

## Editorial

### NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA: UN COMPONENTE INDISPENSABLE EN LOS PROGRAMAS DE POSGRADO.

En la actualidad, en la comunidad académica y de investigación, se habla de *nanociencia* y *nanotecnología*, las cuales son dos recientes disciplinas que prometen avances fundamentales en la electrónica, la física, la química, la biología molecular, la medicina, el medio ambiente, la industria farmacéutica, la cosmetología, entre otras. De otra parte, la investigación en ciencia e ingeniería de los materiales, es un amplio y activo campo donde la nanociencia y la nanotecnología tienen gran aplicación. Los orígenes de la nanotecnología se remontan a diciembre de 1959, fecha en la cual el físico *Richard Feynman*, en su conferencia "There's Plenty of Room at the Bottom" ante la *American Physical Society*, mencionó los beneficios que se podrían tener si fuésemos capaces de construir y manipular dispositivos y sustancias del orden atómico, lo cual corresponde a una dimensión de 1 nanómetro (*nm*). Posteriormente (1974), el término "nanotecnología" fue usado por primera vez por *Nomo Taniguchi*, investigador de la Universidad de Tokio, al referirse a la fabricación de dispositivos usando métodos de mecanizado, clasificándolo en mecanizado de "precisión" al que se realice con orden de magnitud de 10 nm y de "ultraprecisión" al de 1 nm. En palabras comunes, "nano" es un prefijo griego que significa "enano", equivalente a una millonésima parte de algo, por ejemplo 1 nm equivale a una millonésima parte de un milímetro. *Nanociencia*, se refiere al estudio, análisis y manipulación de materiales a escala nanométrica, es decir la ciencia que permite explicar la manera como trabaja la naturaleza, átomo por átomo y molécula por molécula, mientras que *nanotecnología*, hace referencia al diseño, fabricación y caracterización de nanoestructuras, dispositivos y sistemas complejos, en el cual predomine el control del tamaño, la forma y por ende las propiedades a escala nanométrica. Por ejemplo, un metal nanoestructurado posee una resistencia mecánica cuatro o cinco veces mayor al metal normal. En la nanotecnología, hoy en día se utilizan dos técnicas fundamentales, la "top-down" o de arriba abajo, en la cual el dispositivo

se elabora grabando, o maquilando un bloque de material a escala nanométrica, por ejemplo la fotolitografía, el maquinado ultrapreciso, litografía de por haces de electrones entre otras. La otra técnica es la "bottom-up" o de abajo a arriba, en la cual la nanoestructura se elabora a partir del ensamble de nanobloques de átomos o moléculas, ejemplos de esta técnica, son la Epitaxia por Haces Moleculares (MBE), Deposición de Vapores Químicos (CVD) y Epitaxia por Haces Químicos (CBE). En la nanotecnología convergen diversas disciplinas, luego, es fácil inferir el efecto que se percibirá en campos como la ciencia de materiales, la electrónica, la computación hasta la medicina.

Debido a que las leyes que rigen la materia a escala nanométrica son muy diferentes a las del mundo macroscópico, es motivo para reflexionar sobre los contenidos y componentes curriculares, de los programas de posgrado en investigación que se imparten en las Universidades y Centros de Investigación del País, que pretendan formar científicos encargados del estudio y diseño de dispositivos o materiales de nueva generación. Asignaturas como la "mecánica cuántica", la cual estudia las propiedades de la materia cuando se trabaja a escalas nanométricas, debe ser de obligatoriedad impartirse en los programas de posgrados de ingeniería, materiales, biología molecular entre otros. Posgrados en profundización de conocimientos, deberán contener asignaturas, seminarios, o talleres sobre nanociencia y nanotecnología, lo cual permitirá estar a la vanguardia de los acontecimientos y avances científicos a nivel mundial, pues es conocido que las revoluciones tecnológicas, generan cambios trascendentales en la vida del ser humano, lo que ha dejado como aprendizaje que los rápidos y continuos avances tecnológicos requieren de paradigmas diferentes cuando se trata de formar a las nuevas generaciones de estudiantes, investigadores, científicos y líderes de la academia e industria.