

## Aplicaciones y conceptos de la Nanotecnología.

CIN2012A20119

Preparatoria Manuel Toussaint.

Asesora: Dora Graciela Gutiérrez Ayala

Amor Cortes Elizondo

Amir Farah Carballada

Miguel Gatica Cabrera

Ciencias Fisicomatemáticas y de las Ingenierías.

Física.

Investigación Documental.

México DF, 11 de Febrero del 2013



## RESUMEN

La nanotecnología es el tema de moda pues ha interesado a muchos científicos e investigadores, los cuales tratan de descubrir y de conocer día a día sobre esta ciencia, ya que cambiara al mundo rápidamente. Es una rama de la tecnología estudiada a nano escala, por ser tan mínima sus propiedades cambian, por lo tanto genera nuevos resultados, los cuales han sido innovadores para la sociedad, por tal motivo se cree que serán las soluciones creativas para las diferentes problemáticas que se presentan y se presentarán a futuro. Son proyectos y soluciones que irán paso por paso, pues no se conoce con certeza efectos secundarios y gravemente perjudiciales para los seres vivos.

## ABSTRACT

Nanotechnology it's a topic of our nowadays, it has been interested to people like scientist and researchers; they try to discover and know more about this science. Is one branch of the technology, to study it to nanoscale. Properties changes for been very tiny, this cause new results, where each one of them have been innovative for the society, for this reason they think that it will have been the creative answer or solutions for the different problematic that there are and there will be in our future. There are projects and solutions will go step for step, because they do not know nor have knowledge about side bad effects, in spite of be an interesting topic, we should care about it.

PALABRAS CLAVE: Tecnología, nano escala, innovador, solución, ciencia.





## INTRODUCCION

La nanotecnología es un campo de las ciencias aplicadas dedicado al control y manipulación de la materia a una escala menor que un micrómetro, es decir, a nivel de átomos y moléculas (nano materiales).

Tabla 1. Escalas de un metro a un nanómetro.

	Notación	Fracción de metros	Notación científica (en metros)
Metro	1 m	1/1	$1 \times 10^0$
Centímetro	1 cm	1/100	$1 \times 10^{-2}$
Milímetro	1 mm	1/1,000	$1 \times 10^{-3}$



Micrómetro	1 $\mu$ m	1/1,000,000	$1 \times 10^{-6}$
Nanómetro	1 nm	1/1,000,000,000	$1 \times 10^{-9}$

Lo más habitual es que tal manipulación se produzca en un rango de entre uno y cien nanómetros. Se tiene una idea de lo pequeño que puede ser un nanobot sabiendo que un nanobot de unos 50 nm tiene el tamaño de 5 capas de moléculas o átomos -depende de qué esté hecho el nanobot. Nano es un prefijo griego que indica una medida, no un objeto, de manera que la nanotecnología se caracteriza por ser un campo esencialmente multidisciplinario, y cohesionado exclusivamente por la escala de la materia con la que trabaja.

## OBJETIVOS

General: conocer a fondo lo que podemos lograr con la nanotecnología.

Tecnológico: conocer el aprovechamiento total de los materiales sin pérdida ni desperdicio alguno a nano escala.

Salud: conocer el uso de los nanomateriales aplicados para el cuidado y prevención de problemas en la salud de todo ser vivo.

Social: aprovechamiento de espacios en forma inteligente y a favor del bien estar y comodidad con el uso de nanomateriales.

## METODOLOGIA

- 1.- Informarse del tema a través de diversas fuentes.
- 2.- Analizar la información.
- 3.- Depuración de información.
- 4.- Síntesis de información.
- 5.- Conclusiones.



## HISTORIA

El ganador del premio Nobel de Física (1965), Richard Feynman fue el primero en hacer referencia a las posibilidades de la nano-ciencia y la nanotecnología en el célebre discurso que dio en el Caltech (Instituto Tecnológico de California) el 29 de diciembre de 1959 titulado En el fondo hay espacio de sobra (There's Plenty of Room at the Bottom).

Otras personas de esta área fueron Rosalind Franklin, James Dewey Watson y Francis Crick quienes propusieron que el ADN era la molécula principal que jugaba un papel clave en la regulación de todos los procesos del organismo y de aquí se tomó la importancia de las moléculas como determinantes en los procesos de la vida.

Aquella podría usarse para solucionar muchos de los problemas de la humanidad, pero también podría generar armas muy potentes.

Pero estos conocimientos fueron más allá, ya que con esto se pudo modificar la estructura de las moléculas como es el caso de los polímeros o plásticos que hoy en día encontramos en nuestros hogares. Con todos estos avances el hombre tuvo una gran fascinación por seguir investigando más acerca de estas moléculas, ya no en el ámbito de materiales inertes, sino en la búsqueda de moléculas orgánicas en nuestro organismo.

Hoy en día la medicina tiene más interés en la investigación en el mundo microscópico ya que en él se encuentran posiblemente las alteraciones estructurales que provocan la enfermedad, y no hay que decir de las ramas de la medicina que han salido más beneficiadas como es la microbiología, inmunología, fisiología etc.

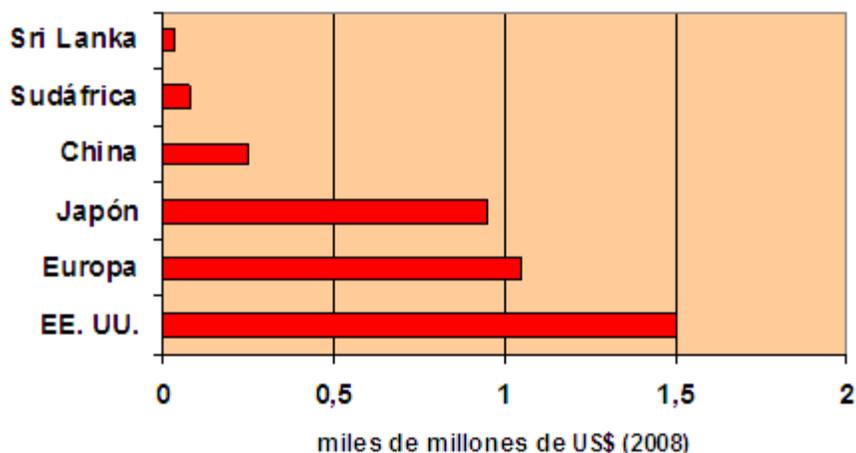
Con todos estos avances han surgido nuevas ciencias, por ejemplo, la Ingeniería Genética que hoy en día es discutida debido a repercusiones como la clonación o la mejora de especies.



## INVERSION

En los países desarrollados las inversiones en nanotecnología alcanzan cifras record de más de 1.500 millones de dólares anuales en Estados Unidos, en Europa y en Japón. Estas inversiones se apoyan en que la nanotecnología promete desarrollar nuevos productos y aplicaciones a los ya existentes.

Algunos países en vías de desarrollo ya destinan importantes recursos a la investigación en nanotecnología. La nano-medicina es una de las áreas que más puede contribuir al avance sostenible del Tercer Mundo, proporcionando nuevos métodos de diagnóstico de enfermedades.



Actualmente, alrededor de 40 laboratorios en todo el mundo canalizan grandes cantidades de dinero para la investigación en nanotecnología. Unas 300 empresas tienen el término "nano" en su nombre, aunque todavía hay muy pocos productos en el mercado.

Algunos gigantes del mundo informático como IBM, Hewlett-Packard ('HP') NEC e Intel están invirtiendo millones de dólares al año en el tema.



Los gobiernos del llamado Primer Mundo también se han tomado el tema muy en serio, con el claro liderazgo del gobierno estadounidense, que para este año ha destinado 570 millones de dólares a su National Nanotechnology Initiative.

Las empresas tradicionales podrán beneficiarse de la nanotecnología para mejorar su competitividad en sectores habituales, como textil, alimentación, calzado, automoción, construcción y salud. Lo que se pretende es que las empresas pertenecientes a sectores tradicionales incorporen y apliquen la nanotecnología en sus procesos con el fin de contribuir a la sostenibilidad del empleo. Actualmente la cifra en uso cotidiano es del 0,1%.

Con la ayuda de programas de acceso a la nanotecnología se prevé que en 2014 sea del 15% en el uso y la producción manufacturera.

- Tipos de nanotecnología
- Según la forma de trabajo la nanotecnología se divide en:

A) TOP-DOWN: Reducción de tamaño. Literalmente desde arriba (mayor) hasta abajo (menor). Los mecanismos y las estructuras se miniaturizan a escala nanométrica. Este tipo de Nanotecnología ha sido el más frecuente hasta la fecha, más concretamente en el ámbito de la electrónica donde predomina la miniaturización.

B) BOTTOM-UP: Auto ensamblado. Literalmente desde abajo (menor) hasta arriba (mayor). Se comienza con una estructura nanométrica como una molécula y mediante un proceso de montaje o auto ensamblado, se crea un mecanismo mayor que el mecanismo con el que comenzamos. Este enfoque, que algunos consideran como el único y "verdadero" enfoque nanotecnológico, ha de permitir que la materia pueda controlarse de manera extremadamente precisa. De esta manera podremos liberarnos de las limitaciones de la miniaturización, muy presentes en el campo de la electrónica.



Según el campo en el que se trabaja la nanotecnología se divide en:

### **NANOTECNOLOGÍA HÚMEDA**

Esta tecnología se basa en sistemas biológicos que existen en un entorno acuoso incluyendo material genético, membranas, enzimas y otros componentes celulares.

También se basan en organismos vivientes cuyas formas, funciones y evolución, son gobernados por las interacciones de estructuras de escalas nano métricas.

### **NANOTECNOLOGÍA SECA**

Es la tecnología que se dedica a la fabricación de estructuras en carbón, Silicio, materiales inorgánicos, metales y semiconductores.

También está presente en la electrónica, magnetismo y dispositivos ópticos.

Es también confundida con la micro miniaturización.

### **NANOTECNOLOGÍA SECA Y HÚMEDA**

Las últimas propuestas tienden a usar una combinación de la nanotecnología húmeda y la nanotecnología seca.

Una cadena de ADN se programa para forzar moléculas en áreas muy específicas dejando que uniones covalentes se formen sólo en áreas muy específicas.

Las formas resultantes se pueden manipular para permitir el control posicional y la fabricación de nano estructuras.



## **NANOTECNOLOGIA COMPUTACIONAL**

Con esta rama se puede trabajar en el modelado y simulación de estructuras complejas de escala manométrica.

Se puede manipular átomos utilizando los nano manipuladores controlados por computadoras.

## **NANOTECNOLOGIA AVANZADA**

La nanotecnología avanzada, a veces también llamada fabricación molecular, es un término dado al concepto de ingeniería de nano-sistemas (máquinas a escala nanométrica) operando a escala molecular. Se basa en que los productos manufacturados se realizan a partir de átomos. Las propiedades de estos productos dependen de cómo estén esos átomos dispuestos.

Así por ejemplo, si reubicamos los átomos del grafito (compuesto por carbono) de la mina del lápiz podemos hacer diamantes (carbono puro cristalizado). Si reubicamos los átomos de la arena (compuesta básicamente por sílice) y agregamos algunos elementos extras se hacen los chips de un ordenador.

A partir de los incontables ejemplos encontrados en la biología se sabe que miles de millones de años de retroalimentación evolucionada pueden producir máquinas biológicas sofisticadas y optimizadas. Se tiene la esperanza que los desarrollos en nanotecnología harán posible su construcción a través de algunos significados más cortos, quizás usando principios biomiméticos.

Sin embargo, K. Eric Drexler y otros investigadores han propuesto que la nanotecnología avanzada, aunque quizá inicialmente implementada a través de principios miméticos, finalmente podría estar basada en los principios de la ingeniería mecánica.



## FUTURAS APLICACIONES

Según un informe de un grupo de investigadores de la Universidad de Toronto, en Canadá, las quince aplicaciones más prometedoras de la nanotecnología son:

- Almacenamiento, producción y conversión de energía.
- Armamento y sistemas de defensa.
- Producción agrícola.
- Tratamiento y remediación de aguas.
- Diagnóstico y cribar a las enfermedades.
- Sistemas de administración de fármacos.
- Procesamiento de alimentos.
- Remediación de la contaminación atmosférica.
- Construcción.
- Monitorización de la salud.
- Detección y control de plagas.
- Control de desnutrición en lugares pobres.
- Informática.
- Alimentos transgénicos.
- Cambios térmicos moleculares (Nano termología).
- Aplicaciones actuales

## NANOTECNOLOGIA APLICADA AL ENVASADO DE ALIMENTOS

Una de las aplicaciones de la nanotecnología en el campo de envases para alimentación es la aplicación de materiales aditiva dos con nano arcillas, que mejoren las propiedades mecánicas, térmicas, barrera a los gases, entre otras; de los materiales de envasado. En el caso de mejora de la barrera a los gases, las nano arcillas crean un recorrido tortuoso para la difusión



de las moléculas gaseosas, lo cual permite conseguir una barrera similar con espesores inferiores, reduciendo así los costes asociados a los materiales.

Los procesos de incorporación de las nano partículas se pueden realizar mediante extrusión o por recubrimiento, y los parámetros a controlar en el proceso de adición de los materiales son: la dispersión nano partículas, la interacción de las nano partículas con la matriz, las agregaciones que puedan tener lugar entre las nano partículas y la cantidad de nano partículas incorporada.

## **NANOTECNOLOGIA APLICADA EN ELECTRONICA**

En el campo de la ingeniería electrónica, las nanotecnologías se emplean, por ejemplo, en el diseño de dispositivos de almacenamiento de datos de menor tamaño, más rápidos y con un menor consumo de energía. Estos son algunos de los campos donde actualmente se están investigando y se está tratando este nuevo tipo de tecnología, pero no son las únicas ramas, hay muchas más, con muchos más inventos y con proyectos en marcha.

## **NANOROBOTS**

Aunque todavía no se han fabricado nano robots, existen múltiples diseños de éstos, incluso no pueden ser del todo robots es decir pueden hasta ser modificaciones de células normales llamadas también células artificiales. Las características que éstos deben de cumplir, entre las que se pueden mencionar:

Tamaño.-Como el nombre lo indica, los nano robots deben de tener un tamaño sumamente pequeño, alrededor de 0.5-3 micras (1micra=1\*10<sup>-6</sup>) más pequeños que los hematíes (alrededor de 8 micras.)



Componentes.- El tamaño de los engranes o los componentes que podría tener el nano robot sería de 1-100 nanómetros ( $1\text{nm}=1*10^{-9}$ ) y los materiales variarían de diamante como cubierta protectora, hasta elementos como nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, fluoruro, silicón utilizados quizás para los engranes.

Velocidad de procesamiento.- El procesador central del nano robot solo poseerá una velocidad de  $10^6$ - $10^9$  operaciones por segundo (será más lento que la velocidad de procesamiento de una Apple vieja), por lo tanto una mayor inteligencia de procesamiento no será requerida.

El ensamblador.- Se le ha dado el término de "ensamblador" a aquella pieza del nano robot que es semejante a un brazo sub microscópico, cuyas características principales son las de reaccionar con compuestos, construir secuencias de moléculas y quizás la de copiarse a sí mismo, teniendo con esto la capacidad de auto replicarse.

Se le puede comparar con los ribosomas, las organelas encargadas de la transcripción y traducción de proteínas. Según los recientes diseños el brazo del ensamblador sería de diamante, de 100 nm de largo por 30 nm de diámetro y su tamaño será más grande que el del ribosoma pero más pequeño que la Escherichia-coli. Todo esto suena muy complejo, pero cuando se llegue a la tecnología para fabricarlo será relativamente económico.

## MEDICINA

Existe un proyecto aplicado a la parte de medicina, el cual es llamado "Ingeniería Inyectable De Tejidos". En donde se dejarán atrás las cirugías, específicamente el trasplante de órganos, debido a que se implementará una medida, en donde se inyecten articulaciones con mezclas diseñadas de polímeros, células y estimuladores de crecimiento que formen tejidos sanos en el cuerpo. Si se tuviera un sistema así, evitaríamos muchas muertes y se mejoraría la calidad de



muchas personas, pues en la actualidad hay demasiadas personas enfermas que necesitan de algún trasplante.

Por otro lado podemos destacar la implementación de nano partículas que contienen fármacos, en el cuerpo para eliminar las células cancerígenas que se encuentran dentro de las personas. Igualmente todo esto no puede ser en un mismo instante, hay que ir paso a paso, sin saltarlos, para que así se cumpla el objetivo, estas son recomendaciones de uno de los científicos que labora en esta ciencia.

## **NANOSATÉLITES**

Las aplicaciones más inmediatas de la Nanotecnología se dirigen al sector de la exploración espacial. Entre éstas, podemos hablar de bases de lanzamiento de gran altitud, estaciones espaciales, vehículos ligeros y muy resistentes, naves personales para viajar por el espacio o los conocidos nano satélites, como el NANOSAT, un proyecto de desarrollo de un nano satélite español, iniciado en 1995.

El NANOSAT parte de un concepto ideado en el INTA y cuya gestión y construcción se realiza totalmente en España, partiendo de una nueva filosofía de diseño: más pequeño, más potente, más rápido, con una aplicación específica concreta, con mayores prestaciones y menor consumo. El éxito en este proyecto de vanguardia puede suponer una importante presencia española en la futura "pequeña revolución en el espacio".

## **NANOTECNOLOGIA APLICADA AL MEDIO AMBIENTE**

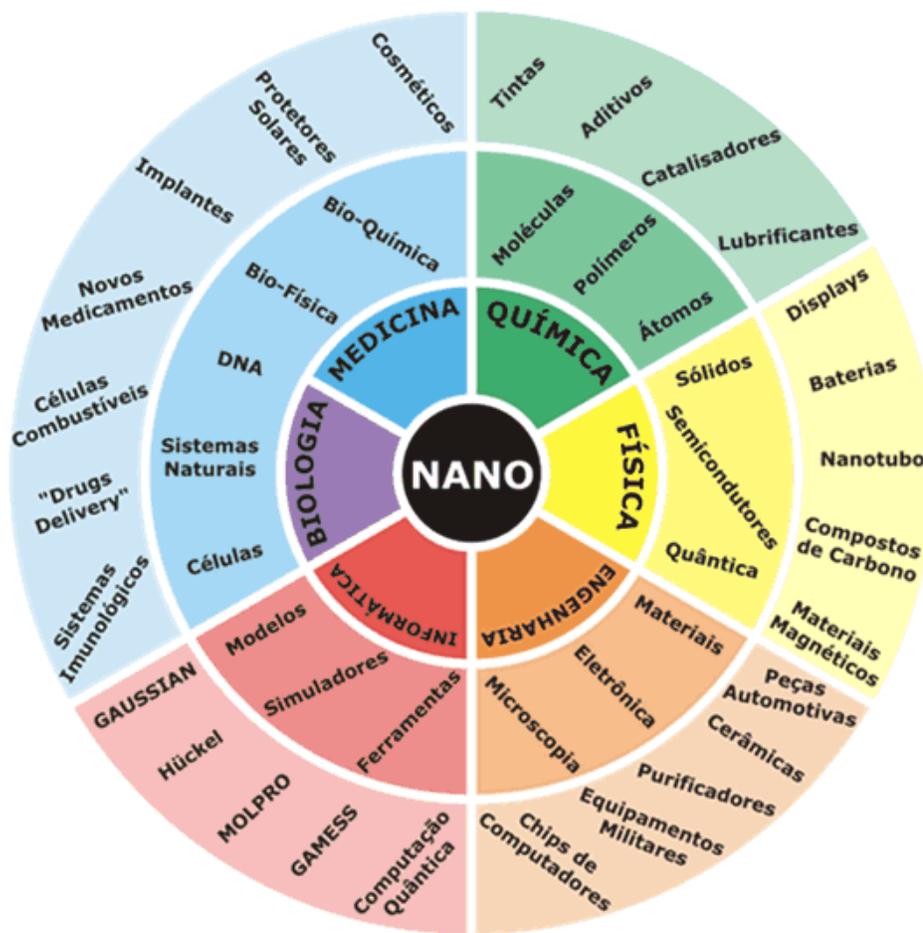
La Nanotecnología podría ser las tecnologías salvadora del planeta, que se vería favorecida con la creación de nuevos materiales duraderos y capaces de no contaminar. En los procesos productivos no se generarían residuos, las materias primas se podrían fabricar a partir de sus



componentes y sin generar subproductos tóxicos, y se aprovecharía la inagotable energía solar. Los productos adicionales disponibles que benefician a los nanomateriales, incluyen:

1. Pinturas y capas a proteger contra la corrosión, rasguños y la radiación
2. Protecciones que reducen el brillo de los lentes y vidrios de autos
3. Herramientas para corte de metal
4. Sunscreens y cosméticos
5. Pelotas de tenis más duraderas
6. Raquetas más fuertes y ligeras para jugar al tenis
7. Ropa y colchones anti- manchas
8. Vendas para quemaduras y heridas
9. Tinta
10. Convertidores catalíticos del automóvil.
11. Complementos de camionetas
12. Topes en los coches





## ACCIDENTE BIOLÓGICO

Un peligro que puede tener el nano invento es sin duda si éste se puede replicar. La mayoría de la gente cuando escucha que una maquina pudiera auto replicarse teme que ésta pueda salirse de control de las manos del hombre. Para seguridad de estas personas Ralph Merckle en la primera conferencia de nanotecnología del Instituto Foresight dice de manera resumida:



"Para prevenir esto al nano robot en la fabrica se le tiene que abastecer siempre de suficiente energía y partes, ya que de lo contrario como sucede con las bacterias el nano robot podría sintetizar sus propias partes lo cual sería muy peligroso".

Además enfatiza que nunca se le daría a un nano robot una fuente de energía que fuera un compuesto abundante en la naturaleza.

Si todo esto no se llegara a cumplir el nano robot se podría escapar del control de los humanos y constituir un verdadero problema semejante o aun peor que los virus.

## **ABUSOS**

Este será principalmente el mayor problema que traerá la nanotecnología, ya que ésta se puede utilizar tanto para fines benéficos como para fines no muy buenos. Prueba de ello es que los terroristas tendrán nuevas herramientas posiblemente con una mayor destrucción, pero la solución de esto será la regulación que deberá de tener a nivel internacional y la planeación de programas para impedir que esto suceda, así como de protocolos para regular la producción de nuevos nano inventos. Hay que decir que lo más peligroso sería intentar detener esta tecnología ya que con estos los investigadores se verían atados de manos y los militares quizás los reclutarían para llevar a cabo programas clasificados.

En el ámbito medico quizás la organización encargada en la regulación de que nano inventos deberán de salir al mercado será la FDA (Administración de Drogas y Alimentos).



## CONCLUSIONES

- La nanotecnología en la medicina traerá grandes adelantos como los que ya se mencionaron, quizás traerá la cura del cáncer o la protección contra diferentes infecciones causadas por bacterias u otros microorganismos o más aun la cura de la enfermedad que hoy en día mata sin piedad a la especie humana: el SIDA.
- Entre las cuestiones éticas y filosóficas que traerá seguramente será la definición de lo que verdaderamente es la vida, quizás una definición desde el punto de vista molecular, ya que como señalaba anteriormente la definición clásica de la vida por los biólogos ya está quedando obsoleta con los nuevos adelantos de la ciencia.
- También quizás nos cuestionemos si estará bien usar estos inventos para prolongar aun más nuestra vida, ya que por el momento la vejez se define como la degeneración de las células y de sus componentes. Y como la función de los nano inventos será la de corregir estos problemas, quizás prolonguemos mas nuestra vida media. Finalmente hallaremos la verdadera fuente de la juventud.
- El temor que tiene la gente acerca de esta tecnología es sin lugar a dudas debida en parte a la ignorancia y mientras no se cambie esta actitud no se permitirán grandes adelantos en la ciencia. Aunque este miedo tiene algo de fundamento, ya que pondrá armas microscópicas al alcance de terroristas.
- Mientras aun se muestren los pros y los contras, hay que tomar en consideración que una actitud de negación no resolverá nada, sino al contrario ya que al no permitirse la investigación quizás puedan surgir pequeños grupos de investigación con fines poco éticos. Sin lugar a dudas la mejor actitud será la de apertura a esta tecnología, ya que ofrecerá múltiples beneficios en todas las ramas de la ciencia, además de un mayor entendimiento de cómo es que se forma la vida en todas sus múltiples formas.



## FUENTES BIBLIOHEMEROGRAFICAS

Drexler, K.E (1993). La nanotecnología, surgimiento de las máquinas (1ª edición en español). México: Gedisa, S.A.

Foladori, G. ; Invernizzi, N. (Coord.) (2006). Nanotecnologías disruptivas: implicaciones sociales de las nanotecnologías. México: Miguel Ángel Porrúa.

Fritz, S. (2003). Nanotechnology, invisible machines. Detroit, MI: Applemedia.

Poole Jr. C.P. ; Owens, F.J. (2003). Introducción a la nanotecnología. México: Reverté, S.A.

Wilson, M. ;Kananga, K. ;Smith, G. ;Simmons, M.; Raguse, B. (2007). Nanotechnology, basic science and emerging technologies. London: Chapman & Hall/CRC.

Tagüeña, Julia; del Rio, Antonio. (2003) Nanomundo: la importancia de lo pequeño ¿Cómo ves? Año 5 No 50 México: UNAM

Mateo Santiago Rangel Rivera, "Nanotecnología, Riesgos y Beneficios", en <http://www.monografias.com/trabajos87/nanotecnologia-riesgos-y-beneficios/nanotecnologia-riesgos-y-beneficios.shtml#riesgosdea>

Ortega, Rafael; "Las 10 aplicaciones más prometedoras de la nanotecnología.", en <http://www.nanotecnologica.com/las-10-aplicaciones-mas-prometedoras-de-la-nanotecnologia/>

Anónimo, "Nanotechnology (término inglés) ¿Qué es? concepto, definición, significado...", en [http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia\\_que\\_es.htm](http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm)

