

La cromatografía como hoy la conocemos, es el resultado del trabajo de muchos científicos. Sin embargo, se ha reconocido como su descubridor, al científico ruso Mijail Semionovich Tsvet, ya que fue el primero en explicar correctamente y dar las bases del método, así como de asignarle el nombre de CROMATOGRAFÍA.

En palabras del botánico Strain de la universidad de Stanford, Tsvet estuvo destinado a influir sobre la vida de los hombres y los animales de la tierra.

MARÍA DE LA PAZ ELIZALDE, PRIMERA ACADÉMICA DE LA BUAP CON LA MÁXIMA DISTINCIÓN DEL CONACYT: INVESTIGADORA NACIONAL EMÉRITA



Autora de seis patentes en México, Alemania, España y Estados Unidos, en este año prevé registrar la séptima con una tecnología de impacto mundial

En 1982 la BUAP contrató a la primera mujer con doctorado en Química: María de la Paz Elizalde González; 40 años más tarde se convirtió, también, en la primera académica de la institución en obtener la máxima distinción del Sistema Nacional de Investigadores: Investigadora Nacional Emérita. Fue, asimismo, la primera científica de la BUAP en patentar sus hallazgos en México y en el extranjero, un total de seis, desde 2002, en Alemania, España, Estados Unidos y México. Este año prevé lograr la séptima con los resultados de un proyecto de impacto mundial: la captura y recuperación del gadolinio contenido en el medio de contraste usado en imagenología por resonancia magnética nuclear. Este fármaco es desechado en la orina de los pacientes y llega a los sistemas acuáticos porque las plantas de tratamiento no lo retienen, como evidencia el aumento de la concentración de gadolinio antropogénico en mares, ríos y lagos.

Especialista en el desarrollo de nuevos materiales para adsorción e híbridos para fotocatalisis, la doctora Elizalde tiene una importante producción científica plasmada en más de 90 artículos publicados en revistas indizadas, con más de 2 mil citas. Asimismo, en su prolija carrera académica se ha destacado por la formación de recursos humanos altamente competitivos que hoy se desempeñan en diferentes centros e instituciones del mundo.

Doctora en Química, grado que obtuvo en 1981 a la edad de 27 años en la Universidad Estatal de Moscú MV Lomonosov, con una tesis dirigida por el reconocido científico en el campo de la adsorción y la cromatografía, AV Kiselev, es profesora investigadora del Centro de Química del Instituto de Ciencias, donde actualmente desarrolla proyectos a tres niveles de importancia: nacional, global y de frontera.

El primero, busca contribuir en el manejo de la plaga que sufren los cultivos de guayaba por el escarabajo *Conotrachelus dimidiatus*, que ocasiona pérdidas de hasta 60 por ciento sin aplicación de pesticidas. Se trata de un proyecto multidisciplinario para resolver un problema nacional, en el cual colaboran investigadores de diferentes áreas de la BUAP, de la Universidad Autónoma de Aguascalientes y del Instituto Tecnológico de Aguascalientes, estado que ocupa el segundo lugar nacional en producción de este fruto.

El siguiente, de impacto global, es la eliminación y recuperación de los complejos del gadolinio, compuestos que son inocuos, pero adquieren toxicidad cuando el ión gadolinio central se libera después de que el medio de contraste es excretado en la orina del paciente y contamina el agua.

El tercero, abreviadamente denominado “Paradigma de los fármacos COVID”, es un proyecto de frontera que ha sido sometido a CONACYT y está por iniciarse. Los fármacos utilizados en esta pandemia son contaminantes emergentes del agua. ¿Qué va a pasar con ellos? ¿Se van a mantener tóxicos para organismos acuáticos? ¿Van a sufrir cambios con la luz o con la acidez del medio, serán metabolizados como mecanismo de defensa de un vegetal que los absorbe por sus raíces? Son algunas de las preguntas planteadas. Los grupos de fármacos que se estudiarán comprenden antivirales, analgésicos y antiinflamatorios, elegidos cuidadosamente.

Gadolinio, un elemento químico de las “tierras raras”

La científica adscrita al Cuerpo Académico Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencia de Materiales enfocó sus primeros estudios a aspectos fundamentales de la adsorción usando el método cromatográfico. Después, al desarrollo de nuevos materiales para adsorción e híbridos para fotocatalisis: la remoción de arsénico, flúor, colorantes, pesticidas y contaminantes de preocupación emergente, productos de la actividad humana, cuyo impacto en los ecosistemas aún no se conoce con precisión. Uno de sus tres proyectos actuales es el estudio para eliminar compuestos que contienen gadolinio y que sirven como medio de contraste para diagnóstico médico. El ión central de estos compuestos, el gadolinio, es un metal de las “tierras raras” que no existe con abundancia en la corteza terrestre, como el hierro, por ejemplo, y cuyos sitios de explotación comercial son escasos o “raros”. Además, extraerlo de los minerales es un proceso costoso.

El medio de contraste de gadolinio se elimina del organismo del paciente en un 95 por ciento a través de la orina en un lapso de dos horas, por lo que llega al agua residual municipal donde los tratamientos convencionales no lo destruyen.

Así, las concentraciones antropogénicas del gadolinio se han incrementado en ríos, mares y lagos, lo cual ha demostrado que las plantas de tratamiento no están diseñadas para eliminar agentes de contraste. Se ha descrito la recurrencia del elemento gadolinio en efluentes de plantas de tratamiento en Europa, Estados Unidos, Australia, en agua residual de África, ríos de Japón, el Mediterráneo, efluentes cercanos a hospitales y costas de Brasil.

En un periodo de dos años, en la década pasada, su concentración en agua de Berlín se incrementó diez veces. En México, en un muestreo de 2019, su presencia en agua de 16 ciudades varió entre 0.01

y 3.12 nmol/litro. Una planta de tratamiento de agua residual en Izúcar de Matamoros, Puebla, arrojó concentraciones de 0.31 y 0.51 nmol/litro en diferentes puntos del proceso, citó la doctora Elizalde. Si bien el preparado farmacéutico de gadolinio que sirve como medio de contraste es inocuo en el organismo, es susceptible de liberar al ión tóxico de gadolinio ya fuera del organismo, precisamente en un medio acuático sujeto a diferentes factores ambientales y iones concurrentes. Precisó que no existe ninguna seguridad de que el complejo permanezca estable, inocuo en el agua, o si se liberó el ión tóxico. “Nuestros últimos resultados, publicados en tesis doctoral y un artículo, han demostrado que los procesos foto-inducidos y usando diferentes materiales originan productos de transformación, intercambio por hierro y gadolinio tóxico. Los procesos que se aplican en las plantas de tratamiento no pueden hacer nada a este compuesto de gadolinio”.

Las investigaciones de la doctora Elizalde y su grupo de trabajo iniciaron con los diversos agentes de contraste; actualmente se han centrado en el preparado conocido como Dotarem, un fármaco que se administra y es líder en Estados Unidos, México y Europa.

“Nos hemos enfocado en estudiar todos esos fenómenos que suceden al Dotarem, así como en atraparlo con los materiales que hemos producido por muchos años en este laboratorio, para después recuperarlo porque es valioso. Estamos en ese proceso y en este año ya tenemos suficientes estudios preliminares para formular una patente. Es un trabajo que tendrá una repercusión global, porque además puede llegar a permitir recuperar al gadolinio que es valioso”, comentó.

La patente que podría registrar este año soluciona dos problemas: uno, que el gadolinio no circule suelto en agua residual; y otro, recuperarlo en un frasco cerrando el círculo de un proyecto perfecto. “Tal vez no se logre recuperar con la pureza deseada, pero ese no sería el enfoque de la patente, sino su recuperación que ya es suficiente como invención de un procedimiento. Más adelante puede derivarse la purificación con otra idea original”.

En su ya larga biografía científica, María de la Paz Elizalde ha sido distinguida con diversos reconocimientos, como las medallas al Mérito Académico Luis Rivera Terrazas, al Desempeño y Trayectoria Docente y Herminia Franco, en 2014, 2015 y 2017, respectivamente.

Sin embargo, uno de sus mayores logros, de lo cual se siente orgullosa, es la formación de recursos humanos: “Estoy segura que mis exalumnos producirán un efecto multiplicador a lo ancho y largo del país. Ellos demostrarán que la educación superior puede transformar la vida de los seres humanos, convertirlos en individuos felices dedicados a la ciencia y en ciudadanos útiles”.

Así también, “por la oportunidad que han tenido mis estudiantes mujeres para graduarse de un posgrado, a la par de su responsabilidad como madres, ya que ellas continuarán por el camino de la ciencia y sus hijos abrirán sus propias alas”.

Y es que para esta destacada investigadora, “es indiscutible la relación que tiene el progreso de un país con sus universidades, donde ocurre la formación de profesionistas efectivos, y la generación y transmisión de conocimientos”.

<https://www.boletin.buap.mx/node/2825>