

## **“LOGROS Y BENEFICIOS SOCIALES DE LA NANOTECNOLOGIA”**

### **INTRODUCCION:**

Desde el principio de los tiempos el hombre ha tratado de facilitar su vida por medio de la modificación de su entorno. Debido a su capacidad mental superior a la de otros seres vivos a podido desarrolla ciencia y dentro de esta la nanotecnología. El conocimiento de manejar la estructura fundamental y molecular de la materia, su composición tridimensional ha abierto un nuevo mundo. En los años más recientes se ha comprobado que la organización de la materia a escala nanometrica es la clave del futuro.

### **NANOTECNOLOGIA:**

“Básicamente la nanotecnología es un fenómeno relativo al tamaño, a la dimensión. Al igual que la biología, que abarca una gran variedad de ciencias de la vida, la nanotecnología afecta a aquellas áreas de la ciencia, la ingeniería y la tecnología donde interviene la escala.” (Tiwari, s.f.)

“Nanotecnología, es el estudio y desarrollo de sistemas en escala nanometrica, “nano” es un prefijo del Sistema Internacional de Unidades que viene del griego vávoç que significa enano, y corresponde a un factor  $10^{-9}$ , que, aplicado a las unidades de longitud, corresponde a una mil millonésima parte de un metro ( $10^{-9}$  Metros) es decir 1 Nanómetro, la nanotecnología estudia la materia desde un nivel de resolución nanométrico, entre 1 y 100 Nanómetros aprox.” (Blog de nanotecnologia desde chile, s.f.)

“Nanotecnología se refiere no a una, sino a un conjunto de técnicas utilizadas para manipular la materia de técnicas utilizadas para manipular la materia en la escala de átomos y moléculas. El termino describe la escala: nano es una medida, no un objeto” (ETC GROUP, 2010)

“La nanotecnología es el estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a nano escala, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia a nano escala.” (Euroresidentes, s.f.)

“Nanotecnología será la tecnología generada con objetos cuyo tamaño oscila desde una décima de nanómetro a una centena de nanómetro.” (Fundacion Española para la Ciencia y la Tecnologia )

“La nanotecnología es un nuevo planteamiento centrado en la comprensión y el dominio de las propiedades de la materia a escala nanometrica: un nanómetro (las mil millonésimas partes de un metro) viene a ser la longitud de una pequeña molécula.” (Mathias Shulenburg, 2004)

## **NANOTECNOLOGIA ATRAVES DEL TIEMPO:**

1936: Erwin Müller hizo posible la consecución de imágenes cercanas a resolución atómica de los materiales por medio de la invención del microscopio.

AÑOS 40: Como una forma de reducir coste Von Neumann estudia la posibilidad de crear sistemas que se auto reproducen.

1956: El científico de materiales y físico americano alemán Arthur Robert Von Hippel introdujo la “ingeniería molecular” la cual daba ideas de diseño de materiales con propiedades prescritas para el propósito a la mano.

1958: El físico e ingeniero electricista estadounidense Jack St. Clair Kilby invento el primer circuito integrado o bien llamado Microchip y recibió el Premio Nobel de Física en el año 2000.

1959: El físico Estadounidense Richard Feynman en un congreso de la sociedad americana de física pronuncio el discurso titulado “There`s Plenty of Room at the Bottom” (Hay mucho

espacio ahí abajo) en cual describe un proceso para la manipulación de átomos y moléculas en forma individual por medio de instrumentos de gran precisión; y así, de esta manera diseñar y construir sistemas átomo por átomo en nano escalas. En este mismo discurso Feynman describe que las propiedades de los sistemas nanométrico serían muy distintas a las de macro escala.

1966: Se realiza la película “Viaje alucinante” que cuenta sobre unos científicos que reducen su tamaño al de una partícula y se introducen en el interior del cuerpo de un investigador para acabar con el tumor que le está matando. Por primera vez en la historia, se considera esto como una verdadera posibilidad científica.

1974: El ingeniero japonés Norio Taniguchi, profesor de la Universidad de Ciencias de Tokio acuñó el término "nano-tecnología", en un trabajo suyo, publicado en el Proceeding of the International Conference of Production and Engineering. En este artículo menciona que la nanotecnología se trata de un procesamiento de la separación, la consolidación y la deformación de los materiales por un átomo o molécula.

1977: Drexler crea el concepto de nanotecnología molecular en el MIT

1979: El químico Peter Wiles y John Abra de la Universidad de Canterbury, Christchurch, Nueva Zelandia descubrió pequeños rollos de átomos de carbón, que más tarde se llamaron nano-tubos.

1981: Se publica el primer artículo técnico sobre ingeniería molecular y Heinrich Rorther y Gerd Binnig inventan el primer microscopio de efecto túnel STM el cual hizo posible ver átomos individuales y más tarde moverlos.

1985: Harold Kroto, James R. Heath, Sean O'Brien, Robert Curl y Richard Smalley descubren los buckminsterfullerenes, buckybola o futboleno que son una molécula de fullereno esférico con la formula empírica  $C_{60}$ .

1986: Se inventa el microscopio de fuerza atómica AFM.

1987: Donald Cram, Charles Petersen y Jean-Marie Lehn, ganan el premio Nobel por su trabajo en química supra-molecular, dando las bases para el auto-ensamblaje molecular.

1989: Se realiza la película “Cariño he encogido a los niños “que trata sobre un científico que inventa una máquina que puede reducir el tamaño de las cosas utilizando laser.

1990: La manipulación atómica es una realidad: El logo IBM escrito con átomos de Zenón.

1991: Se descubren los nanotubos de carbón

1993: Se estimula la creación del primer centro de nanotecnología por medio del libro “Engines of Creation” y se realiza el primer informe sobre nanotecnología por la casa blanca. Nano-partículas semiconductoras emiten luz en paquetes cuánticos, que se pueden unir a moléculas en el cuerpo para ayudar a los médicos a ubicar enfermedades. Ellas fueron preparadas por químicos del Massachusetts Institute of Technology.

1996 Sir Harry Kroto gana el Premio Nobel por haber descubierto fullerenes

1997 Se fabrica la guitarra más pequeña el mundo. Tiene el tamaño aproximadamente de una célula roja de sangre. Se funda la primera compañía de nanotecnología llamada Zyvex. Se diseña el primer nano robot. Los ingenieros de la US Company Lucent Technologies en New Jersey, construyen un transistor de silicón de 60 nano-metros de ancho.

1998 Se convierte un nanotubo de carbón en un nano lápiz que se puede utilizar para escribir.

2000: Investigadores de la Universidad de Cornell, extraen de una célula un motor bio-molecular de 80 nano-metros de ancho y le agregan un rotor de metal para crear un motor nano-mecánico. Aparecen en el mercado productos de consumo que hacen uso de la nanotecnología como: parachoques para automóviles resistentes a las abolladuras y rallados, pelotas de golf que vuelan rectas, raquetas de tenis que son más rígidas, bates de béisbol con una mejor flexibilidad y "golpe", calcetines antibacterianos de nano-plata, protectores solares transparentes, ropa sin arrugas y resistente a las manchas, cosméticos terapéuticos de penetración profunda, revestimientos de vidrio resistente a los arañazos, baterías de más rápida recarga para herramientas eléctricas inalámbricas, y mejoras en las pantallas para televisores, teléfonos celulares y cámaras digitales

2001: Investigadores de la IBM en Nueva York y de la Universidad de Delft en Holanda construyen un circuito lógico usando nano-tubos de carbón. James Gimzewski entra en el libro de récords Guinness por haber inventado la calculadora más pequeña del mundo

2003: El gobierno de Inglaterra encarga a una comisión que prepare un informe acerca de las repercusiones sociales, éticas y experimentales acerca de los efectos de la nano-tecnología. Naomi Halas, Jennifer West, Rebeca Drezek, y Renata Pasqualin desarrollan unas nano cápsulas de oro, que cuando son "sintonizadas" de tamaño para absorber la luz infrarroja cercana, sirven de plataforma para el descubrimiento integrado, diagnóstico y tratamiento del cáncer de mama sin biopsias invasivas, cirugía o radiación sistémica destructiva o quimioterapia.

2004: El jugador de tenis Roger Federer, gana el campeonato de Wimbledon usando una raqueta reforzada por nano-tubos de carbón.

2005: Estimaciones de la National Science Foundation de los Estados Unidos cree que para este año el mercado de la nano-tecnología alcanzaría a un trillón de dólares.

2006 James Tour y sus colegas de la Universidad de Rice construyen un "coche" a nano escala hecho de oligo con ejes alquinilo y cuatro ruedas esféricas de fullereno C60. En respuesta a los aumentos en la temperatura, el nano coche se movía sobre una superficie de oro como resultado de las ruedas - buckybola, como se mueve un coche convencional. A temperaturas superiores a 300 ° C se movía demasiado rápido para los químicos pudieran realizar un seguimiento del movimiento.

2007 Ángela Belcher y sus colegas en el MIT construyen una batería de iones de litio con un tipo común de virus que no son dañinos para el ser humano, usando un procedimiento de bajo coste y benigno para el medio ambiente. Las baterías tienen la misma capacidad de energía y el rendimiento de energía como las baterías recargables con tecnología de última generación (coches híbridos, dispositivos electrónicos personales. etc.)

2009 Nadrian Seeman y varios colegas de la Universidad de Nueva York crean varios dispositivos a nano escala con un montaje robótico de ADN. Se trata de un proceso de creación de estructuras de ADN 3D utilizando secuencias sintéticas de cristales de ADN que pueden ser programados para auto-ensamble utilizando "extremos pegajosos" y la colocación en un orden y orientación conjunto. Es un avance con potenciales aplicaciones en la Nano electrónica. Otra creación de Seeman (con colegas de la Universidad de Nanjing de China)

es una "línea de montaje de ADN." Por este trabajo, Seeman compartió el Premio Kavli de Nano ciencia en 2010.

2010 IBM utiliza una punta de silicio que mide sólo unos pocos nanómetros en su ápice (similar a las puntas utilizadas en microscopios de fuerza atómica) para cincelar el material de un sustrato y crear un mapa completo a nano escala 3D del mundo -de un tamaño de una-milésima parte de un grano de sal y lo hizo en 2 minutos y 23 segundos. Esta actividad demuestra una metodología patrón poderosa para generar patrones y estructuras a nano escala tan pequeñas como de un tamaño de 15 nanómetros con una gran reducción de costos. abriendo nuevas perspectivas para campos como la electrónica, la optoelectrónica y la medicina.

2013 Investigadores de la Universidad de Stanford desarrollan el primer equipo de nanotubos de carbono.

2015: Investigadores en ingeniería mecánica del Instituto Federal de Tecnología de Suiza, construyeron unos robots microscópicos capaces de introducirse en el cuerpo humano cargados con un fármaco para liberarlo exactamente en la zona que se desea tratar.

Nanotubos de oro de las dimensiones adecuadas para absorber un tipo de luz llamada infrarrojo cercano, se utiliza un haz de luz láser pulsado, se aplica una luz de frecuencia adecuada a los nanotubos que circulan por el cuerpo para calentarlos hasta conseguir una temperatura lo suficientemente elevado para destruir células cancerosas. Solo se ha observado el éxito de estos nanotubos en un rato con cáncer humano.

Investigadores de la Universidad de Columbia, la Universidad Nacional de Seúl y el Instituto Coreano de investigación de estándares y ciencia crearon la bombilla más fina del mundo que es un tipo de emisor de luz "Banda ancha" que se podría integrar en los procesadores dando la apertura para la creación de pantallas transparentes, flexibles y de unos átomos de grosor.

Una Starlup llamada Leila presento un prototipo de una nueva pantalla 3D capas de ser usada sin necesidad de gafas especiales desde 64 puntos de vista diferentes.

IBM presento circuitos integrados de 7 nanómetros, en los que sus componentes electrónicos en miniatura son 1400 veces más pequeños que un cabello humano.

Se creó un libro de nano partículas llamado “Drinkable Book” cuyo uso es muy sencillo, solo se arranca una hoja del libro, se pone en un soporte para filtros y se vierte agua que se quiera purificar en ella. Las páginas del libro contienen nano partículas de plata y cobre, conocidas por su poder antibacteriano. Al pasar por las hojas las bacterias mueren y al otro lado sale agua limpia. Cada página es capaz de depurar hasta 100 litros de agua. Cada libro podría filtrar el suministro de agua de una persona por 4 años.

Unos investigadores de la Universidad de Harvard y el Centro Nacional de Nano ciencia y tecnología de Pekín desarrollaron diminutos dispositivos electrónicos de monitorización inyectable en tejidos vivos con una jeringa. Estos dispositivos podrían tener aplicaciones biomédicas como la comprobación de señales electrofisiológicas relacionadas con la epilepsia y la arritmia.

Unas arañas tejen hilos reforzados con carbono tras ser rociadas con agua que contenía nanotubos de carbono y copos de grafeno, estas produjeron fibras más duras jamás medidas hasta la fecha, superando incluso a las fibras poliméricas sintéticas de algo rendimiento. Todo parece indicar que esta técnica se podría utilizar en otros organismos como plantas y animales para obtener nuevos materiales biónicos.

## **CARACTERISTICAS DE LA NANOTECNOLOGIA:**

- Es un campo multidisciplinario y cohesionado exclusivamente por la escala de la materia con la que trabaja.
- La nanotecnología ofrece nuevas soluciones muy prometedoras y eficientes para problemas ambientales, aplicaciones médicas.
- La nanotecnología es un concepto poco conocido para la sociedad.
- Los progresos actuales difícilmente caen en nanotecnología, más bien se clasifican en nano ciencia, pero son una base conocimiento para el desarrollo de una tecnología basada en la manipulación detallada de las estructuras moleculares.
- Con los avances que se van obteniendo el hombre tiene hambre de investigación sobre las moléculas orgánicas.

- La medicina es la que más interés le da a investigación en el mundo microscópico ya que es de las beneficiadas de la nanotecnología.

### **TIPOS DE NANOTECNOLOGIA:**

- *Nanotecnología de arriba abajo:* “Este método se caracteriza por acercamiento gradual y refinado con la precisión necesaria a partir de diferentes tecnologías de fabricación.” (Goerne, 2011) Esta se refiere a la capacidad de controlar la precisión de fabricación
- *Nanotecnología de abajo arriba:* Se refiere a la construcción de un artefacto manipulando materia a escala nanométrica y ensamblando objetos átomo a átomo o bien molécula a molécula.

### **APLICACIONES DE LA NANOTECNOLOGIA:**

- Nanotecnología de la naturaleza
- En la litografía
- Nano-impresión
- Laser rayos X
- Nano eléctrica
- Nanotecnología aplicada al automóvil
- Nanotecnología en la gasolinera
- Pastillas supramoleculares



- Partículas magnéticas para la terapia del cáncer
- Neuroprotesis
- Enfermeras automáticas
- Energía termo fotovoltaica
- Nanotubos de carbono

### **VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA NANOTECNOLOGIA:**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadores más pequeños</li> <li>• Se puede mejorar el agua</li> <li>• Componentes electrónicos con menor consumo de energía</li> <li>• Se puede diagnosticar y controlar enfermedades</li> <li>• Se puede favorecer al medio ambiente</li> <li>• Mejoramiento de la agricultura</li> <li>• Se puede almacenar mayor cantidad de energía en componentes más pequeños</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Armas más pequeñas, pero más destructivas.</li> <li>• Las guerras entre dos naciones serian devastadoras</li> <li>• Riesgo del uso de nanotecnología por criminales y terroristas</li> <li>• Daños medio ambientales</li> <li>• Cambios en la estructura social y el sistema político</li> <li>• Cambios en la economía</li> <li>• Desarrollo de un mercado negro de nanotecnología.</li> <li>•</li> </ul>

## **CONCLUSIONES:**

En la actualidad llena de cambios, se requiere de nuevas tecnologías y la nanotecnología nos da la oportunidad de crear nuevas cosas y mejorar la existentes todo a una escala muy pequeña.

El buen uso de la nanotecnología puede traer consigo grandes beneficios sociales, puede ayudar al medio ambiente, a resolver problemas humanos como grandes enfermedades, la tecnología puede ser mejorada y tener un costo menor gracias a la nanotecnología.

No obstante, el desarrollo sin control de la nanotecnología también puede traer problemas de armas pequeñas y mega estructuras. Por consiguiente, haciendo un buen uso de esta ofrece grandes cambios y beneficios a futuro para la humanidad

## **Propuesta de tesis:**

“Uso de la nanotecnología en las PYMES para aumentar su competitividad”

## **Agradecimientos:**

Le agradezco a mi alma mater el Instituto Tecnológico de Orizaba, al profesor Fernando Aguirre y Hernández quien imparte la materia de Fundamentos de la Ingeniería Administrativa por demostrarnos que somos capaces de escribir artículos de diversos temas, por fomentarnos el hábito de la lectura y sobre todo por ayudarnos a darnos cuenta de lo que somos capaces de lograr.

## Bibliografía

Blog de nanotecnología desde Chile. (s.f.). *Nanotecnología.cl*. Obtenido de Nanotecnología.cl:  
<http://www.nanotecnologia.cl/que-es-nanotecnologia/>

ETC GROUP. (Diciembre de 2010). *¿Que pasa con la nanotecnología? Regulación y geopolítica*.  
Ottawa, Canada.

Euroresidentes. (s.f.). *Information Technology & Services Siglo XXI*. Obtenido de Euroresidentes:  
[http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia\\_que\\_es.htm](http://www.euroresidentes.com/futuro/nanotecnologia/nanotecnologia_que_es.htm)

Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. (s.f.). *NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGIA:  
entre la ciencia ficción del presente y la tecnología del futuro*. España: Fundación Española  
para la Ciencia y la Tecnología.

Mathias Shulenburg, C. (2004). La nanotecnología: innovaciones para el mundo del mañana. *La  
nanotecnología: Innovaciones para el mundo del mañana*. Belgium: Comisión Europea:  
Investigación Comunitaria.

Tiwari, R. M. (s.f.). *OpenMind*. Obtenido de OpenMind:  
[https://www.bbvaopenmind.com/articulo/el-arte-de-lo-invisible-logros-beneficios-  
sociales-y-desafios-de-la-nanotecnologia/?fullscreen=true](https://www.bbvaopenmind.com/articulo/el-arte-de-lo-invisible-logros-beneficios-sociales-y-desafios-de-la-nanotecnologia/?fullscreen=true)