

# PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar** alazul10@hotmail.com



## Jornada 5 de bienestar animal

La UNAM invita a la "5ª Jornada de bienestar animal", que se celebrará mañana 21 de mayo en "Las Islas", en el campus central de CU, de 10:00 a 17:00 horas. Habrá módulos informativos de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, así como módulos de adopción, pista de entrenamiento canino, presentaciones artísticas y musicales, y *food trucks*.

## Laboratorio Nacional de Citometría de Flujo

El Laboratorio Nacional de Citometría de Flujo fue inaugurado recientemente en el Instituto de Investigaciones Biomédicas. Ayudará a estudiar afecciones como cáncer y daño al ácido desoxirribonucleico (ADN) inducido por agentes genotóxicos, así como a evaluar la respuesta inmune en distintas infecciones y patologías, y a encontrar las estrategias óptimas para que un organismo acepte un trasplante de riñón en forma natural. La citometría de flujo permite detectar, de manera simultánea, diversas características físicas de células individuales a alta velocidad.



## Escarabajo descortezador afecta a los pinos

Un estudio realizado por Ek del Val de Gortari, científica del Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad en Morelia, Michoacán, reveló que hay una relación significativa entre altas temperaturas en bosques de pinos que están a baja altitud (2 mil 200 metros sobre el nivel del mar) y la proliferación del escarabajo descortezador. En 2015, este insecto afectó 55 mil hectáreas de pinos en 11 entidades del país. México alberga 47 de las 110 especies de pino que existen en el mundo, con lo cual se ha convertido en el centro de diversidad del género *Pinus*.

# Opción para reparar vías biliares y uretra dañadas

**Una bioprótesis tubular de colágena que ya permite regenerar tejidos también podría llegar a ser una solución terapéutica para pacientes con alteraciones o lesiones en esos dos tipos de conductos**

Científicos de la UNAM desarrollan una bioprótesis tubular de colágena (proteína característica de los mamíferos que funciona como adhesivo tisular) para regenerar tejidos dañados por traumatismos, tumores, malformaciones congénitas o iatrogenias quirúrgicas (daños en la salud causados por un procedimiento médico), entre otras causas; eventualmente podría implantarse en humanos para restituir también funciones biológicas perdidas.

Esta bioprótesis puede ser utilizada para regenerar varios tejidos, como hueso en un paciente que por un accidente automovilístico haya perdido una parte de la mandíbula: se implanta un andamio de colágena sembrado con osteocitos que, al reproducirse y migrar, forma el hueso que falta. Asimismo se pretende reparar con ella tanto las vías biliares, que casi siempre se obstruyen y deterioran por piedras que se forman en la vesícula, como la uretra, que en muchos casos es afectada por accidentes o tumores.

### Manufacturación

Cristina Piña Barba, del Instituto de Investigaciones en Materiales (IIM), provee el bloque de colágena. Ésta es obtenida a partir de una matriz de condilo (protuberancia redondeada en la extremidad de un hueso que encaja en el hueco de otro para formar una articulación) de bovino, la cual está registrada ante el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial como Nukbone®.

El bloque de colágena ya tiene una estructura de andamio, con poros y trabéculas de tamaño específico, donde pueden alojarse y reproducirse las células; además, sus interconexiones permiten que éstas puedan migrar.

El ingeniero José Jorge García Loya, del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina (FM), manufactura la bioprótesis tubular de colágena con diferentes diámetros.

En el área de Bioingeniería del citado departamento segmenta el bloque de colágena en prismas de distintos tamaños; luego tornea éstos para obtener tubos de unos 30 milímetros de longitud, con diferentes diámetros externos que van desde los 7 hasta los 11 milímetros y con diámetros internos de 4, 5, 6, 7, 9 y 10 milímetros. A veces también debe biselar los extremos en diferentes ángulos.

"Ya con la geometría específica, los tubos de colágena pasan por un proceso de limpieza y esterilización para retirar residuos que hayan quedado en ellos durante el proceso de transformación. Se desmineralizan con ácido clorhídrico y se impermeabilizan con un biopolímero denominado ε-caprolactona", dice García Loya.

### Evaluación preclínica

La bioprótesis tubular de colágena (caracterizada vía microscopía óptica y electrónica de barrido, así como con difracción de rayos X, espectroscopía infrarroja y pruebas térmicas) ya se evaluó preclínicamente en dos modelos animales.

En la FM, los doctores Benjamín León y Eduardo Montalvo evaluaron una bioprótesis absorbible para tratar una lesión en las vías biliares de un cerdo. En el Hospital General de México y en la Unidad de Medicina Experimental de la FM, el

doctor Christian Acevedo García colocó un xenoinplante de uretra en un perro.

En ambos casos, los resultados preliminares, evaluados con diversas técnicas imagenológicas e histopatológicas, han sido satisfactorios a largo plazo. Con resonancia magnética nuclear y pruebas histológicas se observó que el biomaterial es permeable, característica que se buscaba.

"La bioprótesis absorbible en las vías biliares del cerdo funcionó bien durante dos años. Éste llevó una vida normal, sin medicamentos. En cuanto al xenoinplante en la uretra del perro, el doctor Acevedo también obtuvo buenos resultados: el tubo se reabsorbió y dejó solamente las células y la forma tubular, y el órgano pudo hacer su función", asegura García Loya.

### Resultados alentadores

Actualmente, el doctor León, médico veterinario y maestro en Biomateriales, estudia, en ensayos *in vitro*, la viabilidad de las células troncales o madres con diferentes inductores; después hará esto en animales, ya con inductores específicos, para que las células troncales se expresen y se diferencien, por ejemplo, como células de uretra.

Y mediante análisis físico-químicos y biológicos de muestras de tejido reparado y extirpado al animal, analiza cómo se expresan las células troncales dentro de la bioprótesis absorbible y con qué calidad se reproducen y migran, para determinar el funcionamiento de ésta.

García Loya hace las probetas (pequeños discos) donde se van a colocar las células específicas que se obtendrán de los mismos animales.

"Si bien la bioprótesis tubular de colágena ya se ha empleado para reparar hueso en humanos, los estudios en vías biliares y uretra aún no son concluyentes. Falta mucho camino para probarla en humanos, pero los resultados son alentadores", indica el ingeniero universitario.

En resumen: por sus propiedades físicas (presenta poros e interconexiones), químicas (está formada de colágena tipo I) y biológicas (tiene un origen natural y es biodegradable), esta bioprótesis favorece la regeneración de tejido lesionado y promueve la recuperación de funciones perdidas; de esta manera podría llegar a ser una solución terapéutica para pacientes con alteraciones o lesiones en las vías biliares y la uretra.

### Un ingeniero en la FM

Por medio de modificaciones a instrumental médico y desarrollos tecnológicos quirúrgicos, García Loya ha impactado en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la cirugía en la FM y en la práctica profesional hospitalaria.

Por ejemplo, mejoró la jabonera para el lavado quirúrgico de manos del cirujano, que era de pedal. Pedalear para que salieran dos o tres gotitas de jabón era muy tedioso. Así que la automatizó con motores eléctricos y bombas hidráulicas. Ahora basta con apretar un botón para que salga un buen chorro de jabón antiséptico.

También desarrolló un entrenador para cirugía laparoscópica que, asegura, fue un parteaguas en su tiempo. A diferencia de los entrenadores que entonces se usaban, conformados sólo por cajas de acrílico con hoyos, el suyo era un modelo anatómico con un periscopio por donde se podía ver



Esta bioprótesis favorece la regeneración de tejido lesionado y promueve la recuperación de funciones perdidas.



**"Si bien la bioprótesis tubular de colágena ya se ha empleado para reparar hueso en humanos, los estudios en vías biliares y uretra aún no son concluyentes. Falta mucho camino para probarla en humanos, pero los resultados son alentadores"**

**JOSÉ JORGE GARCÍA LOYA**  
Ingeniero del Departamento de Cirugía de la Facultad de Medicina de la UNAM

FERNANDO VELÁZQUEZ

una imagen exactamente igual a la que se ve cuando se hace una cirugía laparoscópica.

Destinadas a las prácticas quirúrgicas de los estudiantes de medicina, el doctor Luis Padilla y García Loya desarrollaron unas micropinzas para unir vasos de menos de un milímetro y restituir la circulación. Son muy útiles en el entrenamiento de médicos que hacen el curso de microcirugía para reconstruir una mano, la cara o cualquier parte del cuerpo dañada por un accidente.

García Loya diseñó, además, un elevador esternal para cirugías de corazón abierto. Durante una intervención quirúrgica de este tipo se corta y levanta el esternón para tener acceso al corazón. Va dentro de una cajita para su esterilización y se arma en la mesa del quirófano. No hay que atornillar nada. Tiene un balancín con unas garras que fijan el esternón, y se levanta con una cremallera.

Y con el doctor Abel Archundia, cirujano cardiovascular del Hospital 20 de Noviembre, creó un separador de valva única para cirugías de corazón abierto. Funciona como un tornillo que entra en el espacio donde se aloja la válvula mitral o tricúspide, además de mantener el corazón fijo, lo que le permite al cirujano tener una mayor seguridad y economizar mejor su tiempo quirúrgico. Ya está en proceso de patente (se solicitaron recursos al CONACYT para adquirir un *software* y una impresora 3D, y con ellos hacer modelos más reales; el objetivo final es escalarlo a nivel industrial y comercializarlo). ●