

RESEÑA

Tercer Seminario Internacional de Nanociencias y Nanotecnologías

Jorge Gulín-González.

Dirección de Investigaciones, Universidad de las Ciencias Informáticas, Carretera a San Antonio de los Baños, kilómetro 2½, Torrens, Boyeros, Ciudad de La Habana, Cuba. Fax: 835 8274. Correo electrónico: gulinj@uci.cu

Recibido: 15 de septiembre de 2010.

Aceptado: 5 de octubre de 2010.

Palabras clave: nanociencia, nanotecnología, biomedicina, nanomateriales.

Key words: nanoscience, nanotechnology, biomedicine, nanomaterials.

INTRODUCCIÓN

El concepto de lo *nano* viene siendo utilizado de manera sistemática, y a veces abusiva, en la literatura científica desde hace unos veinte años. Literalmente, el prefijo *nano* se refiere a la milmillonésima parte de la unidad. Si esta unidad es el metro, entonces se estaría hablando de dimensiones en el orden de 10 veces el diámetro de los átomos. Como es sabido a esta escala la explicación de los fenómenos y procesos físico químicos proviene de la mecánica cuántica. En este sentido, el cumplimiento del Principio de Incertidumbre de Heisenberg establece, por un lado, limitaciones y, por otro, nuevas oportunidades a la comprensión de los fenómenos y su aplicación en esa escala. La posibilidad de modificar las propiedades de los materiales reordenando los átomos fue enunciada por el destacado físico estadounidense R. Feynman, Premio Nobel de Física de 1965, en el ya lejano 1959. No obstante, desde el punto de vista práctico, esto no era posible en aquel momento.

Hasta la década de los setentas las dimensiones de los dispositivos electrónicos se alejaban considerablemente de la escala nanométrica por lo que los efectos cuánticos eran imperceptibles o limitados. Sin embargo, a partir del desarrollo de técnicas de crecimiento de cristales como el *molecular beam epitaxy* (MBE)¹ a finales de la década de los sesentas e inicios de los setentas y, de sofisticadas herramientas de caracterización que permiten el estudio de las propiedades de los materiales en las dimensiones nanométricas (como el *scanning tunneling microscope*, STM),² se hizo factible la posibilidad de sintetizar nuevos materiales y se amplió el estudio y conocimiento de sus propiedades.

El proceso descrito a grandes rasgos en el párrafo anterior condujo a una miniaturización cada vez mayor de los dispositivos electrónicos y de otro tipo, y a poder diseñar materiales con características y propiedades predefinidas. Este diseño "átomo por átomo" provoca cambios y modificaciones cualitativas en las propiedades con respecto a las que se observan a escala macroscópica y por la tanto, permiten aplicaciones que no son posibles a escala del material masivo.

A escala nanométrica, además, desaparece la ya difusa frontera entre las ciencias básicas (la Física, la Química y hasta cierto punto las Ciencias Biológicas) y las aplicadas (la Ciencia de Materiales, la Biotecnología, entre otras). El término que se ha utilizado entonces es el de *ciencias de lo Nano o nanociencias*. Puede decirse entonces que en el concepto de nanociencia se engloban diferentes campos del saber humano.

La posibilidad de manipular a tan pequeña escala los átomos y su aplicación a las tecnologías es la base de las nanotecnologías. Así, las llamadas nanociencias y nanotecnologías se han ido constituyendo en una de las principales áreas del desarrollo científico tecnológico en los últimos veinte años. Algunas de sus aplicaciones principales son las siguientes:³

Nanomedicina y diseño de fármacos. Desarrollo de nuevos fármacos para tratamientos específicos (como en el caso del cáncer) y de novedosos dispositivos para realizar exámenes de detección.

Desarrollo de nuevos materiales. Obtención de nuevos materiales que posibiliten lograr la miniaturización necesaria en muchos dispositivos informáticos, de telecomunicaciones, etc. Esta miniaturización casi siempre viene acompañada de un incremento de las capacidades de procesamiento (en una computadora u otro dispositivo programable), de almacenamiento y de ahorro de energía.

Tecnologías limpias y desarrollo de las energías renovables. El desarrollo de las nanociencias y las nanotecnologías ha permitido en ciertos casos disminuir la carga contaminante de la industria y, por otro lado, ha contribuido a incrementar la eficiencia de fuentes renovables de energía.

Como ocurre en otras áreas del conocimiento, los países líderes en las que aquí se abordan son los muy desarrollados (EE. UU., los de Europa Occidental y Japón), aunque un relevante grupo de países emergentes (encabezados por China, Corea del Sur e India), también presentan resultados destacados. Es evidente que estas áreas de la ciencia y la tecnología se han convertido en un importante motor impulsor de la economía y la sociedad. Es por ello que, a pesar de que requieren de cuantiosos

recursos materiales para su desarrollo, Cuba ha apostado por alcanzar un sostenido avance en ellas, haciendo énfasis en la aplicación de los resultados respectivos, fundamentalmente en la biomedicina.

En este contexto, durante los días 6 y 10 de septiembre de 2010, en el Palacio de Convenciones de La Habana, se desarrolló el **Tercer Seminario Internacional de Nanociencias y Nanotecnologías**, el cual fue organizado por la Oficina del Asesor Científico del Consejo de Estado y el Centro de Estudios Avanzados de Cuba (CEAC), con la participación de los ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente; de Informática y Comunicaciones y de Educación Superior; así como de instituciones del Polo Científico del Oeste de la Capital. El evento ha contado con dos ediciones anteriores que fueron desarrolladas con todo éxito también en la capital cubana.

En este tercer seminario el foco principal de atención estuvo en “crear un espacio académico y de intercambio para el debate científico, con profesionales cubanos de los más diversos campos en estos temas...” y “abrir nuevas sendas de cooperación para el avance del naciente Proyecto del Centro de Estudios Avanzados; el desarrollo de sus recursos humanos y la consolidación de las redes existentes y en formación en el país”. Finalmente, los organizadores se propusieron “aportar elementos para el diseño de una estrategia nacional en el campo de las nanociencias y las nanotecnologías.”

DESARROLLO DEL SEMINARIO

El comité científico del evento fue presidido por el Dr. Sc. Fidel Castro Díaz-Balart, asesor científico del Consejo de Estado y lo conformaron especialistas de alto nivel de diferentes ministerios e instituciones científicas y académicas del país (Ministerios de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente, de Educación Superior, de Informática y Comunicaciones; la Universidad de la Habana y los Centros de Ingeniería Genética y Biotecnología, Nacional de Investigaciones Científicas, de Inmunología Molecular y de Inmunoensayo). El comité asesor internacional lo integraron destacadas personalidades del Reino Unido, Alemania, Francia, Italia, España, Australia, Japón, China, entre otros países líderes internacionalmente en las nanociencias y las nanotecnologías. El evento se prestigió además, con la presencia de dos premios nobeles en Física, los profesores Zhores I. Alferov (Rusia) y David Gross (EEUU). Estos dos eminentes científicos impartieron sendas conferencias magistrales en el día inaugural, sobre “La revolución de semiconductores en el siglo XX” y “Nano Nanofísica” respectivamente las cuales fueron muy seguidas y aplaudidas por el auditorio.

Los ejes temáticos definidos por los organizadores y algunos de los temas tratados en cada uno de ellos fueron los siguientes:

Bionanotecnología y Biomedicina. Mejoramiento en el diagnóstico; los dispositivos y nuevos principios de detección; los sistemas de liberación controlada, terapias génicas, nanovacunas y nanoadyuvantes y, finalmente; los nuevos mecanismos y los principios moleculares de regeneración de tejidos.

Nanomateriales funcionales y nanoestructurados. Aplicaciones. Ingeniería de nanopartículas y nanoestructuras para mejorar la funcionalidad de sensores y dispositivos; los fenómenos de interface en nanoestructuras y moléculas y sus aplicaciones, así como propiedades eléctricas y fotónicas de complejos acoplados de nanoestructura y molécula.

Nanocaracterización y modelación computacional. Caracterización experimental e interpretación teórica de los nanomateriales; las herramientas analíticas en el

nanomundo; la promoción de la educación, la diseminación y comercialización aceleradas de nuevas técnicas de caracterización en las industrias, basadas tanto en la física como en las ciencias de la vida.

Nanoseguridad e impacto social de la nanotecnología. Análisis de las oportunidades para promover la innovación usando los materiales nanotecnológicos para desarrollar medicamentos seguros y eficaces, así como dispositivos de diagnóstico y terapéuticos de elevado desempeño; el desarrollo de medios seguros de producción, conservación, transformación y control de alimentos; el establecimiento de una base sólida de comprensión en relación con los temas de la seguridad, la salud, y las implicaciones ambientales y sociales de las nanotecnología y, finalmente, la vinculación de las principales corrientes de la ciencia y la comunidad científica en una amplia extensión de temas relacionados con estos asuntos.

En torno a estos ejes temáticos se desarrollaron cuatro talleres. Además de las presentaciones orales, se realizó una sesión de carteles en la que se presentaron alrededor de cuarenta trabajos. Como actividad pre-congreso fue impartido un curso sobre *Métodos novedosos de detección y manipulación de moléculas simples (SPM - Pinzas ópticas)* por prestigiosos expertos internacionales.

Aunque en general la calidad de las ponencias orales y los carteles fue elevada, este autor se sintió gratamente impresionado por las contribuciones: *Paneles de proteínas de tirosina quinasa como una herramienta para la terapia dirigida*, de la profesora Tatiana V. Rakitina (Rusia) y *Nanopartículas subvirales para el diseño de vacunas*, de la profesora Viviana Falcón Cama (Cuba), ambas del taller de Bionanotecnología y Biomedicina; *Electron transition energies of single-walled carbon nanotubes: Hartree-Fock's CNDOL approaches for describing excitations and related properties*, del profesor Luis A. Montero (Cuba), del taller de Nanocaracterización y modelación computacional y *La Nanobiotecnología en el Instituto de Tecnologías Italiano*, del profesor Alberto Diaspro (Italia), del taller de Nanoseguridad e impacto social de la Nanotecnología.

A modo de conclusiones vale resaltar que el estado cubano ha priorizado el desarrollo de las nanociencias y las nanotecnologías, especialmente, como soporte y complemento de la medicina y la industria biotecnológica cubanas. La creación del CEAC es muestra de esta voluntad y de la necesidad de concentrar los esfuerzos y recursos del país para dar un salto cualitativo en el desarrollo y la aplicación de estas tecnologías.

La realización de la tercera edición del cónclave, consolida a este evento como un espacio natural para la discusión y el debate sobre los principales temas de nanociencias y nanotecnologías de interés e impacto nacional e internacional. Es también un foro para discutir las estrategias, políticas y relaciones de las instituciones y grupos de investigación en el país. Las conferencias impartidas por destacados especialistas, las ponencias orales presentadas y los trabajos que se expusieron en la sesión de carteles, demuestran las potencialidades de estas nuevas ramas del conocimiento humano para el desarrollo económico y social.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cho AY, Arthur JR. Molecular beam epitaxy. Prog Solid State Chem. 1975;10:157-192.
2. Binnig G, Rohrer H. Scanning tunneling microscopy. IBM Journal of Research and Development. 1986;30:4-15.
3. (Consultado: 3 de octubre de 2010.) Disponible en: <http://www.americanelements.com/nanotech.htm>.