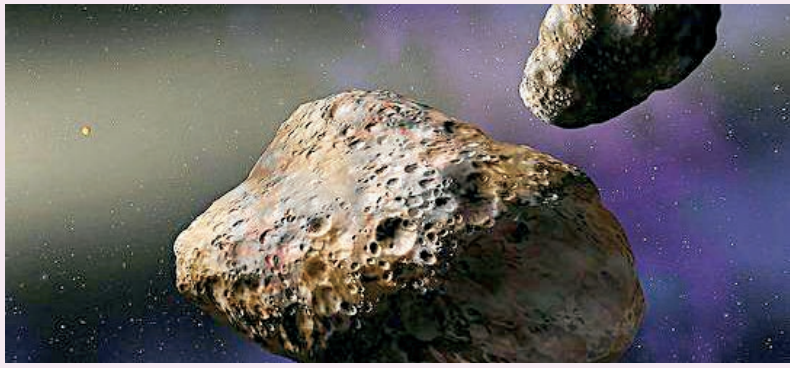


# PROYECTO UNAM

Texto: **Fernando Guzmán Aguilar** [alazu10@hotmail.com](mailto:alazu10@hotmail.com)



## Seminario sobre meteoritos

El Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM invita al seminario "Meteoritos: clave del origen de la Tierra y la vida", que impartirá la doctora Edith Millarca Valenzuela Picón, investigadora del Instituto de Astrofísica-Centro de Astro-Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica de Chile, hoy 15 de abril, de 12:00 a 13:30 horas, en el Auditorio Marcos Moshinsky del citado instituto, en Ciudad Universitaria.

## Cumple 60 años la Biblioteca Central de CU

El pasado 5 de abril, la Biblioteca Central de Ciudad Universitaria —el edificio más representativo de la UNAM y, según varias encuestas, el más fotografiado de México— cumplió 60 años de haber abierto sus puertas por primera vez. En la actualidad, su acervo incluye, sólo en su colección general, poco más de 270 mil títulos en 527 mil volúmenes, un Fondo Antiguo y la colección de tesis más grande del país. No deje de visitarla y admirar el espléndido mural *Representación histórica de la cultura*, de Juan O'Gorman, que cubre sus cuatro caras exteriores.



## Reconocimiento a biofungicida mexicano

El primer biofungicida creado en México por Enrique Galindo Fentanes y Leobardo Serrano Quijano, integrantes del Instituto de Biotecnología, obtuvo el Reconocimiento al Mérito Estatal en Investigación, en la categoría de investigación científica e innovación, que otorga el gobierno de Morelos.

Fungifree AB combate una infección de los mangos llamada antracnosis, pero también padecimientos del aguacate, la papaya, el limón, la naranja, la mandarina y la toronja, entre otros. No contamina ni es tóxico para las plantas, el suelo y el ambiente.

# Hidrogel podría ser útil contra el mal de Parkinson

## Al liberar en el cerebro la proteína semaforina, promovería el crecimiento axonal en neuronas dopaminérgicas humanas

Un hidrogel es probado en el Instituto de Fisiología Celular (IFC) de la UNAM como un sistema de suministro de la proteína semaforina para promover el crecimiento axonal (es decir, de los axones, fibras nerviosas que permiten transmitir las señales entre las neuronas); eventualmente podría usarse para tratar patologías como el mal de Parkinson o reparar daños causados por traumatismos en el sistema nervioso central o periférico.

Como parte de su proyecto doctoral, el biólogo Óscar Carballo Molina experimenta en la División de Neurociencias del IFC con el hidrogel PuraMatrix, para embeber la citada proteína y liberarla en el cerebro de ratas parkinsonianas, favoreciendo el crecimiento de los axones de neuronas dopaminérgicas trasplantadas.

Bajo la tutoría del doctor Iván Velasco, Carballo Molina busca una alternativa terapéutica para restablecer la liberación de la dopamina, neurotransmisor mermado por la muerte de las mencionadas neuronas, que ocurre en el cerebro de los pacientes con el mal de Parkinson, la segunda enfermedad neurológica más frecuente en personas mayores de 60 años de edad y cuyo tratamiento con levodopa genera efectos secundarios.

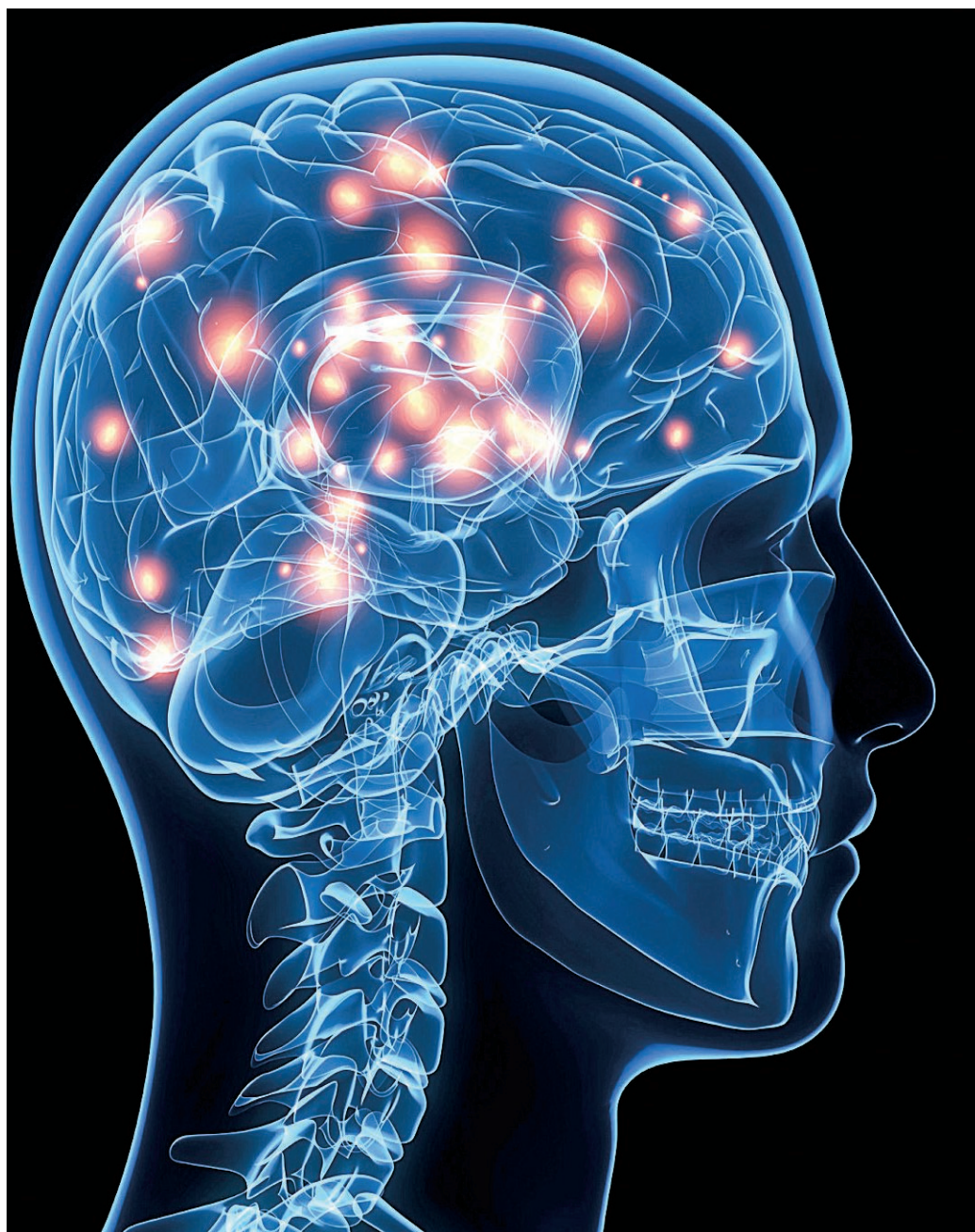
"Desafortunadamente, la regeneración axonal no es viable de manera natural. La plasticidad cerebral se observa en etapas tempranas del desarrollo (primeras semanas o meses de vida), cuando las conexiones nerviosas aún se están formando y las señales que guían y promueven el crecimiento axonal están presentes", dice.

En el cerebro adulto, esta plasticidad disminuye drásticamente. Sólo en ciertos casos, los nervios periféricos (es decir, los que se localizan fuera del sistema nervioso central) presentan una regeneración, aunque la recuperación de funciones es variable, porque frecuentemente son incapaces de llegar a la zona que inervaban antes del daño sufrido.

### Andamio biodegradable

Carballo Molina, egresado de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, usa el hidrogel PuraMatrix como andamio biodegradable y sistema de suministro o liberación de proteínas; es biocompatible con el tejido cerebral y no causa rechazo inmunológico.

"Un hidrogel es un polímero (unión de molé-



En los pacientes con el mal de Parkinson hay un déficit del neurotransmisor dopamina como resultado de la muerte neuronal.

culas de menor tamaño denominadas monómeros) que, como indica su nombre, puede incorporar mucha agua a su estructura y que, en respuesta a un estímulo como temperatura, acidez o concentración de sales, tiene la capacidad de cambiar su estado: de líquido a sólido o gelatinoso", explica.

Los hidrogeles funcionan muy bien como andamios biodegradables porque tienen una rigidez adecuada para el crecimiento axonal. Con otros

polímeros es muy difícil conseguir un soporte mecánico favorable, ya que son duros. A las neuronas les gusta el sustrato suave, blando, de los hidrogeles.

Éstos son efectivos también como sistemas de liberación. Al estar en fase líquida y mezclarles moléculas y estimular su gelificación, incorporan éstas a su estructura y luego, por difusión, sus poros las liberan, proporcionando la proteína necesaria para guiar el crecimiento axonal.

"Mis colaboradores y yo hemos demostrado en pruebas *in vitro* que la semaforina liberada por el hidrogel promueve el crecimiento de los axones. Este hallazgo está en proceso de publicación en una revista de circulación internacional"

### ÓSCAR CARBALLO MOLINA

Doctorante en el Instituto de Fisiología Celular de la UNAM

Carballo Molina aprovecha estas cualidades de los hidrogeles en la búsqueda de una alternativa para el tratamiento del mal de Parkinson.

### Pruebas

Mediante un convenio con el Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía se han logrado diferenciar neuronas dopaminérgicas de células troncales embrionarias de humano, para ser trasplantadas a ratas con carencia de dopamina.

Gracias a la ingeniería de tejidos se pueden combinar materiales como el hidrogel PuraMatrix y la proteína semaforina, la cual promueve el crecimiento axonal de las neuronas dopaminérgicas. La propuesta es trasplantar estas neuronas al cerebro e implantar la proteína en el hidrogel para que éste la libere y cumpla su función.

"Al utilizar neuronas dopaminérgicas obtenidas de ratas o de células troncales de humanos, mis colaboradores y yo hemos demostrado en pruebas *in vitro* que la semaforina liberada por el hidrogel promueve el crecimiento de los axones. Este hallazgo está en proceso de publicación en una revista de circulación internacional", indica el investigador.

El siguiente paso es realizar experimentos *in vivo* en ratas lesionadas para simular el mal de Parkinson. Con el trasplante de neuronas dopaminérgicas y el implante del hidrogel con la semaforina, los animales podrían mejorar en relación con las deficiencias conductuales producidas por la lesión.

La versatilidad de los hidrogeles permite controlar su rigidez y conjugarlos con diversas moléculas. De este modo es posible diseñar estrategias que se podrían aplicar no sólo al mal de Parkinson, sino también a otras patologías en que el crecimiento axonal se vea interrumpido por algún daño derivado de una enfermedad o accidente.

"Si los resultados son positivos, se puede plantear un ensayo clínico controlado, siempre y cuando se tengan las condiciones de bioseguridad que implica el trasplante de células humanas", finaliza Carballo Molina. ●

# Microexplosiones con luz láser: opción biomédica

## FERNANDO GUZMÁN AGUILAR

El control de objetos microscópicos con luz láser es una vertiente de investigación con un acelerado desarrollo en el mundo, que promete generar conocimiento y aplicaciones en diversas áreas de la ciencia.

A finales de 1970 se descubrió que partículas microscópicas, incluso células, podían ser atrapadas y controladas con luz láser enfocada, método que se conoce como pinzas ópticas (son atraídas hacia el punto donde la luz se enfoca). Esta técnica también se ha utilizado para medir propiedades mecánicas del ácido desoxirribonucleico (ADN) y en otras aplicaciones.

En el Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM, Pedro Antonio Quinto Su estudia haces de luz láser con estructura, en los que se puede cambiar la forma en que la luz se enfoca después de pasar por una lente.

Para ello se recurre a la holografía digital, técnica que permite imprimirle a

la luz láser, vía una pantalla conectada a una computadora, una fase bidimensional. Por ejemplo, es posible lograr que se enfoque simultáneamente en un arreglo de puntos. Con las pinzas ópticas, y por medio de la holografía digital, se pueden generar distintos tipos de haces de luz láser con diferentes estructuras y características.

Estos cambios de estructura de la luz láser son los que utiliza Quinto Su para realizar experimentos de atrapamiento y manipulación de microesferas (miden desde cientos de nanómetros hasta unas cuantas micras). A mediano plazo experimentará con objetos biológicos y con nanomateriales.

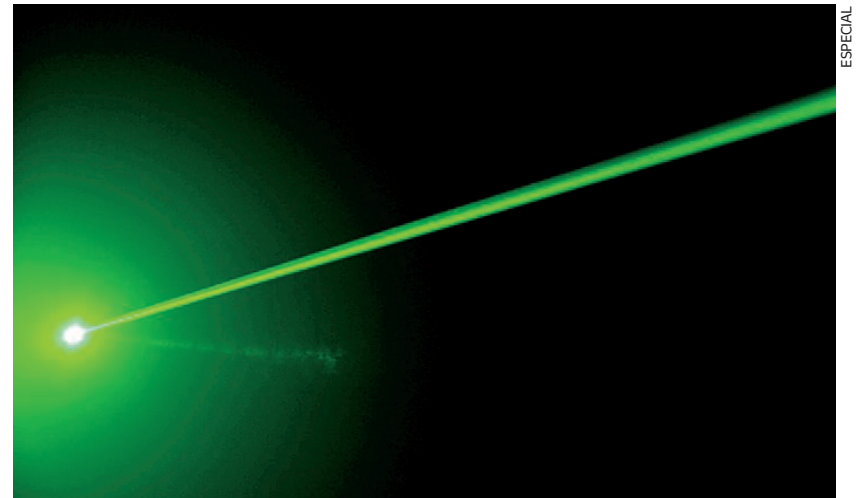
También mediante holografía digital, Quinto Su utiliza haces de luz láser pulsados para generar microexplosiones que interaccionen con objetos microscópicos. Estos fenómenos se han utilizado para bombear líquido a escala microscópica y medir propiedades mecánicas de objetos pequeños como nanotubos de carbono y glóbulos rojos. Las

explosiones deforman los bio o nanomateriales en una escala de tiempo muy corta y, al estudiar la rapidez con que recobran su forma original, se pueden obtener sus propiedades mecánicas.

Recientemente, Quinto Su combinó las dos técnicas: pinzas ópticas y microexplosiones, y obtuvo como resultado un motor microscópico de vapor. Con una pinza óptica se atrajo una microesfera que, al absorber la luz láser, incrementó su temperatura y la del agua que la rodeaba, generando una pequeña explosión de vapor que la expulsó fuera del foco a una región con temperatura menor, y después se reinició el ciclo: la luz láser volvió a atraerla hacia el foco, como si fuera un pistón de motor pero a escala microscópica.

El movimiento periódico de la microesfera, junto con la generación de explosiones de vapor, produjeron un flujo de líquido en la periferia, por lo que este motor podría utilizarse para bombear un líquido a escala microscópica.

"En el mundo hay mucha investiga-



La luz láser permite atrapar y controlar partículas microscópicas, incluso células.

ción en esa dirección. Se está creando tecnología para irradiar nanopartículas con luz láser y generar microexplosiones. En biomedicina se explora la posibilidad de inyectar nanopartículas

que se adhieran a algún tumor y luego, con pulsos de luz láser u otras técnicas, generar microexplosiones para destruir células cancerosas", dice el investigador de la UNAM. ●