

Editorial

En las últimas décadas, el desarrollo y uso de nanomateriales ha impulsado innovaciones significativas en diversas áreas de aplicación, intensificando, a su vez, la necesidad de comprender sus posibles efectos adversos sobre la salud humana y los ecosistemas. En este contexto, el estudio toxicológico de los nanomateriales se ha consolidado como un campo fundamental para garantizar su uso seguro y responsable. Este primer número, de dos que *Mundo Nano. Revista Interdisciplinaria en Nanociencias y Nanotecnología* dedicará al tema, reúne artículos de investigación y revisión, los cuales presentan avances recientes orientados a evaluar y prevenir los riesgos asociados con la exposición a nanomateriales, promoviendo así un desarrollo sustentable de la nanotecnología.

El uso de nanomateriales en medicina abre nuevas posibilidades para enfrentar enfermedades que aún representan grandes retos. Entre ellas, el cáncer cervicouterino continúa siendo una de las principales causas de muerte en mujeres, lo cual impulsa la búsqueda de terapias más eficaces y menos invasivas. En el trabajo “Aerogel de PVA cargado con nanopartículas biogénicas de selenio: propiedades fisicoquímicas y ensayos de citotoxicidad”, se explora el potencial de nanopartículas de selenio obtenidas a partir de extractos vegetales, incorporadas en un aerogel polimérico. Los resultados muestran un efecto citotóxico prometedor contra células cancerígenas y sugieren que estos materiales podrían, en el futuro, complementar tratamientos tradicionales. Este estudio destaca cómo la nanotecnología y los recursos biológicos pueden unirse para desarrollar alternativas terapéuticas más selectivas y sostenibles.

A su vez, la resistencia bacteriana a los antibióticos está creciendo a un ritmo preocupante, convirtiéndose en una amenaza global para la salud. Lo anterior ha impulsado la búsqueda de nuevas estrategias para combatir infecciones, entre ellas el uso de nanopartículas metálicas, conocidas por su potente acción antimicrobiana y su efectividad frente a bacterias multirresistentes. En el artículo “Nanopartículas metálicas antimicrobianas: resistencia bacteriana, implicaciones y nuevos desafíos” se analiza no solo su potencial, sino también un aspecto crucial: la posibilidad de que las bacterias desarrollen mecanismos de resistencia a estos nanomateriales y generen resistencia cruzada. Esto subraya la necesidad de establecer regulaciones adecuadas y estudiar con mayor profundidad su impacto ambiental y sanitario.

Por su parte, el suelo es un componente esencial de los ecosistemas y sostiene la vida vegetal que, a su vez, alimenta innumerables especies. Sin em-

bargo, la creciente liberación de nanomateriales al ambiente está generando nuevas preocupaciones sobre su impacto en las plantas. En el trabajo “Papel de las plantas y sus hongos micorrízicos ante la contaminación por nanomateriales en suelo” se hace un análisis de cómo estos contaminantes pueden alterar procesos clave del desarrollo vegetal y cómo ciertas alianzas naturales, como la simbiosis entre plantas y hongos micorrízicos, pueden ayudar a reducir el daño. Comprender estos mecanismos abre oportunidades para proteger los suelos agrícolas y fortalecer la resiliencia de los ecosistemas frente a la contaminación emergente.

Por otro lado, las nanopartículas de plata se han vuelto comunes en productos de uso cotidiano gracias a sus propiedades antimicrobianas, pero aún existe mucho por conocer sobre sus posibles efectos en nuestro organismo. La exploración de cómo estas partículas pueden afectar órganos sensibles como el sistema nervioso y el intestino, alterando procesos celulares clave, se lleva a cabo en el artículo “Diminutas pero poderosas: influencia de las nanopartículas de plata en el cerebro e intestino”. El trabajo destaca que factores como el tamaño, la dosis o el método de producción pueden determinar si estas nanopartículas resultan útiles o dañinas. Esta revisión también subraya la necesidad de regulaciones claras y estudios multidisciplinarios, para garantizar un uso responsable y seguro en el futuro.

De igual manera, las nanopartículas de óxidos metálicos se han vuelto esenciales en muchos productos y tecnologías actuales. Sin embargo, su creciente uso también implica una mayor presencia en ríos, mares y otros cuerpos de agua, lo cual plantea preguntas sobre su impacto ambiental. En el artículo “Toxicidad de nanopartículas de óxidos metálicos en ambientes acuáticos” se realiza un estudio de cómo partículas como las de dióxido de titanio, óxido de zinc y óxido de cobre pueden afectar a los organismos que habitan estos ecosistemas. El trabajo explica los factores determinantes de su toxicidad y destaca la necesidad de avanzar en su evaluación y regulación para proteger la vida acuática y mantener el equilibrio ecológico.

Asimismo, el crecimiento acelerado de la nanotecnología ha traído consigo materiales cada vez más innovadores, presentes en sectores que van desde la medicina hasta el tratamiento de aguas. Sin embargo, ese avance ha superado el ritmo con el cual estudiamos su impacto en el ambiente. En el estudio “Toxicidad y persistencia ambiental de los nanomateriales” se aborda este desafío, analizando cómo estos materiales pueden transformarse, acumularse y generar efectos tóxicos una vez liberados al ambiente. La revisión también destaca los esfuerzos internacionales por crear marcos de regulación y evaluación de riesgos, recordándonos la importancia de desarrollar tecnologías que no solo sean eficientes, sino también seguras y sostenibles para nuestro planeta.

En línea con la preocupación mundial por la calidad del agua, el trabajo “Nanocompuestos poliméricos para adsorción de contaminantes orgánicos” presenta cómo la nanotecnología ofrece nuevas soluciones para enfrentar la

presencia de sustancias tóxicas en aguas residuales y cuerpos de agua. La revisión destaca el potencial de nanocompuestos elaborados con arcillas, nanopartículas metálicas y materiales de carbono, los cuales muestran gran eficiencia y bajo costo en el tratamiento de aguas contaminadas. Estos desarrollos abren la puerta a tecnologías más accesibles y sostenibles que pueden contribuir de manera significativa a la protección del ambiente y la salud pública.

Por otro lado, los exosomas, diminutas vesículas producidas por las células, están ganando gran interés como posibles vehículos para transportar medicamentos de manera precisa. En el artículo “Modelos cinéticos para evaluar la liberación controlada de fármacos desde exosomas” se explora cómo estas nanoestructuras liberan fármacos y qué características influyen en su desempeño terapéutico. A través del análisis de diferentes modelos cinéticos, el trabajo revela los mecanismos que pueden controlar esta liberación, desde procesos de difusión hasta cambios en la membrana del exosoma. Este conocimiento es clave para diseñar terapias más eficientes y seguras, y abre la puerta a nuevas aplicaciones biomédicas basadas en la nanotecnología.

Por su parte, la obtención de nanopartículas de oro es clave para múltiples aplicaciones en salud, energía y tecnología; resulta entonces fundamental entender cómo el método de síntesis influye en sus propiedades. En el trabajo “Síntesis de nanopartículas de oro: evaluación de los métodos de Turkevich, síntesis verde y buffer de Good” se comparan tres rutas diferentes para producir estas partículas y se analiza cómo cada una modifica su tamaño, forma, pureza y estabilidad. El estudio muestra que no existe un método “universal”, sino que cada técnica ofrece nanopartículas con características particulares, para poderse aprovechar según la aplicación deseada. Este tipo de evaluaciones contribuye a seleccionar procesos más eficientes, limpios y adecuados para el uso seguro y responsable de la nanotecnología.

Por último, en todo el mundo, los nanomateriales manufacturados están transformando la industria y los productos que usamos a diario. Sin embargo, los marcos de regulación y seguridad no han crecido al mismo ritmo que su uso. En el artículo “Nanomateriales manufacturados en el ámbito regulatorio mundial y la trayectoria regulatoria de México” se lleva a cabo un análisis de cómo diferentes países han enfrentado este desafío y por qué resulta urgente construir normativas para garantizar su uso seguro. Además, propone lineamientos iniciales para el contexto mexicano, con el fin de impulsar políticas basadas en evidencia científica y alineadas con las mejores prácticas internacionales. Este análisis es clave para asegurar que la innovación en nanotecnología avance de forma responsable y con protección para la salud y el ambiente.

El siguiente número de *Mundo Nano* continuará explorando el estudio toxicológico de los nanomateriales. De tal forma, extendemos una cordial invitación a nuestros lectores a seguir enviando trabajos sobre este trascendente y dinámico campo de la nanociencia y la nanotecnología.