

PROMETEDORA ARMA CONTRA EL CÁNCER, ENTRE MUCHAS APLICACIONES

# NANOTECNOLOGÍA

## la revolución toca las puertas de la ciencia

ANA MARÍA TORRES

"HAY MUCHO ESPACIO EN EL FONDO", ESTAS PALABRAS DEL PREMIO NOBEL RICHARD FEYNMAN EN 1959, GUIARON LOS OJOS DEL MUNDO CIENTÍFICO HACIA LO MÁS PROFUNDO DE LO MÁS PEQUEÑO, LAS PARTÍCULAS MICROSCÓPICAS QUE DETONARON LA REVOLUCIÓN CIENTÍFICA QUE YA COMENZÓ: LA NANOTECNOLOGÍA

"**E**stamos ante el despegue de esta tecnología que, sin duda, revolucionará al mundo científico, y México está en excelente momento para entrar de lleno en ella", afirma el doctor Nikola Batina, a cargo del laboratorio de nanotecnología e ingeniería molecular de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM).

El entusiasmo desborda sus ojos expresivos y su sonrisa evidencia las esperanzas en que los jóvenes estudiantes se apasionen por este campo que es el futuro en todos sentidos, educativo, industrial, científico, económico, farmacológico y más.

Las posibilidades son tan ambiciosas como reales, tan es así que Estados Unidos creó la llamada *Iniciativa Nacional de Nanotecnología*, a la que se le asignó un presupuesto billonario desde 2001, con miras a fomentar la investigación y el desarrollo de productos y materiales.

La Unión Europea también tiene los ojos puestos en esta investigación y creó para su divulgación el *Nanoforum*. Inglaterra cuenta con el Instituto de Nanotecnología, y Japón tiene un ambicioso programa de investigación también millonario. Los grandes aportes de capitales, provienen asimismo de la iniciativa privada, que ve un enorme mercado potencial en los nuevos productos.

Las posibilidades de manipulación de moléculas y átomos no eran visualizadas del todo hace tan sólo 50 años, pero hoy son una realidad. La nanociencia trabaja con materiales nanométricos, materiales tan minúsculos como los átomos y las moléculas, incluso menos que eso, porque se



trata de las estructuras internas de los átomos. Un nanómetro equivale a la mil millonésima parte de un metro; por comparación, una hoja de papel tiene 100 mil nanómetros de grueso.

Las expectativas científicas están dirigidas a resolver algunos de los retos mundiales más complejos como crear energía más limpia, segura y eficiente; materiales más fuertes, ligeros y durables; fármacos autodosificables y aplicaciones médicas con nanorobots; tratamiento y reconversión del agua; sinergia en la producción agrícola; procesamiento y empaque de alimentos; limpieza atmosférica y técnicas para detectar sustancias peligrosas en el aire; sensores para hallar armas biológicas y agentes químicos y biológicos, así como la localización y el control de plagas.

Junto a imágenes fantásticas de una parte de célula cancerosa de mama, de tan sólo 10 nanómetros de largo, el doctor Nikola Batina, pone énfasis en la investigación que desarrolla, identificando los receptores en las células que producen la metástasis del cáncer de un órgano a otro. Tras lograr esto sería posible bloquear la acción de los receptores celulares evitando la propagación del mal e incluso aniquilar el tumor *in situ* mediante nanopartículas de oro dirigidas específicamente a las células dañadas y no a todas, buenas y malas, como lo hace la quimioterapia.

### NANOPARTÍCULAS CONTRA CÉLULAS MALIGNAS

La doctora Cecilia Noguez, titular del Instituto de Física de la UNAM, ahonda en esta posibilidad. "Las nanopartículas metálicas, dependiendo de su forma y tamaño, pueden engrandecer los campos electromagnéticos de forma localizada.

Con esta propiedad, generan radiación que puede matar las células a las que están pegadas las partículas. Este será un gran avance en la terapia del cáncer, atacando las células enfermas únicamente y que creo podremos ver en plazo corto en el mercado”.

Esta es sólo una muestra del enorme potencial de la nanotecnología en el campo de la medicina y, por ende, en la salud y el bienestar del ser humano.

El laboratorio de nanotecnología de la UAM Iztapalapa es un espacio luminoso e higiénico con potentes microscopios como el atómico, de barrido, de tunelaje y electrónicos. No por nada es el laboratorio número uno en Latinoamérica, a la altura de los mejores del mundo. En él trabajan en equipo estudiantes y académicos de distintas áreas como matemáticas, física, electrónica, química y biofísica, ya que no es posible esta ciencia sin el aporte multidisciplinario.

“Tenemos laboratorios del mismo tipo de los que operan en el primer mundo, e investigamos problemas producidos por el colesterol, cáncer, cálculos renales, y experimentamos con nueva tecnología en dializadores, en ello colaboran el Instituto Nacional de Cardiología y el Instituto de Nutrición”, afirma el doctor Nikola Batina.

“El proceso a seguir es identificar el problema, aplicar nanotecnología y resolver”, comenta, el químico de origen croata, quien no disimula su pasión por el tema.

“La idea es que el conocimiento se convierta en valor”, expone.

La vida académica hoy tiene una nueva dinámica. Los profesores, con el apoyo de los estudiantes, aplican en concursos para obtener financiamiento con proyectos científicos en lo que él llama interacción positiva: más investigación, más recursos.

El enfoque de la nanociencia en la educación superior es una realidad al incluirse ya en los planes de estudio de la UAM, con lo que se podrá competir a nivel mundial con propuestas que atraigan la inversión, como comenta el doctor Michel Picquart, del departamento de física de la misma universidad.

“El año pasado la Unión Europea dispuso de una bolsa de aproximadamente 50.5 millones de euros, para proyectos en América Latina. México es el país de esta región con el mejor aprovechamiento de los recursos europeos, en especial para proyectos aplicados a la nanociencia”, señala.

Picquart resalta otras posibilidades para apoyar el desarrollo científico en México:

“En Francia hay inversión proveniente de los propios laboratorios de investigación, pero también aportan financiamiento al exterior”, comenta mientras captura con un sofisticado aparato -que abarca la mitad de una habitación-, los espectros que forman células sanas para poder ser comparados en un futuro con células con aumento de proteínas u otras características, que sean reveladoras de enfermeda-



## APORTE MULTIDISCIPLINARIO.

Nikola Batina (izq. arriba) y Michel Picquart (abajo), aseguran que la nanotecnología ofrece un potencial enorme

des antes de que aparezcan los primeros síntomas.

Este impresionante espectrómetro fue adquirido con financiamiento proveniente del Programa Integral de Fortalecimiento Institucional (PIFI). El doctor Picquart afirma que para el gobierno mexicano es una prioridad la investigación en nanotecnología y para ello apoya a investigadores e instituciones a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

## ENANOS EN NANOCIENCIA

La doctora Cecilia Noguez, tiene una visión menos optimista:

“Nuestro país ocupa el lugar número 26 en la generación de conocimiento. Este lugar se ha mantenido desde antes del año 2000 a pesar de los pocos esfuerzos que ha hecho el gobierno mexicano en esta dirección. Desde hace muchos años se ha realizado la investigación en nanociencia en nuestro país y es por esto que hemos podido conservar este rango, con el esfuerzo de nuestros científicos. Sin

embargo, estrictamente en el área de nanotecnología -debido al raquítico apoyo gubernamental-, nos encontramos todavía en una etapa donde apenas se comienzan a ver los primeros resultados de nuestros esfuerzos.

Por ejemplo, países como Corea del Sur o Singapur -que han hecho aportes muy importantes-, ya tienen frutos de su trabajo. Francamente nos encontramos muy atrasados frente a ellos, dice la investigadora.

Actualmente nuestro país invierte menos del 0.35 por ciento del PIB en ciencia y tecnología, que mayoritariamente se destina a becas en todas las áreas del conocimiento científico y humanístico. Con este presupuesto, es difícil generar altas tecnologías y, por lo tanto, ilógico pensar que así la ciencia pueda generar empleos de alta calidad en nuestro país.

**¿Al interior de la academia se está enseñando a los jóvenes esta nueva disciplina como parte de la currícula en la UNAM?**

En nuestro país existe únicamente una institución en donde se ofrece la licenciatura en nanotecnología, la Universidad de las Américas (UDLA), aunque está dirigida sólo al área de ingeniería molecular.

El Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, (IPICYT) ofrece un Doctorado en Ciencias Aplicadas con opción en nanociencias y nanotecnología. Este posgrado está más orientado a la síntesis de nanotubos de carbono.

En la UNAM se ha abordado la enseñanza de la nanociencia y nanotecnología de otra manera.

“En el 2003 formamos una Red de Grupos en Investigación en Nanociencias (REGINA) en donde se promueve la colaboración entre grupos de investigación en el tema de nanociencia, con el fin de generar proyectos interdisciplinarios”.

De esta forma, los estudiantes asociados a los diferentes grupos de investigación reciben una formación multidisciplinaria dentro del área de las nanociencias.

La especialista coincide con los doctores Picquart y Batina, en las posibilidades de los estudiantes mexicanos en este campo:

“Hace un mes la Unión Europea dio a conocer los resultados de unas becas para estancias de investigación de 3 meses para doctores recientes en nanociencia en Latinoamérica. En este sentido México arrasó y se llevó 12 de las 20 becas disponibles.

“Esto habla bien de la calidad de nuestros estudiantes y de la investigación en México”, afirma la especialista de la UNAM.

28 GENTE SUR

## NANOROBOTS Y ESFERAS FERROMAGNÉTICAS

**E**n el mundo existen ya creaciones impresionantes como los nanorobots: investigadores del Departamento de Nanorobótica del Politécnico de Montreal, probaron con éxito, en un ser vivo, una esfera ferromagnética de 1.5 milímetros de diámetro guiada por computadora dentro de una arteria, gracias a un software que la hizo viajar a 10 centímetros por segundo y con exactitud de 1 milímetro.

Este dispositivo abre la puerta a la futura medicina de intervención, con la entrega puntual de medicamentos en sitios diagnosticados con tumores usando biosensores.

Investigadores alemanes e ingleses desarrollaron el material más pequeño del mundo conocido hasta hoy.

Es una membrana de un átomo de grosor hecha de grafeno, un derivado del carbono, con una estructura rugosa que permite a los electrones viajar sin dispersarse más rápidamente que cualquier transistor conocido, lo que contribuirá a crear aparatos electrónicos súper rápidos y a analizar moléculas con suma precisión, lo que se aplicará al campo de la medicina en el desarrollo de nuevos medicamentos.

Ya existen materiales en forma de nanopartículas disponibles y en uso en diversas industrias, son más baratos que los comunes y proveen soluciones imposibles para otros elementos. Las nanopartículas para la industria tendrán el 30 por ciento del mercado nanotecnológico mundial en el año 2015 y su impacto se verá en la medicina, electrónica, cosmética, en los transportes, la energía y la industria de la construcción principalmente.

Los nanotubos de carbono ya se usan para producir raquetas, partes automotrices, bates de beisbol, por mencionar algunos, y son muy ligeros pero increíblemente fuertes, tanto como el acero.

Las aplicaciones nanotecnológicas se enfocan también en la creación de procesadores ultrarrápidos cada vez más pequeños y ligeros, así como procesadores de imágenes, aparatos de comunicación y computadores de bajo consumo de energía; discos de almacenamiento con terabytes de capacidad, láseres y detectores de armas hostiles, sensores ópticos para vigilancia y detección de blancos, detectores de armas químicas y biológicas, y el diseño de materiales con nuevas propiedades como armas superligeras y potentes, prendas autoajustables, térmicas y resistentes a agentes químicos y biológicos.

Para este año se espera que más de 100 mil millones de dólares en productos estén relacionados con nanotecnología. Un mundo prometedor en el que México deberá estar en el centro del escenario y no sólo en segunda fila. (AMT)



**CAMBIOS.** En un futuro próximo la nanotecnología transformará la vida de la gente, asegura la doctora Cecilia Noguez Garrido, del Instituto de Física de la UNAM

### EL SUEÑO DE NIKOLA BATINA

Sonriendo como un niño travieso, el doctor Nikola Batina revela su sueño: que la industria mexicana y la sociedad en general se emocione y estimule al conocer todo este potencial, y rápidamente se conecte al tren de la nanotecnología.

La UAM, reitera “es una institución abierta y queremos desplegar este espacio a la sociedad, a los niños, a las familias. Debemos acercar inversionistas, incubadores de empresas, emprendedores; formular proyectos interesantes, productos, patentes, trabajar para la sociedad y la industria. No tenemos otra opción. En unos años nos llegarán nanoshampoos y nanodetergentes, de otros países.”, comenta.

La doctora Noguez ofrece su visión al señalar que “científicos, tecnólogos, gobierno y sociedad deben de afrontar juntos estas nuevas tecnologías, ya que todos tenemos algo que aportar a ellas.

“Estoy segura que en un futuro próximo, la nanotecnología transformará la vida de la gente”, concluye.