

Nanotecnología

¿Qué es la nanotecnología?

La nanotecnología es la creación de materiales, dispositivos y sistemas útiles por medio de la manipulación de la materia a una escala minúscula. Un nanómetro es una millonésima parte de un metro. La nanotecnología se aplica a casi todo campo imaginable, incluso a la electrónica, magnética, óptica, tecnología informática, creación de materiales y biomedicina. Debido a su pequeño tamaño, los dispositivos a escala nano pueden interactuar fácilmente con biomoléculas localizadas tanto en la superficie como en el interior de las células. Al obtener acceso a tantas áreas del cuerpo, tienen la posibilidad de detectar enfermedades y de administrar tratamiento en formas que fueron inimaginables en el pasado.

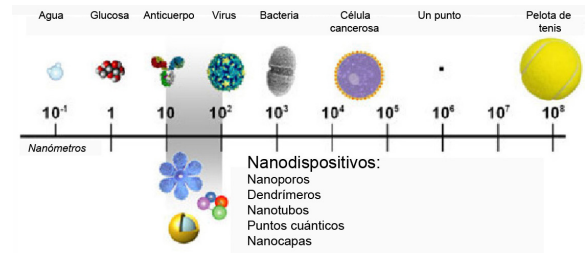
La nanotecnología y el cáncer

La nanotecnología tiene el potencial de facilitar investigación de cáncer y mejorar los estudios moleculares con imágenes, la detección temprana, la prevención y el tratamiento del cáncer.

Facilitadora de investigación: La nanotecnología ofrece una variedad de herramientas capaces de observar células individuales y rastrear el movimiento de células, e incluso el de moléculas individuales, al moverse en su entorno. El uso de dichas herramientas permitirá que investigadores puedan estudiar, observar y alterar los múltiples sistemas que fallan en el proceso del cáncer, e identificar “puntos clave de obstrucción” bioquímicos y genéticos hacia los cuales se puede dirigir con mayor eficacia la nueva ola de terapias moleculares.

Estudio molecular con imágenes y detección temprana: La nanotecnología puede tener un impacto al cambiar el paradigma de cómo los investigadores clínicos detectarán el cáncer en sus primeros estadios. La nanotecnología se está usando para detectar biomarcadores, lo cual puede ayudar a investigadores por medio del estudio molecular con imágenes de lesiones malignas y permitir a los médicos ver células y moléculas que no son detectables por métodos convencionales de estudios de imágenes. Además, las nanopartículas fotoluminiscentes podrían ayudar a oncólogos a distinguir entre células cancerosas y células sanas.

Prevención y control: Los avances impulsados por las iniciativas del Instituto Nacional del Cáncer (NCI) en proteómica y bioinformática facilitarán que investigadores identifiquen marcadores de susceptibilidad de cáncer y lesiones precancerosas. Luego, la nanotecnología será aplicada para crear dispositivos

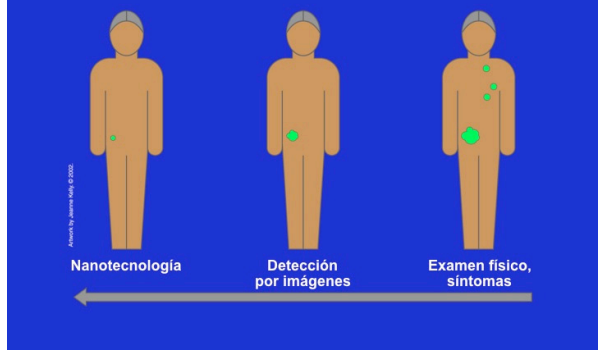


Los nanodispositivos son de 100 a 100 000 veces más pequeños que las células humanas. Como referencia, la cabeza de un afilerador mide un millón de nanómetros de ancho. La cabeza del ser humano es aproximadamente 80 000 nanómetros en diámetro, mientras que una molécula de ADN es de 2 a 12 nanómetros de ancho.

capaces de señalar cuando dichos marcadores aparecen en el cuerpo y administrar sustancias para revertir cambios premalignos o destruir aquellas células que podrían convertirse en cáncer.

Terapéutica: Debido a su capacidad multifuncional, los nanodispositivos pueden contener tanto sustancias dirigidas como cargas terapéuticas para producir altas concentraciones locales de un fármaco anticanceroso determinado, especialmente en tumores profundos del cuerpo a los que es difícil tener acceso. Los nanodispositivos ofrecen también la oportunidad de crear nuevas modalidades terapéuticas y combinar una sustancia de diagnóstico o de exploración con un fármaco, y de determinar si el fármaco actuó en su objetivo. Es posible que la nanoterapia “inteligente” pueda facilitar a los investigadores clínicos la capacidad de calcular cuánto tiempo toma la liberación de un fármaco anticanceroso o administrar múltiples fármacos en secuencia a intervalos regulados o a distintas áreas del cuerpo. <http://nano.cancer.gov/learn/impact>

Los nanodispositivos pueden mejorar la detección y el diagnóstico del cáncer



La presentación de diapositivas Understanding Nanodevices es material didáctico de nanotecnología, sólo en inglés, rico en ilustraciones para uso educativo de profesores de ciencias naturales, profesionales médicos y el público interesado. <http://www.cancer.gov/cancertopics/understandingcancer/nanodevices>.

Programas de nanotecnología en el Instituto Nacional del Cáncer

En 2005, el NCI creó la **Alianza para la Nanotecnología en Cáncer**, la cual encabeza la integración de nanotecnología en investigación biomédica por medio del esfuerzo coordinado de los participantes. La página principal de la alianza se encuentra en: <http://nano.cancer.gov/>.

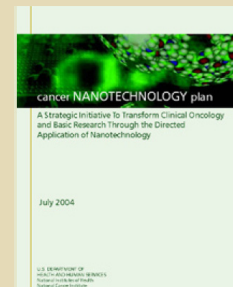
- Los **Centros de Excelencia de Nanotecnología del Cáncer** (*Centers of Cancer Nanotechnology Excellence, CCNEs*) integran el desarrollo de nanotecnología en investigación básica y aplicada de cáncer. Los objetivos de dichos centros son diseñar y evaluar nanomateriales y nanodispositivos, y aplicar su uso en la investigación clínica para reducir las brechas existentes en la cadena creativa, desde el descubrimiento de materiales hasta la evaluación preclínica. <http://nano.cancer.gov/action/programs/ccne.asp>
- Las **Alianzas de la Plataforma de Nanotecnología del Cáncer** (*Cancer Nanotechnology Platform Partnerships*) participan en investigación dirigida con enfoque en productos para traducir la ciencia y tecnología de vanguardia en la generación futura de herramientas de diagnóstico y de terapia. Dichas plataformas sirven como tecnologías centrales para una amplia gama de aplicaciones que, en último término, beneficiarán a los pacientes con cáncer. http://nano.cancer.gov/action/programs/nanotech_platforms.asp
- El NCI estableció el **Laboratorio de Caracterización de Nanotecnología** (*Nanotechnology Characterization Laboratory, NCL*) para evaluar la eficacia preclínica y la toxicidad de nanopartículas. Trabajando en colaboración con el Instituto Nacional de Normas y Tecnología (*National Institute of Standards and Technology*) y la Administración de Alimentos y Drogas de EE. UU. (*FDA*) la intención del NCL es acelerar la transición de investigación nanotecnológica básica a las aplicaciones clínicas. <http://ncl.cancer.gov/>
- El **Programa Coordinado de Biología del Cáncer** (*Integrative Cancer Biology Program*) utiliza nanotecnología

Selección de adelantos en la investigación de nanotecnología

- Un **dispositivo experimental en miniatura de resonancia magnética nuclear** puede usarse para detectar con rapidez y precisión células cancerosas en muestras de pacientes que fueron recolectadas por biopsia con aguja. <http://www.cancer.gov/ncicancerbulletin/032211/page6> y <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21346169>
- Investigadores han diseñado nanopartículas que pueden **administrar simultáneamente múltiples fármacos en determinadas células de tumores**, en donde son liberados lentamente. <http://www.nibib.nih.gov/HealthEdu/eAdvances/30Mar11> y <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20921363>
- Por medio del uso de partículas a escala nano en forma de disco, llamadas **nanodiscos**, investigadores han mejorado la administración de fármacos a células cultivadas en laboratorios, aumentando así la actividad biológica de los fármacos. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20817125> y <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20507312>
- Es posible que los enfoques nanotecnológicos **mejoren el uso de nutraceuticos** (fármacos derivados de fuentes naturales) para la prevención y el tratamiento del cáncer. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20654584>

Recursos de nanotecnología

El **Boletín de la Alianza de Nanotecnología del Cáncer del NCI** conecta a participantes, asociados, afiliados y colegas de programas de nanotecnología. http://nano.cancer.gov/action/news/alliance_bulletin.asp



El **Plan de Nanotecnología del Cáncer** es un documento de planificación que detalla el proceso para acelerar la aplicación de nanotecnología a la investigación de cáncer. http://nano.cancer.gov/objects/pdfs/Cancer_Nanotechnology_Plan-508.pdf

Cada mes, la revista **Nanotech News** evalúa los más relevantes artículos de nanotecnología publicados en la literatura de este campo. http://nano.cancer.gov/action/news/nanotech_news.asp

para adquirir nuevos conocimientos sobre los procesos biológicos relevantes a la prevención, diagnóstico y tratamiento del cáncer. Dicho programa combina biología experimental y modelos matemáticos, y reúne a investigadores oncológicos clínicos y básicos con investigadores de matemáticas, física, tecnología informática, ciencias de imágenes y ciencias de computación. <http://icbp.nci.nih.gov/>

- El **Programa Multidisciplinario de Nanobiología del Centro de Investigación del Cáncer** (*Nanobiology Program of the Center for Cancer Research*) explora la estructura y la función de las moléculas biológicas y sus ensamblajes a escala nano. <http://ccr.cancer.gov/labs/lab.asp?LabID=91>