

Nanotecnología:

Éxitos en un mundo minúsculo



istockphoto

La nanotecnología se describe como “una palabra grande que define cosas increíblemente pequeñas y poderosas”. Nano significa enano en griego. Todo lo nano es una medida diminuta y necesita poderosos microscopios para trabajar.

Por Vicente Pérez Z.

La cabeza de un alfiler es enorme comparada con el nanouniverso de esta ciencia; nano es un mundo que tiene el diámetro de un cabello humano.

En Chile hay quienes observan estructuras celulares en 3D, desarrollan un nuevo método de producción de metales en polvo, específicamente polvo de cobre para uso en vacunas y circuitos electrónicos, y diseñan moléculas inteligentes para el control de patógenos en salmonicultura. Nuevo y asombroso.

LOS USOS EN MEDICINA

El doctor Cristián Baeza, cirujano cardiovascular, dice que el uso de nanotecnología en medicina está relacionado con plataformas microscópicas en administración de drogas o medicamentos con acciones específicas que son buscadas en forma muy local para lograr el máximo efecto deseado, evitando así efectos secundarios.

Su experiencia en el tratamiento de las enfermedades coronarias es utilizar los stents, que son mallas de metal que se expanden dentro de esos conductos obstruidos de manera de restablecer el flujo sanguíneo. En estos stents se usa nanotecnología para la inserción de partículas que liberan en forma modulada, en el tiempo, una dosis determinada de drogas que evitan que éstas se tapen y se mantienen más tiempo abiertas.

Su uso permite, dice el doctor Baeza, un tratamiento preciso, con menos efectos secundarios, mejores resultados en mortalidad y notable mejoría en la calidad de vida. “Son aparatos de pequeño tamaño que soportan plataformas microscópicas con moléculas ‘inteligentes’ capaces de liberar drogas en altas, moderadas o bajas dosis, según corresponda, y que pueden reaccionar aumentando o disminuyendo su acción, obedeciendo a parámetros biológicos predecibles. Es decir, modulan una terapia”, afirma.



Ramiro Arratia-Pérez, doctor en Química y Director del Doctorado en Físicoquímica Molecular en la Universidad Andrés Bello.

- ¿Contribuyen, además, a evitar el dolor?

- Precisamente, una de las principales áreas donde se ha utilizado la nanotecnología es en el tratamiento del cáncer, tanto para el procedimiento oncológico como para la medicación de sus complicaciones, como el dolor crónico. Hay dispositivos que administran analgésicos de distinto poder y múltiples mecanismos de acción que permiten a los pacientes afectados desenvolverse casi normalmente sin tener todos los efectos secundarios de los sedantes. Los ejemplos en medicina abundan: nanopartículas para vacunar con gotas nasales para la hepatitis-b y para inmunizar contra el tétano y la difteria. La nanotecnología hoy estudia cómo manejar los átomos para disponerlos de una



“Somos capaces de generar productos en escala industrial con desarrollos chilenos para el mundo, dando un valor agregado a la materia prima”, dice Mario Reyes.

forma precisa y construir materiales y productos. El punto es manipular los átomos individualmente y ubicarlos en un lugar exacto para producir una estructura determinada. Los instrumentos que permiten el desarrollo de la nanotecnología son los microscopios de proximidad. La punta de este microscopio toma átomos, los cambia de lugar y los pone de la misma forma en que se haría a nivel macroscópico con una precisión de 0.01 millonésima de metro.

ORO Y GRAFENO

“Tiempo Seguro” conversó con Ramiro Arratia-Pérez, doctor en Química y Director del Doctorado en Físicoquímica Molecular en la Universidad Andrés Bello, quien explica que la nanotecnología hoy es el terreno de los físicos, químicos y biólogos. “Vemos”, dice, “una fusión de estas tres profesiones para realizar proyectos comunes. Un buen ejemplo es la fabricación de células solares

a partir de moléculas específicas funcionalizadas y bien diseñadas”.

En Estados Unidos los grandes laboratorios ya venden muchas drogas específicamente diseñadas, con partículas de oro, que se introducen en la sangre y llegan hasta las células enfermas.

Cuenta Ramiro Arratia-Pérez que las moléculas se manejan. En química se fabrican cosas a nivel molecular. Ya no existe misterio. Hay un ejemplo antiguo de IBM muy gráfico. Ellos, dice, tomaron átomos de xenón, los movieron y formaron las letras “IBM”...hace ya veinte años.

“Muy actual”, señala, “es la remediación o limpieza de aguas y suelos. Este es un trabajo de nuestra área y que se hace con moléculas magnéticas. Purificar con nanotecnología las aguas de la planta La Farfana es un proyecto real”.

También se trabaja en la detección temprana de cualquier tipo de células cancerígenas

nas sin que la persona tenga que practicar-se una biopsia. Se extrae sangre, se agrega el producto nano y un cambio de color indica qué células están enfermas.

- ¿Qué beneficios percibe Ud. con estas aplicaciones de la nanotecnología?

- Grandes adelantos como algunos ejemplos que he señalado. Y, muy importante, trabajamos en un mundo limpio. A futuro no existirán desechos, ni basura, ni plásticos. Vamos a botar a lo sumo "gramos" de desperdicios. Pequeñísimas cantidades. Hay limpieza en esta ciencia.

Agrega el experto que un campo interesante es el desarrollo de la nanotecnología en la agricultura. "Como se usan pesticidas altamente tóxicos", explica, "pronto se aplicarán nanopartículas no tóxicas para eliminar gérmenes, bacterias y hongos que matan la fruta, por citar un caso".

Comenta el caso de los sensores moleculares para detectar radiaciones peligrosas. "Ud. pondrá un pequeño alfiler en su dormitorio y si cambia a color rojo sabrá que hay una alta radiación ultravioleta".

Otro gran cambio es el de la tecnología que viene para los computadores con los nanotubos y los grafenos que son los nanotubos abiertos, no enrollados. Dos científicos, dice Arratia-Pérez, acaban de ganar el premio Nobel con este invento hace unas semanas.

VACUNAS Y CREMAS

Mario Reyes, químico, especialista en síntesis enzimática, consultor internacional en biotecnología y ganador del premio Avonni categoría ciencias 2009, organizado por El Mercurio, el Foro Innovación y TVN, nos cuenta del grado de avance de la nanotecnología.

Hoy se investiga en el diseño de moléculas inteligentes para purificar, estabilizar y aplicar enzimas. El entendimiento íntimo del funcionamiento enzimático a niveles micro y macromoleculares, junto con su amplia conceptualización de las ciencias básicas y avanzadas, le han permitido a Mario Reyes crear destacados productos biotecnológicos. Y precisa: "Somos capaces de generar productos en escala industrial con desarrollos chilenos para el mundo, dando un valor agregado a la materia prima". La nanotecnología implica trabajar con partículas entre uno y 100 nanómetros.



Mario Reyes, químico, especialista en síntesis enzimática, consultor internacional en biotecnología y ganador del premio Avonni categoría ciencias 2009



Su especialidad como químico teórico es el diseño de nuevos procesos para la obtención de micromoléculas funcionales, enzimas, y/o procesos para conseguir nanomateriales. Esto implica la creación de nuevas herramientas para lograrlo. "Por ejemplo, diseñamos un proceso que permite observar estructuras celulares en forma directa y tridimensional bajo microscopía de luz", agrega.

"Hemos desarrollado un nuevo método de producción de metales en polvo; específicamente polvo de cobre cuyo tamaño es 0,2 micras y de forma esférica, único en su tipo en el ámbito mundial, cuyo uso es muy amplio desde aditivo profarmacéutico -vacunas, cremas, entre otros-, pasando por aplicaciones militares y circuitos electrónicos.

Actualmente, trabaja en un proceso para producir superconductores a temperatura ambiente. Éstos funcionan a temperaturas críticas mínimas de menos 168 grados Celsius.

- ¿Qué ventajas tiene su uso?

-Por ejemplo, una tonelada de cobre de alta pureza se transa en US\$ 2.000; un gramo de polvo de cobre, US\$ 100 a US\$ 5.000, dependiendo de la pureza y el uso final.

En el área farmacéutica ofrece soluciones para el control de patógenos en salmones, libre de trazas.

Esto implica un alto nivel de desarrollo científico con una valoración de la compañía.

Entre las aplicaciones que ya existen o que vendrán pronto, están las máquinas moleculares de reparación que viajarán a través del torrente sanguíneo para actuar sobre el ADN; camisas y pantalones que no se manchan; protectores solares o nuevas pinturas para autos.

Es el resultado práctico de mundos pequeños, pero potentes. ■