que nosotros?».



Los 20 integrantes de la primera cohorte del Doctorado en Ciencia de los Materiales del IIBCAUDO

De allí que también formuló las interrogantes: «¿Está contrapuesta la formación profesional a la generación de conocimientos? ¿La calidad y la pertinencia están enfrentadas?».

En su opinión, pareciera que las políticas públicas venezolanas contraponen esas categorías, cuando son, precisamente, aspectos que se refuerzan unos a otros. «Mientras nosotros sigamos contraponiendo formación profesional versus generación de conocimientos, calidad versus pertinencia, seguramente estaremos lejos de poder cumplir con los objetivos de jugar en las grandes ligas», enfatizó.

GRANDES DESAFÍOS

Según informó Sharifker, en Venezuela se consume un promedio de dos mil 900 vatios por persona, de los cuales 100 los consume nuestro metabolismo, lo que significa que 28 peones sostienen la calidad de vida del venezolano. «Entonces, hemos sustituido sistemas explotadores del hombre por el hombre por sistemas explotadores de la naturaleza», recalcó.

Más adelante, aseveró que hay una fuerte correlación entre PIB y consumo per cápita de energía, y dijo que los países cuyo consumo de energía es extraordinario, tienen un PIB per cápita muy bajo, pero llega el momento en que el PIB no depende del consumo de energía.

-Nosotros - dijo-, tenemos un consumo de energía que nos permitiría tener un PIB per cápita mucho mayor, o sea que tenemos un uso muy deficiente de energía en Venezuela. Hemos pasado el umbral que implicaría que nuestra eficiencia en la generación de valor económico

depende del consumo de energía.

Luego de hablar sobre la importancia que tiene la energía para el bienestar humano, explicó la evolución de la fuente de energía, e hizo una proyección sobre cómo ha sido el mapa energético en los últimos siglos y cómo será en los próximos 40-50 años, para luego aseverar: «El mapa de energías en el futuro muy corto va a ser mucho más diverso que el actual basado en el petróleo, y hay razones económicas, geopolíticas, sociales y ambientales que apuntan en esa dirección, y la posibilidad de que eso se desarrolle la van a determinar las tecnologías».

Otro gran desafío, según el Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela, es el ambiente, el cual está muy relacionado con la energía. Señaló que el planeta está cambiando, por lo que se debe hacer algo al respecto; por ejemplo, desarrollar energías alternativas, como la solar y el hidrógeno, y «sobre todo tener en cuenta que el agua es un factor que limita en la mayoría de las regiones del planeta».

¿HACIA DÓNDE VAMOS?

Al responder ¿hacia dónde vamos?, dijo que los retos son: la diversificación, por ejemplo, en términos energéticos, que los fósiles no sean la única fuente; la producción, la distribución, el almacenamiento, la conversión y el uso de bienes y servicios.

Por otra parte, subrayó que el conocimiento juega un papel fundamental en los desafíos siguientes: biotecnologías, tecnologías de la información, comunicaciones y nanotecnologías, donde los nuevos

materiales tienen también un papel de suma importancia.

- El conocimiento va a tener que enfrentarse siempre a intereses particulares y sociales, y ahí la universidad tiene un papel muy importante sobre la base de los valores que maneja, porque la sociedad buscará en la universidad la orientación que brinde valores en cuanto a ética, equidad, acceso a los recursos, y sobre todo el rigor metodológico que le permite establecer donde está la verdad, y eso genera cambios-, afirmó Scharifker.

Asimismo, dijo que la valoración que se hace del conocimiento por su calidad, conveniencia y beneficio, permite a las universidades entregar a la sociedad un insumo muy importante para el desarrollo, y agregó que para aplicar el conocimiento al desarrollo se debe tener en cuenta el rol de la universidad en la sociedad del conocimiento.

Al respecto, recomendó: «Tenemos que universalizar el acceso a la educación, porque en la sociedad del conocimiento todas las personas deben tener una comprensión del universo apropiada, suficiente, como para poder incorporarse a la aventura del conocimiento; debemos tener conocimiento de los ámbitos locales, regionales y globales, y entender que estamos viviendo en una economía global. Nos guste o no, tenemos que establecer relaciones de intercambio con todas las personas del planeta, porque vivimos en una aldea global».

Igualmente, indicó que el emprendimiento es muy importante, ya que si se habla de innovación, ésta no la hacen las grandes empresas ni los grandes estados ni los imperios: la hacen las personas.

-Entonces, incentivar la innovación pasa por mejorar los incentivos y la preparación de cada uno de nosotros, para poder enfrentarnos con el emprendimiento-, dijo el expositor, y agregó que también se debe tener capacidad e infraestructura, vinculación, un sistema nacional de innovación y una buena articulación universidad-industria- gobierno.

Para concluir, aseguró que en las universidades sí se puede trabajar en la construcción del futuro y para completar el círculo del desarrollo sostenible. «En las universidades nos hemos esforzado mucho en apropiarnos recursos para generar conocimientos, y tenemos que trabajar también en el sentido inverso: apropiarnos conocimientos para generar recursos».

Benjamín Sharifker: científico destacado y defensor de los valores y principios universitarios



«El doctor Benjamín Sharifker no sólo es uno de los más destacados científicos de su generación en Venezuela, sino que además de ocupar los cargos de la más alta gerencia académica en

la Universidad Simón Bolívar, se presenta en el país como un defensor irrenunciable de los más elevados valores y principios universitarios, que garantizan para todos la búsqueda objetiva del conocimiento», afirmó el doctor Benjamín Hidalgo Prada, Director del IIBCAUDO, al presentar al personaje que ofreció la clase magistral de apertura del Doctorado en Ciencia de los Materiales.

Al resumir la extraordinaria hoja de vida profesional de Sharifker, dijo, entre otras cosas, que el actual Presidente de la Academia de Ciencias Físicas, Matemáticas y Naturales de Venezuela se graduó de Licenciado en Química en la USB, y de Ph.D. en Fisicoquímica en la University of Southampton, Inglaterra.

Es Profesor Titular de la USB, donde se ha desempeñado como: Jefe del Departamento de Química, Decano de Investigación y Desarrollo, Vicerrector Administrativo y Rector.

Ha sido Director Adjunto del Hydrogen Research Center, Texas A&M University, Profesor Visitante de la University of Southampton y de la University of Bristol, Director Principal del CONICIT y de la Fundación Venezolana de Promoción del Investigador, y Coordinador de los Núcleos de los Consejos de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico y Equivalentes y de Vicerrectores Administrativos del CNU.

Ha sido o es miembro y directivo de diversas sociedades científicas, como: las Sociedades Venezolana, Iberoamericana e Internacional de Electroquímica, la Sociedad Galileana, la AsoVac, la Royal Society of Chemistry, The Electroche-

mical Society, la Academia de Ciencias de América Latina y la Academia de Ciencias de los Países en Desarrollo.

Es miembro de cuerpos editoriales y revisor de artículos científicos para revistas de su especialidad; ha sido tutor de más de 30 estudiantes de investigación, y es autor o co-autor de más de 100 publicaciones científicas originales, de un libro sobre Electroquímica, artículos divulgativos y varias patentes de invención, y sus trabajos han sido citados en más de 2.500 publicaciones.

Su interés como investigador es la Electroquímica Interfacial, incluyendo la Cinética de Reacciones Electroquímicas, Procesos de Formación de Fases, Polímeros Conductores y Energía y Ambiente.

Entre sus contribuciones más significativas están descripciones teóricas y estudios experimentales de nucleación y crecimiento en procesos electroquímicos de formación de fases.

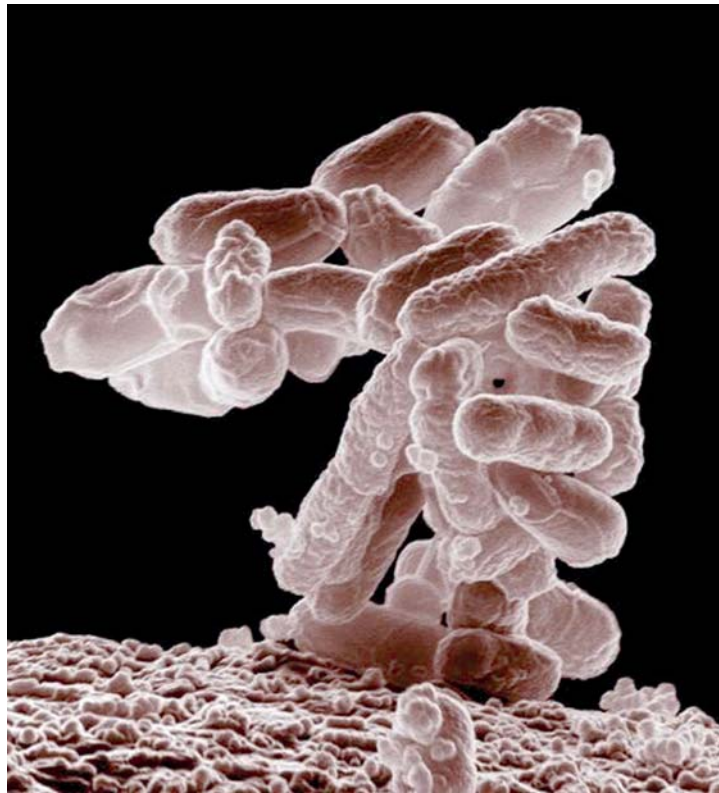
Ha realizado experimentos pioneros en la aplicación de nanotecnologías usando ultramicroelectrodos, para estudiar la cinética de reacciones electroquímicas interfaciales, y ha publicado una descripción teórica para el transporte de materias hacia redes de microelectrodos.

También ha hecho estudios en el área de polímeros conductores, y ha contribuido al campo de la energía y el ambiente con estudios sobre electrocatalizadores para la conversión de energía en celdas de combustibles, la mineralización de contaminantes orgánicos en aguas residuales, y el desarrollo para la recuperación de metales y el procesamiento limpio de recursos energéticos fósiles.

Ha dictado medio centenar de conferencias invitadas y plenarias en reuniones científicas de diversos países.

Y entre otros reconocimientos, ha recibido el Premio Tajima Prize, de la International Society of Electrochemistry; el Premio al Mejor Trabajo Científico en el Área de Química, del CONICIT, y el Premio Lorenzo Mendoza Fleury de la Fundación Polar.

En los últimos tres o cuatro años, se ha constatado en varios continentes la expansión de un clon virulento de *Escherichia coli*, productor de CTX-M15; enzima que, según el doctor Luis Martínez-Martínez será, probablemente una de las principales amenazas en el mundo, en el campo de resistencia bacteriana a los antimicrobianos, provocada por las Betalactamasas de Espectro Extendido



Escherichia coli ha experimentado un incremento explosivo en el entorno hospitalario y la comunidad

tigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas.

Explicó que las Betalactamasas de Espectro Extendido son enzimas producidas esencialmente por enterobacterias, capaces de destruir todos los antibióticos del grupo betalactámico, con excepción de carbapenems y cefamicinas.

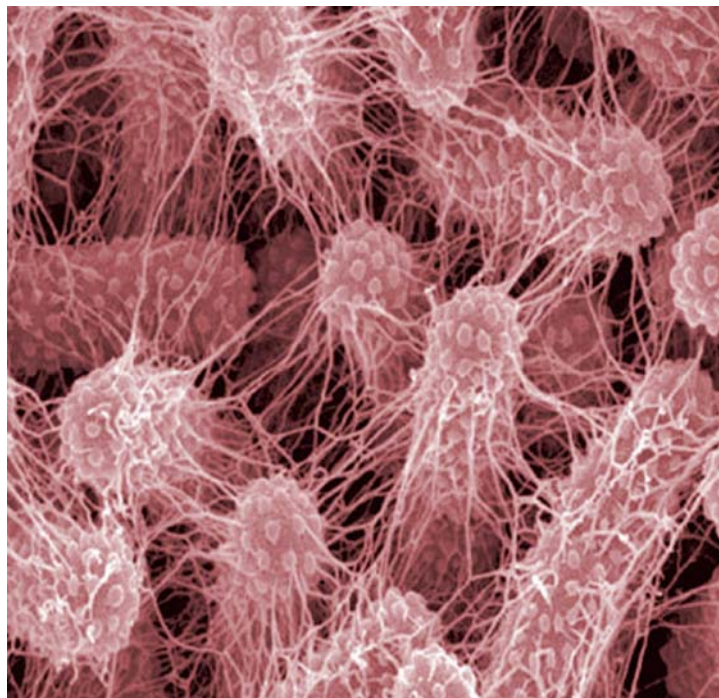
Las bacterias que poseen el gen que produce esa enzima, tienen la capacidad adicional de expandir aún más su resistencia, por lo que no son sólo resistentes a los betalactámicos, sino también a los antibióticos de otros grupos de familias, dijo el científico.

Las BLEE son particularmente frecuentes en dos enterobacterias: *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*; menos frecuentes en *Enterobacter*, *Proteus* y *Salmonella* entérica, y más infrecuentes todavía en otras enterobacterias.

Las Betalactamasas de Espectro Extendido (BLEE) CTX-M-15, producidas por el clon virulento de *Escherichia coli* O25:H4ST131, cuya expansión se ha constatado en varios continentes, serán en los próximos años una de las principales amenazas para el mundo en materia de resistencia bacteriana a los antimicrobianos provocadas por las enzimas BLEE.

El doctor Luis Martínez-Martínez, Jefe del Servicio de Microbiología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, en Santander, España, hizo ese pronóstico al disertar sobre «Enterobacterias Productoras de BLEE», en el curso «Mecanismos de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección», que coordinó la doctora Lorena Abadía Patiño, titular del Laboratorio de Resistencia Bacteriana del Instituto de Inves-

Resistencia a los antimicrobianos se fortalece con las BLEE CTX-M-15



En Sudamérica, la tasa de *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE es una de las más altas del mundo

Dijo que se conocen tres grupos o familias de BLEE: TEM, SHV y CTX-M, así como un amplio número de pequeños grupos, denominados Betalactamasas de grupo menor. Las BLEE más frecuentes en la actualidad son las CTX-M, seguidas por las SHV y las TEM.

Refirió que las BLEE más frecuentes eran las TEM y las más infrecuentes las CTX-M, pero esto ha cambiado radicalmente en la última década, ya que la mayoría de los aislados con BLEE contienen enzimas del grupo CTX-M, las cuales se han hallado con mayor frecuencia en *Escherichia coli*; enterobacteria en la que se ha observado en los últimos tres o cuatro años la dispersión de unos grupos clonales muy es-

pecíficos, identificados como H4ST131, que producen las BLEE CTX-M-15. «Este tipo de enzima será, probablemente, una de las principales amenazas para el mundo en los próximos años», recalcó.

RESISTENCIA BACTERIANA

Las Betalactamasas de Espectro Extendido son, desde hace más de dos décadas, uno de los principales problemas en cuanto a resistencia compuesta de amplio espectro. La detección en el laboratorio de estas enzimas no es fácil, y puede ser particularmente compleja en determinadas circunstancias.

«Por desgracia, estas enzimas están distribuidas prácticamente en todo el mundo, y lo peor es que esa distribución está en creciente aumento», afirmó Martínez-Martínez, y resaltó que las cepas que producen BLEE se han identificado en muestras clínicas, en personas sanas, en el medio ambiente, en animales de granjas y en la carne de éstos, entre otros.

Informó que hay infinidad de estudios que demuestran que en las infecciones por cepas de bacterias que producen BLEE «aumenta la morbilidad de los pacientes, de manera que su estancia en el hospital se prolonga, y se incrementa la mortalidad de éstos, probablemente porque determinar a priori el tratamiento empírico cuando todavía no se conoce el mecanismo de resistencia hace que el impacto sea nefasto. Como consecuencia de ello, los costos sanitarios se disparan enormemente».

CRECIMIENTO EXPLOSIVO

Al hablar acerca de los resultados de dos estudios prospectivos multicéntricos sobre *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae* productoras de BLEE, realizados por él y otros científicos en hospitales espa-



Doctor Luis Martínez-Martínez, Jefe del Servicio de Microbiología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla

ñoles en los años 2000 y 2006, dijo que en el entorno hospitalario y en la comunidad ha habido en los últimos años un incremento explosivo de cepas de estas enterobacterias, y que dicho incremento es de 5 a 10 veces dependiendo de la cepa. «Esta situación ocurre en España y prácticamente en los demás países del mundo», puntualizó.

Sobre la situación epidemiológica de Sudamérica, informó que la tasa de *Klebsiella pneumoniae* productora de BLEE está entre 45 y 50%, lo que indica que es una de las más altas en el mundo, mientras que la tasa de *Escherichia coli* productoras de esas enzimas oscila entre 8 y 18%, cifra que su opinión también es enorme.

En los casos de las infecciones causadas por cepas multiresistentes de *Escherichia coli* y *Klebsiella pneumoniae*, dijo que las más frecuentes son bacteriemias, infeccio-

nes urinarias, respiratorias e intra-abdominales.

«La mayoría de las cepas que producen infecciones comunitarias pueden estar clonalmente no relacionadas con estos matices especiales de expansión que están teniendo algunas cepas de *Escherichia coli* que producen CTX-M-15 y algunas otras enzimas, mientras que en el hospital es más frecuente que las cepas formen bloques clonales relacionadamente», agregó.

Sobre los factores de riesgo, expresó que son ligeramente diferentes y que uno es particularmente llamativo: «En las cepas de origen comunitario es más frecuente el antecedente de haber consumido quinolonas, mientras que en el ambiente hospitalario el antecedente más frecuente es haber consumido cefalosporinas; pero se está observando que es cada vez más difícil una diferenciación entre estas dos situaciones, porque el traspaso de pacientes entre el hos-

pital, la comunidad y los centros de atención empieza a complicar enormemente la epidemiología actual».

Al hablar acerca del impacto que habría en el momento de planificar el tratamiento de los pacientes que por desgracia sufren una infección por cepas productoras de BLEE, expresó que las bacterias que tienen el gen que codifica dicha enzima pueden valerse de otros mecanismos para incrementar su resistencia, lo que compromete la actividad de muchos betalactámicos que podrían ser útiles para tratar la infección.

Comentó que las cefamicinas podrían ser útiles contra cepas de enterobacterias que carecen del gen que codifica BLEE, pero en el caso concreto de *Klebsiella pneumoniae*, este antibiótico betalactámico tiene la desagradable propiedad de seleccionar mutantes resistentes; es decir, aunque esta enterobacteria sea incapaz de degradar las cefamicinas a pesar de producir BLEE, puede activar mecanismos alternativos de resistencia, como la pérdida de porinas: proteínas hidrofílicas ubicadas en la membrana externa de las células bacterianas, que forman canales rellenos de agua por donde se cuela el antibiótico.

Si se pierde este canal, el antibiótico no puede penetrar en la célula de la bacteria y la cepa se vuelve resistente no sólo a cefamicina sino también a quinolona, a los compuestos hidrofílicos, a otros betalactámicos y a los carbapenemes, dijo Martínez-Martínez, quien agregó que este mecanismo adicional que han encontrado algunas cepas para ser más resistentes a los antimicrobianos es denominado por algunos autores «Fenómeno de Capitalismo Genético», esto es, que «uno es más rico (léase resistente), cuanto más rico era previamente».

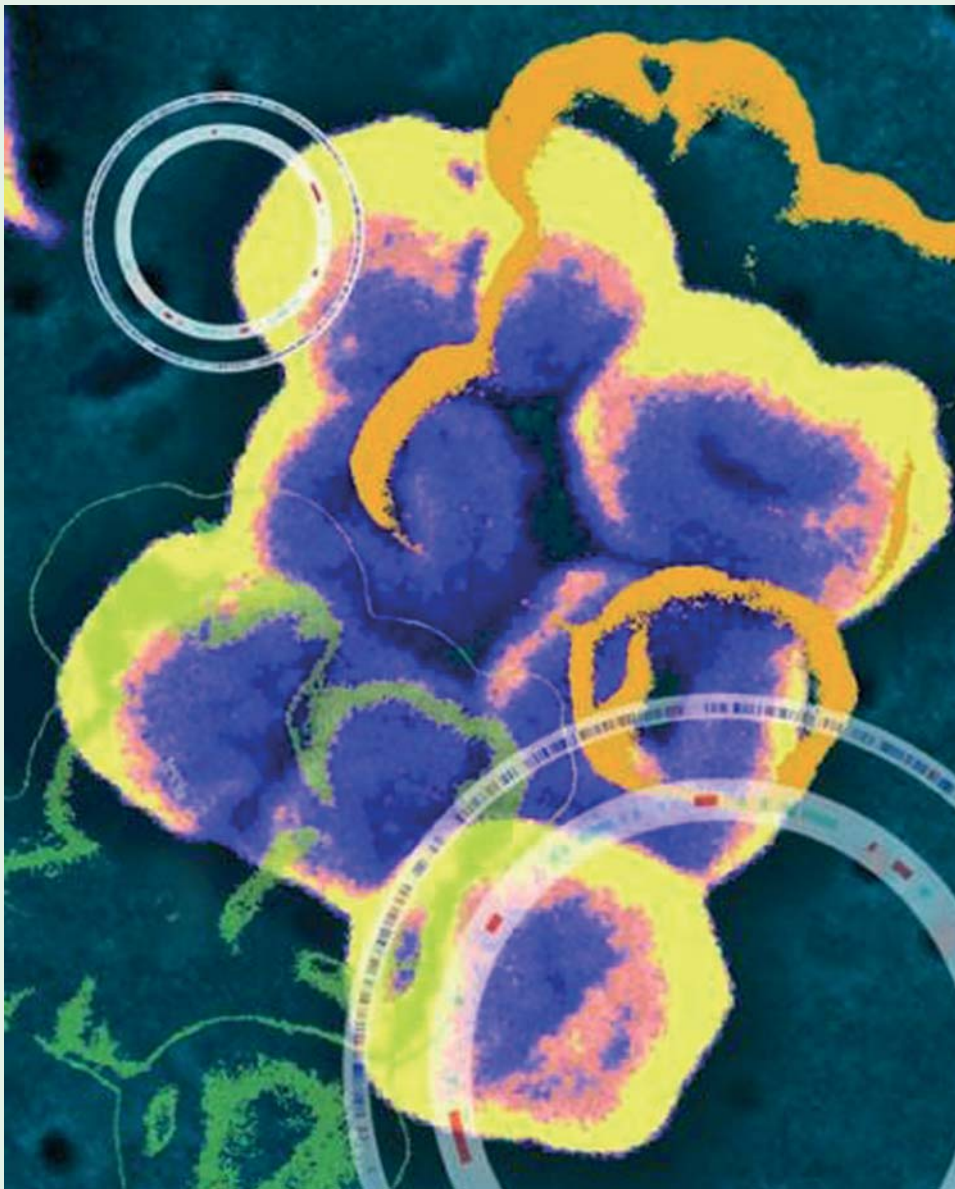
Acinetobacter baumannii: paradigma de las bacterias multirresistentes

la situación planteada con *Acinetobacter baumannii* es crítica y será aún más dramática, si no se dispone pronto de antibióticos para tratar las infecciones ocasionadas por este peligroso microorganismo que causa neumonía, meningitis y bacteriemia, especialmente a los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos

El advenimiento de los antibióticos, a mediados del siglo XX, significó una gran esperanza para el tratamiento y erradicación de la mayoría de las enfermedades infecto-contagiosas; pero esta esperanza comenzó a esfumarse poco tiempo después, a causa de la resistencia bacteriana; fenómeno que es un reto para la Medicina de la época actual y que se caracteriza por la refractariedad parcial o total del microorganismo al efecto de los antibióticos, generada principalmente por el uso irracional e indiscriminado de estos medicamentos.

Algunas cepas bacterianas han desarrollado mecanismos que les permiten evadir la acción de algunos antimicrobianos, en cambio otras han generado resistencia múltiple contra los distintos antibióticos, como es el caso de *Acinetobacter baumannii*; bacteria que actualmente se le considera como el paradigma de la resistencia bacteriana.

El doctor Jordi Vila, catedrático del Departamento de Microbiología de la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona y Jefe de la Sección de Bacteriología del Hospital Clínico de Barcelona, España, informó que *Acinetobacter baumannii* es un microorganis-



Algunas cepas de *Acinetobacter baumannii* ya son resistentes a Colistina, antibiótico que no obstante a su toxicidad es la única alternativa terapéutica contra esta peligrosa bacteria

mo que se halla fundamentalmente en los hospitales, sobre todo en las unidades de cuidados intensivos, aunque también se le ha descrito en casos de infecciones ocurridas en la comunidad.

Usualmente, esta bacteria no es virulenta, pero tiene la particularidad de tornarse agresiva con los pacientes inmunodeprimidos, ocasionándoles neumonías, meningitis, bacteriemias, infecciones

del tracto urinario, de la piel y tejidos blandos, entre otras, dijo el científico español, en la ocasión de disertar sobre «*Acinetobacter baumannii* Paradigma de las Bacterias Multirresistentes» y «Enterobacterias: Resistencia a Quinolonas», en el curso «Mecanismos de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección», que organizó el Laboratorio de Resistencia Bacteriana que

coordina la doctora Lorena Abadía Patiño en el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai».

Vila, quien compartió en este evento el rol de conferencista con dos invitados internacionales y tres expertos venezolanos, declaró que una característica distintiva de *Acinetobacter baumannii* es su capacidad de sobrevivir muy bien en los hospitales, en cualquier sitio y por más tiempo que otras bacterias, incluso sin nutrientes.

Refirió que en estudios realizados en el ambiente hospitalario se ha hallado ese peligroso y muchas veces letal patógeno en el teclado de los ordenadores, en las cobijas y en las camas, entre otros sitios, donde se ha diseminado con una facilidad increíble. «Las bacterias viven pocas horas en estas superficies inertes, pero *Acinetobacter baumannii* no», subrayó el científico español, quien expresó que hay estudios que revelan que esta bacteria puede sobrevivir encima de las mesas hasta 24 días sin alimentarse.

La capacidad que tiene *Acinetobacter baumannii* de vivir por mucho tiempo en esos sitios, hace que sea mayor la posibilidad de infectar a los pacientes con el sistema inmunológico deprimido, y le facilita que adquiera de otras bacterias material genético que contiene genes de resistencia, «lo que ocurre con mucha frecuencia con *Acinetobacter baumannii*», puntualizó el catedrático español.

Para combatir este patógeno infeccioso, Vila informó que se ha debido utilizar Colistina, un antibiótico relativamente tóxico para las personas. «Colistina actúa a nivel de la membrana interna de la bacteria, que es muy similar a la membrana de las células del ser humano; debido a esto, ese antibiótico afecta la bacteria, pero también puede afectar nuestras células eucariotas», explicó.

Colistina, según informó, estuvo en desuso durante muchos años, porque puede provocar daños renales y hepáticos al paciente, pero hubo que rescatarlo porque representa la única alternativa terapéutica contra *Acinetobacter baumannii*; sin embargo, ocurre que «ya han empezado a salir cepas de esa bacteria resistentes a Colistina», afirmó el catedrático español.



Doctor Jordi Vila, catedrático de la Facultad de Medicina de la Universidad de Barcelona, España (Foto: TTR)

DESARROLLO DE MEDICAMENTOS

El catedrático de la Universidad de Barcelona refirió que a los laboratorios farmacéuticos les cuesta aproximadamente 800 millones de dólares colocar un nuevo antibiótico en el mercado, y que para recuperar ese dinero el medicamento deberá ser utilizado por mucha gente y durante muchos años.

-Para ellos, es más fácil diseñar un fármaco contra la hipertensión, porque saben que la persona lo tomará el resto de su vida, que desarrollar un antibiótico, ya que sólo se suministrará una semana o un poco más, en el caso de una infección urinaria ocasionada por un microorganismo-, dijo Vila, quien informó que la Agencia Europea de Medicamentos está tra-

tando de incentivar a los laboratorios farmacéuticos, para que inviertan en el desarrollo de nuevos agentes antibacteriales.

Respecto a *Acinetobacter baumannii*, advirtió que la situación es crítica y será aún más dramática, si no se dispone de antibióticos para tratar las infecciones ocasionadas por este microorganismo.

Por lo pronto, para combatir ese patógeno y tratar de reestablecer la salud del paciente, el científico de la Universidad de Barcelona indicó que además de Colistina se están utilizando simultáneamente varios antibióticos, «para ver si de alguna manera la suma de ellos aumenta la potencia».

Neumonía, prioridad en salud pública

La bacteria *Streptococcus pneumoniae* es la principal causante de neumonía; enfermedad que ataca anualmente en el mundo a unos 150 millones de niños menores de cinco años, y que afecta también a un número significativo de ancianos

La neumonía es la primera causa de mortalidad infantil en el mundo. Esta enfermedad afecta anualmente a unos 150 millones de niños menores de cinco años, de los cuales mueren aproximadamente dos millones, sobre todo en los países en proceso de desarrollo, según la Organización Mundial de la Salud. A pesar de ello, a la neumonía no se le ha dado la importancia que merece como prioridad en salud pública, y los esfuerzos se han centrado principalmente en controlar el VIH/SIDA, la tuberculosis y la malaria.

Streptococcus pneumoniae es el principal responsable de la neumonía; enfermedad infecciosa grave que provoca inflamación en los pulmones. Esta bacteria patógena que coloniza la nasofaringe humana, también es capaz de provocar sinusitis, peritonitis, meningitis, endocarditis, otitis y septicemia, entre otras afecciones.

Sobre el agente causal de esa peligrosa enfermedad habló el doctor Armando Guevara Patiño, Médico Microbiólogo de la Escuela de Ciencias de la Salud «Doctor Francisco Battistini Casalta» del Núcleo de Bolívar de la Universidad de Oriente y del Hospital Universitario «Ruiz y Páez» de Ciudad Bolívar, en ocasión de participar en el curso «Mecanismos de Resistencia Bacteriana y Patógenos Hospitalarios y su Detección».

En ese curso que ofreció en Cumaná el Laboratorio de Resistencia Bacteriana del Departamento de Biomedicina, con el apoyo de la Sociedad Franco-Venezolana de Ingenieros y Científicos y el Capítulo Sucre de la Sociedad Venezolana de Microbiología, Guevara Patiño ofreció la conferencia «Mecanismos de Resistencia en *Streptococcus* spp. de Importancia Clínica».



La neumonía mata anualmente a dos millones de niños en el mundo, sobre todo en los países en proceso de desarrollo



Doctor Armando Guevara, investigador de la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Bolívar

El científico de la Escuela de Ciencias de la Salud del Núcleo de Bolívar de la UDO declaró en esa ocasión que *Streptococcus pneumoniae* se combate principalmente con penicilina, pero a lo largo de los años ha aumentado la resistencia bacteriana a este antibiótico en el ámbito mundial.

Resaltó que ese patógeno, responsable principal de la neumonía en el mundo, afecta principalmente a los niños, porque tienen el sistema inmunológico inmaduro, y a los ancianos, porque tienen deprimido dicho sistema.

La resistencia de *Streptococcus pneumoniae* a la penicilina varía en el mundo, según Guevara Patiño. «En algunos países, la resistencia es de 1%, mientras que en otros países se dice que está entre 30% y 40%», dijo. En el caso de Venezuela, indicó que dicha resistencia está por el orden del 20 al 30%.

Aseguró que la resistencia de *Streptococcus pneumoniae* a dicho antimicrobiano se puede detectar en el laboratorio fácilmente y mediante métodos sencillos.

Precisamente, en la conferencia que ofreció en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas a un grupo de Bioanalistas, Médicos, Enfermeras, Biólogos y estudiantes universitarios, Guevara habló acerca de cómo detectar dicha resistencia y cómo informar al médico, «para que pueda estar atento y tomar la decisión de tratamiento más idónea de acuerdo al paciente», dijo, para concluir, el Médico Microbiólogo.

Se agotó el arsenal terapéutico disponible contra *Pseudomonas aeruginosa*; la bacteria que más abunda en los centros hospitalarios, donde ataca principalmente a los pacientes que tienen alteradas las defensas inmunológicas, ocasionándoles infecciones graves, difíciles de tratar y muchas veces mortales. Debido a la carencia de al menos un antimicrobiano eficaz contra este peligroso patógeno, los médicos se han visto obligados a utilizar Colestín, medicamento que estaba en desuso a causa de su alta toxicidad.

-No hay alternativa terapéutica contra *Pseudomonas aeruginosa*. Tratas a los pacientes con Colistín o no los tratas, porque no hay otro antibiótico contra esa cepa-, afirmó el doctor Giuseppe Cornaglia, del Instituto de Microbiología de



Doctor Giuseppe Cornaglia, del Instituto de Microbiología la Universidad de Verona

es actualmente un problema muy importante en el ámbito mundial, sobre todo en América Latina.

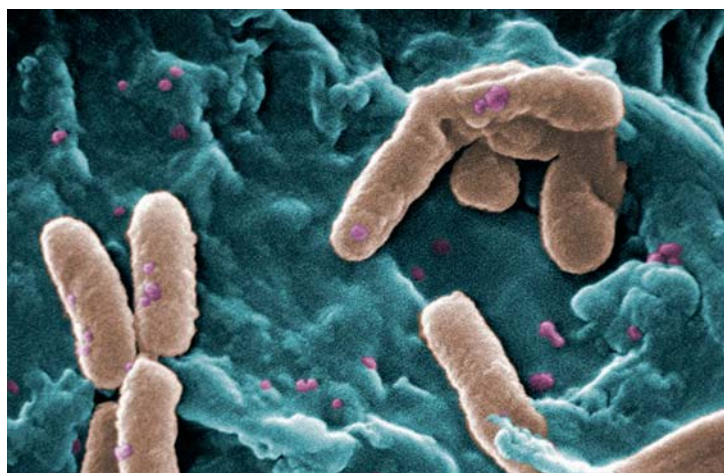
Precisó que este patógeno oportunista, cuya infección y colonización causa alta morbilidad y mortalidad, provoca en las unidades de terapia intensiva: infecciones respiratorias a los pacientes con respiración artificial; infecciones en las vías urinarias así como en heridas quirúrgicas a los pacientes post operados, entre otras.

A causa de la facilidad que tiene *Pseudomonas aeruginosa* para evadir la acción de los antimicrobianos, bien sea mediante mutaciones, la adquisición de nuevos genes u otros mecanismos, a los médicos no les ha quedado otra alternativa que utilizar antimicrobianos que estaban en desuso, como es el caso de Colistín, antibió-

Aunque es tóxico para el paciente **Colistín es el único antibiótico eficaz contra *Pseudomonas aeruginosa***

la Universidad de Verona, Italia, y ex Presidente de la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas, en ocasión de visitar el Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», de la Universidad de Oriente.

El doctor Cornaglia fue uno de los tres destacados invitados internacionales que participaron en el curso «Mecanismos de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección», que organizó la doctora Lorena Abadía Patiño, titular del Laboratorio de Resistencia Bacteriana del IBCAUUDO, con el apoyo de la Sociedad Franco-Venezolana de Ingenieros y Científicos y la Sociedad Venezolana de Mi-



La bacteria *Pseudomonas aeruginosa* es el principal patógeno intrahospitalario

crobiología, Capítulo Sucre.

En este curso que se ofrece a Biólogos, Bioanalistas, Médicos y Enfermeras y a otros interesados, el científico de la Universidad de Verona participó con las conferencias «*Pseudomonas aeruginosa*:

Infección en Hospitales y Resistencia a los Antibióticos» y «Carbapenemasas en Enterobacterias y Bacilos Gram-Negativos no Fermentadores».

Cornaglia declaró que la resistencia de *Pseudomonas aeruginosa* a los antibióticos

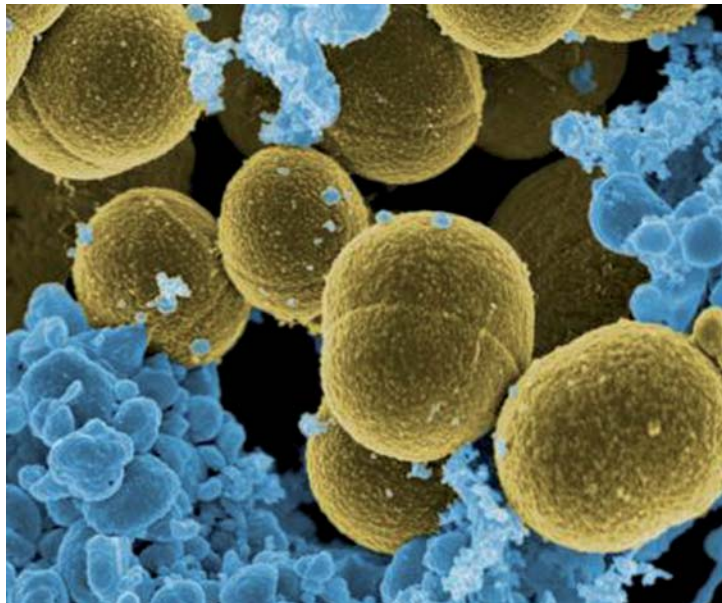
que es sumamente tóxico, especialmente para los riñones, por lo que provoca insuficiencia renal, como dijo Cornaglia.

En virtud de que Colistín es hasta ahora el único medicamento para enfrentar los efectos, muchas veces letales, de tan peligrosa bacteria, el científico de la Universidad de Verona recomendó, entre otras medidas: monitorear al paciente, para constatar el estado de sus riñones; realizar un control muy fuerte de la infección hospitalaria, aislar a los pacientes infectados por esa bacteria, para evitar que contaminen a los demás, y realizar estudios bacteriológicos dirigidos e identificar el microorganismo de manera rápida y precisa.

Las bacterias patógenas son grandes maestras en el arte de la guerra. Constantemente están diseñando y aplicando nuevas estrategias y tácticas muy efectivas – mecanismos de resistencia-, para minimizar, bloquear o eliminar la artillería del enemigo – antibióticos -, y tras la victoria continúan avanzando rápidamente por el terreno conquistado –organismo humano-, agravando las infecciones que causan y provocando hasta la muerte del paciente.

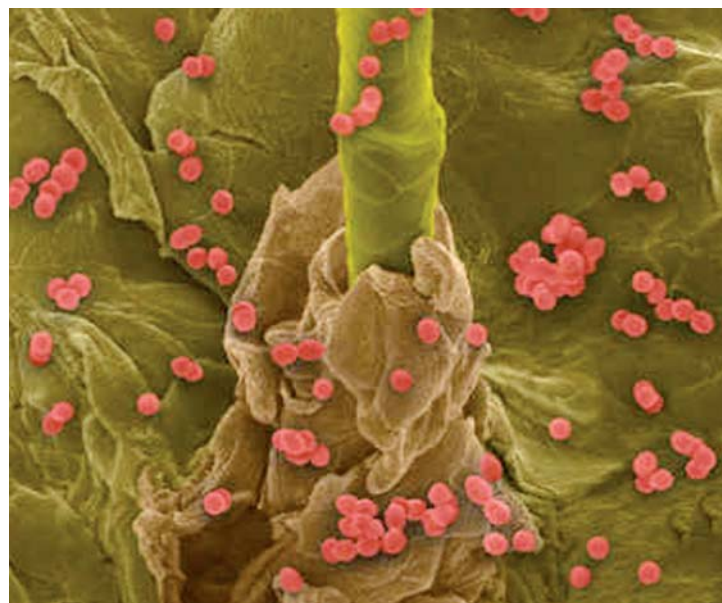
Dos de los microorganismos patógenos que desde hace tiempo vienen demostrando su capacidad para eludir el efecto de los antibióticos son las bacterias Gram positivas *Staphylococcus aureus* y *Enterococcus*; cuyos mecanismos de resistencia y cómo detectarlos fueron el tema central de dos conferencias que ofreció la doctora Lorena Abadía Patiño, Coordinadora de nuestro Laboratorio de Resistencia Bacteriana, en el curso «Mecanismo de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección».

Esta actividad la organizó el Laboratorio de Resistencia Bacteriana, con el apoyo de la Sociedad Franco-Venezolana de Ingenieros y Científicos y el Capítulo Sucre de la Sociedad Venezolana de Microbiología; los conferencistas invitados fueron tres expertos del exterior y dos del país, los doctores: Jordi Vila y Luis Martínez-Martínez, de España; Guiseppe Cornaglia, de Italia; Elia Sánchez, de Carúpano, estado Sucre, y Armando Guevara, de Ciudad Bolívar, estado Bolívar, y fue dirigida a Bioanalistas, Biólogos, Médicos, Enfermeras y otros interesados.



Las infecciones por *Staphylococcus aureus* están matando más gente que el virus de Influenza AH1N1

Las bacterias infecciosas no dan tregua ni cuartel a los antibióticos



Enterococcus tiene afinidad por el corazón, por lo que causa endocarditis

MECANISMOS DE RESISTENCIA

La doctora Lorena Abadía Patiño, quien es miembro de la Sociedad Europea de Microbiología Clínica y Enfermedades Infecciosas, al igual que los tres invitados internacionales, declaró que es muy importante darle las herramientas a

los Bionlistas, para que sepan cómo detectar los mecanismos de resistencia bacteriana de interés clínico y puedan entregar a los médicos reportes confiables, a fin de que éstos cuenten con un abanico de posibilidades a la hora de prescribir el tratamiento, pues

«por qué recetar un antibiótico potente, si la penicilina es suficiente para sacar al paciente de determinado proceso infeccioso».

Precisó que *Staphylococcus* posee resistencia intrínseca a los antibióticos: Ácido Nalidíxico, Ácido Pipemílico, Aztreonam, Fosfomicina y Novobiocina (*S. saprophyticus*); Lincomicina y Novobiocina (*S. cohnii* y *S. xylosus*), y Polipéptidos Cíclicos (Colistina). Además, se ha hecho resistente a alto nivel a los Betalactámicos y a los Aminoglucósidos

Respecto a *Enterococcus*, la Doctora en Microbiología informó que tiene una resistencia intrínseca a los Betalactá-

micos, así como a los Aminoglucósidos, Polimixinas, Ácido Fusídico, Colistina, Fosfomicina, Ácido Nalidíxico, Clindamicina, Trimetoprim-sulfametoxazol, Fluoroquinolonas (Pefloxacina) y Glicopéptidos. Agregó que este patógeno también ha adquirido resistencia de alto nivel contra: los Betalactámicos, los Aminoglucósidos y los Glicopéptidos.

Sobre la importancia de *Staphylococcus aureus*, dijo que produce muchas infecciones con secreciones a nivel de la piel y tejidos blandos, sobre todo en caso de operaciones, como cesáreas y apendicitis, así como a las personas diabéticas.

Por su parte, *Enterococcus* tiene tropismo –afinidad- por el corazón, por lo que causa en este órgano una infección denominada endocarditis. Además puede provocar bacteriemia – presencia de la bacteria en la sangre-, sepsis – sin-

drome de respuesta inflamatoria sistémica, infección grave de varios órganos que afecta el endotelio vascular-, e infecciones urinarias.

Esta bacteria es un comensal del intestino, pero si sale de allí, viaja por la sangre y llega al corazón, es difícil erradicarla, aseguró Abadía Patiño, quien resaltó que en Estados Unidos de Norteamérica *Enterococcus* es la segunda causa de endocarditis y la tercera causa de infecciones urinarias.

Respecto a Venezuela, dijo que «estamos mal, pero no sabemos que tan mal». Refirió que en el país existe un programa sobre resistencia a los antibióticos, resultado de una buena iniciativa que tuvo hace muchos años el doctor Oswaldo Carmona - actualmente la adelanta el doctor Manuel Guzmán Blanco - y que cuenta con el apoyo de la compañía farmacéutica Pfizer.

Explicó que se trata de una página Web, donde los laboratorios del país suministran datos, pero tiene muchos sesgos. «Se olvidan datos, por lo que es difícil sacar las estadísticas de las infecciones nosocomiales y más aún de las comunitarias», dijo la experta.

En su opinión, el Ministerio de Salud ha hecho esfuerzos para que los hospitales contabilicen las infecciones que ocurren en los centros hospitalarios y en la comunidad, «pero el problema es, justamente, que no parece ser un problema, porque no se contabilizan, aunque las infecciones por *Staphylococcus* o *Enterococcus* están matando a diario y desde hace mucho tiempo más gente que el virus de Influenza AH1N1.

La Coordinadora del Laboratorio de Resistencia Bacteriana agregó que existe la diseminación de clones en el ámbito mundial, porque las bacterias están pasando de un continente a otro con mucha



Doctora Lorena Abadía Patiño, Coordinadora del Laboratorio de Resistencia Bacteriana del IBCAUUDO (Foto: Víctor Cabezuelo)

facilidad. «Cualquier persona puede estar en otra parte del mundo en menos de 24 horas; entonces, viaja con sus bacterias, virus o parásitos, dejando una huella microbiológica, pero nadie controla eso», subrayó.

DISEMINACIÓN DE STAPHYLOCOCCUS AUREUS

Explicó que los humanos portamos en la piel muchas bacterias, entre ellas *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus hominis*, que forman una barrera protectora para impedir que *Staphylococcus aureus* se hospede. Pero, muchas personas que laboran en los centros de salud portan este patógeno verdadero, que ha convertido al medio hospitalario en su hábitat, donde se ha hecho muy resistente a causa de la presión de los antibióticos.

-El personal que trabaja en el medio hospitalario - dijo- respira constantemente el mismo ambiente contaminado, y tiene este patógeno en la nariz, manos, anillos, reloj, pulseiras, celulares, estetoscopios, batas, etc., por lo que cuando sale del hospital se lleva a *Staphylococcus aureus* para las clínicas, donde también trabaja, y para sus casas, ocasionando que las cepas que están en el hospital pasen directamente a las clínicas y a la comunidad.

Resaltó que los estudios de Electroforesis en Campo Pulsado -que permiten determinar la huella genética- han demostrado que la cepa de *Staphylococcus aureus* que está en el hospital, la clínica y la comunidad no es la misma; no obstante, se han aislado cepas comunitarias del medio

hospitalario y viceversa. «Así como cada persona tiene su propia huella dactilar, cada cepa de *Staphylococcus aureus* tiene características propias», puntualizó la Coordinadora del Laboratorio de Resistencia Bacteriana, quien subrayó que la diseminación ocurre muchas veces porque el personal del hospital no se lava las manos.

Actualmente hay dos grandes clones *Staphylococcus aureus* en el mundo: el del hospital, que está muy bien caracterizado, y el de la comunidad, que tiene muy poco nivel de resistencia y por eso no se detecta fácilmente, pero puede ser eliminado fácilmente con cualquier antibiótico barato que tenga el menor efecto secundario para el paciente, según Abadía Patiño.

-En cambio - agregó-, cuando el paciente está hospitalizado, complicado, con máquinas, los antibióticos y los esteroides hacen que se le deprime el sistema inmunológico, por lo que está predisuesto a que lo afecte cualquier microorganismo que esté en el ambiente. De ahí la importancia de realizar un buen antibiograma.

Luego de reiterar la importancia que tiene la detección de los mecanismos de resistencia bacteriana, la científica del IBCAUUDO dijo que para determinarlos lo primero que se debe saber es dónde está la infección, y segundo, dónde está el paciente.

-Si el paciente está en la comunidad - explicó - no se puede poner en el antibiograma antibióticos de uso hospitalario, sino aquellos que puedan consumir en la comunidad, y si el paciente está hospitalizado, se debe saber si es en la clínica o en el hospital, ya que en este último caso hay que regirse por el listado nacional de medicamentos esenciales del Ministerio de Salud.

Detección de la resistencia bacteriana exige sistemas de vigilancia eficaces

La resistencia bacteriana a los antimicrobianos amerita la puesta en marcha de sistemas de vigilancia capaces de detectarla, ya que como ha afirmado la Organización Mundial de la Salud, es una amenaza para la seguridad sanitaria mundial, dijo la doctora Elia Sánchez Ortiz, Infectóloga del Hospital «Santos Aníbal Dominicci» de Carúpano, estado Sucre.

Sánchez Ortiz integró el grupo de conferencistas invitados a dictar el curso «Mecanismos de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección», que ofreció nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», a través del Laboratorio de Resistencia Bacteriana que coordina la doctora Lorena Abadía Patiño.

En su disertación sobre «Epidemiología de las Bacterias Gran Positivas más Relevantes», expresó a los Médicos, Bioanalistas, Biólogos, Enfermeras y estudiantes que asistieron a dicho curso que los mecanismos de resistencia son una prioridad específica de las bacterias, y que su aparición es anterior al uso de los antibióticos, como lo evidencia el hallazgo en los glaciales de las regiones árticas de Canadá de bacterias con una edad estimada de dos mil años y resistentes a los antimicrobianos.

Explicó que los mecanismos de resistencia se debe a genes que pueden surgir por la ocurrencia de mutaciones – cambios en la secuencia de bases de cromosoma – o a la adquisición de elementos genéticos transferibles, por lo que aquella bacteria que presenta estos genes se



Doctora Elia Sánchez Ortiz, Infectóloga

hace resistente a la acción de los antibióticos. Puntualizó que la resistencia a los antimicrobianos ocurre tanto en bacterias hospitalarias como en bacterias de la comunidad, y que la distribución de dichos mecanismos es un fenómeno de rápida diseminación.

La experta en Infectología indicó que para eludir la acción de los antibióticos las bacterias son capaces de aplicar los mecanismos de resistencia siguientes:

1) Resistencia específica a un solo fármaco, como es el caso de la resistencia a cloranfenicol por la enzima cloranfenicol acetil transferasa.

2) Resistencia a una familia de antibióticos o antibióticos relacionados entre sí, aplicada por bacterias que producen

las enzimas Betalactamasas de Espectro Extendido, derivadas del grupo TEM-1, que afecta la acción antimicrobiana de los medicamentos betalactámicos carbapeneminas, ureidopenicilinas y aminopenicilinas.

3) Resistencia a antibióticos no relacionados entre sí, mecanismo que consiste en la expulsión de los antibióticos tetraciclinas, cloranfenicol y betalactámicos por bombas de eflujo.

Asimismo, dijo que dichos microorganismos infecciosos también pueden activar otros mecanismos de resistencia, tales como: hidrólisis del antibiótico, impermeabilidad de la membrana celular, expresión de bombas de eliminación activa y modificación de las dianas de los antibióticos, mediante mutaciones puntuales, adquisición de genes de dianas modificadas y recombinación genética.

En su exposición, la Infectóloga, del Hospital «Santos Aníbal Dominicci» habló acerca de los resultados de varias investigaciones realizadas por el Grupo de Trabajo de América Latina sobre Resistencia de los Gram positivos, y al respecto dijo que desde 1990 se ha extendido en América Latina la epidemia de una variedad de clones de *Staphylococcus aureus* y que se ha determinado que algunos de estos clones presentan una mejoría en la disminución del transporte de los genes que codifican la resistencia a múltiples drogas o de patogenicidad, por lo que dicho Grupo consideró crucial continuar con la recolección y presentación de los datos epidemiológicos, para la prevención eficaz.



En las gráficas, Médicos, Enfermeras, Bioanalistas, Biólogos y otros interesados, que participaron en el curso «Mecanismo de Resistencia Bacteriana en Patógenos Hospitalarios y su Detección», que ofreció el Laboratorio de Resistencia Bacteriana de nuestro Departamento de Biomedicina

IIBCA y EDELCA afinan alianza estratégica

La alianza estratégica estará orientada a resolver algunos de los problemas que confronta la empresa generadora de energía eléctrica más importante del país, EDELCA, en el área de Ciencia de los Materiales, y enmarcada en el objetivo social de nuestro Instituto

El Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» de la Universidad de Oriente (IIBCAUDO) y el Centro de Investigaciones Aplicadas de la Electrificación del Caroní, C.A. (CIAP-EDELCA), avanzan en el establecimiento de una alianza estratégica en áreas de interés común y permanente en el tiempo, dirigida a resolver algunos de los problemas que confronta esa empresa generadora de energía hidroeléctrica más importante de Venezuela.

Esa alianza estratégica se inscribe en el objetivo social del IIBCAUDO, que consiste en aplicar los resultados de la investigación en las áreas de Biomedicina y Ciencias Aplicadas, al estudio y búsqueda de soluciones a las necesidades y problemas del entorno geográfico regional en el cual funciona la Universidad de Oriente.



El Director del IIBCA, doctor Benjamín Hidalgo Prada, flanqueado por los Ingenieros Teófilo Salazar y Omar Bermúdez, Coordinador del Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de los Materiales y Director del Centro de Investigaciones Aplicadas de EDELCA, respectivamente

Las bases que fundamentarán dicha alianza se comenzaron a sentar en la «I Reunión de Trabajo IIBCAUDO-EDELCA», que se celebró en Cumaná y donde se expusieron la filosofía y la realidad corporativa de ambas organizaciones, lo que permitió a los representantes del CIAP-EDELCA conocer las potencialidades que posee nuestro Instituto en las áreas de su quehacer organizacional, y esbozar algunas de las necesidades más apremiantes que confronta en el área de Ciencia de los Materiales, como es el caso de la problemática de la corrosión.

Presidieron la reunión, el Director del IIBCAUDO,

doctor Benjamín Hidalgo Prada, quien estuvo acompañado por las Coordinadoras de los Laboratorios de Corrosión y Caracterización de Materiales, M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil y Solange Paredes; el TSU José Luis Prin, del Laboratorio de Análisis Instrumental, y el bachiller José Yáñez, del Laboratorio de Polímeros del Departamento de Ciencia de los Materiales, y otros miembros del Instituto; y el Director del CIAP-EDELCA, ingeniero Omar Bermúdez, quien acudió a la cita en compañía del ingeniero Teófilo Salazar, Coordinador del Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de los Materiales, y la licenciada Fredana Malavé, Coordinadora de Tecnología y Transferencia de Recursos Humanos.

Igualmente participaron en esta actividad el profesor José Muñoz, Coordinador de los Proyectos LOCTI en el Núcleo de Sucre, quien habló, entre otras cosas, sobre los objetivos de la Ley Orgánica de Ciencia, Tecnología e Innovación, las actividades que son consideradas como aporte e inversión, y acerca de los retos y obstáculos que tiene la UDO con respecto a dicha Ley; y el Director de Relaciones Interinstitucionales de la Universidad de Oriente, doctor Óscar Félix Bravo, quien



EDELCA aporta aproximadamente el 70% de la producción nacional de electricidad a través de sus Centrales



Bachiller José Yañez, del Laboratorio de Polímeros



M.Sc. Coordinadora del Laboratorio de Caracterización de Materiales



TSU José Luis Prin, representante del Laboratorio de Técnicas Instrumentales

explicó los diferentes modelos de convenios que suscribe nuestra alma máter.

Al término de esa reunión se acordó que el CIAP identificará sus necesidades corporativas, para que el IIBCAUDO pueda combinarlas o proyectarlas dentro de su capital humano y capacidad instalada, y preparar a partir de allí la propuesta que la Universidad de Oriente hará a EDELCA a través del Instituto.

-Esa propuesta institucional deberá establecer los mecanismos a través de los cuales se va a llevar a cabo la cooperación interinstitucional- precisó el doctor Hidalgo Prada, quien puntualizó que de concretarse la alianza estratégica «se establecería un vínculo permanente en el tiempo, porque las necesidades corporativas de EDELCA en el área de Ciencia de los Materiales no son únicamente puntuales, sino que van a continuar, por lo que vamos a tener siempre la posibilidad de trabajar con ellos».

CIAP- EDELCA

El Centro de Investigaciones Aplicadas de EDELCA, empresa filial de la Corporación Eléctrica Nacional (CORPOLEC), fue creado hace cinco años en respuesta a una necesidad de la industria eléctrica, está adscrito a la presidencia de la Corporación Venezolana de Guayana y mantiene una estructura centralizada para la gestión de procesos relacionados con los estudios, investigaciones y desarrollo tecnológico aplicado, así como de pruebas de campo y ensayos de laboratorios operados bajo la figura de coordinadores funcionales, diferenciados por áreas de especialidad.



M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil, Coordinadora del Laboratorio de Corrosión

Se trata de una organización fundamentada en un esquema de gestión interna, en donde se han creado áreas de estudios e investigaciones de: sistemas eléctricos, instalaciones y equipos eléctricos, instalaciones y equipos mecánicos, Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de Materiales y Laboratorio de Aceites.

El ingeniero Omar Bermúdez informó que el centro que dirige se inició con 30 trabajadores, actualmente cuenta con 90, y está en pleno desarrollo. «Ha sido una labor bastante dura - aseguró-, y ahora más por estos tiempos de crisis, que son, precisamente, cuando el centro está llamado a dar respuestas estratégicas contundentes, que permitan resolver los problemas con pocos recursos».

Declaró que EDELCA, empresa que aporta aproximadamente el 70% de la

producción nacional de electricidad a través de sus Centrales Hidroeléctricas Simón Bolívar en Guri, Antonio José de Sucre en Macagua y Francisco de Miranda en Caruachi, confronta problemas con sus equipos, transformadores y generadores, los cuales están hecho de materiales que interactúan entre sí y que tienen una naturaleza intrínseca.

-Los problemas que a veces afectan las plantas generadoras de EDELCA deben ser resueltos de una manera bien estructurada-, subrayó Bermúdez, quien refirió que ha habido algunos problemas repetitivos, por lo que en el CIAP deben acudir a entes externos para solucionarlos, como es el caso del IIBCAUDO. «Estamos obligados a resolver esos problemas y también a buscar alianzas estratégicas para solucionarlos de la mejor manera. No esperamos tener respuestas para todos los problemas, pero sí saber quienes nos pueden ayudar», recalzó.

Sobre la alianza estratégica que el CIAP aspira establecer con nuestro Instituto, afirmó que EDELCA tiene mucho que ganar y también el IIBCAUDO, el cual debe tener «algunas necesidades que nosotros podemos resolver, porque es un ganar ganar lo que queremos establecer», enfatizó.

En su opinión, esta primera reunión de trabajo fue muy provechosa, tanto desde el punto de vista gerencial como desde el punto de vista técnico científico, en el caso del Coordinador del Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de los Materiales, y desde la óptica de recursos humanos, en el caso de la Coordinadora de Tecnología



Doctor Óscar Félix Bravo, titular de la Dirección de Relaciones Interinstitucionales de la UDO



Profesor José Muñoz, Coordinador de los Proyectos LOCTI en el Núcleo de Sucre de la UDO



Licda Fredana Malavé, Coordinadora de Tecnología y Transferencia de Recursos Humanos de EDELCA

y Transferencia de Recursos Humanos.

En la presentación de la realidad institucional del CIAP participó también el ingeniero Teófilo Salazar, cuya exposición se centró en el Laboratorio de Ingeniería y Tecnología de los Materiales que coordina en EDELCA, el cual tiene como objetivos: investigar la caracterización de materiales, el estudio de análisis de falla y mecánica de fractura, el control de calidad e inspección en la fabricación de equipos electromecánicos de la empresa CORPOELEC para su liberación, y el estudio y análisis en soldaduras, transferencia de calor y corrosión.

IIBCAUDO

En su intervención, el doctor Benjamín Hidalgo Prada dijo, a manera de introducción, que este Instituto pionero en Microscopía Electrónica en la región Nororiental, Insular y Sur del país, es un sueño hecho realidad, gracias al empuje de su Directora-Fundadora, doctora Susan Tai. «Nosotros lo que hemos hecho es interpretar los tiempos: convertir el Instituto en un centro de excelencia y volcarlo hacia la solución de problemas del entorno del área geográfica de la UDO, que abarca el 57% del territorio de Venezuela, incluidos los estados Amazonas y Delta Amacuro».

Aseguró que los 12 laboratorios adscritos a los Departamentos de Biomedicina y Ciencia de los Materiales interpretan el sentir de llevar la investigación a la solución de problemas, en el entendido de que la UDO tiene la responsabilidad social de convertir la investigación en algún tipo de respuesta práctica o aplicada.

Explicó que el IIBCAUDO cumple las

tres funciones básicas de la universidad: docencia, investigación y extensión, y aclaró que el Instituto de investigación que dirige no realiza docencia de pregrado, pero asesora tesis y dicta cursos; desarrolla docencia de postgrado y pronto tendrá la oportunidad de realizar esta actividad esencial universitaria a nivel de doctorado», lo que ya es un hecho.

Respecto a la labor de extensión que cumple el Instituto, dijo que es una especie de asociación o sinergia con el sector productivo no académico. «En otras palabras, nosotros queremos que la extensión no sea únicamente para ganar dinero, sino para establecer relaciones duraderas, que nos permitan participar en las situaciones que presentan las industrias, y en el caso de EDELCA, como una institución que va a apoyarla en la solución de sus problemas, en la transferencia de información, de tecnología y de personal, etc. Hacia allá es donde queremos ir».

En torno al recurso humano del IIBCA afirmó que es de «alto quilate», e indicó que está constituido por 23 investigadores de planta y asociados, de los cuales el 80% es Doctor y el otro 20% posee título de cuarto nivel, así como también por personal técnico especializado y de apoyo, dedicados todos a desarrollar y/o promover la investigación, la docencia y los programas de extensión y servicios, a través de los laboratorios especializados que funcionan en el Instituto.

Al describir la estructura organizativa del IIBCA, Hidalgo Prada resaltó que el Instituto tiene amplia pertinencia en la UDO, debido a que está adscrito al Vice-

rectorado Académico y no a un núcleo en particular, y está conformado por los Departamentos de Biomedicina y Ciencia de los Materiales, entre otras dependencias.

En otra parte de su exposición, aludió las áreas de investigación y desarrollo asociadas con la asistencia técnica, en las cuales se hace investigación directa o con apoyo de otros científicos y tesis, los servicios de carácter académico, científico y / o tecnológico, los cursos de capacitación y entrenamiento que ofrece, y la vinculación estratégica del Instituto, el cual es Nodo Oriental del Laboratorio Nacional de Microscopía y Microanálisis del FONACIT, y el único centro que dispone de microscopios electrónicos y capacidad de microanálisis en la zona de influencia geográfica de la UDO.

Por su parte, las M.Sc. Yelitza Figueroa de Gil y Solange Paredes, el TSU José Luis Prin, y el bachiller José Yañez explicaron a los representantes del CIAP-EDELCA los objetivos, las investigaciones, las técnicas y la infraestructura, entre otros aspectos, de los Laboratorios de Corrosión, Caracterización de Materiales, Análisis Instrumental y Polímeros, respectivamente.

Finalmente, la «I Reunión de Trabajo IIBCAUDO-EDELCA» contó con la asistencia de otros miembros de nuestro Instituto: el doctor Óscar González, Coordinador del Doctorado en Ciencia de los Materiales; el profesor Alexis Víveres, del Laboratorio de Instrumentación; la licenciada Guzely Rodríguez, Administradora, y la licenciada María Eugenia Fernández, Administradora de Proyectos.

Laboratorio de Genética Molecular contribuye a mejorar la Acuicultura

El doctor Marcos De Donato, con el apoyo de la licenciada Patricia Narváez, del INSOPESCA, ofreció el curso «Principios de Mejoramiento Genético en Acuicultura»; actividad que viene a llenar un vacío en el país y que contó con la participación de 22 personas, que prestan servicios en el INIA, PEQUIVEN, INSOPESCA, UDO, Agrodirecto y Aquamarina de la Costa



Doctor Marcos De Donato, Coordinador del Laboratorio de Genética Molecular

La Acuicultura es el sector productor de alimentos de origen animal que ha registrado el incremento más drástico en el mundo en las últimas décadas. De una producción inferior a un millón de toneladas en la década de 1950, en 2006 registró una producción de 51,7 toneladas, según informa la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, en un documento titulado «El Estado Mundial de la Pesca y la Acuicultura 2008», donde expresa también que mientras la producción de la pesca de captura cesó de crecer a mediados de la década de 1980, el sector acuícola ha mantenido una tasa de crecimiento medio anual de 8,7 % en todo el mundo (excluyendo a China, con un 6,5 %), desde 1970.

Pero como afirma el doctor Marcos De Donato, Coordinador del Laboratorio de Genética Molecular de nuestro De-

partamento de Biomedicina, «la gran mayoría de los organismos cultivados son producidos en muchos países a partir de reproductores silvestres o de animales de ciclo cerrado con características genéticas no óptimas, debido a la disminución de la variación genética o la consanguinidad».

De allí que considera fundamental el desarrollo de programas de mejoramiento genético, los cuales generan, a través de la selección, animales con características óptimas de reproducción, crecimiento, adaptación a las condiciones de cultivo y resistencia a las enfermedades.

El desarrollo de estos programas requiere, por lo tanto, de capital humano capacitado; asunto éste que es una necesidad en Venezuela. Se-

gún la información que maneja De Donato, en el país ha habido un desarrollo de la Acuicultura de varias especies de camarones y bivalvos, pero sólo cuatro investigadores trabajan en el área de Genética en Acuicultura, ya que el resto se dedica a otros aspectos de la biología de las especies cultivables.

Para llenar el vacío que al respecto existe en el país, De Donato organizó el curso teórico-práctico «Principios de Mejoramiento Genético en Acuicultura», junto con la licenciada Patricia Narváez, del Instituto Socialista de la Pesca y Acuicultura (INSOPESCA). En esta actividad, que se realizó en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai», De Donato com-

partió el rol de facilitador con el doctor Ubaldo Bécquer Zúñiga, del Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de la Habana, Cuba.

Este curso interactivo fue dirigido a Biólogos que trabajan en el cultivo de organismos acuáticos, como camarón, tilapia, trucha y cachama; al personal técnico con deseos de obtener entrenamiento en el área, y a los gerentes de proyectos con necesidad de un conocimiento base sobre el mejoramiento genético de organismos acuáticos, para una toma de decisiones más acertada con la información de todos los factores que afectan los proyectos de producción, y al personal de las instituciones públicas que tienen que ver con la formulación, tramitación y evaluación de proyectos de Acuicultura.

Participaron en dicho curso 22 personas, que prestan servicios en INSOPESCA en los estados Anzoátegui, Barinas, Falcón, Maracaibo, Portuguesa, Táchira y Sucre y en el Distrito Capital; así como también miembros del Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), de la Petroquímica de Venezuela (PEQUIVEN), de las camaroneras Agrodirecto y Aquamarina de la Costa y de la Universidad de Oriente.

El curso tuvo cinco días de duración, y su finalidad fue introducir a los participantes en el área de Genética Aplicada a la Acuicultura, estableciendo las bases para la comprensión de las estrategias usadas para el mejoramiento genético de animales acuáticos.

El contenido teórico del curso se centró en cinco te-

mas: Introducción a la Genética, Bases de la Herencia, Genética Cuantitativa, Genética de Poblaciones y Selección. Por su parte, las prácticas de laboratorio trataron sobre: marcaje de camarones con elastómeros, extracción de ácido desoxirribonucleico (ADN) a camarones y peces, amplificación de ADN mediante la técnica Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR), electroforesis de ADN, manejo de bases de datos, determinación de genotipos, análisis de datos cuantitativos y análisis de datos poblacionales.

-Con este curso introductorio - dice De Donato - quisimos acabar con el miedo de que la Genética es muy difícil, que es alta tecnología, y hacerles entender a los participantes que es una herramienta, una ciencia que tiene que ver con todos los aspectos de la fisiología de organismos vivos, y por ende, todos los que tienen que ver con Biología y salud deben conocer sobre Genética; asimismo, quisimos atraer personas poco a poco, para que se vayan formando, porque tarde o temprano vamos a necesitarlas. De hecho, estamos necesitando esta generación, y también ir formando la generación de relevo en mejoramiento genético en Acuicultura, porque hay mucha deficiencia en Venezuela.

CENTRO DE MEJORAMIENTO

INSOPESCA tiene entre sus proyectos poner en marcha un Centro de Mejoramiento Gené-



Doctor Ubaldo Bécquer Zúñiga, del Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad de La Habana

tico de Camarones en la Península de Araya, estado Sucre, en el año 2011, por lo que este curso fue de mucha utilidad para su personal.

Uno de los asesores de ese proyecto es el doctor Ubaldo Bécquer Zúñiga, quien informa que el camarón que más se cultiva en el mundo es *Litopenaeus vannamei*, especie oriunda del Pacífico, cuyos reproductores tienen un costo de unos 50 dólares en el mercado internacional.

Por lo tanto, uno de los objetivos que se persigue con ese centro es, como dice Béc-

quer Zúñiga, «cerrar fronteras»; lo que significa dejar de importar dicha especie de camarón, y con ello evitar también la entrada de posibles patógenos, pues los virus están mutando constantemente y las pandemias que ocasionan seguirán existiendo. «Entonces, al dejar de depender de esos lotes, estaremos creando en Venezuela la variedad de ese camarón y además proporcionándole a las comunidades rurales semillas mejoradas, beneficiando así la economía doméstica con esta actividad».

Asimismo informa que ade-

más se persigue dar empleo en el área de cultivo de camarón, formar técnicos e inspeccionar los lotes de *Litopenaeus vannamei* en los países de la Alternativa Bolivariana para las Américas, ALBA. «Queremos que haya material biológico y repuestos», subraya.

Resalta que el Laboratorio de Genética Molecular que coordina el doctor Marcos de Donato hará el diagnóstico molecular a los lotes de *Litopenaeus vannamei* que hay en el país, para establecer la población base del Centro de Mejoramiento Genético de Camarones. «Estamos trabajando sobre qué es lo que tiene Venezuela, para poder proyectarlo, y con base en los resultados del Laboratorio de Genética Molecular escoger los mejores lotes para la población base; es decir, aquellos que tengan la máxima variabilidad genética y el material de inicio para las futuras crías de camarones».

Respecto al mejoramiento genético, precisa que es una ciencia con sus categorías específicas, con sus leyes. «No es más que buscar elementos en los animales y plantas con características adecuadas al ser humano; estamos hablando de rendimiento, del color de la carne y de resistencia a patógenos, entre otros. Esa es la idea, así como darle empleo al hombre, aplicar la tecnología actual y tener productos más homogéneos con las características humanas».

Acuicultura



De acuerdo con la FAO, la Acuicultura es la cría de organismos acuáticos, comprendidos peces, moluscos, crustáceos y plantas. La cría supone la intervención humana para incrementar la producción; por ejemplo: concentrar poblaciones de peces, alimentarlos o protegerlos de los depredadores; asimismo, tener la propiedad de las poblaciones de peces que se estén cultivando.

La Acuicultura varía mucho según el lugar donde se lleve a cabo, desde la piscicultura de agua dulce en los arrozales de Viet Nam hasta la cría de camarón en estanques de agua salada en las costas de Ecuador, y la producción de salmón en jaulas en las costas de Noruega o de Escocia. Sin embargo, la mayor parte de la Acuicultura se lleva a cabo en el mundo en desarrollo, para la producción de especies de peces de agua dulce de poco consumo en la cadena alimentaria, como la tilapia o la carpa.

«Cuando apenas estamos lidiando con la presencia del virus Influenza AH1N1 en Venezuela, aparece ahora el Virus del Oeste del Nilo (VON), para complicar más las cosas». Esta es la frase que resume el comentario que está haciendo mucha gente en Cumaná y que denota la preocupación que le embarga por el hallazgo de este patógeno que causa Encefalitis – inflamación del cerebro o masa encefálica – en humanos y otros animales, y que es transmitido por mosquitos del género *Manzonia venezuelensis*, que habitan en el Parque Litoral Laguna de Los Patos, al suroeste de la ciudad capital del estado Sucre.

Por ello, el Departamento de Bioanálisis y el Postgrado en Biología Aplicada del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente, junto a la Sociedad Venezolana de Microbiología, Capítulo Sucre, informan a la comunidad qué es el Virus del Oeste del Nilo y cómo se transmite, a la vez que aportan orientaciones básicas sobre cómo reconocer los síntomas de la infección y qué hacer en caso de contraer Encefalitis viral.

El doctor Antonio Maldonado explica al respecto que el VON es un virus transmitido por un artrópodo - arbovirus-, concretamente por insectos que se alimentan de sangre, como los mosquitos.

«La mayoría de las infecciones asociadas con el Virus del Oeste del Nilo se han identificado en aves silvestres, caballos y humanos, pero el VON también puede infectar varias especies de animales salvajes y domésticos», puntualiza el docente-investigador del Laboratorio de Virología del Post-



Doctor Antonio Maldonado, Investigador Asociado del IIBCAUDO

Virus del Oeste Nilo: ¿Nueva amenaza para Cumaná?

grado en Biología Aplicada y del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la UDO e Investigador Asociado de nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas.

Agrega que los mosquitos adquieren el virus de las aves infectadas y lo transmiten tanto a los seres humanos como a los animales mediante la picadura, y precisa que la Encefalitis que produce el Virus del Oeste del Nilo se desarrolla en los animales y los humanos cuando este patógeno

se multiplica y cruza la barrera sanguínea cerebral.

Maldonado aclara que el VON no se transmite directamente de animal a persona, persona a animal, animal a animal o persona a persona; «sin embargo, en raras ocasiones se ha reportado la transmisión del virus vía trasplante de órganos o transfusión sanguínea, infección transplacentaria o a través de las glándulas mamarias al alimentar al recién nacido», dice el científico, quien añade que en Asia y África se han encon-

trado garrapatas infectadas con el VON, pero no hay reportes fidedignos de que dispersen el virus y tampoco se ha determinado que participen en la transmisión de la enfermedad.

PRIMER REPORTE DEL VON

En 1937, este virus fue aislado por primera vez de la sangre de una mujer, en el Distrito West Nile de Uganda, de donde deriva su nombre. Investigaciones posteriores realizadas en Egipto identificaron el VON en aves, animales y humanos, refiere Maldonado.

Informa que las primeras epidemias de Encefalitis ocurrieron en Israel en los años cincuenta y luego en Francia entre 1962 y 1963, y afectaron tanto a humanos como a caballos, y que durante las siguientes décadas se continuó detectando la actividad del virus en África, Asia y el Medio Oriente. Agrega que en la década de los noventa el VON fue responsable de brotes epi-

démicos importantes de Encefalitis en África, Europa y América, y que se ha encontrado evidencia de su circulación en el Caribe, Centro América y recientemente en Colombia.

El Virus del Oeste del Nilo fue reportado por primera vez para Venezuela el 2009, en una tesis doctoral del Postgrado en Entomología de la Universidad Central de Venezuela, cuya autora es Glenda Velásquez.

Durante la investigación realizada por la Entomóloga Velásquez se recolectaron más de 30.000 mosquitos en: la laguna Sinamaica, estado Zulia; las lagunas Unare y El Pi-

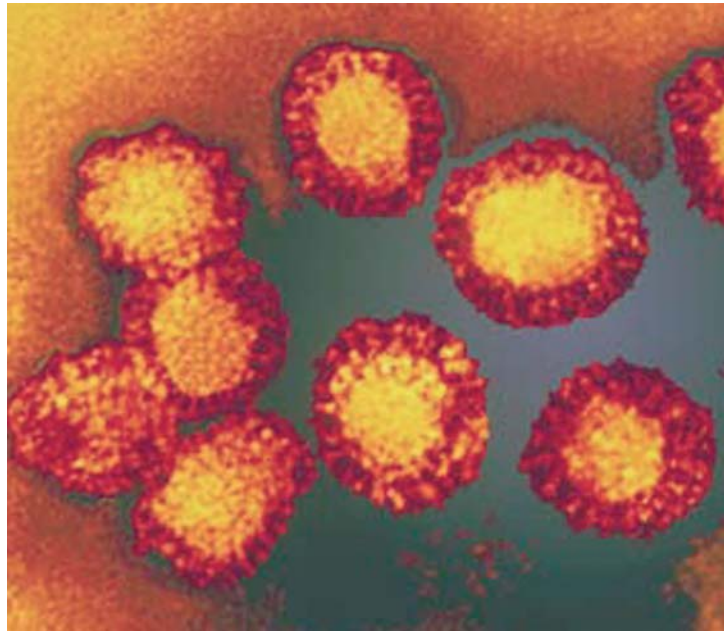
ñal, estado Anzoátegui, y la laguna de Los Patos, estado Sucre, único lugar donde se halló mosquitos infectados con el Virus del Oeste del Nilo.

SÍNTOMAS DE LA ENCEFALITIS

Informa Maldonado que, de acuerdo con el Centro para el Control de Enfermedades de Atlanta, una persona presenta los síntomas de la Encefalitis 3 a 14 días después de haber sido picada por el mosquito infectado por el virus.

Si la infección es leve, los síntomas son: fiebre, dolor de cabeza, dolor en el cuerpo, náusea y vómito, y ocasionalmente hinchazón en las glándulas linfáticas o erupción cutánea en el pecho, estómago y espalda. «Estos síntomas pueden durar tan sólo unos cuantos días, y generalmente la persona no necesita atención médica para tratarse la infección», dice el investigador.

En los casos más graves, los síntomas pueden incluir: fiebre alta, dolor de cabeza, rigidez en el cuello, aletarga-



miento, desorientación, temblores, convulsiones, debilidad muscular, pérdida de la visión, entumecimiento y parálisis. «Estos síntomas pueden durar varias semanas, y los efectos neurológicos pueden ser permanentes. En este caso, la persona debe ir al hospital para recibir tratamiento de

apoyo, que incluye: líquidos intravenosos, ayuda con la respiración y cuidado de enfermería».

Destaca que las mujeres embarazadas y las que están amamantando deben hablar con el médico si presentan síntomas que pueden ser causados por el VON, y subraya que

«no hay un tratamiento específico para la infección por el Virus del Oeste del Nilo».

El diagnóstico de la Encefalitis por el Virus del Oeste del Nilo se basa en la historia de la exposición, signos clínicos y los resultados de pruebas de laboratorio, informa Maldonado y resalta que la serología es la herramienta más importante para el diagnóstico de la infección por el VON.

«El desarrollo de anticuerpos neutralizantes específicos para VON entre la fase aguda y la fase convaleciente de la enfermedad, se demuestra por un aumento de más de 4 veces del título de anticuerpos específicos por la técnica de reducción de neutralización en placa (PRNT). Los diagnósticos mediante ensayos inmunoenzimáticos (ELISA), se consideran como una prueba confiable, y las técnicas moleculares RT-PCR son utilizadas como prueba confirmatoria», explica el científico asociado a nuestro Instituto.

Para reducir el riesgo de la picadura por mosquitos y posiblemente la exposición al Virus del Oeste del Nilo, Maldonado recomienda las medidas siguientes:

Mantener la integridad de los mosquiteros alrededor de la casa, el porche y el patio.

En los meses cálidos, reducir las actividades al aire libre durante el amanecer y al anochecer, cuando la actividad de los mosquitos está en su hora pico.

Si se permanece fuera de casa durante las horas en que los mosquitos son más activos, se debe utilizar zapatos, calcetines, pantalones largos y camisas de manga larga.

Usar repelente contra mosquitos en la piel expuesta, y rociar la ropa con

Medidas preventivas



repelentes que contengan permethrin o DEET (N, N-diethyl-meta-toluamida). Cuando se use insecticidas o repelentes para insectos, leer y seguir al pie de la letra las instrucciones del fabricante. Los productos que contienen DEET no se deben aplicar a los perros y gatos. Consultar al Médico Veterinario acerca de la mejor forma de proteger la mascota de la exposición a mosquitos.

Eliminar el agua estancada en los utensilios o en cualquier receptáculo donde los mosquitos se puedan reproducir. Considerar el uso de larvicidas, para tratar agua estancada que no sea posible eliminar.

Y recordar que estar bien informado es una forma de prevenir enfermedades.

Laboratorio de Retina capacita en Microscopía Electrónica aplicada a las Ciencias Biomédicas

FOTOS: VÍCTOR CABEZUELO

La curiosidad innata del ser humano aunada a su perseverancia, no sólo ha hecho posible el logro de notables descubrimientos, sino también de inventos de equipos o herramientas formidables, como los diferentes tipos de microscopios, los cuales le han abierto las puertas de un mundo desconocido, para observar estructuras que a simple vista no puede ver y mucho menos apreciar detalladamente a través de los ojos, y han permitido incrementar extraordinariamente las posibilidades de investigación en las Ciencias Biomédicas y la Ciencia de los Materiales.

Consciente de la gran importancia que tiene para el desarrollo científico del país formar recursos humanos en el área de Microscopía Electrónica, nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas «Doctora Susan Tai» ofreció el curso «Microscopía Electrónica Aplicada a las Ciencias Biomédicas», a través del Laboratorio de Retina que coordina la doctora Luz Marina Rojas.

En este importante curso participó un grupo de 25 estudiantes de pregrado y postgrado e investigadores científicos interesados en la aplicación de la microscopía como herramienta para la interpretación de muestras biológicas. Ellos tuvieron la oportunidad de familiarizarse con las técnicas de Microscopía de Luz (ML) de alta resolución y Microscopía Electrónica de Transmisión (MET), las cuales son de gran utilidad en el diagnóstico de patologías asociadas a tumores, anomalías metabólicas, enfermedades virales, cutáneas y en las posibles respuestas a tratamientos toxicológicos, además de que son relevantes en Medicina Veterinaria.

Los instructores de esta actividad fueron: la doctora Luz Marina Rojas, quien coordinó el curso; el M.Sc. Elpidio Boada Sucre, del Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos de la Universidad Si-



Doctora Luz Marina Rojas, Coordinadora del Laboratorio de Retina



M.Sc. Elpidio Boada, del Instituto de Estudios Científicos y Tecnológicos de la USR

món Rodríguez; los licenciados Gilma Hernández y Antonio Gómez y la TSU Milagros Moreno, miembros del Departamento de Biomedicina del IIBCAUDO.

La doctora Rojas, quien coordina en nuestro Instituto la única línea de investigación que hay en el país sobre Retinopatía del Prematuro causada por Hipe-

roxia -exceso de oxígeno-, expuso los principios generales del funcionamiento del Microscopio de Luz -basado en lentes ópticas- y del Microscopio Electrónico de Transmisión - que utiliza un haz de electrones para visualizar los objetos-, e interpretó imágenes obtenidas mediante ambas herramientas científicas, con el objetivo de comparar las estructuras vistas mediante el ML con las observadas mediante el MET, como por el ejemplo las capas fotorreceptoras de las retina de las aves *Steatornis caripensis* (Guácharo) y *Nictidromus albicollis* (Aguaitacamino) y de retinas de ratas sometidas a diferentes regímenes de hiperoxia.

El M.Sc. Boada Sucre, quien fue el invitado especial de esta actividad, presentó un caso de aplicación, al disertar acerca de la infección de ganado ovino por *Trypanosoma vivax*, en el cual ofreció a los participantes una interpretación de la estructura del tejido animal vista a través del MET.

Boada Sucre, cuya área de trabajo es la patología de animales de interés veterinario y agrícola infectados por parásitos comunes de la zona del trópico, especialmente *Trypanosoma vivax*, uno de los agentes causales de la tripanosomiasis animal, dijo, en una entrevista, que en la zona centro occidental de Venezuela hay fincas grandes y pequeñas con ganado vacuno, específicamente vacas y toros, y también con cabras y ovejas afectados por tripanosomiasis; parasitosis que ocasiona a estos animales pérdida de peso, esterilidad, abortos y hasta la muerte, así como grandes pérdidas económicas a los ganaderos.

Al comparar las potencialidades de la Microscopía de Luz u Óptica y la Microscopía Electrónica, expresó que mediante la ML se pueden ver cosas pequeñas hasta cierto nivel, como el núcleo, algunas organelas y el citoplasma de las células, mientras que con la Microscopía Electrónica es posible apreciar la parte subcelular o ultraestructural, como todas las or-



Licenciado Antonio Gómez

ganelas, el Complejo de Golgi, la envoltura nuclear, los ribosomas, las mitocondrias, el retículo endoplasmático rugoso y liso, y el lisosoma, etc.

Por su parte, la licenciada Gilma Hernández explicó en la teoría y en la práctica los «Principios básicos de la ultramicrotomía de tejidos incluidos en resina epóxica».

En su disertación, habló sobre las diferentes técnicas de ultramicrotomía, las partes básicas, mecanismos y controles del ultramicrotomo; equipo dotado de cuchillas de diamante, vidrio o metal que, entre otras cosas, permite realizar cortes de muestras biológicas y no biológicas y cortes de forma manual o automática, y posee un sistema óptico y de iluminación



Licenciada Gilma Hernández

para la orientación de la muestra con respecto a la cuchilla.

La TSU Milagros Moreno habló sobre los «Principios básicos de las técnicas de procesamiento de las muestras biológicas a ser estudiadas por el MET. Teoría y Laboratorio». En esta charla trató los temas: métodos de fijación, factores implicados en los fijadores y obtención de muestras y proceso histológico.

La fijación de un tejido u órgano, según dijo, se realiza para su procesamiento histológico y estudio microscópico con sustancias químicas –fijadores–, que interaccionan con los componentes moleculares de los propios tejidos, y es importante porque permite: preservar el tejido, endurecerlo para evitar alteraciones mor-



TSU Milagros Moreno

fológicas y estructurales en el procesamiento de la muestra, mantener intacta la ultraestructura de la muestra y preservar las características de las moléculas.

Asimismo, explicó las diferentes clases de fijadores primarios y secundarios, cómo deben ser seleccionados y los métodos de fijación más empleados: inmersión, vapores y perfusión; los factores implicados en la fijación, y presentó esquemas de fijación de muestras biológicas y de células aisladas y los equipos que se utilizan.

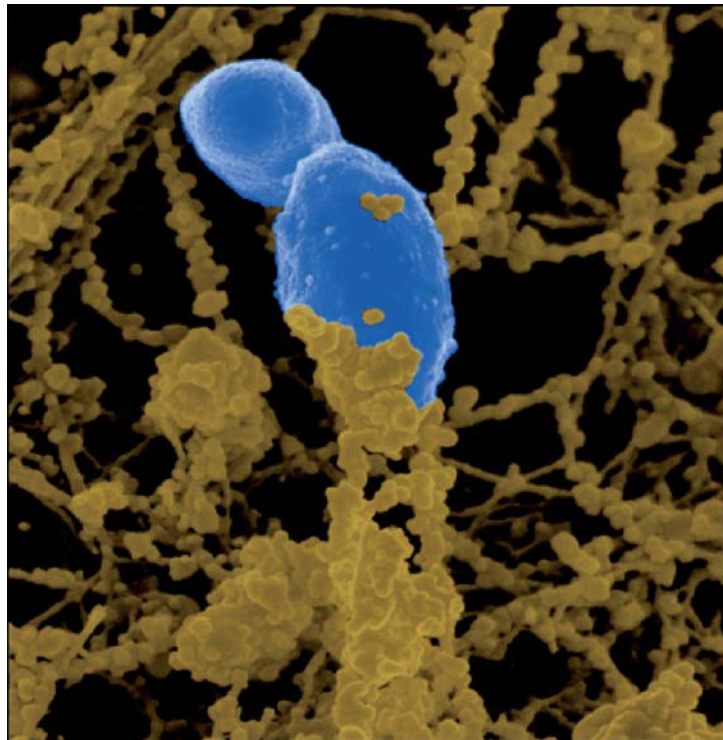
Mientras que el licenciado Antonio Gómez participó en este curso teórico práctico con una práctica demostrativa sobre la estructura y funcionamiento del Microscopio Electrónico de Transmisión.



Vista parcial de los facilitadores y de los asistentes al curso que organizó el Laboratorio de Retina del Departamento de Biomedicina del IIBCAUDO

Los hábitos alimenticios de las garrapatas son una calamidad, tanto para los animales domésticos y silvestres como para el ser humano. Estos pequeños insectos de color marrón hieren, extraen la sangre, molestan, irritan y son capaces de ocasionar diversas enfermedades, cuando se adhieren firmemente a la piel del huésped para saciar su apetito, ya que son transmisores o vectores importantes de hemoparásitos, como bacterias y protozoarios hemotrópicos.

El problema radica en que las garrapatas están presentes todo el año, y si no son erradicadas las enfermedades que provocan se van a mantener, afirmó en Cumaná la doctora



Bacteria rickettsia observada a través del microscopio electrónico

«Los que trabajamos en el área de la salud debemos integrarnos, para poder llegar a un diagnóstico correcto y a la erradicación de las enfermedades causadas por hemoparásitos», dijo la doctora Omaira Parra, en ocasión de participar en el curso taller «Diagnóstico de Hemoparásitos de Interés Veterinario»

picos como: las bacterias *Rickettsias* y *Ehrlichia*, y protozoarios como *Hepatozoon* y *Babesia*, que afectan los glóbulos rojos o las plaquetas.

Para erradicar los hemoparásitos, hay que eliminar las garrapatas

Omaira Parra, profesora de la cátedra de Patología Clínica de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia.

Parra fue una de las conferencistas invitadas al curso taller «Diagnóstico de Hemoparásitos de Interés Veterinario», que organizaron en nuestro Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas el doctor Marcos Tullio Díaz y la M.Sc. Erika Gómez, Coordinador y miembro del Laboratorio de Parasitología del Departamento de Biomedicina, y la profesora Del Valle Guilarte, del Laboratorio de Especialidades Parasitológicas del Departamento de Bioanálisis del Núcleo de Sucre de la Universidad de Oriente.

La científica de LUZ explicó que las garrapatas son portadoras de agentes hemotró-



Garrapata *Rhipicephalus sanguineus*

Por lo tanto, si no hay un control efectivo, estos artrópodos hematófagos pueden infectar a animales, ya sea a través de la picadura o a causa de la ingestión de las garrapatas.

-En ocasiones, ciertos organismos como las *Ehrlichias*, que son zoonóticas, pueden picar a los seres humanos y provocar el desarrollo de la Ehrlichiosis-, refirió la científica de LUZ.

Precisó que cuando el animal tiene garrapatas, pierde peso progresivamente, se pone débil y letárgico, duerme todo el día, y a veces presenta un aumento de volumen a nivel de la mandíbula, entre otras manifestaciones.

Agregó que para eliminar los hemoparásitos de animales como el perro, se debe aplicar el tratamiento especí-

fico contra el agente infeccioso, así como fumigar el lugar donde habita, incluidas las paredes, durante un período aproximado de tres meses para erradicar las garrapatas. «El Médico Veterinario es quien debe decir cuál es la medida específica de control en el momento de aplicar el tratamiento y qué se debe hacer en la casa», dijo.

No obstante, ha ocurrido muchas veces que la gente lleva su perro a una clínica veterinaria, pero como se desconoce el agente infeccioso no se le aplica el tratamiento adecuado, por lo que el animal empeora cada día más.

-Cuando el dueño de la mascota va a otro sitio más especializado, donde le dicen por ejemplo, tiene *Ehrlichia*, entonces se pregunta por qué aquél no lo reconoció. Aquí es donde radica el problema, por falta de conocimiento-, subrayó.

Agregó que las enfermedades causadas por hemoparásitos se pueden convertir en crónicas si no se diagnostican y tratan oportunamente, ya que atacan la médula ósea impidiendo que los afectados produzcan glóbulos rojos y plaquetas, lo que provoca complicaciones a nivel de otros órganos, como los riñones.



Doctora Omaira Parra, catedrática de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad del Zulia

En opinión de Parra, esto ocurre básicamente por haberse hecho un mal enfoque del diagnóstico y aplicarse un tratamiento incorrecto, debido a que los hemoparásitos tienen la capacidad de quedarse en los tejidos y vivir allí hasta nueve años, sin que el animal

manifieste signos clínicos, como ocurre con la bacteria *Ehrlichia*.

En el caso de esa bacteria, indicó que cuando el animal presenta un período de estrés es cuando manifiesta los signos clínicos, los cuales pueden ser muy severos, debido a que

el problema proviene del sistema inmunológico.

Al respecto, explicó que el sistema inmunológico comienza a trabajar generando anticuerpos, pero en vez de defender al organismo en contra de *Ehrlichia*, esos anticuerpos atacan los órganos de los diferentes sistemas, porque se acoplan a los riñones, a las articulaciones, a los ojos, etc., y producen entonces la patogénesis de la enfermedad.

Por esta razón, la catedrática de Patología Clínica de LUZ considera que los Médicos Veterinarios necesitan la ayuda de los Bioanalistas. «Yo creo que la mejor forma es ser multidisciplinarios, que todos los que trabajamos en el área de la salud nos integremos, para poder llegar a un diagnóstico correcto y a la erradicación de las enfermedades causadas por hemoparásitos».

Respecto al curso taller que ofreció en el IIBCAUDO a 55 Médicos Veterinarios, Bioanalistas, Biólogos y estudiantes universitarios, informó que trató básicamente de enseñar sobre cuáles son los hemoparásitos que hay en el país y sus consecuencias, cuáles son las técnicas que se utilizan para llegar al diagnóstico y cómo interpretar las pruebas para hacer un mejor diagnóstico.



Garrapatas y algunas enfermedades que causan

Rhipicephalus sanguineus: Babesiosis en perros, Fiebre por Picadura de Garrapatas, Ehrlichiosis, Fiebre Q, Fiebre Maculosa de las Montañas Rocallosas.

Amblyomma americanum: Fiebre Maculosa de las Montañas Rocallosas, Fiebre Q, Tularemia y Parálisis por Picadura.

Dermacentor andersoni: Fiebre Maculosa de las Montañas Rocallosas, Fiebre Q, Fiebre de las Garrapatas de Colorado, Anaplasmosis, Parálisis por Picadura.

Dermacentor variabilis: Fiebre Maculosa de las Montañas Rocallosas, Tularemia, Anaplasmosis, Parálisis por Picadura.

Anocentor nitens: Babesiosis, Anaplasmosis, (Babesia equi y B. Caballi.)

Mayo 2010



Reportajes



Universidad de Oriente / Vicerrectorado Académico
Instituto de Investigaciones en Biomedicina y Ciencias Aplicadas "Dra. Susan Tai" / Año 5-Nº 6



DEL PUEBLO VENIMOS // HACIA EL PUEBLO VAMOS