



UNIVERSIDAD DE COSTA RICA

La nanobiociencia contribuye a dilucidar el origen de enfermedades como el alzhéimer

El análisis de las moléculas biológicas es el principal objetivo de un nuevo campo de investigación que se ubica en la frontera de varias disciplinas

15 ENE 2019 Ciencia y Tecnología



Leonardo Lesser, profesor e investigador de la UCR, y Alejandro Martínez, estudiante de la Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos del TEC, realizan una investigación sobre

Una molécula puede proporcionar información clave para encontrar la respuesta a interrogantes sobre diversos fenómenos que ocurren en el organismo humano y de otros seres vivos. Por ejemplo, estudiar qué ocurre en el cerebro a nivel molecular podría llevar a que muy pronto conozcamos el origen del *alzhéimer* y se empiecen a buscar terapias para su tratamiento.

Estudios realizados por un equipo de científicos en la Academia Sinica de Taiwán y el Instituto Max Planck en Düsseldorf, Alemania, con la participación del costarricense Leonardo Lesser Rojas, investigador de la Universidad de Costa Rica (UCR), se encaminan a explicar el posible mecanismo molecular que produce esta enfermedad. La hipótesis prevalente es que unas pequeñas moléculas, llamadas beta amiloides, son las responsables de bloquear los canales de comunicación o transmisión sináptica de las neuronas.

“El mecanismo del *alzhéimer* posiblemente es molecular”, considera Lesser. Según explicó, al igual que ocurre con el cáncer, hay un factor genético que funciona como un disparador de la enfermedad y que está asociado a condiciones ambientales y psíquicas. “El estrés emocional o laboral, una alimentación inadecuada y pocas horas de sueño propician la reacción de un gen que genera unos neuropéptidos (moléculas), pero con una distorsión en su forma, causantes del bloqueo de las sinapsis”, detalló el investigador.

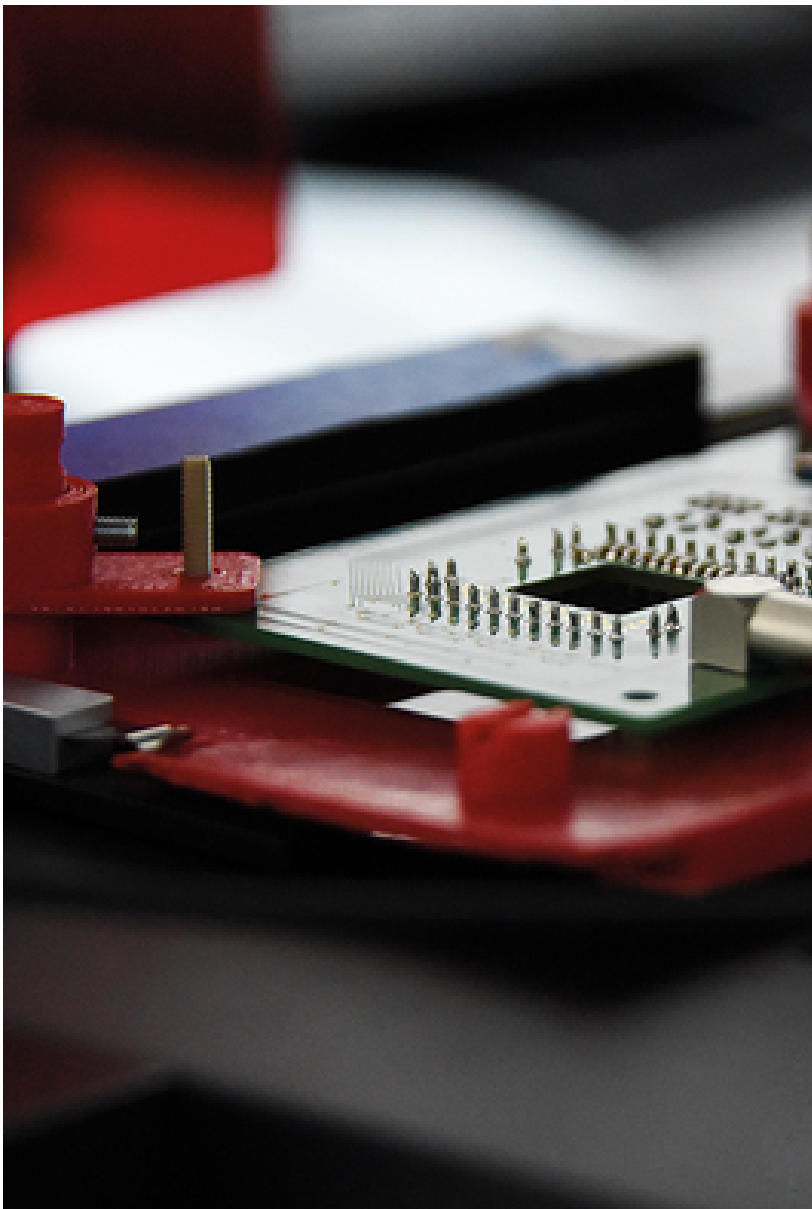
Por lo tanto, al bloquearse los canales de comunicación de las neuronas, se comienzan a producir efectos como problemas en el movimiento, pérdida de la memoria y, en general, un proceso de deterioro de la salud.

Nueva mirada

Estos estudios sobre el *alzhéimer* son el resultado de una especialidad de gran auge en el mundo, la nanobiociencia, que combina varios saberes y pone su atención en el análisis de procesos biológicos a escala nanométrica, que aún son desconocidos para la ciencia.

De acuerdo con los especialistas, se trata de entender mecanismos biológicos mediante técnicas experimentales de la biofísica y, al mismo tiempo, de la nanotecnología, para aumentar la resolución espacial que por métodos convencionales de la biología molecular no es posible lograr.

“En la física se tiende más a usar la matemática y las herramientas de la física experimental para cuantificar los fenómenos y traducirlos en tendencias, números y en patrones que siguen leyes”, expresó Lesser, investigador del Laboratorio de Nanobiosistemas del Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanum), de la UCR.



Tarjeta electrónica del sensor de nanoelectrodos espaciados en un clip a menos de diez nanómetros entre sí, que sirve para el estudio de las moléculas biológicas y que fue diseñado por el investigador de la UCR, Leonardo Lesser. Laura Rodríguez Rodríguez

Como parte de su doctorado en nanociencias en Taiwán, Lesser construyó una herramienta para el estudio de las moléculas biológicas y sus propiedades, basada en técnicas de la industria de los semiconductores. La innovación consiste en un sensor portátil en un chip con electrodos espaciados a menos de diez nanómetros entre sí (un nanómetro es una millonésima parte de un milímetro), capaz de detectar partículas biológicas en bajo número de copias (o incluso de moléculas individuales) de manera óptica, eléctrica y espectroscópica.

Mediante el uso de la técnica desarrollada, se realizan análisis que pueden ayudar a revelar el mecanismo de la enfermedad de Alzheimer.

En la actualidad, los estudios sobre el *alzhéimer* continúan y Lesser colabora desde Costa Rica con el grupo científico internacional.

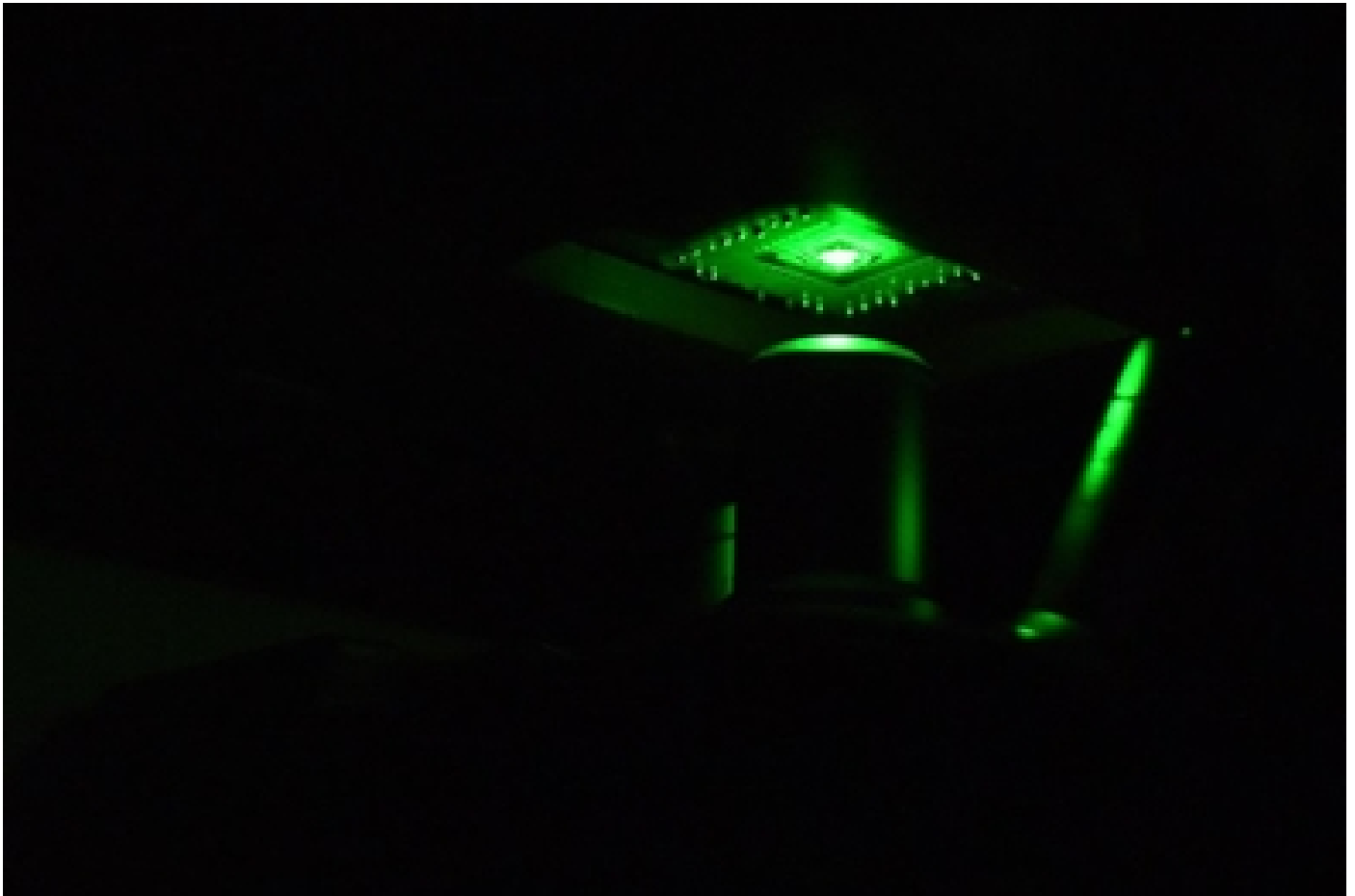
Ciencia nacional

La nanobiociencia se dedica además a entender el funcionamiento y las propiedades de las moléculas de plantas, animales y de otros seres vivos. En esta área del conocimiento no solo se puede hacer ciencia básica, sino también ciencia aplicada.

Uno de los proyectos se desarrolla en el país con la participación de especialistas de la UCR y del Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC), el cual cuenta con el apoyo financiero del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Telecomunicaciones (Micitt).

En el estudio se analizan proteínas comerciales provenientes de algas rojas que viven en el fondo marino expuestas a muy poca luz. Se busca entender cuáles son y cómo funcionan los mecanismos de obtención y trasiego de energía a través de dichas proteínas.

De acuerdo con Alejandro Martínez Brenes, estudiante de la Maestría en Ingeniería en Dispositivos Médicos del TEC, la partícula que eligieron para detectar con el dispositivo diseñado y fabricado por Lesser es la biomolécula R-Ficoeritrina, la cual es un complejo de proteína y pigmento que cosecha energía por fotocaptación y se encuentra presente en las algas rojas.



Los experimentos del proyecto se llevan a cabo en el Centro de Investigación en Ciencias Atómicas, Nucleares y Moleculares (Cicanum) de la UCR con tecnología de punta. Laura Rodríguez Rodríguez

“Esta proteína era conveniente estudiarla para lograr demostrar y confirmar las capacidades del dispositivo en cuanto a poder detectar biomoléculas de apenas diez nanómetros de diámetro”, especificó Martínez.

“Es ciencia de primer mundo hecha en Costa Rica”, apuntó Lesser, quien forma parte del estudio junto con Martínez y el profesor Jorge Cubero Sesin, de la Escuela de Ciencia e Ingeniería de los Materiales del TEC. Además, cuentan con la colaboración del Instituto de Física de la Academia Sinica y de un investigador de Japón.

Para Martínez, este tipo de colaboraciones internacionales son deseables para potenciar la calidad de la investigación que se realiza a nivel nacional, a la vez que se promueven los intercambios estudiantiles, como en su caso, que realizó una pasantía del 15 de julio al 1.º de diciembre de 2018 en Taiwán.

Allí fue presentada la investigación, en la Conferencia Internacional sobre Sistemas Miniaturizados para Química y Ciencias de la Vida (MicroTAS), en noviembre pasado, la única presentación de Latinoamérica que resultó una novedad entre 700 trabajos expuestos.

¿Qué se encontró?

Los investigadores encontraron en el análisis de biomoléculas de algas rojas que hay un patrón de conductancia electrónica que se debe a que la luz excita los mecanismos cuánticos de fluorescencia de la molécula.

“Esta alga tiene unos centros de recepción o acopio de energía, en donde la luz que llega se concentra en unas organelas formadas por proteínas. En el interior de la proteína hay unas pequeñas moléculas que al recibir luz se excitan y experimentan unos fenómenos fotofísicos, los cuales ayudan a que a través de esas proteínas haya trasiego o movilidad de cargas de electrones”, explicó Leonardo Lesser, de la UCR.

El interés por conocer las moléculas fotoactivas de estas algas radica en que ayudan a comprender las estructuras de recepción y de trasiego de energía que existen en la naturaleza. En el futuro, este conocimiento podría traducirse en el desarrollo de dispositivos de tercera generación que contengan material biológico con propiedades fotoeléctricas similares.

Para Alejandro Martínez, del TEC, los hallazgos del estudio demuestran que el sensor diseñado por Lesser “es especial para dos futuras aplicaciones: la caracterización eléctrica y óptica de moléculas únicas, que permite comprender los mecanismos biológicos fundamentales, y la detección de biomarcadores en ultrabaja concentración, para aplicaciones en el diagnóstico temprano de enfermedades”.



[Patricia Blanco Picado](#)

Periodista Oficina de Divulgación e Información.

Destacada en: ciencias básicas

patricia.blancopicado@ucr.ac.cr

Etiquetas: [#ciencia+tecnologia](#), .