

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ORIZABA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

• • •

MAESTRÍA EN INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

• • •

FUNDAMENTOS DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA

• • •

TEMA:

“Ayer ficción, hoy nanotecnología”

• • •

PRESENTAN:

IIS. RAÚL PONCE SAN JUAN

ORIZABA, VER.

SEPTIEMBRE 2016

Contenido

Introducción a la nanotecnología	3
Historia de la nanotecnología	4
Definición de Nanotecnología.....	6
Nanomateriales.....	6
Métodos generales de la nanotecnología.....	7
Nanotecnología de arriba abajo	8
Nanotecnología de abajo arriba	8
Impacto económico y social.....	9
Nanoelectrónica.....	10
Nanodiagnóstico	11
Liberación controlada de fármacos.....	12
Nanomedicina regenerativa	12
Conclusión	13
Bibliografía.....	14
Propuesta de tesis.....	15

Ilustraciones

Ilustración 1: Áreas de investigación de la Nanomedicina. Tomado del artículo escrito por Laura M. Lechuga (2007)	11
---	----

Introducción a la nanotecnología

En la actualidad la nanotecnología ha sido muy relevante e interesante para muchos científicos de diversas áreas como química, física, biología e ingeniería en general, todo esto debido a los avances tan prometedores que ésta representa. En un futuro cercano esta disciplina podría renovar los avances tecnológicos actuales, impulsándonos en una nueva era de desarrollo tecnológico.

La nanotecnología es una ciencia que se encarga de investigar, estudiar, desarrollar, diseñar, sintetizar y manipular estructuras de la materia a nano escalas, es decir a una millonésima parte de un metro, el prefijo nano que tiene el termino nanotecnología quiere decir una millonésima parte, y su expresión matemática es 1×10^{-9} , de igual forma esta disciplina se enfoca en la explotación de propiedades y fenómenos a esa misma escala. (Euroresidentes, 2013)

Esta ciencia tiene como fundamento que las partículas o estructuras de tamaño menor a cien nanómetros, cien milésimas parte de un metro, tienen diferentes propiedades y nuevos comportamientos en base a su tamaño; de esta forma se ha encontrado que propiedades físicas y mecánicas como la temperatura, conductividad, punto de fusión entre otras cambien en una escala nano.

El campo de investigación de la nanotecnología es muy amplio, abarca desde la catálisis¹ de las partículas en tamaño nano, que concierne a la química, hasta la propiedades física empleada en el láser de punto cuántico², por lo que es muy complejo su estudio, las personas involucradas en esta ciencia deberán introducirse en diferentes campos del conocimiento. (Robles, 2012)

¹ Proceso por el cual se acelera la reacción química debido a un catalizador

² Es un láser semiconductor que usa puntos cuánticos para emitir luz

Historia de la nanotecnología

La historia de la nanotecnología es muy extensa y diversa debido a que es una ciencia multidisciplinaria que abarca muchas áreas de interés, sin embargo los principales eventos que marcaron su desarrollo son los siguientes.

➤ Siglo IV, Romanos

Existen vestigios que los vidrieros de la antigua roma realizaban vidrios con metales manométricos, por primera vez se aprovechaban las características de los materiales con escala nano.

➤ 1661, Robert Boyle

El químico irlandés Boyle publica su obra nombrada Sceptical Chymist, donde el contradice a Aristóteles negando que el fuego, aire, agua y tierra sean los elementos que constituyen la materia, propone que existen pequeñas partes de materia que al combinarse forman corpúsculos³.

➤ Siglo XVIII, Thomas Wedgewood

A finales del siglo XVIII Wedgewood produce por primera vez imágenes utilizando nano partículas de plata sensibles a la luz, este descubrimiento puso las bases para la impresión de fotografías actuales.

➤ 1857, Michael Faraday

Faraday publica en una revista científica de Royal Society su explicación de la implicación de partículas manométricas en el color de las ventanas en las iglesias.

³ Diminutas masas que no se pueden fragmentar o dividir

- 1965, Richard Feynman
Feynman recibe el premio nobel de física por sus valiosas contribuciones a la electrodinámica cuántica.
- 1960, Aunque Feynman
Feynman expuso una conferencia sobre la importancia que podrían tener las pequeñas partículas metálicas.
- 1982, Ekimov y Omushchenko
Dos científicos rusos explicaron por primera vez el confinamiento cuántico.
- 1990, IBM
La empresa IBM escribe su logotipo en una escala nano, utilizó treintaicinco átomos de una lámina de cristal llamada xenonuna.
- 1996-1998, WTEC
La World Technology Evaluation Center⁴ (WTEC) con el financiamiento de National Science Foundation⁵ realizó el primer estudio sobre el desarrollo de la nanotecnología, los resultados fueron muy positivos ya que encontraron potencial en la innovación tecnológica.
(Poole & Owens, 2007)
- 2000, William J. Clinton
El entonces presidente de Estados Unidos Clinton funda la National Nanotechnology Initiative⁶ para la investigación y desarrollo de nanotecnología.

⁴ Centro de Evaluación de la Tecnología Mundial

⁵ Fundación Nacional de Ciencias

⁶ Iniciativa Nacional de Nanotecnología

Definición de Nanotecnología

Algunas de las definiciones de nanotecnología son:

“La nanotecnología es un nuevo planteamiento centrado en la compresión y el dominio de las propiedades de la materia a escala manométrica” (Schulenburg, 2004)

“La Nanotecnología es una ciencia relativamente nueva, aplicada a muchos campos de investigación. Consiste en el estudio, análisis, estructuración, formación, diseño y operación de materiales a escalas moleculares” (Venemedia, 2014)

“El concepto de Nanotecnología engloba aquellos campos de la ciencia y la técnica en los que se estudian, obtienen y manipulan de manera controlada materiales, sustancias y dispositivos de muy reducidas dimensiones, en general inferiores a una micra” (Faustino, 2011)

Nanomateriales

“Los Nanomateriales son materiales con propiedades morfológicas más pequeñas que un micrómetro en al menos una dimensión” (Castillo, 2012), a pesar de que no existe un parámetro específico para el tamaño de estos materiales se estiman en un rango de uno a cien nanómetros. La Agencia del Medio Ambiente (EPA) de Estados Unidos de América realizó una clasificación de los nanomateriales la cual es:

❖ Basados en carbono

Como su nombre lo indican estos nanomateriales están constituidos en su mayoría por carbono y generalmente tienen forma de una esfera, elipsoides o tubos, aquellos que presentan forma de elipsoide y esfera se le nombran fullerenos, mientras que los que tienen forma cilíndrica son nanotubos.

❖ Basados en metales

Estos tipos de nanomateriales se caracterizan por tener puntos cuánticos, partículas en escala manométrica de plata y oro además de óxidos metálicos.

❖ Dendrímeros

Estos tipos de nanomateriales están constituidos por polímeros⁷ en unidades ramificadas, son de mucha utilidad para la administración de fármacos.

❖ Compuestos

Estos nanomateriales se caracterizan por estar formados de combinaciones de nanopartículas como arcilla a escalas manométricas.

(Castillo, 2012)

Métodos generales de la nanotecnología

Desde el nacimiento de la nanotecnología se ha destacado por moverse en base a dos métodos básicos experimentalmente y teóricamente, ambos métodos se destacan por la manera en que se producen y modelan sus nanomateriales. Estos métodos son conocidos como nanotecnología de arriba abajo y nanotecnología de abajo arriba.

⁷ Macromoléculas formadas por la unión de monómeros mediante enlaces covalentes

Nanotecnología de arriba abajo

Este método se caracteriza por permitir realizar la manipulación de materiales de forma muy precisa gradualmente, en particular en procesos de refinamiento de tecnologías de producción. La posibilidad de manipular la precisión de producción de una forma muy exacta tiene muchos beneficios que superan la posibilidad de fabricar un producto con una estructura definida, la metodología para realizar la estrategia de arriba abajo es:

- Mecanizado muy preciso
- Herramientas litográficas
- Fotolitografía
- Litografía por haces de electrones

Algunos de los productos que se fabrican con este método son los chips, los cuales cada vez son de menor tamaño pero contienen un número mayor de transistores. (López, 2011)

Nanotecnología de abajo arriba

El concepto de abajo arriba fue planteado por primera vez en la conferencia de Feynman en el año 1959, hace referencia a la construcción de un objeto manipulando materiales de tamaño manométrico, armando piezas átomo a molécula. Eric Drexler, director de Foresight Institute ha popularizado este término debido a su trabajo con él, Drexler ha desarrollado estructuras moleculares e escala nano utilizando robots programados para realizar cualquier cosa.

Un campo de trabajo más de este concepto es la producción de materiales que tienen ciertas piezas o componentes manométricos, se les conoce como materiales nanofase. Estos materiales han tenido un gran avance en el estudio de propiedades electrónicas y ópticas de los polvos finos como el oro. (López, 2011)

Impacto económico y social

Los materiales y productos con materiales manométrico son tan diversos que se espera un alto impacto en todas las áreas del conocimiento, de igual forma se puede deducir que impulsara la tecnología de forma importante ya que hoy en día solo se conoce una parte de sus aplicaciones y posibilidades que pueden aportar. En cuanto a lo económico la nanotecnología ya está teniendo impacto en diferentes áreas de la industria como por ejemplo:

- Automotriz
- Aeronáutica
- Producción de posos cuánticos
- Fabricación de superredes
- Alambres cuánticos
- Puntos cuánticos
- Electrónica
- Estudios genéticos
- Productos farmacéuticos

Por lo que se espera que en un futuro cercano sea una parte fundamental de las economías de los países, por su participación en distintas industrias. En cuanto al impacto social se deberá manejar con cautela debido a que es un concepto nuevo y ajeno a lo común, en el proceso de aceptación y familiarización de esta nueva ciencia serán muy importantes los especialistas de las ciencias sociales y el sector educativo. (Rodriguez, 2005)

Nanoelectrónica

Es la rama de la nanotecnología encargada de desarrollar aplicaciones electrónicas por medio de circuitos electrónicos colocados en chips y microprocesadores, los cuales están a escala manométrica. A todas estas aplicaciones y usos de la nanoelectrónica en procesadores y chips se les denomina como tecnología disruptiva⁸ por su clara distinción de los modelos y aplicaciones tradicionales, algunos ejemplos de esta nueva tendencia son: electrónica de semiconductores de moléculas híbridas, nanotubos, nano hilos de una dimensión, electrónica molecular avanzada, entre otros. (Costa, 2000)

Los microprocesadores se fabrican mediante una técnica llamada litografía, la cual consiste en poner una oblea de silicio en una superficie semiconductor que después se recubre con una capa sensible a la luz para proyectar la imagen de un circuito, para finalmente procesarlo y darle las características y propiedades eléctricas necesarias para su funcionamiento; la repetición del procedimiento añadiendo una nueva máscara da lugar a los microprocesadores y chips que hoy en día conocemos. (Schulenburg, 2004)

Esta nueva aplicación de la nanotecnología en los dispositivos electrónicos y eléctricos abre una nueva gama de posibilidades en mejoras e innovación de miles de productos como: televisiones, radios, celulares, computadoras, autos, electrodomésticos, y muchos otros por lo que su desarrollo representa un gran avance en la electrónica.

Nanomedicina

Una de las más importantes áreas de impacto en la nanotecnología es la medicina, todas las ventajas que esta nueva ciencia representa son de mucha utilidad en la salud, estas representan mejorar la calidad de vida de muchas personas. Las áreas

⁸ Tecnologías innovadoras, completamente diferentes a las convencionales

de investigación de la Nanomedicina son tres básicamente, diagnóstico, administración de fármacos y tratamientos regenerativos, en la ilustración uno se puede visualizar estas áreas.

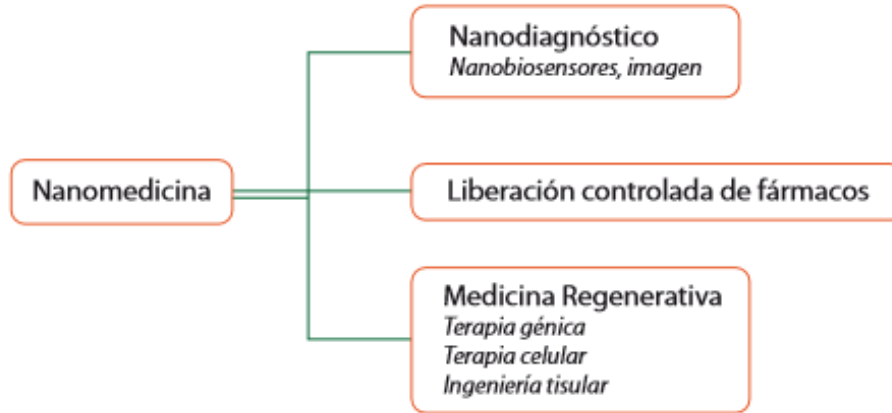


Ilustración 1: Áreas de investigación de la Nanomedicina. Tomado del artículo escrito por Laura M. Lechuga (2007)

Nanodiagnóstico

Esta vertiente de la nanotecnología implica que los dispositivos o aplicaciones puedan identificar en el cuerpo humano la presencia de un determinado patógeno o quizá células cancerígenas, sin embargo esta tecnología necesita una precisión muy alta para evitar los efectos secundarios. Algunos de los ejemplos de nanodiagnóstico son:

- ✚ Un sensor que pueda determinar la falta de sustancias como vitaminas y calcio por medio del sudor de los dedos.
- ✚ Espejo de baño que proporcione información en base a sudoración.
- ✚ Dispositivos que puedan analizar bebidas que estén libres de patógenos y bacterias.

Liberación controlada de fármacos

Otra gran ventaja que se puede aplicar con la nanotecnología es el uso de sistemas o dispositivos que suministren cantidades controladas de fármacos, esta herramienta consiste en utilizar estructuras manométricas que se introduzcan al cuerpo transportando el fármaco hasta el lugar indicado o la zona dañada y suelten la sustancia. Este procedimiento implica una encapsulación previa y una muy compleja planeación para calcular el transporte y la activación de la sustancia justo en el momento necesario. Dos de las más importantes aplicaciones de esta herramienta son:

Pastillas supramoleculares

Son estructuras moleculares cóncavas, las cuales pueden transportar fármacos por medio de antenas que se adhieren a ciertas proteínas como los anticuerpos, permitiendo actuar a la sustancia en ellas.

Partículas magnéticas para el cáncer

De forma similar a las pastillas supramoleculares se puede direccionar partículas magnéticas de proporciones manométricas a las zonas cancerígenas que se activaran por medio de un campo electromagnético para reducir o eliminar el tumor.

Nanomedicina regenerativa

“La nanomedicina regenerativa se ocupa de la reparación o sustitución de tejidos y órganos dañados mediante la aplicación de métodos procedentes de la terapia génica, la terapia celular, la dosificación de sustancias biorregenerativas y la ingeniería de tejidos, estimulando los propios mecanismos reparadores del cuerpo” algunas de las aplicaciones son: (Lechuga, 2007)

- ✚ Crema para dientes con material manométrico de apatita y proteína para apoyar a la restauración de dientes
- ✚ Crema con nano partículas de zinc y oxido para evitar el contacto directo de la piel con los rayos ultravioleta
- ✚ Creación de estructuras que favorezcan al crecimiento de tejidos del cuerpo humano en partes del cuerpo dañadas, para desarrollar esta innovación se deberá administrar producción celular

De esta forma se espera que la nanomedicina aporte ganados avances a la salud, para poder evitar contagios, ayudar en la medicación de personas enfermas, hacer la vida más confortable y quizá solucionar enfermedades que hoy en día no tienen cura.

Conclusión

La incursión de la nanotecnología representa un gran avance en muchas áreas del conocimiento, y más aún en sus aplicaciones, este término representa la manipulación y desarrollo de materiales y productos a una escala manométrica para realizar labores que no se podrían realizar a una escala diferente, en un tamaño mayor.

Sin embargo la nanotecnología no solo se trata de producir cosas pequeñas, sino de producir cosas nuevas, es decir, aprovechar las propiedades únicas de los materiales que en diferentes escalas serían imposibles de obtener para producir materiales completamente nuevos con más y mejores propiedades.

Las nuevas propiedades de los materiales y la gran diversidad de aplicaciones de la nanotecnología afectarán en un futuro cercano a muchos sectores tanto del

conocimiento, como comerciales y de la salud, por lo que una revolución tecnológica podría producirse gracias a la nanotecnología.

Bibliografía

Castillo, F. D. (15 de mayo de 2012). *FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN*. Obtenido de Introducción a los nanomateriales: http://olimpia.cuautitlan2.unam.mx/pagina_ingenieria/mecanica/mat/mat_mec/m6/Introduccion%20a%20los%20nanomateriales.pdf

Costa, J. L. (23 de julio de 2000). *Nanoelectrónica* . Obtenido de Electrónica Molecular: http://www.phantomsnet.net/Resources/files/Nanoeletronica_alta.pdf

Euroresidentes. (4 de agosto de 2013). *¿Qué es la nanotecnología?* Obtenido de Euroresidentes, pasión por la vida: https://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm

Faustino, A. (1 de abril de 2011). *Universidad Nacional Autonoma de México*. Obtenido de NANOTECNOLOGÍA EN EL DESARROLLO FARMACÉUTICO: <http://depa.fquim.unam.mx/liberacion/pdf/nanotecno.pdf>

Lechuga, L. M. (10 de junio de 2007). *La revolución de la Nanomedicina*. Obtenido de http://digital.csic.es/bitstream/10261/27998/1/038_043_Articulo_05.pdf

López, T. M. (2011). *Nanotecnología y nanomedicina* . México: ARKHÉ.

Poole, C., & Owens, F. (2007). *Nanotecnología*. Barcelona: REVERTÉ.

Robles, J. D. (19 de junio de 2012). *Nanotecnología* . Obtenido de LASERS DE PUNTOS CUÁNTICOS: <https://nanotecnologia.fundaciontelefonica.com/2008/05/07/lasers-de-puntos-cuanticos/>

Rodriguez, V. V. (17 de enero de 2005). *Nanociencia y Nanotecnología* . Obtenido de La tecnología fundamental del siglo XXI:
<http://suf.fisica.edu.uy/feiasofi2005/nanociencia.pdf>

Schulenburg, M. (9 de febrero de 2004). *La nanotecnología*. Obtenido de Innovaciones para el mundo de mañana :
https://cordis.europa.eu/pub/nanotechnology/docs/nano_brochure_es.pdf

Venemedia. (22 de noviembre de 2014). *Definición de nanotecnología* . Obtenido de <http://conceptodefinicion.de/nanotecnologia/.com>

Propuesta de tesis

Teman:

Desarrollo de productos con materiales de mayor resistencia y durabilidad

Objetivo:

Desarrollar productos con materiales más resistentes y duraderos aprovechando las propiedades de escala manométricas.