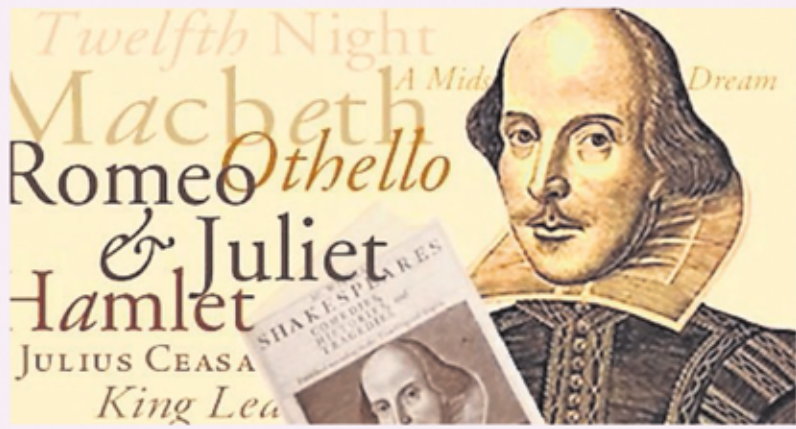


PROYECTO UNAM

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



Curso sobre Shakespeare dramaturgo

La Coordinación de Difusión Cultural y la Dirección de Teatro de la UNAM invitan al curso "Shakespeare dramaturgo", que impartirá la doctora Luz Aurora Pimentel el 24 y 31 de agosto, y el 14 y 21 de septiembre, de 17:00 a 19:00 horas, en la Sala Carlos Chávez, del Centro Cultural Universitario, en CU. Informes en los teléfonos 56-22-70-70 y 56-22-66-05. Cupo limitado.

Silla de ruedas preventiva para adultos mayores

Rafael González Aldaco y Hugo Fernández, alumnos de octavo y sexto semestres de la carrera de Ingeniería Mecatrónica, que se imparte en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, diseñaron una silla de ruedas preventiva para adultos mayores. Cuenta con sensores que advierten la presencia cercana de personas u objetos; con un mecanismo que detecta si una rampa tiene más de 30 grados de inclinación y que, de ser así, activa una alerta para evitar una caída; y con un sensor de temperatura y ventiladores en el respaldo que ayudan a que el aire fluya y refresque al usuario.



Nueva generación de materiales dentales

Laura Susana Acosta Torres, quien dirige el Laboratorio de Biomateriales en la Escuela Nacional de Estudios Superiores (ENES), Unidad León, en Guanajuato, desarrolló, a partir de nanopartículas de plata y cobre, una nueva generación de materiales dentales para hacer mejores restauraciones postizas y cementos restauradores con propiedades antimicrobianas. Aún faltan los experimentos con modelos animales de laboratorio (ratones) y el protocolo en humanos para poderlos probar en pacientes reales. Se espera que en dos años estos materiales lleguen al mercado.

Fabrican andamios 3D para cultivo celular

Un grupo transdisciplinario de la UNAM, en el que participa Mathieu Hautefeuille, profesor de la Facultad de Ciencias (FC), fabrica, con un polímero biocompatible (silicona), andamios 3D para cultivo celular que permitirán a biólogos y médicos entender mejor ciertos procesos patológicos y saber cómo los fármacos actúan realmente en las células de un paciente.

Estos andamios 3D, que se biomimetizan con una matriz, imitando las propiedades naturales del entorno de las células, serán el resultado del proyecto "Estudio y fabricación de dispositivos microestructurados para cultivo celular", el cual está bajo el auspicio del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) de la Universidad Nacional.

En su diseño, microfabricación y caracterización participan ingenieros, biólogos, físicos, médicos y estudiantes de diversos posgrados y de licenciatura de la UNAM, y de los institutos de Fisiología Celular y de Investigaciones en Materiales, así como de los institutos nacionales de Ciencias Médicas y Nutrición, y de Enfermedades Respiratorias.

Desde hace dos años, Hautefeuille fabrica andamios 3D en el Taller de Óptica Láser de la FC; pero la idea de diseñarlos para que biomimetizan la matriz natural de las células surgió a iniciativa de biólogos y médicos que necesitan trabajar con células *in vitro* idénticas a las *in vivo*.

Una célula humana no es la misma en nuestro cuerpo que en una caja de Petri. Cuando se siembra en una caja de Petri, cambia de tal forma en minutos que al estudiarla ya es otra.

Estos soportes, con estructura geométrica tridimensional hecha a la medida de una célula de hígado, pulmones o piel, son una apuesta mundial de grupos que hacen andamiajes, entre ellos el de la UNAM.

Inertes

Diseñar andamios como éstos implica fabricarlos con características similares (estructura, rigidez, propiedades físico-químicas...) a las de la matriz que soporta las células en el cuerpo humano. En una primera etapa, Hautefeuille y sus colegas buscan que sean inertes, para que no haya ninguna propiedad química que afecte a las células. Después se trabajará con biólogos para incorporar compuestos químicos como vía de señalización entre las células.

"Como la silicona es un material poroso, se podrán ir liberando poco a poco", indica Mathieu Hautefeuille.

Físicamente se pretende controlar su rigidez, para que se parezcan lo más posible a la matriz natural de las células. Para eso se fabricarán con un polímero biocompatible (silicona) que permita un amplio rango de viscoelasticidad y soporte desde células de pulmones hasta cartilago.

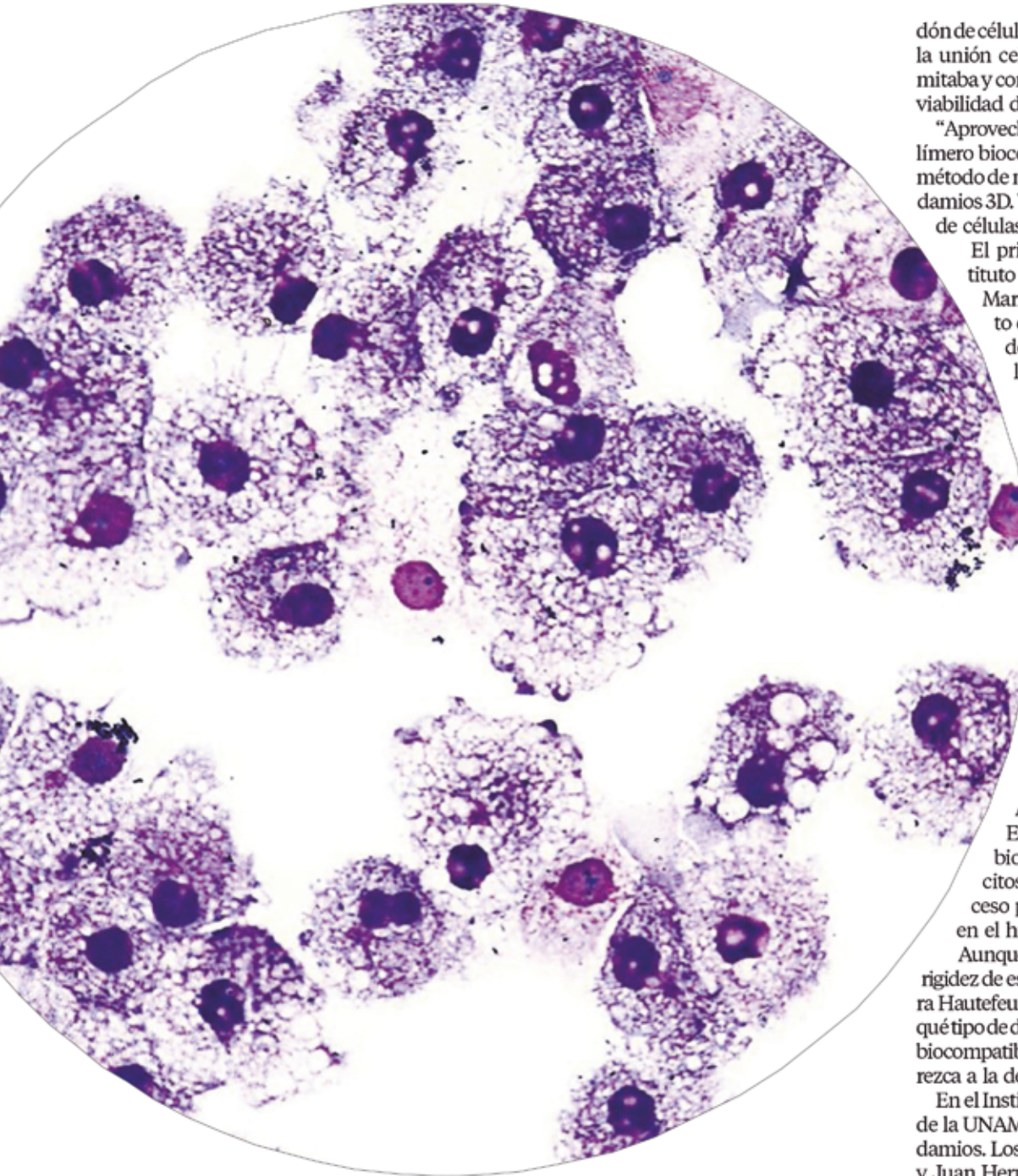
Serán andamios 3D a la medida del ambiente de cada célula. Su forma geométrica podrá ser un cuadro, un círculo o una rejilla del tamaño más conveniente, en escalas similares a las de las células. Luego se imitará la geometría exacta.

"Ésta es una ventaja de nuestro proyecto. Se podrán elaborar con la forma que soliciten biólogos y médicos", apunta el experto en MEMS (sistemas microelectromecánicos).

Con precisión micrométrica

El polímero biocompatible (silicona) utilizado en la elaboración de estos andamios 3D deberá gustarles a las células, para que éstas no los rechacen si en un futuro son implantados en el cuerpo, ni sean dañadas por ellos, ni haya respuesta inmune.

Se fabricarán básicamente con una silicona fácil de trabajar, aunque en un principio fue difícil grabarla con un rayo láser. En su elaboración, los científicos universitarios no usan precisamente



EL DATO



Material. La idea es que sean transparentes para que, como las cajas de Petri, permitan estudiar células bajo el microscopio

"Se podrán elaborar con la forma que soliciten biólogos y médicos"

MATHIEU HAUTEFEUILLE
Investigador de la Facultad de Ciencias de la UNAM

métodos para MEMS, sino más bien un método que tiene que ver con lo que Hautefeuille llama "ciencia de la miniaturización", la cual implica una precisión micrométrica.

"La idea es que sean transparentes para que, como las cajas de Petri, permitan estudiar células bajo el microscopio; pero esto es difícil conseguirlo con un rayo láser de baja energía."

En dos años lograron, con un rayo láser barato y un método inventado por ellos, grabar (hacer canales a escala micrométrica) en casi cualquier estructura que no absorba la luz. Gracias a este

nuevo método de micrograbación (ya está en proceso de patente), han podido hacer andamios 3D transparentes y ya tienen algunos resultados biológicos interesantes: a las células les gusta el soporte, pues se agregan de manera diferente donde está grabado y donde el terreno es plano.

Pruebas

El equipo de la UNAM imitó un diseño de andamios 3D fabricados hace unos años en Japón con procesos convencionales (usaron semiconductores, resinas y fotolitografía e hicieron un cor-

Se biomimetizarán con una matriz, imitando las propiedades naturales del entorno de las células. Serán probados en las de hígado y pulmones para estudiar el efecto de fármacos y la fibrosis

dón de células de hígado que, además de propiciar la unión celular y la producción de bilis, las limitaba y conservaba su forma), para demostrar la viabilidad de los suyos.

"Aprovechamos el mismo diseño, y con un polímero biocompatible (silicona) y nuestro propio método de micrograbación, hicimos nuestros andamios 3D. Y ahora se probarán en dos proyectos de células de hígado y pulmones."

El primer proyecto se realizará en el Instituto de Fisiología Celular, con la doctora Marina Macías Silva, y en el Departamento de Trasplantes del Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición, bajo la supervisión del doctor David Kershenobich Stalnokowitz. Como parte de su doctorado, Aczel Sánchez Cedillo, médico cirujano de trasplantes de hígado y ahora jefe de Trasplantes del Hospital General 20 de Noviembre del ISSSTE, trabajará con estos andamios 3D hechos en la UNAM para cultivar hepatocitos de pacientes y medir cómo se comportan las células en sus sustratos y así probar, por ejemplo, el efecto de ciertas drogas y la toxicidad de nanopartículas.

El otro proyecto se llevará a cabo con el doctor Moisés Selman, del Instituto Nacional de Enfermedades Respiratorias, y con la doctora Annie Pardo, investigadora de la FC. Ellos probarán estos andamios 3D, que biomimetizarán el ambiente de neumocitos para entender mejor la fibrosis, proceso patológico de cicatrización constante en el hígado y los pulmones.

Aunque, en ambos proyectos, la estructura y rigidez de estos andamios 3D serán diferentes, para Hautefeuille el trabajo es similar: se trata de ver qué tipo de diseño necesitan y controlar el polímero biocompatible (silicona) para que su rigidez se parezca a la de la matriz natural de las células.

En el Instituto de Investigaciones en Materiales de la UNAM se va a medir la rigidez de estos andamios. Los doctores Francisco Sánchez Arévalo y Juan Hernández Cordero, que trabajan el mismo polímero biocompatible (silicona) y estudian su mecánica, van a intentar controlar sus propiedades para cultivo. Este esfuerzo lo concentra el Laboratorio Nacional de Soluciones Biomiméticas para Diagnóstico y Terapia (LaNSBioDyT).

Personalizados

El objetivo inmediato de los científicos universitarios es seguir reproduciendo con su método lo que se ha hecho en el resto del mundo en materia de andamios 3D; añadir electrodos sobre el polímero biocompatible (silicona) que se utiliza en su fabricación, para sensar eléctricamente por fuera lo que pasa con las células, medir su crecimiento y controlar su alineación; generar en ellos un microflujo para incorporar nutrientes; y caracterizar las células (como estos andamios son transparentes, se puede ver en un solo proceso si aquéllas hacen unión y cambian su fenotipo, y qué genes expresan).

"De este modo queremos demostrar que todos los parámetros que podemos controlar influyen en la proliferación o viabilidad de las células, tanto en hígado como en pulmones", dice Mathieu Hautefeuille.

Estos andamios 3D también serían de gran utilidad para la industria farmacéutica, ya que permitirían saber qué impacto tiene cierto fármaco en algunos tipos de células.

"Serán personalizados. Así, luego de tomarle una biopsia a un paciente y depositar sus células en uno de ellos, se podría ver cómo actúa un fármaco en dichas células."

En una cirrosis o fibrosis, las células del hígado ya no hacen su función. En tales casos, mientras el paciente espera el trasplante de órgano, estos andamios 3D igualmente podrían servir para efectuar estudios celulares.

"Cabe aclarar que no sustituirían a ningún órgano. No es ésa su función. Pero, a futuro, si se espera crear un órgano sintético completo. Con este u otro método", finaliza Hautefeuille.