

# Editorial

## Nanotecnología y nano-odontología: Asuntos no tan pequeños

NANO": una simple palabra que últimamente ocupa un lugar importante en el léxico de las personas. Parece ser que si los materiales o las técnicas emergentes no están precedidas por este pequeño prefijo; entonces la idea es obsoleta o no está de moda.

Cuando el doctor Richard Feynman (Premio Nobel de Física e importante protagonista del Proyecto Manhattan) mencionó en la década de los 50's que podíamos "usar las herramientas para hacer herramientas más pequeñas, que a su vez permitieran hacer herramientas más pequeñas y así hasta alcanzar el nivel atómico", muchos consideraron sus ideas como disparates que no serían más que fantasías; ideas tal vez de un nuevo Julio Verne contemporáneo. Esta situación nos hace recordar el momento que los antiguos "sabios" del siglo XVII, tuvieron que asimilar el mundo invisible que Anton van Leeuwenhoek describió con el uso de los primeros rústicos microscópios.

La nanotecnología es hoy una realidad, una ciencia que explica como manipular materiales a escala atómica o molecular (estructuras de tamaño menor a los 100 nm). Dentro de esta rama, la nanomedicina nos explica cómo la nanotecnología puede mantener y mejorar la salud humana a escala molecular. Dicho campo puede explorarse desde dos posibles caminos. El primero es observar y evaluar las estructuras biológicas y los materiales que ya conocemos, ahora a una escala nanométrica (lo que algunos llaman "nanocaracterizar"). El segundo camino, es el desarrollo de materiales a esta escala conocidos como nanomateriales. Las aplicaciones de la nanomedicina son innumerables y continuamente cambiantes. La nanomedicina participa en diversos frentes, donde sobresale el desarrollo de partículas y sensores con fines diagnósticos (agentes de contraste con afinidad por tejidos específicos), el desarrollo de nanodrogas (con funciones múltiples desde la analgesia, la desinfección o incluso el tratamiento de tejido cancerígeno) y por supuesto un papel protagónico en el campo de la ingeniería tisular. La nanomedicina parece no dejar al azar el comportamiento de células y tejidos sobre un material, sino que realmente participa en su crecimiento y su arquitectura.

La odontología ha sido participe del surgimiento de la nanotecnología. Si para muchos poder observar un túbulo dentinario, ver una bacteria o las interfaces material-diente por primera vez a nivel microscópico fue algo espectacular; ahora analizar las fibras de colágeno, la topografía celular, o incluso el material genético parece algo cotidiano. Al igual que la nanomedicina, la literatura odontológica da gran atención al desarrollo de nanomateriales, y su interacción con los diferentes tejidos y linajes celulares. Recientemente, se ha utilizado la imagenología nanométrica para analizar las superficies dentales; y observar el desarrollo de diversas patologías como la caries y la desmineralización. Identificar y comprender como pequeños defectos sobre la superficie dental (que antes eran simplemente teorías en el anonimato) permite el desarrollo de tecnologías preventivas mínimamente invasivas, cuyo fin es evitar llegar a los estados avanzados de la enfermedad. El desarrollo de nuevas resinas con nanorelleno,

selladores endodónticos con múltiples nanopartículas bioactivas o el empleo de nanoinductores en técnicas de oseointegración son solo algunos ejemplos que el mercado ya ofrece a nuestro gremio.

Sin embargo, no todo es color de rosa. Los seres humanos solemos perder la vista ante el deslumbramiento de la nueva tecnología, por lo que solo apreciamos potenciales ventajas y olvidamos analizar los efectos adversos que conlleva cada nuevo material. Es así como de manera simultánea a la nanomedicina surge la nanotoxicología. Aquellos que se encargan de estudiar la otra cara de la nanotecnología, han identificado importantes baches en la evidencia disponible e intentan crear conciencia en la comunidad científica. No podemos crear y probar nanomateriales en seres humanos, si no contamos con evidencia suficiente de su seguridad. ¿Cruzarán esta nanopartícula la barrera hematoencefálica?, ¿Se acumulará en tejidos distantes a nuestro órgano blanco de terapia?, ¿Existirán efectos adversos a largo plazo una vez que la acumulación sea clínicamente evidente?, ¿Afectarán otros tratamientos que el paciente ya consume?, ¿Podrán ser absorbidos a nivel fetal o traspasados en la leche materna?... Estos son solo algunas de las interrogantes que muchos de los nuevos nanomateriales aún no pueden contestar. La segunda preocupación se relaciona al efecto de las nanopartículas descartadas o excretadas sobre el medio ambiente. Debemos considerar que si una nanopartícula pasa a ser parte del entorno, tal vez los medios convencionales de esterilización, filtración y desinfección de alimentos y agua no serán suficientes; y pronto nuestros productos de desecho podrían fácilmente volver a nuestro organismo.

Quienes desarrollan o evalúan nanomateriales no deben limitarse a analizar sus bondades, sino que es su deber paralelamente estudiar sus efectos biológicos adversos y las opciones de manejo de sus residuos. La nanotecnología, con gran potencial de modificar la vida como la conocemos de manera positiva, debe evolucionar con la misma velocidad que lo hace nuestro entendimiento de la nanotoxicología; siempre garantizando que unas cuantas bondades nunca comprometan la seguridad de nuestros pacientes.

### **Daniel Chavarría Bolaños DDS, MSc, PhD**

Profesor-Investigador Facultad de Odontología, Universidad de Costa Rica, Costa Rica.

Universitaria Rodrigo Facio, Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.  
Tel: +(506)83916923. Email: [daniel.chavarría@ucr.ac.cr](mailto:daniel.chavarría@ucr.ac.cr) / [danielchava2@gmail.com](mailto:danielchava2@gmail.com)  
PO BOX: 1493-3000. Heredia, Costa Rica.



Attribution (BY-NC) - (BY) You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggest the licensor endorses you or your use. (NC) You may not use the material for commercial purposes.