

PROYECTO UNAM

Texto: **Rafael López** rlopez@unam.mx



¿Cómo 'ven' los astrónomos lo que no se ve?

El Instituto de Astronomía de la UNAM, dentro del ciclo El universo los viernes, invita a la conferencia "¿Cómo 'ven' los astrónomos lo que no se ve?", que dictará hoy el doctor Vladimir Ávila-Reese, a las 19:00 horas, en el Auditorio París Pishmish del citado instituto, en Ciudad Universitaria. Entrega de boletos numerados: a las 17:30 horas. Cupo limitado. Entrada libre.

Nuevo laboratorio en el Instituto de Biotecnología

En el Instituto de Biotecnología se inauguró el Laboratorio de Análisis de Moléculas y Medicamentos Biotecnológicos. Esta instalación de punta es capaz de caracterizar los productos biotecnológicos que constituyen los principios activos de fármacos destinados al tratamiento de padecimientos como cáncer, psoriasis, artritis reumatoide, enfermedades cardiovasculares, asma, diabetes, lupus, osteoporosis y esclerosis múltiple. Uno de sus objetivos es coadyuvar con empresas nacionales y extranjeras para desarrollar la biotecnología farmacéutica en México.



Proyecto internacional en el lago de Chalco

Científicos de la UNAM encabezan un proyecto internacional cuyo fin es realizar perforaciones en el fondo del lago de Chalco y, a partir del análisis de los sedimentos, reconstruir entre 400 mil y 500 mil años de la historia climática de la cuenca del Valle de México. Con los datos obtenidos se podrán proponer medidas para mejorar la administración de la extracción de agua subterránea de los acuíferos y la mitigación del efecto del hundimiento del suelo. Del lago de Chalco, hoy en día, quedan únicamente algunos canales y un cuerpo de agua reducido cerca del volcán Xico.

Modifican catéteres y sondas para prevenir infecciones

Investigadores del Instituto de Ciencias Nucleares obtuvieron materiales antibacterianos y antifúngicos que permitirán resolver, en buena medida, esta complicación sanitaria



Cerca de 20% de los pacientes hospitalarios utilizan catéteres.

tífungicos en esos dispositivos biomédicos para reducir hongos tales como *Candida albicans* (causante de candidiasis). Este hongo, que se encuentra en los fluidos del cuerpo humano, se reproduce más de lo que acepta el organismo cuando el sistema inmunológico está débil, es decir, cuando el individuo está enfermo.

"Entonces, si el paciente cuenta con catéteres o sondas modificados mediante radiación ionizante, tendrá más posibilidades de evitar que se formen y proliferen hongos en su organismo", explica la investigadora.

Sistema antifúngico bioinspirado

En colaboración con investigadores de la Universidad de Compostela, España, el grupo de Burillo Amezcua elaboró un sistema antifúngico bioinspirado, más eficaz para el tratamiento de *Candida albicans*.

Este sistema consiste en inyectar, mediante radiación gamma, glicidil metacrilato en dispositivos biomédicos de hule de silicona y posteriormente modificar éstos con ergosterol, componente de las membranas celulares de los hongos.

"Una vez modificados esos dispositivos biomédicos, se inmoviliza el fármaco antifúngico (natamicina) para que permanezca estático, sin liberarse, hasta el momento en que se encuentra en presencia del hongo."

Como ya se dijo, los hongos también se componen de ergosterol, por lo que aparece un efecto competitivo que hace salir el fármaco antifúngico de los dispositivos biomédicos para erradicar el hongo que se desea combatir.

"Lo singular de este sistema es que no libera el fármaco antifúngico hasta que está presente el hongo. De ahí lo de 'bioinspirado', porque causa un efecto de competencia", comenta Burillo Amezcua.

Tras varios años de pruebas en laboratorios de ambas universidades, el grupo internacional decidió tramitar la patente del sistema antifúngico bioinspirado, la cual ya está disponible en España.

Otras posibilidades de la radiación

En el laboratorio del Departamento de Química de Radiaciones y Macromoléculas del Instituto de Ciencias Nucleares también se experimenta con películas de teflón, polipropileno, nylon y hule de

Los pacientes hospitalizados que, por indicación de su médico, deban utilizar catéteres o sondas, podrán disponer en un futuro cercano de esos mismos dispositivos biomédicos, pero modificados con radiación ionizante para retener y liberar fármacos, lo cual reducirá los riesgos de contagio por infecciones.

Hace más de una década, Guillermina Burillo Amezcua, investigadora del Instituto de Ciencias Nucleares (ICN) de la UNAM, echó a andar en el Departamento de Química de Radiaciones y Macromoléculas —del que fue fundadora— una línea de estudio para obtener materiales antibacterianos y antifúngicos que permitirán resolver, en buena medida, esta complicación sanitaria.

"El método consiste en tomar catéteres, sondas, hilo de sutura e incluso gasas de los que se usan comúnmente en biomedicina y modificarlos por radiación. Una vez que se tienen los nuevos compuestos, éstos pueden retener y liberar, en forma controlada, fármacos", señala Burillo Amezcua, a quien la Sociedad Química de México galardonó con el Premio Nacional de Química 2015.

La investigadora decidió modificar estos dispositivos biomédicos por radiación ionizante y no por otro método químico, debido a que de esa manera no es necesario agregar aditivos, aceleradores o iniciadores, de los cuales quedarían trazas en los nuevos compuestos que, al contacto con el cuerpo humano, podrían causar alteraciones.

"Con la radiación, estos dispositivos biomédicos son más limpios y seguros", afirma.

Buenos resultados

De acuerdo con Burillo Amezcua, cerca de 20% de los pacientes hospitalarios (especialmente los que padecen enfermedades de riñón) utilizan catéteres con los que se incrementa el riesgo de infecciones al formarse en su superficie una película bacteriana conocida como biofilm.

Cabe agregar que las infecciones asociadas a catéteres representan 95% de las infecciones del tracto urinario, donde se han encontrado bacterias de alto impacto a la salud como *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Proteus mirabilis* y *Staphylococcus aureus*, difíciles de erradicar incluso con antibióticos.

El grupo de investigadores coordinado por Burillo Amezcua obtuvo buenos resultados al modificar en el laboratorio, mediante radiación ionizante, la superficie de catéteres de policloruro de vinilo (PVC) con ácido acrílico (sensible al pH) y polietilenglicol-metacrilato. De ese modo, los catéteres retuvieron el antibiótico, en este caso ciprofloxacina, que se libera en forma controlada, inhibiendo la formación del biofilm de bacterias como *Escherichia coli* y *Staphylococcus aureus*.

Con este método también es posible colocar an-



Al ser modificados con radiación ionizante, estos dispositivos biomédicos podrán retener y liberar fármacos.

silicona, las cuales se modifican mediante injerto por radiación de cobalto-60, en presencia de diferentes monómeros.

"Después de que esos nuevos sistemas poliméricos son caracterizados mediante pruebas mecánicas, térmicas y de microscopía, entre otras, se estudia su retención con fármacos anticancerígenos, como el fluorouracilo."

Otra aplicación del método depurado por los universitarios se enfoca en los fármacos que pueden ser retenidos en liposomas.

"Como se sabe, los liposomas son compuestos de lípidos que retienen fármacos. Algunos medicamentos anticancerígenos son retenidos en liposomas, pero resultan inestables. Para resolver esa situación, los retuvimos, mediante radiación, en un sistema polimérico modificado en el que se

han retenido liposomas; así, ahora, esos medicamentos son más estables y efectivos", indica la investigadora.

Actualmente, el grupo de Burillo Amezcua experimenta con geles de quitosano, cuya base proviene del caparazón de los camarones. Esta sustancia tiene muchas aplicaciones; por ejemplo, es un antibacteriano eficaz, pero resulta muy débil cuando se hincha.

Para superar esa dificultad, los investigadores universitarios inyectaron los monómeros de vinilcaprolactama y dimetilacrilamida en los geles de quitosano. La primera ayuda a mejorar la retención del fármaco y es sensible a la temperatura, o sea, libera el fármaco cuando se presenta la infección y aumenta la temperatura. La segunda vuelve al fármaco más resistente, es decir, hace que sus propiedades mecánicas mejoren.

"Además, estamos experimentando con nanogeles de quitosano, en los que se retienen agentes anticancerígenos con el propósito de obtener una solución inyectable para tratar tumores. Como los nanocompuestos atraviesan las paredes de éstos, pueden actuar desde el interior. Generalmente, para tratar tumores, se utilizan macrocompuestos que dan inicio al ataque sólo desde fuera. Hay que decir que apenas vamos en la fase inicial del experimento con los nanogeles de quitosano", concluye Burillo Amezcua. ●

"Con la radiación, estos dispositivos biomédicos son más limpios y seguros"

GUILLERMINA BURILLO AMEZCUA

Investigadora del Instituto de Ciencias Nucleares de la UNAM